

# Pla estratègic del cicle integral de l'aigua de l'àrea metropolitana de Barcelona

Any 2022

Tom I

 **AMB** Àrea Metropolitana  
de Barcelona

 **BR**  
BARCELONA  
REGIONAL  
AGÈNCIA  
DESENVOLUPAMENT  
URBÀ

## CLIENT

---



## REDACCIÓ

---



CARRER 60, 25-27  
EDIFICI Z, PLANTA 2  
SECTOR A, ZONA FRANCA  
08040 BARCELONA  
T. 932 237 400  
F. 932 237 414

[www.bcnregional.com](http://www.bcnregional.com)  
[br@bcnregional.com](mailto:br@bcnregional.com)

## COORDINACIÓ

---

Marc Montlleó Balsebre, *director del Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Aleix Coral Alcolea, *cap de Projectes d'Enginyeria*

## COL-LABORACIÓ

---

Pere Boladeras Perpiñà, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Quique Gornés Cardona, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Emili Lamora Font, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Eladio Álvarez Gómez, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Arnau Prats Punti, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Gerard Feliu Montesinos, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Mireia Fillol Homs, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Miguel Campillo de Frutos, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Anna Ruiz Martínez, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Carme Barba Ferrer, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Miquel Garriga Aldeguer, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Gemma Conde Cros, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Pere Alsina i Bilbeny, *Departament de Projectes Ambientals i Energia*

Daniel Lorca, *Departament de CAD*

I l'equip tècnic i administratiu de Barcelona Regional

© 2022, BARCELONA REGIONAL

Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, distribuïda, transformada, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars de la seva propietat intel·lectual.





## LLISTAT DE SIGLES I ACRÒNIMS

<b>ABEMCIA</b>	Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua	<b>EDR</b>	electrodiàlisi reversible
<b>ACA</b>	Agència Catalana de l'Aigua	<b>EE</b>	energia elèctrica
<b>AGBAR</b>	Aigües de Barcelona	<b>EMA</b>	estació meteorològica automàtica
<b>AICSA</b>	Aigües de Castellbisbal, SL	<b>EMD</b>	entitat municipal descentralitzada
<b>AMB</b>	Àrea Metropolitana de Barcelona	<b>ERA</b>	estació de regeneració d'aigua
<b>AnP</b>	aigua no potable	<b>ES</b>	entitats subministradores
<b>AnR</b>	aigua no registrada	<b>ETAP</b>	estació de tractament d'aigua potable
<b>AP</b>	aigua potable	<b>ETCA</b>	en temps complet anual
<b>APSA</b>	Aigües del Prat, SA	<b>GdO</b>	garantia d'origen renovable
<b>AR</b>	aigua residual	<b>HAP</b>	Hidrocarburs aromàtics policíclics
<b>ATL</b>	Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat	<b>ICAEN</b>	Institut Català d'Energia
<b>ATIM</b>	Àmbit de transformació d'interès metropolità	<b>ICGC</b>	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
<b>BCASA</b>	Barcelona Cicle de l'Aigua, S. A.	<b>ICRA</b>	Institut Català de Recerca de l'Aigua
<b>CASSA</b>	Companyia d'Aigües de Sabadell, SA	<b>ICTA</b>	Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (UAB)
<b>CDA</b>	Complex detrític al·luvial	<b>ID</b>	identificació
<b>CDI</b>	Complex detrític inferior	<b>IERMB</b>	Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona
<b>CDS</b>	Complex deltaic superior	<b>INE</b>	Institut Nacional d'Estadística
<b>CIA</b>	cicle integral de l'aigua	<b>IRTA</b>	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
<b>CM</b>	cabal de manteniment	<b>ITAM</b>	instal·lació de tractament d'aigua marina
<b>COV</b>	Compostos orgànics volàtils	<b>LBRL</b>	Llei reguladora de les bases del règim local
<b>CREAF</b>	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals	<b>LOEPSF</b>	Llei orgànica d'estabilitat pressupostària i sostenibilitat financera
<b>CSIC</b>	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	<b>LRSAL</b>	Llei de racionalització i sostenibilitat de l'Administració local
<b>CUACSA</b>	Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Cubeta de Sant Andreu de la Barca	<b>MCSC</b>	Mapa de cobertes del sòl de Catalunya
<b>CUADLL</b>	Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat	<b>MdR</b>	Molins de Rei
<b>DMA</b>	Directiva marc de l'aigua	<b>MVT</b>	mínim vital teòric
<b>DSU</b>	descàrregues del sistema unitari	<b>NDVI</b>	índex de vegetació de diferència normalitzada
<b>EA</b>	estació d'aforament	<b>OCCC</b>	Oficina Catalana del Canvi Climàtic
<b>EAC</b>	Estatut d'autonomia de Catalunya	<b>PAE</b>	polígon d'activitat econòmica
<b>EB</b>	estació de bombament	<b>PAG</b>	Pla d'autocontrol i gestió
<b>EDAR</b>	estació depuradora d'aigües residuals	<b>PDAP</b>	Pla Director d'Aigües Pluvials de l'àrea metropolitana de Barcelona

<b>PDISBA</b>	Pla director integral de sanejament de Barcelona
<b>PECIA</b>	Pla estratègic del cicle integral de l'aigua
<b>PEIN</b>	Pla d'espais d'interès natural
<b>PES</b>	Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera
<b>PGDCFC</b>	Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya
<b>PLARHAB</b>	Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius de Barcelona
<b>PSA</b>	Pla sanitari de l'aigua
<b>PSCM</b>	Pla sectorial de cabals de manteniment
<b>PVC</b>	policlorur de vinil
<b>ROAS</b>	Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals
<b>SABEMSA</b>	Serveis i Aigües de Barberà Empresa Municipal, SAU
<b>SDIM</b>	sistema de difusió de la informació del medi
<b>SGAB</b>	Societat General de Aguas de Barcelona SA
<b>SIG</b>	sistema d'informació geogràfica
<b>SINAC</b>	Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo
<b>SJD</b>	Sant Joan Despí
<b>SMC</b>	Servei Meteorològic de Catalunya
<b>SOGEMASA</b>	Societat de Gestió Metropolitana d'Abastament d'Aigües SA
<b>SOREA</b>	Sociedad Regional de Abastecimiento de Aguas SA
<b>SRPDU</b>	Servei de Redacció del Pla Director Urbanístic Metropolità de l'AMB
<b>SVH</b>	Sant Vicenç dels Horts
<b>TM</b>	terme municipal
<b>TRLA</b>	text refós de la legislació en matèria d'aigües a Catalunya
<b>TRLMRLC</b>	text refós de la Llei municipal i de règim local de Catalunya
<b>UPC</b>	Universitat Politècnica de Catalunya
<b>UTE</b>	unió temporal d'empreses
<b>UTM</b>	sistema de coordenades Universal Transversal de Mercator
<b>ZA</b>	zona d'abastament d'aigua
<b>ZEC</b>	zones especials de conservació
<b>ZEPA</b>	zones d'especial protecció per a les aus

# TOM I

## CONTINGUT DEL TOM I

### LLISTAT D'ACRÒNIMS

<b>1. INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>1</b>	<b>5.4. Gestió i control de la qualitat de l'aigua .....</b>	<b>37</b>
<b>2. ABAST I ESTRUCTURA DEL DOCUMENT .....</b>	<b>1</b>	5.4.1. Legislació europea .....	37
2.1. Abast.....	1	5.4.2. Implementació de la DMA a l'Estat espanyol i a les conques internes de Catalunya .....	38
2.2. Estructura del document.....	1	<b>5.5. Finançament del cicle de l'aigua .....</b>	<b>40</b>
<b>3. ÀMBIT I OBJECTIUS DEL PECIA.....</b>	<b>3</b>	5.5.1. Subministrament d'aigua potable.....	40
<b>4. EL CICLE DE L'AIGUA A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA: CARACTERITZACIÓ GENERAL.....</b>	<b>4</b>	5.5.2. El finançament del sanejament en alta .....	40
4.1. Situació actual .....	4	5.5.3. Finançament de les xarxes de clavegueram i drenatge urbà .....	41
4.1.1. El cicle integral de l'aigua .....	4	5.5.4. Finançament de les altres parts del cicle de l'aigua .....	43
4.1.2. Els recursos .....	4	<b>5.6. Conclusions.....</b>	<b>44</b>
4.1.3. Les demandes.....	6	<b>6. DEMANDES I USOS DE L'AIGUA .....</b>	<b>45</b>
4.2. Evolució històrica.....	8	6.1. Introducció.....	45
4.3. Prospectives de futur .....	9	6.2. Demandes domèstiques .....	46
4.3.1. La Taula del Ter .....	9	6.2.1. Diagnosi de la situació actual .....	48
4.3.2. El canvi climàtic.....	10	6.2.2. Estimació de la dotació domèstica utilitzant els teixits sociomorfològics .....	50
4.3.2.1. Introducció.....	10	6.2.3. Evolució històrica. Canvi d'hàbits degut a la sequera .....	53
4.3.2.2. Projeccions climàtiques a Catalunya: període 2021-2050 .....	10	6.2.4. Usos dins la llar: piscines i jardins residencials.....	55
4.3.2.3. El canvi climàtic i el canvi global .....	12	<b>6.3. Demandes no domèstiques .....</b>	<b>60</b>
4.3.2.4. Efectes del canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona.....	12	6.3.1. Comercial.....	60
4.3.3. L'evolució dels cabals de manteniment .....	15	6.3.2. Hotels.....	62
4.3.4. Els desenvolupaments territorials.....	15	6.3.3. Oficines .....	63
<b>5. GOVERNANÇA DEL CICLE INTEGRAL DE L'AIGUA .....</b>	<b>16</b>	6.3.4. Indústria .....	64
5.1. Marc legal i normativa aplicable .....	16	6.3.5. Resta del sector terciari.....	65
5.1.1. Marc General .....	16	6.3.6. Desglossament final de les demandes no domèstiques per municipis .....	65
5.1.2. Forma de prestació dels serveis públics .....	16	<b>6.4. Demandes municipals .....</b>	<b>66</b>
5.1.3. Forma de gestió dels serveis públics i procediment.....	16	6.4.1. Estimació de demandes dels municipis dels quals no s'ha disposat d'informació .....	67
5.1.4. Sector de l'aigua i el sanejament.....	16	6.4.2. Caracterització de les demandes.....	67
5.1.5. Legislació tributària .....	16	<b>6.5. Aigua no registrada i rendiment tècnic hidràulic .....</b>	<b>70</b>
5.1.6. Sostenibilitat ambiental .....	16	<b>6.6. L'aigua de rebuig dels tractaments de potabilització .....</b>	<b>72</b>
5.1.7. Control i participació ciutadana.....	16	<b>6.7. Agricultura .....</b>	<b>73</b>
5.2. Les competències metropolitanas .....	17	<b>6.8. Activitats recreatives .....</b>	<b>76</b>
5.3. Marc competencial i actors implicats.....	17	<b>6.9. Resum de les demandes actuals per a usos consumptius.....</b>	<b>77</b>
5.3.1. Les infraestructures de la xarxa Ter-Llobregat.....	18	6.10. Demandes potencials per satisfer amb aigua no potable .....	77
5.3.2. La gestió de l'abastament d'aigua potable en baixa.....	27	6.10.1. Sector domèstic .....	77
5.3.3. Les infraestructures de la xarxa de sanejament en alta .....	29	6.10.2. Demandes no domèstiques.....	77
5.3.4. Gestió de les xarxes de clavegueram i drenatge urbà .....	31	6.10.3. Demandes municipals .....	78
5.3.5. Abastaments per a certs usos amb aigua no potable .....	32	6.10.4. Resum del potencial d'aigua no potable .....	78
5.3.6. Gestió d'aigües regenerades.....	35	<b>6.11. Previsió de demandes futures.....</b>	<b>79</b>
		6.11.1. Superfícies i població actuals considerats .....	79
		6.11.2. Ràtios de consum considerades per al futur .....	80
		6.11.2.1. Demandes domèstiques.....	80
		6.11.2.2. Demandes no domèstiques.....	80
		6.11.2.3. Demandes municipals.....	81
		6.11.3. Caracterització de l'escenari de futur considerat.....	81
		6.11.3.1. Previsions de població .....	82
		6.11.3.1. Previsions de superfície d'activitat econòmica i zones verdes .....	83
		6.11.4. Demandes futures estimades a partir dels desenvolupaments urbanístics .....	84
		6.11.4.1. Demandes domèstiques.....	85
		6.11.4.2. Demandes no domèstiques.....	86
		6.11.4.3. Demandes municipals.....	88
		6.11.5. Agricultura.....	90
		6.11.6. Rebuig.....	90

6.12.	Resum de les demandes futures per a usos consumptius .....	91
6.13.	Usos ambientals .....	92
6.13.1.	Els cabals de manteniment .....	92
6.13.2.	Zones humides, llacunes i basses .....	97
6.13.3.	Basses i pous de recàrrega de l'aqüífer .....	101
6.13.4.	Altres .....	101
6.13.5.	Quantificació de cabals d'ús ambiental .....	101
6.14.	Conclusions .....	102
<b>7.</b>	<b>RECURSOS PRIMARIS .....</b>	<b>105</b>
7.1.	La pluja .....	105
7.1.1.	Càlcul de la precipitació efectiva al territori metropolitana .....	106
7.1.2.	Potencial d'aprofitament .....	109
7.1.3.	Perspectives de futur .....	110
7.1.4.	Conclusions .....	113
7.2.	Riu Llobregat .....	114
7.2.1.	Caracterització general .....	114
7.2.2.	Infraestructures de l'aigua .....	115
7.2.3.	Règim hidrològic .....	117
7.2.4.	Estat de les masses d'aigua .....	121
7.2.4.1.	Introducció .....	121
7.2.4.2.	Objectius ambientals .....	123
7.2.4.3.	Qualitat .....	124
7.2.4.4.	Evolució de la qualitat .....	128
7.2.5.	Recurs potencial .....	130
7.2.5.1.	Situació actual .....	130
7.2.5.2.	Captació de l'ETAP de Sant Joan Despí .....	136
7.2.5.3.	Riera de Rubí .....	136
7.2.5.4.	Evolució i perspectives de futur .....	137
7.2.5.5.	Situació futura .....	138
7.2.6.	Conclusions per al riu Llobregat .....	142
7.3.	Riu Besòs .....	144
7.3.1.	Caracterització general .....	144
7.3.2.	Infraestructures de l'aigua .....	145
7.3.3.	Règim hidrològic .....	146
7.3.4.	Estat de les masses d'aigua .....	149
7.3.4.1.	Introducció .....	149
7.3.4.2.	Objectius ambientals .....	150
7.3.4.3.	Qualitat .....	151
7.3.4.4.	Evolució de la qualitat .....	154
7.3.5.	Recurs potencial .....	155
7.3.6.	Evolució i perspectives de futur .....	162
7.3.7.	Conclusions per al riu Besòs .....	163
7.4.	Riu Ter .....	165
7.4.1.	Acord de la Taula del Ter .....	165
7.4.2.	Qualitat de les masses d'aigua dels embassaments del Ter .....	166
7.4.2.1.	Introducció .....	166
7.4.2.2.	Objectius ambientals .....	167
7.4.2.3.	Qualitat .....	168
7.4.3.	Evolució i perspectives de futur .....	169
7.4.4.	Conclusions per al riu Ter .....	169
7.5.	Les aigües subterrànies .....	170
7.5.1.	Aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu .....	171
7.5.1.1.	Situació i descripció geològica .....	171
7.5.1.2.	Contextualització històrica de la seva explotació .....	173
7.5.1.3.	Aspectes qualitatius .....	175
7.5.1.4.	Balanç de massa .....	179
7.5.1.5.	Model hidrogeològic: perspectives de futur .....	186
7.5.1.6.	Conclusions: recursos disponibles i reptes de futur .....	188

7.5.2.	Aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona .....	190
7.5.2.1.	Situació i descripció geològica .....	191
7.5.2.2.	Contextualització històrica de la seva explotació .....	192
7.5.2.3.	Aspectes qualitatius .....	194
7.5.2.4.	Balanç de massa .....	196
7.5.2.5.	Model hidrogeològic .....	199
7.5.2.6.	Conclusions: recursos disponibles i reptes de futur .....	201
7.6.	Aigua regenerada .....	203
7.6.1.	Tipus de tractaments .....	203
7.6.2.	Usos .....	203
7.6.3.	Possibles usos per satisfer a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	204
7.6.3.1.	Reg agrícola i de parcs i jardins .....	204
7.6.3.2.	Manteniment de rius i zones humides .....	204
7.6.3.3.	Barrera contra la intrusió salina .....	205
7.6.3.4.	Usos domèstics .....	205
7.6.3.5.	Usos industrials .....	205
7.6.3.6.	Altres usos .....	205
7.6.4.	Estat actual de la regeneració i reutilització d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	205
7.6.4.1.	Volums produïts i reutilitzats .....	205
7.6.5.	Conclusions .....	206
7.7.	Aigua de mar .....	208
7.7.1.	Aprofitaments potables .....	208
7.7.2.	Aprofitaments directes .....	209
7.7.3.	Conclusions .....	209

## 8. SISTEMES DEL CICLE INTEGRAL.....210

8.1.	Sistema d'aigua potable .....	210
8.1.1.	Introducció .....	210
8.1.2.	Captació i fonts de subministrament .....	210
8.1.3.	Distribució en alta .....	213
8.1.3.1.	Estacions de potabilització .....	213
8.1.3.2.	Xarxa de transport .....	218
8.1.3.3.	Estacions distribuïdores .....	221
8.1.3.4.	Dipòsits .....	222
8.1.3.5.	Estacions de bombament .....	223
8.1.4.	Anàlisi d'explotació de la xarxa en alta .....	223
8.1.4.1.	Anàlisi funcional de la xarxa en alta .....	223
8.1.4.2.	Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta .....	225
8.1.5.	Estructura de la gestió de l'abastament en baixa .....	231
8.1.6.	Caracterització de les xarxes d'abastament en baixa .....	235
8.1.6.1.	Badia del Vallès .....	236
8.1.6.2.	Barberà del Vallès .....	243
8.1.6.3.	Bellaterra .....	251
8.1.6.4.	Castellbisbal .....	257
8.1.6.5.	Cervelló .....	271
8.1.6.6.	Corbera de Llobregat .....	280
8.1.6.7.	El Prat de Llobregat .....	288
8.1.6.8.	La Palma de Cervelló .....	296
8.1.6.9.	Molins de Rei .....	303
8.1.6.10.	Ripollet .....	311
8.1.6.11.	Sant Andreu de la Barca .....	318
8.1.6.12.	Sant Cugat del Vallès .....	326
8.1.6.14.	Sant Vicenç dels Horts .....	335
8.1.6.15.	Tiana .....	343
8.1.6.16.	Sistema gestionat per ABEMCIA .....	351
8.1.6.17.	El Papiol .....	370
8.1.6.18.	Pallejà .....	377

8.1.7.	Anàlisi d'exploració de les xarxes d'abastament en baixa.....	386
8.1.7.1.	<i>Badia del Vallès</i> .....	386
8.1.7.2.	<i>Barberà del Vallès</i> .....	388
8.1.7.3.	<i>Bellaterra</i> .....	391
8.1.7.4.	<i>Castellbisbal</i> .....	393
8.1.7.5.	<i>Cervelló</i> .....	398
8.1.7.6.	<i>Corbera de Llobregat</i> .....	402
8.1.7.7.	<i>El Prat de Llobregat</i> .....	406
8.1.7.8.	<i>La Palma de Cervelló</i> .....	409
8.1.7.9.	<i>Molins de Rei</i> .....	413
8.1.7.10.	<i>Ripollet</i> .....	416
8.1.7.11.	<i>Sant Andreu de la Barca</i> .....	420
8.1.7.12.	<i>Sant Cugat del Vallès</i> .....	423
8.1.7.13.	<i>Sant Vicenç dels Horts</i> .....	427
8.1.7.14.	<i>Tiana</i> .....	431
8.1.7.15.	<i>Sistema gestionat per ABEMCIA</i> .....	434
8.1.7.16.	<i>El Papiol</i> .....	439
8.1.7.17.	<i>Pallejà</i> .....	442
8.1.8.	Resum general i estratègies de millora.....	446
8.1.8.1.	<i>Resum de les xarxes d'abastament en baixa</i> .....	446
8.1.8.2.	<i>Resum de la xarxa d'abastament en alta</i> .....	452
8.1.8.3.	<i>Estratègies de millora</i> .....	454
8.1.9.	Qualitat organolèptica de l'aigua de consum.....	455
8.1.9.1.	<i>Antecedents i motivació de l'estudi</i> .....	455
8.1.9.2.	<i>Objectius</i> .....	456
8.1.9.3.	<i>Metodologia</i> .....	456
8.1.9.4.	<i>Resultats i discussió</i> .....	460
8.1.9.5.	<i>Conclusions</i> .....	463
8.2.	Sistemes d'aigua no potable.....	464
8.2.1.	Introducció.....	464
8.2.2.	Sistemes de regeneració.....	464
8.2.2.1.	<i>Tipus de reutilització</i> .....	465
8.2.2.2.	<i>Sistema del Prat de Llobregat</i> .....	468
8.2.2.3.	<i>Sistema de Sant Feliu de Llobregat</i> .....	473
8.2.2.4.	<i>Sistema de Gavà-Viladecans</i> .....	475
8.2.2.5.	<i>Basses d'aigua regenerada o d'altres orígens</i> .....	477
8.2.3.	Sistemes d'aigua subterrània.....	477
8.2.3.1.	<i>Pous d'extracció en cada municipi</i> .....	477
8.2.3.2.	<i>Xarxes, dipòsits i hidrants del sistema d'aigua subterrània</i> .....	499
8.2.4.	Sistemes de canals de reg en l'àmbit metropolità.....	502
8.2.5.	Conclusions.....	505
8.3.	El sistema de sanejament en alta.....	508
8.3.1.	Característiques de les EDAR.....	509
8.3.2.	Funcionament de les EDAR des del punt de vista de cabals.....	512
8.3.2.1.	<i>Caracterització mensual</i> .....	513
8.3.2.2.	<i>Caracterització diària</i> .....	514
8.3.2.3.	<i>Volum d'aigua de pluja tractat</i> .....	514
8.3.2.4.	<i>Capacitat de tractament</i> .....	515
8.3.3.	Funcionament de les EDAR des del punt de vista de qualitat.....	522
8.3.4.	Caracterització de la xarxa de col·lectors.....	531
8.3.4.1.	<i>Caracterització de seccions circulars</i> .....	533
8.3.4.2.	<i>Caracterització de seccions rectangulars, ovoidals, de volta i altres</i> .....	536
8.3.5.	Característiques generals de la xarxa de col·lectors.....	539
8.3.6.	Càlcul del volum de les descàrregues al medi del sistema de sanejament.....	539
8.3.6.1.	<i>Metodologia</i> .....	539
8.3.6.2.	<i>Volums anuals de descàrregues del sistema al medi</i> .....	540
8.3.6.3.	<i>Anàlisi dels resultats</i> .....	540
8.3.7.	Conclusions.....	542

## 9. CARACTERITZACIÓ ENERGÈTICA DEL CICLE INTEGRAL DE L'AIGUA METROPOLITÀ..... 543

9.1.	Introducció.....	543
9.2.	Fonts de dades.....	543
9.3.	Metodologia.....	544
9.4.	Consum energètic en els processos i els sistemes d'AP.....	544
9.4.1.	Consum d'EE en els sistemes de bombament per a la distribució d'AP.....	545
9.4.2.	Consum d'EE en les ETAP.....	546
9.4.3.	Consum d'EE de l'aigua lliurada per ATL a cada sistema de l'àmbit metropolità.....	548
9.4.4.	Càlcul del consum agregat d'EE en els sistemes d'AP metropolitans.....	549
9.4.5.	Consum energètic dels vehicles destinats als serveis d'AP.....	550
9.4.6.	Consum energètic agregat dels sistemes d'AP.....	550
9.5.	Consum energètic en els processos i els sistemes de sanejament.....	552
9.5.1.	Consum d'EE en les EDAR metropolitanes.....	552
9.5.2.	Consum d'EE dels bombaments de la xarxa en alta, en baixa (Barcelona) i Metrofang.....	553
9.5.3.	Consum energètic agregat en el sistema de sanejament metropolità.....	554
9.6.	Consum energètic en els sistemes d'aigua subterrània.....	554
9.7.	Resum i contrast amb els indicadors de referència dels consums energètics del CIA metropolità.....	555
9.7.1.	Consum energètic per tipus de font energètica.....	557
9.8.	Producció energètica en els sistemes del CIA metropolità.....	558
9.9.	Mesures per a la reducció del consum i per a l'augment de la producció energètica en el CIA metropolità.....	559
9.9.1.	Mesures que caldria implantar en les infraestructures dels sistemes.....	559
9.9.2.	Reducció de fuites de la xarxa d'AP.....	560
9.9.3.	Implantació de sistemes fotovoltaics.....	561
9.9.4.	Implantació de sistemes d'estalvi energètic en l'aigua calenta sanitària.....	562
9.9.5.	Resum de les mesures d'eficiència i producció neta d'energia.....	563
9.9.6.	Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en el CIA.....	563
9.10.	Conclusions.....	565

## 10. GARANTIA D'ABASTAMENT..... 567

10.1.	Hipòtesis de partida.....	567
10.1.1.	Situació actual.....	567
10.1.1.1.	<i>Demandes</i> .....	567
10.1.1.2.	<i>Recursos</i> .....	568
10.1.2.	Situació futura.....	568
10.1.2.1.	<i>Demandes</i> .....	568
10.1.2.2.	<i>Recursos</i> .....	569
10.2.	Situació actual.....	569
10.2.1.	Normalitat.....	569
10.2.2.	Sequera.....	570
10.2.2.1.	<i>Distribució mensual de recursos i demandes. Gestió coordinada de recursos</i> .....	572
10.3.	Situació futura.....	577
10.3.1.	Normalitat.....	577
10.3.2.	Sequera.....	578



10.4.	Accions per a la racionalització de la demanda .....	580
10.4.1.	Mesures per a la reducció de la demanda d'AP .....	580
10.4.1.1.	Utilització d'airejadors a les aixetes domèstiques .....	580
10.4.1.2.	Sistemes de recirculació d'aigua calenta a les llars .....	580
10.4.1.3.	Aprofitament de les aigües grises .....	581
10.4.1.4.	Aprofitament de l'aigua de rentat de filtres de piscines .....	581
10.4.1.5.	Aprofitament de l'aigua de pluja per al reg .....	581
10.4.1.6.	Regulació de pressions en les entrades d'habitatges .....	581
10.4.1.7.	Reducció de fuites en els sistemes d'abastament .....	582
10.4.2.	Mesures per a l'adequació de la qualitat de l'aigua servida a l'ús .....	582
10.4.2.1.	Impuls de la utilització d'aigua subterrània i aigua regenerada .....	582
10.4.3.	Resum i escenaris d'estalvi .....	582
10.5.	Dèficits finals que cal considerar en la demanda d'AP .....	583
10.6.	Alternatives per a la disponibilitat de més recurs .....	584
10.6.1.	A1: ampliació de la planta dessalinitzadora de la Tordera .....	585
10.6.2.	A2: nova planta potabilitzadora al Besòs .....	586
10.6.3.	A3: noves plantes de regeneració i potabilització al Besòs .....	589
10.6.4.	A4: noves plantes de regeneració i potabilització al Besòs i connexió amb la conca del Llobregat .....	591
10.7.	Comparació entre les alternatives plantejades .....	593
10.7.1.	Criteris d'avaluació de les alternatives .....	593
10.7.1.1.	Temps d'implantació .....	593
10.7.1.2.	Complexitat de la implantació .....	593
10.7.1.3.	Potenciació de l'aprofitament sostenible dels recursos hídrics metropolitans .....	593
10.7.1.4.	Impacte de la implantació de les infraestructures sobre el territori .....	594
10.7.1.5.	Garantia del recurs .....	594
10.7.1.6.	Ràtio d'inversió (€/m <sup>3</sup> ) .....	594
10.7.1.7.	Consum energètic i emissions de GEH (kWh/m <sup>3</sup> ) .....	595
10.7.1.8.	Cost d'explotació (€/m <sup>3</sup> ) .....	595
10.7.1.9.	Facilitat d'explotació i gestió .....	596
10.7.1.10.	Millora de la resiliència .....	596
10.7.1.11.	Riscos actuals i associats al canvi climàtic de la instal·lació: inundabilitat .....	596
10.7.1.12.	Millora de la qualitat de l'aigua en el medi .....	597
10.7.1.13.	Millora ambiental per la reducció d'abocaments al medi .....	597
10.7.1.14.	Afavorir la infraestructura blava .....	598
10.7.1.15.	Taula resum de criteris i valoracions .....	598
10.7.2.	Assignació del pes específic de cada criteri .....	598
10.7.3.	Comparació de les alternatives .....	599

**ANNEX I. ANÀLISI DE L'IMPACTE POTENCIAL DE L'APORTACIÓ D'AIGUA  
REGENERADA PROCEDENT DE LA NOVA ERA DEL BESÒS EN LA QUALITAT DELS  
CURSOS BAIXOS DELS RIUS BESÒS I LLOBREGAT.**

## ÍNDEX DELS GRÀFICS. TOM I

<b>Gràfic 1:</b> Recursos que satisfan les demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona (any 2019) ....	7
<b>Gràfic 2:</b> Demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona segons la seva tipologia (any 2019) .....	7
<b>Gràfic 3:</b> Evolució dels volums d'AP subministrats a l'àrea metropolitana de Barcelona segons la seva procedència.....	8
<b>Gràfic 4:</b> Distribució de recursos potables propis i externs a l'àrea metropolitana de Barcelona l'any 2019 (volums en hm <sup>3</sup> ) .....	8
<b>Gràfic 5:</b> Evolució de la distribució de recursos potables propis i externs a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	9
<b>Gràfic 6:</b> Distribució per usos de l'aigua potable consumida en alguns municipis i mitjana a l'àrea metropolitana el 2019 (percentatges) .....	45
<b>Gràfic 7:</b> Evolució del consum d'aigua potable a l'àrea metropolitana de Barcelona per usos.....	46
<b>Gràfic 8:</b> Estimació de la distribució mitjana de consums dins la llar als habitatges de l'àrea metropolitana de Barcelona (any 2020).....	47
<b>Gràfic 9:</b> Estimació de la distribució de consums dins la llar en habitatges plurifamiliars (esquerra) i unifamiliars (dreta) de l'àrea metropolitana de Barcelona (any 2020).....	47
<b>Gràfic 10:</b> Estimació de la distribució de consums dins la llar segons la tipologia de teixit sociomorfològic (any 2020) .....	47
<b>Gràfic 11:</b> Dotació domèstica dels municipis metropolitans l'any 2019.....	49
<b>Gràfic 12:</b> Correlació de la dotació domèstica dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona amb el percentatge de sòl residencial unifamiliar (gràfic superior) i amb la taxa d'atur (gràfic inferior). Dades de dotació de l'any 2019 .....	49
<b>Gràfic 13:</b> Esquema de càlcul de la població ETCA modificada que s'ha utilitzat.....	52
<b>Gràfic 14:</b> Error relatiu obtingut de l'estimació de les dotacions mitjançant els teixits per als 36 municipis de l'àmbit metropolità. Els municipis estan ordenats d'esquerra a dreta de menys dotació a més .....	53
<b>Gràfic 15:</b> Evolució de l'aigua potable facturada al sector domèstic i de la població a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	54
<b>Gràfic 16:</b> Evolució de la dotació en el període 2003-2019 (gràfic superior) i descens de la dotació als municipis metropolitans respecte a la dotació actual (gràfic inferior) .....	55
<b>Gràfic 17:</b> Superfície regable de jardins residencials per municipis .....	59
<b>Gràfic 18:</b> Consums no domèstics dels municipis metropolitans (se n'exclou Barcelona).....	66
<b>Gràfic 19:</b> Evolució dels rendiments tècnics hidràulics dels diferents sistemes d'abastament de l'àrea metropolitana .....	71
<b>Gràfic 20:</b> Distribució de les demandes actuals d'aigua per a usos consumptius (2019) .....	77
<b>Gràfic 21:</b> Població per municipis - Situació actual (2019) [habitants] .....	82
<b>Gràfic 22:</b> Població - Increment absolut previst segons el PDU [habitants] .....	82
<b>Gràfic 23:</b> Superfície de sostre d'activitat econòmica per municipis - Situació actual (2019) [m <sup>2</sup> sostre] ...	83
<b>Gràfic 24:</b> Sostre d'activitat econòmica per municipis - Increment absolut - Escenari a mitjà termini [m <sup>2</sup> sostre] .....	84
<b>Gràfic 25:</b> Distribució de les demandes futures d'aigua per a usos consumptius (2050) .....	91
<b>Gràfic 26:</b> Distribució de les demandes futures d'aigua per a usos consumptius (2100) .....	91
<b>Gràfic 27:</b> Estudi dels cabals de manteniment al tram baix del Llobregat. Comparació del cabal mitjà mensual (període 2000-2020) amb els cabals de manteniment i els cabals mínims del Pla de sequera (gràfic superior) i nombre de dies per any en què el cabal del riu és inferior al cabal de manteniment (gràfic inferior) .....	92
<b>Gràfic 28:</b> Estudi dels cabals de manteniment al tram baix del Besòs. Comparació del cabal mitjà mensual (període 1980-2020) amb els cabals de manteniment (gràfic superior) i nombre de dies anuals en què el cabal del riu és inferior al cabal de manteniment (gràfic inferior).....	96
<b>Gràfic 29:</b> Distribució de les demandes actuals d'aigua per a usos consumptius (2019).....	104
<b>Gràfic 30:</b> Comparació de la precipitació mitjana anual de la ciutat de Barcelona amb la de diverses ciutats. Les ciutats amb clima mediterrani tenen les barres ratllades .....	105
<b>Gràfic 31:</b> Comparació de la precipitació mitjana mensual de les ciutats de Barcelona i Londres.....	106
<b>Gràfic 32:</b> Volums disponibles de recurs en els diferents escenaris pluviomètrics.....	110
<b>Gràfic 33:</b> Gràfics de l'evolució de la pluja anual (superior) i temperatura mitjana (inferior) a la ciutat de Barcelona.....	112
<b>Gràfic 34:</b> Evolució del nombre de depuradores construïdes per quinquenni a la conca del Llobregat i de la seva capacitat de tractament acumulada .....	116
<b>Gràfic 35:</b> Evolució del cabal transportat pel col·lector de salmorres .....	116
<b>Gràfic 36:</b> Cabals mitjans mensuals del riu Llobregat a Sant Joan Despí (2000-2020) .....	118
<b>Gràfic 37:</b> Aportació anual del riu Llobregat a Sant Joan Despí .....	118
<b>Gràfic 38:</b> Comparació de l'aportació anual dels anys 2017-2020 del riu Llobregat a Sant Joan Despí... ..	118
<b>Gràfic 39:</b> Variabilitat estacional en un any mitjà per a diferents tipologies de rius .....	119
<b>Gràfic 40:</b> Aportacions als embassaments del districte de conca fluvial de Catalunya respecte al total del DCFC .....	119
<b>Gràfic 41:</b> Comparació dels volums tractats a les EDAR de la conca del Llobregat amb l'aportació anual del riu a l'estació d'aforament de Sant Joan Despí.....	120
<b>Gràfic 42:</b> Estudi dels cabals de manteniment al tram baix del Llobregat. Comparació del cabal mitjà mensual amb els cabals de manteniment (gràfic superior) i nombre de dies per any en què el cabal del riu és inferior al cabal de manteniment (gràfic inferior) .....	121
<b>Gràfic 43:</b> Valors dels indicadors de la mineralització de l'aigua (conductivitat a 20 °C i concentració de clorurs) a les masses d'aigua de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, a la conca del Llobregat, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica de l'aplicació interactiva SDIM. S'indiquen els llindars entre l'estat ecològic bo i inferior a bo (línia verda).....	125
<b>Gràfic 44:</b> Evolució temporal de la qualitat biològica a partir de les poblacions d'invertebrats (índex IBMWP) a dues estacions del baix Llobregat (L90 –Molins de Rei– i L91 –Martorell–). S'indiquen les línies de tendència polinòmica amb la R <sup>2</sup> respectiva, així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (82).....	127



<b>Gràfic 45:</b> Evolució temporal de la qualitat biològica (IBMWP) a dues estacions del baix Llobregat (L90 –Molins de Rei– i L91 –Martorell–). S'indiquen les línies de tendència polinòmica amb la $R^2$ respectiva, així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (82) .....	128
<b>Gràfic 46:</b> Evolució temporal de la concentració de conductivitat al tram baix del Llobregat (L90 –Molins de Rei– i L91 –Martorell–). S'indiquen les línies de tendència polinòmica amb la $R^2$ respectiva, així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) .....	129
<b>Gràfic 47:</b> Evolució temporal de la concentració de clorurs al tram baix del Llobregat (L90 –Molins de Rei– i L91 –Martorell–). S'indiquen les línies de tendència polinòmica amb la $R^2$ respectiva, així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (250 mg/L) .....	129
<b>Gràfic 48:</b> Evolució de la concentració de clorurs al riu Llobregat durant el període 2007-2015 en diverses estacions al llarg de l'eix del riu.....	129
<b>Gràfic 49:</b> Evolució de la concentració de clorurs al tram baix del Llobregat durant el període 1931-2013 en comparació amb el cabal .....	129
<b>Gràfic 50:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts i del cabal captat a la planta de Sant Joan Despí en el període de sequera dels anys 2007 i 2008 .....	131
<b>Gràfic 51:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts i del cabal captat a la planta de Sant Joan Despí l'any 2014 .....	131
<b>Gràfic 52:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts i del cabal captat a la planta de Sant Joan Despí l'any 2015.....	131
<b>Gràfic 53:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts i del cabal captat a la planta de Sant Joan Despí l'any 2018.....	131
<b>Gràfic 54:</b> Estimació de la distribució de les aportacions anuals del riu Llobregat a Sant Vicenç dels Horts, incloent-hi el volum captat del Llobregat per satisfer les demandes del canal de la Dreta i el volum infiltrat a l'aqüífer de la vall baixa. Els resultats es mostren en magnituds absolutes (esquerra) i percentatges amb els valors absoluts dels volums en $\text{hm}^3/\text{any}$ (dreta) .....	132
<b>Gràfic 55:</b> Representació per contrastar, per dies, el cabal mitjà diari captat a la potabilitzadora de Sant Joan Despí i el cabal mitjà diari d'aigua del riu que hi circulava durant els anys 2014, 2015 i 2018 .....	133
<b>Gràfic 56:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC entre l'1 de maig del 2007 i el 30 d'abril del 2008. Presentació de la taula resum dels volums anuals .....	134
<b>Gràfic 57:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC durant l'any 2014. Presentació de la taula resum dels volums anuals .....	134
<b>Gràfic 58:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC durant l'any 2015. Presentació de la taula resum dels volums anuals .....	134
<b>Gràfic 59:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC durant l'any 2018. Presentació de la taula resum dels volums anuals .....	134
<b>Gràfic 60:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal màxim captat a Sant Joan Despí si s'aplica la directriu de l'ACA (3,75 $\text{m}^3/\text{s}$ ), del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC, durant el període de sequera del 2007 i 2008 i els anys 2014, 2015 i 2018. Presentació de la taula resum dels volums anuals i del volum no aprofitat .....	135
<b>Gràfic 61:</b> Comparació de l'aportació anual del Llobregat a l'estació d'aforament respecte al volum captat del riu a l'ETAP de Sant Joan Despí (d'alguns anys no es tenen dades del volum aportat i del volum captat) .....	136
<b>Gràfic 62:</b> Distribució diària del cabal a la riera de Rubí, amb el cabal estimat derivat al canal de la Infanta, l'any 2010.....	137
<b>Gràfic 63:</b> Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PSCM entre l'1 de maig del 2007 i el 30 d'abril del 2008. Presentació de la taula resum dels volums anuals .....	139
<b>Gràfic 64:</b> Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PSCM de l'any 2014. Presentació de la taula resum dels volums anuals .....	139
<b>Gràfic 65:</b> Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PSCM de l'any 2015. Presentació de la taula resum dels volums anuals .....	139
<b>Gràfic 66:</b> Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PSCM de l'any 2018. Presentació de la taula resum dels volums anuals .....	139
<b>Gràfic 67:</b> Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal màxim captat a Sant Joan Despí si s'aplica la directriu de l'ACA (3,75 $\text{m}^3/\text{s}$ ), del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC, del període de sequera del 2007 i 2008 i dels anys 2014, 2015 i 2018. Presentació de la taula resum dels volums anuals i del volum no aprofitat .....	140
<b>Gràfic 68:</b> Estimació de la distribució de les aportacions anuals futures del riu Llobregat a Sant Vicenç dels Horts, incloent-hi el volum captat del Llobregat per satisfer les demandes del canal de la Dreta i el volum infiltrat a l'aqüífer de la vall baixa. Els resultats es mostren en magnituds absolutes (esquerra) i percentatges amb els valors absoluts dels volums en $\text{hm}^3/\text{any}$ (dreta) .....	141
<b>Gràfic 69:</b> Distribució diària de la projecció futura del cabal del riu, tenint en compte una situació d'alerta en escenari de sequera extrema i la reducció del cabal de manteniment segons el PES.....	141
<b>Gràfic 70:</b> Grau d'utilització del riu Llobregat en un any humit, normal, sec i de sequera .....	143
<b>Gràfic 71:</b> Evolució del nombre de depuradores construïdes per quinquenni a la conca del Besòs i de la seva capacitat de tractament acumulada .....	145
<b>Gràfic 72:</b> Cabals mitjans mensuals del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet (1980-2020) .....	146
<b>Gràfic 73:</b> Aportació anual del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet .....	147
<b>Gràfic 74:</b> Comparació dels volums tractats a les EDAR de la conca del Besòs amb l'aportació anual del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet.....	147

<b>Gràfic 75:</b> Estudi dels cabals de manteniment al tram baix del Besòs. Comparació del cabal mitjà mensual amb els cabals de manteniment i del Pla de sequera (gràfic superior) i nombre de dies anuals en què el cabal del riu és inferior al cabal de manteniment (gràfic inferior) .....	148	<b>Gràfic 93:</b> Evolució dels volums anuals transvasats del Ter respecte al volum desembassat, posats en context amb els volums acordats a la Taula del Ter .....	166
<b>Gràfic 76:</b> Concentracions de nutrients i matèria orgànica (amoni, fosfats, nitrats i COT) a les masses d'aigua del riu Besòs. Dades disponibles a l'aplicació interactiva SDIM entre el 2008 i el 2017. S'indiquen els llindars entre l'estat ecològic bo i inferior a bo (línia verda) .....	152	<b>Gràfic 94:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats del riu Ter en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	169
<b>Gràfic 77:</b> Evolució temporal de la qualitat biològica (IBMWP) a dues estacions del baix Besòs (B03 –Martorelles– i B01 –Santa Coloma de Gramenet–) .....	154	<b>Gràfic 95:</b> Extraccions i recàrrega als aqüífers de la vall baixa i el delta del Llobregat: usos agrícoles, industrials i d'abastament .....	174
<b>Gràfic 78:</b> Evolució temporal de la concentració de fosfat i amoni al tram baix del Besòs (B03 –Martorelles– i B01 –Santa Coloma de Gramenet–). S'indiquen les línies de tendència polinòmiques (gràfic superior) o amb mitjanes mòbils (gràfic inferior), així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (0,6 mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> / L i 0,5 mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> / L) .....	155	<b>Gràfic 96:</b> Evolució de les extraccions a la cubeta de Sant Andreu (1989-2019) .....	174
<b>Gràfic 79:</b> Evolució temporal de la concentració de nitrat al tram baix del Besòs (B03 –Martorelles– i B01 –Santa Coloma de Gramenet–). S'indiquen les línies de tendència amb mitjanes mòbils .....	155	<b>Gràfic 97:</b> Evolució de les extraccions totals als aqüífers metropolitans del Llobregat (1989-2019) .....	175
<b>Gràfic 80:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividida en el cabal de manteniment, cabal d'avingudes i el recurs disponible durant l'any 2007-2008 .....	157	<b>Gràfic 98:</b> Evolució temporal de clorurs al riu Llobregat al seu pas per Pallegà (dades de l'ACA) .....	175
<b>Gràfic 81:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividida en el cabal de manteniment, cabal d'avingudes i el recurs disponible durant l'any 2014 .....	157	<b>Gràfic 99:</b> Evolució de les extraccions d'aigua subterrània i dels usos derivats durant el període 2013-2019 als aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu .....	183
<b>Gràfic 82:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividida en el cabal de manteniment, cabal d'avingudes i el recurs disponible durant l'any 2015 .....	157	<b>Gràfic 100:</b> Evolució de l'índex d'explotació als aqüífers de la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu i als aqüífers del delta del Llobregat .....	183
<b>Gràfic 83:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividida en el cabal de manteniment, cabal d'avingudes i el recurs disponible durant l'any 2018 .....	157	<b>Gràfic 101:</b> Volums de recàrrega induïda a partir de diferents mesures i per a diferents escenaris (eix principal) i volum d'extraccions en diferents escenaris (eix secundari) .....	188
<b>Gràfic 84:</b> Cabal mitjà mensual de l'EDAR de Montcada i Reixac en el període 2013-2018 .....	158	<b>Gràfic 102:</b> Recursos hídrics subterranis condicionats a les mesures de recàrrega induïda .....	190
<b>Gràfic 85:</b> Cabal mitjà mensual de l'EDAR de la Llagosta en el període 2020-2021 .....	158	<b>Gràfic 103:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats dels aqüífers de la part baixa del riu Llobregat en l'àmbit metropolità, per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	190
<b>Gràfic 86:</b> Cabal mitjà mensual del riu Ripoll estimat a partir de les dades disponibles del període 2007-2021 .....	160	<b>Gràfic 104:</b> Volums d'esgotament i volums aprofitables anuals a la xarxa de TMB (2012) .....	198
<b>Gràfic 87:</b> Aportacions anuals del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet, segons l'origen del recurs, els anys 2007-2008, 2014, 2015 i 2018. Els resultats es mostren en magnituds absolutes (en hm <sup>3</sup> /any, esquerra) i percentatges (dreta) .....	160	<b>Gràfic 105:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats dels aqüífers del Besòs en l'àmbit metropolità, per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	202
<b>Gràfic 88:</b> Distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividit en el cabal d'infiltració, els cabals de les EDAR de Montcada i Reixac i la Llagosta, l'afluent del riu Ripoll i el cabal d'avingudes durant l'episodi de sequera del 2007 i 2008 .....	161	<b>Gràfic 106:</b> Evolució dels volums d'aigua regenerada a les ERA metropolitanas (2007-2019) .....	206
<b>Gràfic 89:</b> Distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividit en el cabal d'infiltració, els cabals de les EDAR de Montcada i Reixac i la Llagosta, l'afluent del riu Ripoll i el cabal d'avingudes durant l'any 2014 .....	161	<b>Gràfic 107:</b> Evolució dels volums d'aigua regenerada a les ERA metropolitanas (2011-2019) .....	206
<b>Gràfic 90:</b> Distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividit en el cabal d'infiltració, els cabals de les EDAR de Montcada i Reixac i la Llagosta, l'afluent del riu Ripoll i el cabal d'avingudes durant l'any 2015 .....	161	<b>Gràfic 108:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats d'aigua regenerada, per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	207
<b>Gràfic 91:</b> Distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividit en el cabal d'infiltració, els cabals de les EDAR de Montcada i Reixac i la Llagosta, l'afluent del riu Ripoll i el cabal d'avingudes durant l'any 2018 .....	161	<b>Gràfic 109:</b> Evolució de la producció anual d'aigua potable a la ITAM del Llobregat .....	208
<b>Gràfic 92:</b> Grau d'utilització del riu Besòs en un any humit, normal, sec i de sequera .....	164	<b>Gràfic 110:</b> Evolució de la producció anual conjunta d'aigua potable a les ITAM de la xarxa Ter-Llobregat .....	209
		<b>Gràfic 111:</b> Evolució dels volums aportats pel Ter al Pasteral en relació amb l'aigua potabilitzada per l'ETAP de Cardedeu i la part destinada a l'àmbit metropolità .....	213
		<b>Gràfic 112:</b> Evolució dels volums d'aigua potabilitzats per l'ETAP de Sant Joan Despí diferenciant la font de subministrament .....	214
		<b>Gràfic 113:</b> Evolució dels volums d'aigua potabilitzats per l'ETAP d'Abrera i de la part enviada a l'àrea metropolitana .....	215
		<b>Gràfic 114:</b> Evolució dels volums d'aigua produïts per la ITAM del Llobregat .....	216
		<b>Gràfic 115:</b> Evolució dels volums d'aigua produïts a les dues ITAM .....	217
		<b>Gràfic 116:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Badia del Vallès .....	237

<b>Gràfic 117:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons el material i l'any d'instal·lació, a Badia del Vallès .....	240	<b>Gràfic 144:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Ripollet.....	316
<b>Gràfic 118:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons el material, a Badia del Vallès .....	241	<b>Gràfic 145:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Ripollet.....	316
<b>Gràfic 119:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Barberà del Vallès .....	244	<b>Gràfic 146:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Sant Andreu de la Barca .....	319
<b>Gràfic 120:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons l'any d'instal·lació (excloent Sense Any i 1987), a Barberà del Vallès .....	249	<b>Gràfic 147:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els diàmetres, a Sant Andreu de la Barca .....	323
<b>Gràfic 121:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons el material i el tipus de xarxa, a Barberà del Vallès.....	249	<b>Gràfic 148:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Sant Andreu de la Barca.....	324
<b>Gràfic 122:</b> Evolució dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Bellaterra .....	252	<b>Gràfic 149:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Sant Cugat del Vallès.....	327
<b>Gràfic 123:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons el tipus de xarxa i el material, a Bellaterra ..	255	<b>Gràfic 150:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Sant Cugat del Vallès.....	332
<b>Gràfic 124:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons l'any d'instal·lació i el material, a Bellaterra	256	<b>Gràfic 151:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Sant Cugat del Vallès .....	332
<b>Gràfic 125:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Castellbisbal .....	257	<b>Gràfic 152:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Sant Vicenç dels Horts..	336
<b>Gràfic 126:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Castellbisbal .....	267	<b>Gràfic 153:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Sant Vicenç dels Horts .....	340
<b>Gràfic 127:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els diàmetres, a Castellbisbal.....	268	<b>Gràfic 154:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Sant Vicenç dels Horts .....	340
<b>Gràfic 128:</b> Percentatge de distribució de canonades, per material instal·lat i any, a Castellbisbal .....	269	<b>Gràfic 155:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Tiana .....	344
<b>Gràfic 129:</b> Distribució de la longitud de canonada, per anys, a Castellbisbal .....	269	<b>Gràfic 156:</b> Distribució de la longitud de canonada segons l'any d'instal·lació, a Tiana .....	348
<b>Gràfic 130:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Cervelló.....	272	<b>Gràfic 157:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Tiana .....	349
<b>Gràfic 131:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Cervelló .....	277	<b>Gràfic 158:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i la data d'instal·lació .....	366
<b>Gràfic 132:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Corbera de Llobregat....	281	<b>Gràfic 159:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a la xarxa gestionada per ABEMCIA .....	367
<b>Gràfic 133:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons l'any d'instal·lació (excloent el 1997), a Corbera de Llobregat.....	286	<b>Gràfic 160:</b> Longitud de canonada per diàmetres i materials .....	367
<b>Gràfic 134:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons el material i el tipus de xarxa, a Corbera de Llobregat.....	286	<b>Gràfic 161:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús al Papiol .....	370
<b>Gràfic 135:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús al Prat de Llobregat .....	289	<b>Gràfic 162:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els diàmetres i els materials, al Papiol.....	374
<b>Gràfic 136:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons l'any d'instal·lació, al Prat de Llobregat.....	294	<b>Gràfic 163:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, al Papiol .....	375
<b>Gràfic 137:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i tipus de xarxa, al Prat de Llobregat .....	294	<b>Gràfic 164:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, al Papiol ..	375
<b>Gràfic 138:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a la Palma de Cervelló ....	297	<b>Gràfic 165:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Pallejà.....	378
<b>Gràfic 139:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i els diàmetres, a la Palma de Cervelló .....	302	<b>Gràfic 166:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i els diàmetres, a Pallejà.....	382
<b>Gràfic 140:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons el material, a la Palma de Cervelló.....	302	<b>Gràfic 167:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Pallejà .....	383
<b>Gràfic 141:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Molins de Rei .....	309	<b>Gràfic 168:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Pallejà ..	384
<b>Gràfic 142:</b> Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Molins de Rei .....	309	<b>Gràfic 169:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Badia del Vallès .....	387
<b>Gràfic 143:</b> Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Ripollet.....	312	<b>Gràfic 170:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Barberà del Vallès.....	390
		<b>Gràfic 171:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Bellaterra .....	392
		<b>Gràfic 172:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Castellbisbal .....	396



<b>Gràfic 173:</b> Distribució dels hidrants actuals i nova proposta per sectors hidràulics a Castellbisbal .....	397	<b>Gràfic 200:</b> Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Vallvidrera .....	524
<b>Gràfic 174:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Cervelló (2012-2019) .....	400	<b>Gràfic 201:</b> Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Begues .....	525
<b>Gràfic 175:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Cervelló (2001-2007) .....	400	<b>Gràfic 202:</b> Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat.....	526
<b>Gràfic 176:</b> Distribució dels hidrants actuals i nova proposta per sectors hidràulics a Cervelló .....	402	<b>Gràfic 203:</b> Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Gavà-Viladecans.....	527
<b>Gràfic 177:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat .....	405	<b>Gràfic 204:</b> Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Montcada i Reixac .....	528
<b>Gràfic 178:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament del Prat de Llobregat.....	408	<b>Gràfic 205:</b> Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR del Prat de Llobregat.....	529
<b>Gràfic 179:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló .....	411	<b>Gràfic 206:</b> Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR del Besòs .....	530
<b>Gràfic 180:</b> Distribució dels hidrants actuals i nova proposta per sectors hidràulics a la Palma de Cervelló .....	412	<b>Gràfic 207:</b> Distribució de seccions generals per sistema.....	531
<b>Gràfic 181:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Molins de Rei.....	415	<b>Gràfic 208:</b> Distribució de seccions per sistema (percentatges) .....	532
<b>Gràfic 182:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Ripollet .....	418	<b>Gràfic 209:</b> Distribució de materials per quinquenni.....	532
<b>Gràfic 183:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Sant Andreu de la Barca .....	421	<b>Gràfic 210:</b> Longituds instal·lades per material .....	532
<b>Gràfic 184:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Sant Cugat del Vallès.....	425	<b>Gràfic 211:</b> Distribució de materials general per sistema.....	533
<b>Gràfic 185:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Sant Vicenç dels Horts.....	429	<b>Gràfic 212:</b> Distribució de materials general per sistema (%) .....	533
<b>Gràfic 186:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Tiana .....	432	<b>Gràfic 213:</b> Distribució de materials per quinquenni (seccions circulars).....	534
<b>Gràfic 187:</b> Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament gestionada per ABEMCIA .....	437	<b>Gràfic 214:</b> Longituds de col·lectors circulars per material .....	534
<b>Gràfic 188:</b> Gràfic de dispersió dels valors de conductivitat registrats per cadascuna de les tipologies d'aigua identificades (La llegenda correspon a la zonificació, per municipi o zona d'ABEMCIA).....	461	<b>Gràfic 215:</b> Distribució de materials per sistema (seccions circulars) .....	535
<b>Gràfic 189:</b> Recta de regressió de la conductivitat versus la puntuació (dades del tast del 2012) .....	462	<b>Gràfic 216:</b> Distribució de materials per sistema (seccions circulars).....	535
<b>Gràfic 190:</b> Recurs disponible identificat d'aigües subterrànies en els municipis metropolitans.....	498	<b>Gràfic 217:</b> Distribució de diàmetres (seccions circulars) .....	536
<b>Gràfic 191:</b> Longitud de xarxa de distribució d'aigua freàtica a l'àrea metropolitana de Barcelona.....	500	<b>Gràfic 218:</b> Distribució de diàmetres per sistema (seccions circulars).....	536
<b>Gràfic 192:</b> Longitud de xarxa de distribució d'aigua freàtica a l'àrea metropolitana sense Barcelona ....	500	<b>Gràfic 219:</b> Distribució relativa de diàmetres per sistema (seccions circulars) .....	536
<b>Gràfic 193:</b> Capacitat d'emmagatzematge d'aigua freàtica a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	501	<b>Gràfic 220:</b> Distribució de materials per quinquenni (resta de seccions) .....	537
<b>Gràfic 194:</b> Volum diari d'entrada d'aigua residual a l'EDAR del Besòs i precipitació diària mitjana a la seva àrea d'influència .....	512	<b>Gràfic 221:</b> Longituds de col·lectors per material .....	537
<b>Gràfic 195:</b> Evolució del coeficient de variació mensual al llarg de l'any a l'EDAR del Prat de Llobregat	514	<b>Gràfic 222:</b> Distribució de materials per sistema (resta de seccions) .....	538
<b>Gràfic 196:</b> Evolució del coeficient de variació mensual al llarg de l'any a l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat .....	514	<b>Gràfic 223:</b> Distribució de materials per sistema (resta de seccions) .....	538
<b>Gràfic 197:</b> Comparació, entre els mesos de setembre i desembre del 2014, del volum diari d'entrada a l'EDAR del Besòs amb l'estimació del volum d'entrada sense precipitació, en temps sec.....	515	<b>Gràfic 224:</b> Distribució de seccions .....	538
<b>Gràfic 198:</b> Marge de volum de tractament disponible del cabal mitjà diari en temps sec respecte del cabal màxim del biològic considerant l'increment de cabal futur de cada depuradora metropolitana .....	519	<b>Gràfic 225:</b> Distribució de seccions .....	538
<b>Gràfic 199:</b> Capacitat de les plantes depuradores comparada amb el cabal punta actual en temps sec i l'increment futur.....	520	<b>Gràfic 226:</b> Consum d'EE en la distribució d'AP .....	545
		<b>Gràfic 227:</b> Consum d'EE en bombaments dels sistemes d'AP .....	546

<b>Gràfic 228:</b> Consum d'EE en bombaments de distribució d'AP d'ABEMCIA.....	546	<b>Gràfic 256:</b> Demandes i recursos estimats en una situació actual de normalitat.....	570
<b>Gràfic 229:</b> Consum d'EE en les ETAP metropolitanas .....	546	<b>Gràfic 257:</b> Distribució de les demandes satisfetes per cada recurs en situació actual de normalitat.....	570
<b>Gràfic 230:</b> Consum d'EE de les ETAP de Sant Vicenç del Horts, el Prat de Llobregat, Molins de Rei i Castellbisbal .....	547	<b>Gràfic 258:</b> Demandes i recursos estimats en una situació actual de sequera.....	571
<b>Gràfic 231:</b> Consum d'EE de les ETAP del sistema d'AB-MCIA - Sant Joan -espí - Les Estr-lles - Besòs .....	547	<b>Gràfic 259:</b> Distribució dels usos satisfets per cada recurs en situació actual de sequera.....	571
<b>Gràfic 232:</b> Impacte de l'EE de l'aigua procedent d'ATL en els sistemes metropolitans (excepte ABEMCIA) .....	548	<b>Gràfic 260:</b> Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació addicional d'aigua necessària per completar els cabals de manteniment del PES en situació d'alerta entre l'1 de maig de 2007 i el 30 d'abril de 2008.....	572
<b>Gràfic 233:</b> Impacte sobre el consum d'EE de l'aigua procedent d'ATL en el sistema ABEMCIA .....	549	<b>Gràfic 261:</b> Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda d'AP en l'escenari actual de sequera segons la procedència del recurs en la situació de partida. És destacable la manca de recurs per satisfer la demanda, especialment marcada en els períodes de juny-desembre i febrer-març .....	573
<b>Gràfic 234:</b> Consum d'EE de les potabilitzadores d'ABEMCIA vs. d'ATL.....	549	<b>Gràfic 262:</b> Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda d'AP en l'escenari actual de sequera segons la procedència del recurs en la situació de partida posterior a l'ajust de cabal mensual captable de l'aquífer per complir amb la consigna d'explotació. És destacable la manca de recurs per satisfer la demanda, especialment marcada en els períodes de juny-desembre i febrer-març.....	574
<b>Gràfic 235:</b> Consum energètic agregat en els sistemes d'AP.....	551	<b>Gràfic 263:</b> Distribució mensual del cabal de manteniment al tram baix del riu Llobregat establert pel PES i de l'origen dels recursos per garantir-ne el compliment. La fracció destacada en color verd correspon al cabal que hauria de ser aportat per l'ERA del Prat del Llobregat (Gràfic 264) .....	574
<b>Gràfic 236:</b> Consum energètic agregat en el sistema d'ABEMCIA.....	551	<b>Gràfic 264:</b> Distribució mensual de les demandes d'aigua regenerada produïda per l'ERA del Prat de Llobregat .....	575
<b>Gràfic 237:</b> Consum energètic en els sistemes d'AP metropolitans per tipus de font .....	552	<b>Gràfic 265:</b> Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda d'AP en l'escenari actual de sequera segons la procedència del recurs en l'escenari 1: Cal destacar el petit dèficit que encara resta el mes de març .....	575
<b>Gràfic 238:</b> Consum d'EE en les EDAR de Begues i Vallvidrera i relació amb el volum tractat.....	552	<b>Gràfic 266:</b> Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda d'AP en l'escenari actual de sequera segons la procedència del recurs en l'escenari 2.....	576
<b>Gràfic 239:</b> Consum d'EE en les EDAR del Besòs, el Prat de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat i Gavà-Viladecans i relació amb el volum tractat .....	553	<b>Gràfic 267:</b> Demandes i recursos estimats en una situació futura de normalitat .....	578
<b>Gràfic 240:</b> Indicadors d'intensitat energètica en les EDAR .....	553	<b>Gràfic 268:</b> Distribució dels usos satisfets per cada recurs en situació futura de normalitat .....	578
<b>Gràfic 241:</b> Consum d'EE en bombaments dels sistemes d'AR en alta, en baixa (parcial) i Metrofang ...	553	<b>Gràfic 269:</b> Demandes i recursos estimats en una situació futura de sequera .....	579
<b>Gràfic 242:</b> Consum energètic agregat del sistema de sanejament metropolità .....	554	<b>Gràfic 270:</b> Distribució dels usos satisfets per cada recurs en situació futura de sequera .....	579
<b>Gràfic 243:</b> Consum d'EE en els sistemes d'AnP .....	554	<b>Gràfic 271:</b> Volum potencial captat a la nova ETAP i la seva distribució teòrica diària per a l'any 2007-2008 i l'any humit (2018).....	587
<b>Gràfic 244:</b> Segregació per sistemes del consum energètic del CIA metropolità.....	555	<b>Gràfic 272:</b> Conductivitat ( $\mu\text{S/cm}$ ) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats .....	590
<b>Gràfic 245:</b> Consums energètics per sistemes i comparació d'indicadors .....	555	<b>Gràfic 273:</b> Nitrogen amoniacal ( $\text{mg/l}$ ) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats.....	590
<b>Gràfic 246:</b> Segregació del consum energètic del CIA metropolità per fonts .....	557	<b>Gràfic 274:</b> Nitrogen amoniacal ( $\text{mg/l}$ ) al riu Llobregat en l'escenari d'estiu .....	592
<b>Gràfic 247:</b> Producció energètica en els sistemes del CIA metropolitans .....	558	<b>Gràfic 275:</b> Inversió necessària per a cada alternativa en milions d'euros (M€).....	594
<b>Gràfic 248:</b> Producció energètica amb renovables vs. consum energètic total .....	558	<b>Gràfic 276:</b> Impacte energètic per cada alternativa .....	595
<b>Gràfic 249:</b> Quota de producció energètica interna vs. externa.....	559	<b>Gràfic 277:</b> Ràtio de costos d'explotació per cada alternativa.....	596
<b>Gràfic 250:</b> Proposta de producció neta i estalvi energètic amb mesures lligades als sistemes de producció, emmagatzematge, distribució i tractaments.....	560		
<b>Gràfic 251:</b> Estalvi energètic amb reducció de fuites .....	561		
<b>Gràfic 252:</b> Estalvi energètic amb reducció de fuites del sistema d'ABEMCIA .....	561		
<b>Gràfic 253:</b> Producció energètica neta amb l'aplicació de les mesures proposades.....	565		
<b>Gràfic 254:</b> Diagrama de relacions considerades a tot el territori metropolità .....	567		
<b>Gràfic 255:</b> Diagrama de relacions i complementarietats considerades per arribar a l'objectiu dels cabals de manteniment del riu Llobregat.....	568		

## ÍNDEX DE LES IMATGES. TOM I

<b>Imatge 1:</b> Àmbit del PECIA.....	3	<b>Imatge 29:</b> Localització de zones humides, llacunes i basses al delta del Llobregat (zona oest de l'àrea metropolitana de Barcelona) .....	99
<b>Imatge 2:</b> Esquema del CIA a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	4	<b>Imatge 30:</b> Localització de zones humides, llacunes i basses a la zona nord de l'àrea metropolitana de Barcelona.....	99
<b>Imatge 3:</b> Aqüífers presents a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	5	<b>Imatge 31:</b> Localització de les basses de recàrrega a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	101
<b>Imatge 4:</b> Diagrama de les relacions recurs-demanda a l'àrea metropolitana de Barcelona (any 2019).....	6	<b>Imatge 32:</b> Distribució de les demandes d'aigua potable i no potable actual (esquerra) i potencial (dreta) .....	102
<b>Imatge 5:</b> Escenari A2 de variació de la PMA per al període 2021-2050 respecte del 1971-2000.....	11	<b>Imatge 33:</b> Distribució de les demandes consumptives a l'àrea metropolitana de Barcelona (2019).....	102
<b>Imatge 6:</b> Escenari A1B de variació de la PMA per al període 2021-2050 respecte del 1971-2000.....	12	<b>Imatge 34:</b> Distribució de les demandes domèstiques a l'àrea metropolitana de Barcelona (2020) .....	103
<b>Imatge 7:</b> Evolució dels usos del sòl a la conca del riu Ter (1970-2005) .....	12	<b>Imatge 35:</b> Distribució de la precipitació mitjana anual al territori metropolità (1971-2000).....	105
<b>Imatge 8:</b> Esquema del sistema Ter-Llobregat .....	21	<b>Imatge 36:</b> Situació de les EDAR i de les estacions meteorològiques utilitzades per calcular l'escolament .....	107
<b>Imatge 9:</b> Plànol de la xarxa Ter-Llobregat .....	22	<b>Imatge 37:</b> Mapa de llindars d'escolament del territori metropolità. Les zones difuminades corresponen a sectors fora de l'àmbit metropolità però que aboquen al seu sistema de sanejament .....	108
<b>Imatge 10:</b> ETAP del Besòs .....	23	<b>Imatge 38:</b> Escolament a les zones urbanes l'any 2014 .....	109
<b>Imatge 11:</b> Plànol de la situació de les estacions de bombament i els dipòsits considerat a l'annex 1 del TRLA .....	25	<b>Imatge 39:</b> Escolament a les zones urbanes l'any 2015 .....	109
<b>Imatge 12:</b> Plànol de la situació dels operadors d'abastament d'AP .....	28	<b>Imatge 40:</b> Escolament a les zones urbanes l'any 2018 .....	109
<b>Imatge 13:</b> Plànol de la xarxa de sanejament en alta .....	30	<b>Imatge 41:</b> Variacions de la precipitació mitjana anual a l'àmbit metropolità en els escenaris RCP4.5 i RCP8.5, a mitjans de segle i a finals de segle .....	110
<b>Imatge 14:</b> Plànol de situació de les xarxes d'aigua freàtica a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	34	<b>Imatge 42:</b> Precipitació mitjana anual estimada a l'àmbit metropolità en els escenaris RCP4.5 i RCP8.5, a mitjans de segle i a finals de segle.....	111
<b>Imatge 15:</b> Plànol de la situació de les ERA i la xarxa d'aigua regenerada .....	36	<b>Imatge 43:</b> Conca del riu Llobregat.....	114
<b>Imatge 16:</b> Cerdanyola del Vallès. La imatge superior mostra una zona amb habitatges unifamiliars amb jardí (esquerra) i blocs de pisos (dreta). La dotació domèstica de 109 lpd (2017) del municipi no és representativa de cap de les dues àrees. A la imatge inferior s'observa que en el treball de teixits sociomorfològics aquestes zones (cercle vermell) estan classificades en categories diferents .....	51	<b>Imatge 44:</b> Traçat del col·lector de salmorres .....	116
<b>Imatge 17:</b> Plànol de l'estimació de les dotacions domèstiques d'aigua a l'àmbit metropolità utilitzant els teixits sociomorfològics .....	53	<b>Imatge 45:</b> Infraestructures de l'aigua de la conca del riu Llobregat.....	117
<b>Imatge 18:</b> Estimació del consum d'aigua en piscines particulars respecte del consum domèstic.....	58	<b>Imatge 46:</b> Masses d'aigua fluvials de l'entorn metropolità .....	122
<b>Imatge 19:</b> Distribució dels consums no domèstics per a cada municipi.....	66	<b>Imatge 47:</b> Esquema del tram baix del riu Llobregat, dividit per les diferents aportacions i captacions ....	130
<b>Imatge 20:</b> Distribució dels consums municipals d'aigua potable i no potable .....	68	<b>Imatge 48:</b> Esquema del perfil longitudinal del tram baix del riu Llobregat distingint els diferents trams d'aportació a l'aqüífer i les captacions de cabal del riu més importants .....	132
<b>Imatge 21:</b> Distribució dels consums en zones verdes municipals d'aigua potable i no potable .....	68	<b>Imatge 49:</b> Evolució de les cobertes del sòl a la conca del Llobregat entre els anys 1956 i 2009 .....	137
<b>Imatge 22:</b> Esquema de l'aigua no registrada per a l'anàlisi de la distribució de l'aigua potable .....	70	<b>Imatge 50:</b> Conca del riu Besòs.....	144
<b>Imatge 23:</b> Procedència de l'aigua de reg a les zones agrícoles metropolitanas.....	73	<b>Imatge 51:</b> Infraestructures de l'aigua de la conca del riu Besòs.....	145
<b>Imatge 24:</b> Distribució dels tipus de conreus .....	75	<b>Imatge 52:</b> Masses d'aigua fluvials de l'entorn metropolità .....	149
<b>Imatge 25:</b> Situació dels camps de golf considerats .....	76	<b>Imatge 53:</b> Esquema del tram baix del riu Besòs, dividit per les diferents aportacions .....	158
<b>Imatge 26:</b> Població - Increment relatiu - Escenari PDU [%].....	83	<b>Imatge 54:</b> Evolució de les cobertes del sòl a la conca del Besòs entre els anys 1956 i 2009 .....	162
<b>Imatge 27:</b> Sostre d'activitat econòmica per municipis - Increment relatiu - Escenari a mitjà termini [%]... ..	84	<b>Imatge 55:</b> Embassaments del riu Ter: Sau, Susqueda i el Pasteral .....	165
<b>Imatge 28:</b> Localització de zones humides, llacunes i basses dins de l'àrea metropolitana de Barcelona. 98			



<b>Imatge 56:</b> Masses d'aigua subterrània presents a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	170	<b>Imatge 79:</b> Mapes de piezometria als aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 1965.....	193
<b>Imatge 57:</b> Tall geològic del delta del Llobregat. Delta holocè (Q4) i deltes plistocens (Q1, Q2 i Q3) .....	171	<b>Imatge 80:</b> Mapes de salinitat dels aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 1925.....	194
<b>Imatge 58:</b> Valors de transmissivitat (m <sup>2</sup> /dia) als aqüífers de la vall baixa i el delta del Llobregat.....	172	<b>Imatge 81:</b> Mapes de salinitat dels aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 1965.....	194
<b>Imatge 59:</b> Mapa geològic de la cubeta de Sant Andreu .....	173	<b>Imatge 82:</b> Mapes de salinitat dels aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 2017 .....	195
<b>Imatge 60:</b> Tall geològic de la cubeta de Sant Andreu: sorres i graves que formen part de l'aqüífer disposades en els diferents nivells de terrasses.....	173	<b>Imatge 83:</b> Càlcul de la proporció de mescla de les diverses aportacions als aqüífers de Barcelona (REC = aigua recarregada a la zona de Collserola; RIV = aigua del riu Besòs; TER = aigua d'abastament amb origen al Ter; LLOB = aigua d'abastament amb origen al Llobregat; SW-T= aigua residual amb origen al Ter; RUNOFF = aigua d'escolament superficial; SW_LL= aigua residual amb origen al Llobregat).....	195
<b>Imatge 61:</b> Estat dels clorurs a la vall baixa i aqüífer profund del delta del Llobregat (2019) .....	176	<b>Imatge 84:</b> Mapes de piezometria als aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 2017.....	196
<b>Imatge 62:</b> Xarxa de control piezomètric de l'ACA a l'aqüífer profund del delta del Llobregat.....	177	<b>Imatge 85:</b> Mapa de l'inventari de pous a l'àrea metropolitana de Barcelona. Els aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona es representen en color salmó. El color dels diferents punts denota l'origen de les dades en l'inventari.....	197
<b>Imatge 63:</b> Piezometria de l'aqüífer profund del delta, la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu (2006) .....	179	<b>Imatge 86:</b> Mapa de les extraccions d'aigua subterrània a l'àrea metropolitana de Barcelona. Els aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona es representen en color salmó. El color de cada cercle determina l'ús posterior de les extraccions (blau = abastament; granat = industrial; verd fosc = reg; verd clar = serveis; rosa = recreatiu; vermell = municipal; gris = particular).....	197
<b>Imatge 64:</b> Nivells piezomètrics de l'aqüífer profund del delta del Llobregat en el període 2004-2018 ....	180	<b>Imatge 87:</b> Resum del balanç hidrogeològic anual (en hm <sup>3</sup> ) als aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona per al període 2012-2016 .....	198
<b>Imatge 65:</b> Piezometria de l'aqüífer superficial del delta (2006) .....	180	<b>Imatge 88:</b> Diferències entre la piezometria de l'any 2017 i la del 2040 als aqüífers superior (esquerra), principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) .....	199
<b>Imatge 66:</b> Evolució dels nivells piezomètrics a l'aqüífer superficial del delta i a l'aqüífer de la vall baixa en el període 2005-2018 .....	180	<b>Imatge 89:</b> Diferències entre la salinitat de l'any 2017 i la del 2040 als aqüífers superior (esquerra), principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta).....	200
<b>Imatge 67:</b> Evolució dels nivells piezomètrics en punts d'observació a la cubeta de Sant Andreu en el període 2005-2017 .....	181	<b>Imatge 90:</b> Mapes de piezometria als aqüífers superior (esquerra), principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 2040 en l'escenari de canvi climàtic.....	200
<b>Imatge 68:</b> Mapa dels pous presents en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona. Els punts taronges i verds representen els pous dins els àmbits de gestió de la CUADLL i la CUACSA, respectivament.....	182	<b>Imatge 91:</b> Mapes de salinitat als aqüífers superior (esquerra), principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 2040 en l'escenari de canvi climàtic .....	200
<b>Imatge 69:</b> Mapa amb els pous d'extracció, el cabal anual extret i l'ús posterior de l'aigua (blau = abastament; granat = industrial; verd fosc = reg; verd clar = serveis; rosa = recreatiu; vermell = municipal; gris = particular) .....	182	<b>Imatge 92:</b> Esquema general del sistema d'abastament d'aigua potable .....	210
<b>Imatge 70:</b> Localització de les diferents activitats de recàrrega induïda que s'han dut a terme o han estat planificades a les zones de la cubeta de Sant Andreu i la vall baixa i el delta del Llobregat .....	183	<b>Imatge 93:</b> Fonts de subministrament de l'àmbit metropolità .....	211
<b>Imatge 71:</b> Localització de les diferents basses de recàrrega a les zones de la cubeta de Sant Andreu i la vall baixa i el delta del Llobregat .....	184	<b>Imatge 94:</b> Diferència entre l'evolució de les reserves amb l'aportació de la dessalinització i la intensificació d'extraccions de pou i sense aquestes contribucions, en l'àmbit del Ter-Llobregat .....	212
<b>Imatge 72:</b> Balanç de massa anual (en hm <sup>3</sup> ) per al període 1965-2004 als aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu .....	185	<b>Imatge 95:</b> Evolució del tipus de recurs hídric (volums anuals en hm <sup>3</sup> ) que abasteix el territori metropolità .....	212
<b>Imatge 73:</b> Balanç de massa anual (en hm <sup>3</sup> ) segons els diferents escenaris del model.....	186	<b>Imatge 96:</b> Xarxa d'abastament d'aigua potable en alta (dreta) del sistema Ter-Llobregat (esquerra) .....	213
<b>Imatge 74:</b> Resultats obtinguts per a l'aqüífer principal al final del període simulat, per als escenaris base (Model base), de Màxima extracció, Sense mesures, de Gestió 1 i de Gestió 2 .....	188	<b>Imatge 97:</b> Planta potabilitzadora de Cardedeu.....	214
<b>Imatge 75:</b> Esquema geològic del delta del Besòs, el pla de Barcelona, el delta del Llobregat i la serralada Litoral.....	191	<b>Imatge 98:</b> Plantes potabilitzadores de Sant Joan Despí (esquerra) i d'Abrera (dreta) .....	214
<b>Imatge 76:</b> Xarxa hidrogràfica del pla de Barcelona i el delta del Besòs.....	191		
<b>Imatge 77:</b> Esquema conceptual del delta del Besòs. Les lletres A-E indiquen les unitats que s'hi diferencien .....	192		
<b>Imatge 78:</b> Mapes de piezometria dels aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 1925.....	193		



<b>Imatge 99:</b> Dessalinitzadores del Llobregat (esquerra) i de la Tordera (dreta) .....	216	<b>Imatge 128:</b> Vista del territori de Bellaterra .....	252
<b>Imatge 100:</b> Plantes potabilitzadores que abasteixen l'àrea metropolitana.....	217	<b>Imatge 129:</b> Fonts de subministrament en alta de Bellaterra.....	253
<b>Imatge 101:</b> Esquema de la xarxa en alta que interactua amb l'àmbit metropolità de Barcelona.....	218	<b>Imatge 130:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament de Bellaterra .....	253
<b>Imatge 102:</b> Xemeneia d'equilibri de l'EDF (esquerra) i instal·lacions de l'EDT (dreta) .....	222	<b>Imatge 131:</b> Sectors de distribució a Bellaterra.....	254
<b>Imatge 103:</b> Xarxa d'abastament en alta .....	224	<b>Imatge 132:</b> Plànol de la xarxa de Bellaterra, on es distingeixen les canonades de transport (vermell) de les de distribució (blau) .....	254
<b>Imatge 104:</b> Xarxa d'abastament en alta, capacitat de transport de les artèries principals i capacitat de producció de les plantes de tractament .....	224	<b>Imatge 133:</b> Plànol de la xarxa de Bellaterra segons la tipologia dels materials .....	255
<b>Imatge 105:</b> Xarxa d'abastament en alta en l'àmbit de l'eix del Llobregat.....	226	<b>Imatge 134:</b> Distribució d'hidrants a Bellaterra.....	256
<b>Imatge 106:</b> Xarxa d'abastament en alta en l'àmbit de l'eix del Besòs.....	226	<b>Imatge 135:</b> Municipi de Castellbisbal dins el territori metropolità de Barcelona .....	257
<b>Imatge 107:</b> Valoració de la vulnerabilitat de l'abastament en alta als municipis metropolitans fora de l'àmbit ABEMCIA .....	230	<b>Imatge 136:</b> Vista del territori de Castellbisbal .....	257
<b>Imatge 108:</b> Gestió de l'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2020) .....	231	<b>Imatge 137:</b> Esquema del subministrament en alta de Castellbisbal .....	258
<b>Imatge 109:</b> Xarxa de transport d'aigua en tots els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona .....	232	<b>Imatge 138:</b> Xarxa d'abastament de Castellbisbal. Distribució de sectors de pressió.....	264
<b>Imatge 110:</b> Xarxa d'abastament en baixa dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona: dipòsits i centrals de bombament.....	233	<b>Imatge 139:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Castellbisbal .....	264
<b>Imatge 111:</b> Municipi de Badia del Vallès dins el territori metropolità de Barcelona .....	236	<b>Imatge 140:</b> Xarxa de transport i distribució principal de Castellbisbal .....	266
<b>Imatge 112:</b> Vista del territori de Badia del Vallès .....	237	<b>Imatge 141:</b> Xarxa d'abastament de Castellbisbal .....	267
<b>Imatge 113:</b> Esquema del subministrament en alta de Badia del Vallès .....	238	<b>Imatge 142:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Castellbisbal .....	269
<b>Imatge 114:</b> Xarxa d'abastament de Badia del Vallès. Distribució dels sectors hidràulics.....	238	<b>Imatge 143:</b> Municipi de Cervelló dins el territori metropolità de Barcelona .....	271
<b>Imatge 115:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Badia del Vallès.....	239	<b>Imatge 144:</b> Vista del territori de Cervelló.....	272
<b>Imatge 116:</b> Xarxa d'abastament de Badia del Vallès .....	239	<b>Imatge 145:</b> Esquema del subministrament en alta de Cervelló .....	273
<b>Imatge 117:</b> Xarxa d'abastament de Badia del Vallès per tipologia de materials .....	240	<b>Imatge 146:</b> Xarxa d'abastament de Cervelló. Distribució dels sectors de pressió .....	274
<b>Imatge 118:</b> Distribució d'hidrants al municipi de Badia del Vallès.....	241	<b>Imatge 147:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament de Cervelló .....	275
<b>Imatge 119:</b> Municipi de Barberà del Vallès dins el territori metropolità de Barcelona .....	243	<b>Imatge 148:</b> Xarxa de transport i distribució principal de Cervelló .....	276
<b>Imatge 120:</b> Vista del territori de Barberà del Vallès.....	243	<b>Imatge 149:</b> Xarxa d'abastament de Cervelló per tipologia de materials .....	277
<b>Imatge 121:</b> Esquema del subministrament en alta de Barberà del Vallès .....	244	<b>Imatge 150:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Cervelló .....	278
<b>Imatge 122:</b> Xarxa d'abastament de Barberà del Vallès. Distribució dels sectors hidràulics .....	246	<b>Imatge 151:</b> Municipi de Corbera de Llobregat dins el territori metropolità de Barcelona .....	280
<b>Imatge 123:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Barberà del Vallès .....	247	<b>Imatge 152:</b> Vista del territori de Corbera de Llobregat.....	280
<b>Imatge 124:</b> Xarxa d'abastament de Barberà del Vallès.....	248	<b>Imatge 153:</b> Esquema del subministrament en alta de Corbera de Llobregat .....	281
<b>Imatge 125:</b> Xarxa d'abastament de Barberà del Vallès per tipologia de materials .....	248	<b>Imatge 154:</b> Xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat. Distribució de sectors de pressió .....	283
<b>Imatge 126:</b> Distribució d'hidrants al municipi de Barberà del Vallès .....	250	<b>Imatge 155:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Corbera de Llobregat.....	283
<b>Imatge 127:</b> Municipi de Cerdanyola del Vallès i EMD de Bellaterra dins el territori metropolità de Barcelona .....	251	<b>Imatge 156:</b> Xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat.....	285
		<b>Imatge 157:</b> Xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat per tipologia de materials .....	285
		<b>Imatge 158:</b> Distribució d'hidrants al municipi de Corbera de Llobregat .....	287

<b>Imatge 159:</b> Municipi del Prat de Llobregat dins el territori metropolità de Barcelona.....	288	<b>Imatge 190:</b> Xarxa d'abastament de Ripollet per tipologia de materials .....	316
<b>Imatge 160:</b> Vista del territori del Prat de Llobregat.....	289	<b>Imatge 191:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Ripollet.....	317
<b>Imatge 161:</b> Esquema de les fonts de subministrament en alta del Prat de Llobregat.....	290	<b>Imatge 192:</b> Municipi de Sant Andreu de la Barca dins el territori metropolità de Barcelona .....	318
<b>Imatge 162:</b> Xarxa d'abastament del Prat de Llobregat. Distribució de sectors hidràulics .....	291	<b>Imatge 193:</b> Vista del territori de Sant Andreu de la Barca.....	319
<b>Imatge 163:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa del Prat de Llobregat .....	291	<b>Imatge 194:</b> Xarxa d'abastament en alta i de transport de Sant Andreu de la Barca.....	320
<b>Imatge 164:</b> Xarxa d'abastament del Prat de Llobregat.....	293	<b>Imatge 195:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament de Sant Andreu de la Barca.....	321
<b>Imatge 165:</b> Xarxa d'abastament, per tipologia de materials, del Prat de Llobregat .....	293	<b>Imatge 196:</b> Distribució de sectors hidràulics a Sant Andreu de la Barca.....	321
<b>Imatge 166:</b> Distribució d'hidrants al municipi del Prat de Llobregat .....	295	<b>Imatge 197:</b> Xarxa de distribució de Sant Andreu de la Barca .....	322
<b>Imatge 167:</b> Municipi de la Palma de Cervelló dins el territori metropolità de Barcelona .....	296	<b>Imatge 198:</b> Xarxa d'abastament de Sant Andreu de la Barca per tipologia de materials .....	323
<b>Imatge 168:</b> Vista del territori de la Palma de Cervelló .....	296	<b>Imatge 199:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Sant Andreu de la Barca .....	324
<b>Imatge 169:</b> Esquema del subministrament en alta de la Palma de Cervelló.....	298	<b>Imatge 200:</b> Municipi de Sant Cugat del Vallès dins el territori metropolità de Barcelona .....	326
<b>Imatge 170:</b> Xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló. Distribució dels sectors de pressió .....	299	<b>Imatge 201:</b> Vista del territori de Sant Cugat del Vallès .....	326
<b>Imatge 171:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló .....	300	<b>Imatge 202:</b> Esquema de subministrament en alta de Sant Cugat del Vallès.....	328
<b>Imatge 172:</b> Xarxa de transport i distribució principal de la Palma de Cervelló.....	301	<b>Imatge 203:</b> Xarxa d'abastament de Sant Cugat del Vallès. Distribució de sectors de pressió .....	329
<b>Imatge 173:</b> Xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló per tipologia de materials.....	301	<b>Imatge 204:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Sant Cugat del Vallès .....	330
<b>Imatge 174:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de la Palma de Cervelló .....	303	<b>Imatge 205:</b> Xarxa de transport i distribució principal de Sant Cugat del Vallès .....	331
<b>Imatge 175:</b> Municipi de Molins de Rei dins el territori metropolità de Barcelona .....	303	<b>Imatge 206:</b> Xarxa d'abastament de Sant Cugat del Vallès per tipologia de materials.....	332
<b>Imatge 176:</b> Vista del territori de Molins de Rei.....	304	<b>Imatge 207:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Sant Cugat del Vallès .....	333
<b>Imatge 177:</b> Fonts de subministrament al municipi de Molins de Rei.....	305	<b>Imatge 208:</b> Municipi de Sant Vicenç dels Horts dins el territori metropolità de Barcelona .....	335
<b>Imatge 178:</b> Esquema vertical del sistema d'abastament del municipi de Molins de Rei.....	306	<b>Imatge 209:</b> Vista del territori de Sant Vicenç dels Horts .....	335
<b>Imatge 179:</b> Sectors de distribució a la xarxa del municipi de Molins de Rei .....	306	<b>Imatge 210:</b> Esquema de subministrament en alta de Sant Vicenç dels Horts.....	336
<b>Imatge 180:</b> Xarxa d'abastament de Molins de Rei per tipologia de materials .....	308	<b>Imatge 211:</b> Xarxa d'abastament de Sant Vicenç dels Horts. Distribució de sectors de pressió .....	338
<b>Imatge 181:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Molins de Rei .....	309	<b>Imatge 212:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Sant Vicenç dels Horts.....	338
<b>Imatge 182:</b> Municipi de Ripollet dins el territori metropolità de Barcelona .....	311	<b>Imatge 213:</b> Xarxa d'abastament de Sant Vicenç dels Horts .....	339
<b>Imatge 183:</b> Vista del territori de Ripollet .....	311	<b>Imatge 214:</b> Xarxa d'abastament de Sant Vicenç dels Horts per tipologia de materials .....	340
<b>Imatge 184:</b> Xarxa d'abastament en alta i de transport de Ripollet .....	313	<b>Imatge 215:</b> Distribució d'hidrants al municipi de Sant Vicenç dels Horts.....	341
<b>Imatge 185:</b> Xarxa d'abastament de Ripollet. Distribució dels sectors hidràulics .....	313	<b>Imatge 216:</b> Municipi de Tiana dins el territori metropolità de Barcelona .....	343
<b>Imatge 186:</b> Xarxa de distribució de Ripollet.....	314	<b>Imatge 217:</b> Vista del territori de Tiana .....	343
<b>Imatge 187:</b> Distribució de sectors hidràulics a Ripollet.....	314	<b>Imatge 218:</b> Esquema del subministrament en alta de Tiana.....	345
<b>Imatge 188:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Ripollet.....	315	<b>Imatge 219:</b> Xarxa d'abastament de Tiana. Distribució de sectors de pressió.....	346
<b>Imatge 189:</b> Xarxa d'abastament de Ripollet per tipologia de materials.....	315	<b>Imatge 220:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Tiana .....	346

<b>Imatge 221:</b> Xarxa d'abastament de Tiana .....	347	<b>Imatge 252:</b> Xarxa de transport i distribució principal de Pallejà.....	382
<b>Imatge 222:</b> Xarxa d'abastament de Tiana per tipologia de materials.....	348	<b>Imatge 253:</b> Xarxa d'abastament de Pallejà per tipologia de materials .....	383
<b>Imatge 223:</b> Distribució d'hidrants al municipi de Tiana.....	349	<b>Imatge 254:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Pallejà.....	384
<b>Imatge 224:</b> Vista del territori dels municipis d'ABEMCIA .....	351	<b>Imatge 255:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Badia del Vallès .....	388
<b>Imatge 225:</b> Esquema de punts de subministrament del sistema d'ABEMCIA .....	352	<b>Imatge 256:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Barberà del Vallès.....	390
<b>Imatge 226:</b> Esquema de subministrament en alta del sistema d'ABEMCIA .....	353	<b>Imatge 257:</b> Proposta de distribució d'hidrants a Bellaterra .....	392
<b>Imatge 227:</b> Distribució de la xarxa de transport, dipòsits i pisos de pressió en l'àmbit d'ABEMCIA.....	354	<b>Imatge 258:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Castellbisbal.....	397
<b>Imatge 228:</b> Distribució de pisos de pressió i sectors hidràulics en l'àmbit d'ABEMCIA .....	354	<b>Imatge 259:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Cervelló .....	401
<b>Imatge 229:</b> Distribució de pisos al Llobregat Sud i Castelldefels .....	355	<b>Imatge 260:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Corbera de Llobregat.....	405
<b>Imatge 230:</b> Xarxa nord de transport d'ABEMCIA i entrada d'ATL al sistema .....	355	<b>Imatge 261:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi del Prat de Llobregat.....	408
<b>Imatge 231:</b> Xarxa de transport i elements de regulació a Barcelona .....	356	<b>Imatge 262:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de la Palma de Cervelló.....	412
<b>Imatge 232:</b> Distribució general dels pisos de pressió en l'àmbit de Barcelona.....	356	<b>Imatge 263:</b> Xarxa d'abastament del municipi de Molins de Rei.....	414
<b>Imatge 233:</b> Distribució de pisos de pressió i dipòsits de regulació (diferenciant-ne la capacitat per les dimensions i el color del símbol) en l'àmbit d'ABEMCIA .....	360	<b>Imatge 264:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Molins de Rei .....	416
<b>Imatge 234:</b> Xarxa de transport d'abastament d'aigua d'ABEMCIA .....	365	<b>Imatge 265:</b> Malla de la xarxa de distribució i vàlvules de seccionament de Ripollet.....	417
<b>Imatge 235:</b> Xarxa d'abastament gestionada per ABEMCIA per tipologia de materials .....	366	<b>Imatge 266:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Ripollet .....	419
<b>Imatge 236:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura a la xarxa d'ABEMCIA .....	367	<b>Imatge 267:</b> Geolocalització de les avaries al municipi de Sant Andreu de la Barca (anys 2018 i 2019) .	422
<b>Imatge 237:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Castelldefels .....	368	<b>Imatge 268:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Sant Andreu de la Barca.....	423
<b>Imatge 238:</b> Zones urbanes no cobertes pels hidrants actuals a Castelldefels.....	368	<b>Imatge 269:</b> Geolocalització de les avaries al municipi de Sant Cugat del Vallès (anys 2018 i 2019) .....	426
<b>Imatge 239:</b> Municipi del Papiol dins l'àmbit metropolità .....	370	<b>Imatge 270:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Sant Cugat del Vallès .....	427
<b>Imatge 240:</b> Vista del territori del Papiol .....	370	<b>Imatge 271:</b> Planta potabilitzadora de Sant Vicenç dels Horts i pou d'extracció d'aigua freàtica.....	427
<b>Imatge 241:</b> Esquema de subministrament en alta del Papiol.....	372	<b>Imatge 272:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Sant Vicenç dels Horts.....	430
<b>Imatge 242:</b> Xarxa d'abastament del Papiol. Distribució de sectors de pressió .....	372	<b>Imatge 273:</b> Dipòsit del Seminari i dipòsit dels Vessants de Tiana.....	431
<b>Imatge 243:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament del Papiol .....	373	<b>Imatge 274:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Tiana .....	433
<b>Imatge 244:</b> Xarxa de transport i distribució principal del Papiol .....	374	<b>Imatge 275:</b> Distribució de pisos de pressió en l'àmbit d'ABEMCIA .....	434
<b>Imatge 245:</b> Xarxa d'abastament del Papiol per tipologia de materials.....	374	<b>Imatge 276:</b> Proposta de distribució d'hidrants a la xarxa operada per ABEMCIA.....	438
<b>Imatge 246:</b> Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi del Papiol .....	376	<b>Imatge 277:</b> Proposta d'hidrants nous (blau) i actuals (vermell) a Santa Coloma de Gramenet i Badalona .....	438
<b>Imatge 247:</b> Municipi de Pallejà dins l'àmbit metropolità .....	377	<b>Imatge 278:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi del Papiol .....	442
<b>Imatge 248:</b> Vista del territori de Pallejà .....	377	<b>Imatge 279:</b> Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Pallejà .....	445
<b>Imatge 249:</b> Esquema de subministrament en alta de Pallejà.....	379	<b>Imatge 280:</b> Xarxa d'abastament en baixa dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona. Dipòsits i centrals de bombament .....	447
<b>Imatge 250:</b> Xarxa d'abastament de Pallejà. Distribució de sectors de pressió .....	380	<b>Imatge 281:</b> Xarxa d'abastament en alta dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona. Capacitat de transport i producció .....	452
<b>Imatge 251:</b> Esquema vertical de la xarxa d'abastament de Pallejà .....	381		



<b>Imatge 282:</b> Valoració de la vulnerabilitat de l'abastament en alta dels municipis metropolitans (fora de l'àmbit d'ABEMCIA).....	453	<b>Imatge 312:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous al Papiol .....	490
<b>Imatge 283:</b> Delimitació de les 13 tipologies d'aigua definides en l'estudi en funció de l'origen i els tractaments rebuts.....	456	<b>Imatge 313:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Ripollet .....	490
<b>Imatge 284:</b> Distribució de les puntuacions rebudes per cada tipus d'aigua .....	463	<b>Imatge 314:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Adrià de Besòs .....	491
<b>Imatge 285:</b> Infraestructures d'AnP a l'àrea metropolitana de Barcelona .....	464	<b>Imatge 315:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Andreu de la Barca.....	492
<b>Imatge 286:</b> Esquema de l'aprofitament directe (al centre) i indirecte (a la dreta) d'aigua regenerada ....	465	<b>Imatge 316:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Boi de Llobregat .....	492
<b>Imatge 287:</b> Esquema de funcionament de l'ERA del Prat de Llobregat.....	468	<b>Imatge 317:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Climent de Llobregat .....	493
<b>Imatge 288:</b> Filtres rotatius per a la microfiltració.....	469	<b>Imatge 318:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Santa Coloma de Gramenet .....	493
<b>Imatge 289:</b> Sistema del Prat de Llobregat.....	469	<b>Imatge 319:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Cugat del Vallès .....	494
<b>Imatge 290:</b> Plànol de demandes previstes en el desplegament del servei. Tractament avançat i bàsic.	472	<b>Imatge 320:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Vicenç dels Horts .....	495
<b>Imatge 291:</b> Sistema de Sant Feliu de Llobregat .....	473	<b>Imatge 321:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Tiana .....	496
<b>Imatge 292:</b> ERA de Sant Feliu de Llobregat.....	473	<b>Imatge 322:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Torrelles de Llobregat.....	496
<b>Imatge 293:</b> Diagrama de funcionament de l'EDAR-ERA de Sant Feliu de Llobregat .....	474	<b>Imatge 323:</b> Punts d'extracció d'aigua dels aquífers de l'àmbit metropolità .....	497
<b>Imatge 294:</b> EDAR - Sistema Gavà-Viladecans.....	475	<b>Imatge 324:</b> Xarxes, dipòsits i pous d'aigua freàtica .....	499
<b>Imatge 295:</b> EDAR-ERA de Gavà-Viladecans .....	475	<b>Imatge 325:</b> Parcs metropolitans i xarxa d'aigües subterrànies .....	500
<b>Imatge 296:</b> Diagrama de funcionament de l'EDAR-ERA de Gavà-Viladecans .....	476	<b>Imatge 326:</b> Procedència de l'aigua de reg al Parc Agrari .....	503
<b>Imatge 297:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous de Badalona .....	478	<b>Imatge 327:</b> Sistemes de canals de reg en ús.....	504
<b>Imatge 298:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous de l'Ajuntament de Barcelona .....	480	<b>Imatge 328:</b> Canal de la Dreta al Prat de Llobregat (desembre del 2018) .....	505
<b>Imatge 299:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous d'esgotaments del metro de Barcelona.....	482	<b>Imatge 329:</b> Sistemes de sanejament en alta de l'àrea metropolitana de Barcelona.....	508
<b>Imatge 300:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Begues .....	482	<b>Imatge 330:</b> Depuradora del Besòs .....	510
<b>Imatge 301:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Castellbisbal .....	483	<b>Imatge 331:</b> Depuradora del Baix Llobregat .....	510
<b>Imatge 302:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous al sistema Castelldefels-Gavà-Viladecans.....	484	<b>Imatge 332:</b> Depuradora de Gavà-Viladecans.....	510
<b>Imatge 303:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Cerdanyola del Vallès .....	484	<b>Imatge 333:</b> Depuradora de Montcada i Reixac .....	511
<b>Imatge 304:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Corbera de Llobregat .....	485	<b>Imatge 334:</b> Depuradora de Sant Feliu de Llobregat.....	511
<b>Imatge 305:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous al Prat de Llobregat .....	485	<b>Imatge 335:</b> Depuradora de Vallvidrera .....	511
<b>Imatge 306:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous al sistema Hospitalet - Cornellà Est .....	486	<b>Imatge 336:</b> Situació de les EDAR (vermell) i de les estacions meteorològiques utilitzades (blau).....	513
<b>Imatge 307:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous al sistema Llobregat Nord .....	487	<b>Imatge 337:</b> Mapa de cobertes del sòl del CREAF .....	541
<b>Imatge 308:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Molins de Rei.....	488	<b>Imatge 338:</b> Mapa de consums energètics agregats en els sistemes d'AP .....	551
<b>Imatge 309:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Montcada i Reixac.....	488	<b>Imatge 339:</b> Indicadors d'intensitat energètica en les plantes de tractament.....	556
<b>Imatge 310:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Montgat .....	489	<b>Imatge 340:</b> Mapa d'indicadors d'intensitat energètica agregada en els sistemes d'AP .....	557
<b>Imatge 311:</b> Punts d'extracció d'aigua de pous a Pallemà.....	489	<b>Imatge 341:</b> Mapa de l'estalvi i la generació aplicant mesures d'impacte mitjà .....	560
		<b>Imatge 342:</b> Esquema general dels resultats parcials per cadascuna de les etapes incloses en el càlcul de l'FE global del CIA .....	564

<b>Imatge 343:</b> Esquema de les connexions entre la planta de la Tordera i l'àrea metropolitana .....	585
<b>Imatge 344:</b> Esquema de l'alternativa de construcció d'una nova planta potabilitzadora al Besòs .....	586
<b>Imatge 345:</b> Esquema del cabal del riu segregat pel seu origen en el tram baix del riu Besòs .....	586
<b>Imatge 346:</b> Esquema de l'alternativa de construcció de noves plantes de regeneració i potabilització al Besòs .....	589
<b>Imatge 347:</b> Esquema de l'alternativa d'una nova planta de regeneració al Besòs .....	591
<b>Imatge 348:</b> Efectes de les grans avingudes (període de retorn de 100 anys) en la ubicació de les futures instal·lacions .....	597

## ÍNDEX DE LES TAULES. TOM I

<b>Taula 1:</b> Evolució dels volums transvasats en les diferents fases d'aplicació de l'acord de la Taula del Ter	9
<b>Taula 2:</b> Volums orientatius transvasats a l'àmbit metropolità en les diferents fases d'aplicació de l'acord de la Taula del Ter	10
<b>Taula 3:</b> Cabals mínims als trams finals dels rius Llobregat i Besòs, segons el que estableixen el PSCM, el PGDCFC i el PES, distingint entre les situacions d'alerta i d'excepcionalitat	15
<b>Taula 4:</b> Pous inclosos al TRLA	24
<b>Taula 5:</b> Dipòsits i centrals de bombament inclosos a la xarxa Ter-Llobregat d'acord amb el TRLA	26
<b>Taula 6:</b> Situació de l'abastament en baixa per municipis	27
<b>Taula 7:</b> Gestors dels sistemes de clavegueram a l'àrea metropolitana de Barcelona	31
<b>Taula 8:</b> Sistemes per a AnP i gestor respectiu	32
<b>Taula 9:</b> Volum d'aigua freàtica subjecta a concessió a ajuntaments de l'àrea metropolitana de Barcelona	32
<b>Taula 10:</b> Relació de normatives europees, estatals, autonòmiques, metropolitanes i municipals en el marc de la qualitat de l'aigua	39
<b>Taula 11:</b> Nivell de prestació del servei de clavegueram	42
<b>Taula 12:</b> Nivell de cost associat als nivells de prestació	42
<b>Taula 13:</b> Municipis metropolitans que disposen de taxa de clavegueram	42
<b>Taula 14:</b> Tipologia de tractament i transport de l'aigua regenerada per establir-ne el cost	43
<b>Taula 15:</b> Distribució per municipis dels volums registrats d'aigua potable de l'àrea metropolitana	45
<b>Taula 16:</b> Distribució de les demandes segons la seva tipologia i tipus d'aigua consumida	46
<b>Taula 17:</b> Característiques de les vuit categories en què es divideixen les dotacions domèstiques de l'AMB	52
<b>Taula 18:</b> Reducció de les dotacions domèstiques als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona	55
<b>Taula 19:</b> Nombre total de piscines particulars als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona	56
<b>Taula 20:</b> Consum anual de les piscines particulars a l'àrea metropolitana de Barcelona	57
<b>Taula 21:</b> Dotació d'aigua de piscines particulars per municipis. Als municipis destacats, el consum per a piscines particulars representa més del 5 % del consum domèstic total	57
<b>Taula 22:</b> Superfície de jardins residencials i demanda de reg per municipis	59
<b>Taula 23:</b> Consums no domèstics facturats per ABEMCIA entre els anys 2013 i 2015	60
<b>Taula 24:</b> Pes dels consums industrials i comercials entre els anys 2013 i 2015 i mitjana sobre els consums no domèstics d'ABEMCIA	61
<b>Taula 25:</b> Càlcul de la dotació d'aigua potable per al consum comercial desglossada per municipis, a partir de les dades de consum no domèstic de l'any 2019	61
<b>Taula 26:</b> Resum dels estudis de referència per determinar la dotació hotelera (litres/plaça) en funció de la categoria de l'hotel	62
<b>Taula 27:</b> Càlcul de la dotació d'aigua potable per al consum hotelier desglossada per municipis	62
<b>Taula 28:</b> Dotació i consum total d'aigua potable a les oficines, desglossats per municipis	63
<b>Taula 29:</b> Càlcul de la dotació d'aigua potable per al consum anual de les indústries, desglossada per municipis, a partir de les dades de consum no domèstic de l'any 2019 i les estimacions de consum d'hotels i oficines	64
<b>Taula 30:</b> Càlcul de la dotació d'aigua subterrània per al consum anual de les indústries, desglossada per municipis	65
<b>Taula 31:</b> Demandes d'aigua potable i subterrània per a usos no domèstics, desglossades per municipis	65
<b>Taula 32:</b> Distribució dels consums municipals en zones verdes segons el tipus d'aigua consumida	68
<b>Taula 33:</b> Dades de consum municipal (en blau, dades del 2016 facilitades pels ajuntaments; en negre, dades del 2019 facilitades pels ajuntaments, i en vermell, dades estimades)	69
<b>Taula 34:</b> Volums d'aigua de rebuig derivats de la producció d'AP a les ETAP	72
<b>Taula 35:</b> Dotacions considerades segons els tipus de conreu	74
<b>Taula 36:</b> Estimacions de demandes d'aigua per a l'agricultura segons les zones	74
<b>Taula 37:</b> Demandes agrícoles de regadiu, desglossades per municipis i segons l'origen de l'aigua utilitzada	75
<b>Taula 38:</b> Demandes d'aigua calculades per a regs de camps de golf	76
<b>Taula 39:</b> Demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona segons el tipus d'aigua consumida (2019)	77
<b>Taula 40:</b> Percentatges estimats de consum d'aigua no potable sobre el consum total, per activitats	78
<b>Taula 41:</b> Comparació de la distribució actual de les demandes, segons el tipus d'aigua consumida, i una distribució potencial adaptant la qualitat servida a la demandada	78
<b>Taula 42:</b> Població, nombre d'habitatges, sostre per usos i superfície de zones verdes considerats (2019)	79
<b>Taula 43:</b> Sostre terciari desagregat per usos i per municipis	80
<b>Taula 44:</b> Ràtios de consum actuals per aplicar sobre les superfícies dels desenvolupaments futurs per als usos no domèstics	81
<b>Taula 45:</b> Ràtios de consum actuals per aplicar sobre les superfícies dels desenvolupaments futurs per als usos municipals	81
<b>Taula 46:</b> Incrementos totals de població previstos	82
<b>Taula 47:</b> Incrementos de sostre d'activitat econòmica - Escenaris PDU i PDU màxim [m <sup>2</sup> sostre]	83
<b>Taula 48:</b> Incrementos previstos de superfícies de terciari, indústria, equipaments i zones verdes	84
<b>Taula 49:</b> Previsió de les demandes domèstiques futures a mitjà i llarg termini	85

<b>Taula 50:</b> Previsió d'incrementos futurs de les demandes no domèstiques (inclou aigua potable i subterrània) .....	86
<b>Taula 51:</b> Previsió de les demandes no domèstiques futures (inclou aigua potable i subterrània) .....	87
<b>Taula 52:</b> Previsió d'incrementos futurs de les demandes municipals (2050) .....	88
<b>Taula 53:</b> Previsió d'incrementos futurs de les demandes municipals (2100) .....	88
<b>Taula 54:</b> Previsió de les demandes municipals futures (2050).....	89
<b>Taula 55:</b> Previsió de les demandes municipals futures (2100).....	89
<b>Taula 56:</b> Demandes d'aigua previstes a l'àrea metropolitana de Barcelona l'any 2050, segons el tipus d'aigua consumida .....	91
<b>Taula 57:</b> Demandes d'aigua previstes a l'àrea metropolitana de Barcelona l'any 2100, segons el tipus d'aigua consumida .....	91
<b>Taula 58:</b> Cabals de manteniment definits per als trams fluvials del Llobregat inclosos a les masses d'aigua de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona. La taula presenta els cabals de referència del pla de gestió del 2006 (color gris) i els cabals per complir i implantar en el segon cicle de planificació del 2016-2021 ...	93
<b>Taula 59:</b> Volum (hm <sup>3</sup> ) aportat pel Llobregat a Sant Joan Despí cada mes del període 2000-2020 .....	93
<b>Taula 60:</b> Cabals mínims establerts en el Pla especial de sequera del 2020 per als trams fluvials del Llobregat inclosos a les masses d'aigua de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona. La taula presenta els cabals mínims en escenaris d'alerta (color gris) i d'excepcionalitat .....	94
<b>Taula 61:</b> Volum teòric aportat pel Llobregat si el cabal mitjà diari correspongués cada dia al cabal de manteniment establert en cadascun dels plans. A sota, es destaquen, per a cada any del període 2000-2020, els mesos en què el volum circulant ha estat inferior als volums de manteniment teòrics .....	94
<b>Taula 62:</b> Nombre de dies de cada mes, per al període 2000-2020, en què el cabal mitjà del Llobregat a Sant Joan Despí ha estat inferior al cabal de manteniment establert pel PSCM i, entre parèntesis, nombre de dies en què el cabal mitjà també ha estat inferior al cabal de manteniment establert pel PGDCFC 2016-2021 .....	95
<b>Taula 63:</b> Nombre de dies de cada mes, per al període 2000-2008, en què el cabal mitjà del Llobregat a Sant Joan Despí ha estat inferior al cabal mínim establert pel Pla especial de sequera en escenari d'alerta, i, entre parèntesis, el nombre de dies en què també ha estat inferior al cabal mínim en escenari d'excepcionalitat.....	96
<b>Taula 64:</b> Volum (hm <sup>3</sup> ) aportat pel riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet cada mes del període 2003-2020 .....	97
<b>Taula 65:</b> Nombre de dies de cada mes, per al període 2003-2020, en què el cabal mitjà del Besòs a Santa Coloma de Gramenet ha estat inferior al cabal de manteniment establert pel PSCM i, entre parèntesis, nombre de dies en què el cabal mitjà també ha estat inferior al cabal de manteniment establert pel PGDCFC 2016-2021 (en els anys en què s'han registrat incompliments) .....	97
<b>Taula 66:</b> Zones humides, llacunes i basses de l'àrea metropolitana de Barcelona .....	98
<b>Taula 67:</b> Masses d'aigua de la categoria de zones humides dins de l'àrea metropolitana .....	98
<b>Taula 68:</b> Proteccions associades a les zones humides de l'entorn metropolità.....	99
<b>Taula 69:</b> Estat general de les zones humides a l'entorn metropolità (2019).....	100
<b>Taula 70:</b> Tipus de pressions que poden afectar les masses d'aigua epicontinentals.....	100
<b>Taula 71:</b> Pressions identificades a les zones humides de l'entorn metropolità. Quantificació de la pressió: 0 = nul·la; 1 = baixa; 2 = mitjana; 3 = alta .....	100
<b>Taula 72:</b> Necessitats d'aigua per a usos ambientals .....	102
<b>Taula 73:</b> Demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona, segons el tipus d'aigua consumida (2019) .....	103
<b>Taula 74:</b> Previsió de demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona per a usos consumptius ..	104
<b>Taula 75:</b> Precipitació anual acumulada a les estacions meteorològiques estudiades.....	107
<b>Taula 76:</b> Volums anuals d'escolament d'aigua de pluja en zones urbanes als sistemes de sanejament metropolitans .....	108
<b>Taula 77:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats de l'aigua de pluja en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	110
<b>Taula 78:</b> Característiques dels embassaments de la conca del Llobregat .....	115
<b>Taula 79:</b> Característiques de les unitats hidrogràfiques de la conca del Llobregat i aportacions corresponents en règim natural.....	117
<b>Taula 80:</b> Proteccions associades a les masses d'aigua fluvials de l'entorn metropolità .....	121
<b>Taula 81:</b> Hàbitats i espècies protegits a les masses fluvials del Llobregat a l'entorn metropolità .....	122
<b>Taula 82:</b> Objectius ambientals per als diferents paràmetres biològics a les masses fluvials del Llobregat de l'entorn metropolità .....	123
<b>Taula 83:</b> Objectius ambientals per als diferents paràmetres fisicoquímics (excepte la salinitat) a les masses fluvials del Llobregat de l'entorn metropolità .....	123
<b>Taula 84:</b> Estat general de les masses fluvials a l'entorn metropolità en el període 2013-2015. Riu Llobregat .....	124
<b>Taula 85:</b> Valors de la mitjana i del màxim dels indicadors de mineralització de l'aigua (conductivitat i clorurs) a les masses d'aigua del Llobregat de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica a l'aplicació interactiva SDIM .....	125
<b>Taula 86:</b> Valors de la mitjana i del màxim dels indicadors de la càrrega de nutrients (fosfat, nitrat, nitrit i amoni) i de la càrrega orgànica total (COT) de l'aigua a les masses d'aigua del Llobregat de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica a l'aplicació interactiva SDIM.....	126
<b>Taula 87:</b> Incompliments de l'estat químic i paràmetres responsables a les masses d'aigua fluvials de l'àrea metropolitana de Barcelona.....	127
<b>Taula 88:</b> Cabals de manteniment definits per als trams fluvials del Llobregat inclosos a les masses d'aigua de l'àmbit metropolità. La taula presenta els cabals de referència del pla de gestió del 2006 (color gris) i els cabals per complir i implantar en el segon cicle de planificació del 2016-2021 .....	128
<b>Taula 89:</b> Cabals de manteniment definits per als trams fluvials aigües amunt de l'àrea metropolitana de Barcelona. La taula presenta els cabals de referència del pla de gestió del 2006 (color gris) i els cabals per complir i implantar en el segon cicle de planificació del 2016-2021 .....	128



<b>Taula 90:</b> Correspondència de les estacions de la Diputació de Barcelona amb les masses d'aigua de l'ACA al tram baix del Llobregat .....	128
<b>Taula 91:</b> Estimació del cabal del riu Llobregat a Sant Vicenç dels Horts, del volum captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu, de l'aportació addicional per complir els cabals de manteniment del PGDCFC i del cabal no aprofitat i d'avingudes, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008 .....	135
<b>Taula 92:</b> Estimació de l'aportació addicional necessària per complir els cabals de manteniment del PGDCFC en cas que s'haguessin captat els 3,75 m <sup>3</sup> /s sempre que fos possible, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008 .....	135
<b>Taula 93:</b> Comparació del cabal captat real i del màxim possible, captat amb les directrius de l'ACA, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008, per indicar el volum addicional aprofitable amb la màxima eficiència de la planta de Sant Joan Despí .....	136
<b>Taula 94:</b> Evolució de les cobertes del sòl a la conca del Llobregat entre els anys 1956 i 2009 .....	138
<b>Taula 95:</b> Estimació de la variació de les aportacions anuals del riu Llobregat en funció de les variacions climàtiques i de les cobertes del sòl .....	138
<b>Taula 96:</b> Estimació del recurs disponible anual de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu Llobregat a Sant Vicenç dels Horts, del volum captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu, del marge d'aprofitament i de l'aportació addicional per complir els cabals de manteniment del PSCM, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008 .....	140
<b>Taula 97:</b> Estimació de l'aportació addicional necessària per complir els cabals de manteniment del PSCM en cas que s'haguessin captat els 3,75 m <sup>3</sup> /s sempre que fos possible, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008 .....	140
<b>Taula 98:</b> Estimació del recurs disponible del riu Llobregat, del volum captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu, del marge d'aprofitament i de l'aportació addicional per complir els cabals de manteniment del PGDCFC en la situació actual, i els del PSCM i el PES en una situació futura (projecció de l'escenari de sequera dels anys 2007 i 2008) .....	141
<b>Taula 99:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats del riu Llobregat en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	143
<b>Taula 100:</b> Característiques de les unitats hidrogràfiques de la conca del Besòs i aportacions corresponents en règim natural .....	146
<b>Taula 101:</b> Comparació del volum tractat a les EDAR de la conca del Besòs respecte a l'aportació del riu .....	148
<b>Taula 102:</b> Proteccions associades a les masses d'aigua fluvials de l'entorn metropolità .....	149
<b>Taula 103:</b> Hàbitats i espècies protegits a les masses d'aigua fluvials .....	150
<b>Taula 104:</b> Objectius ambientals per als diferents paràmetres biològics a les masses fluvials de l'entorn metropolità .....	150
<b>Taula 105:</b> Objectius ambientals per als diferents paràmetres fisicoquímics (excepte la salinitat) a les masses fluvials de l'entorn metropolità .....	150
<b>Taula 106:</b> Estat general de les masses fluvials a l'entorn metropolità en el període 2013-2015. Riu Besòs .....	151
<b>Taula 107:</b> Valors de la mitjana i del màxim dels indicadors de mineralització de l'aigua (conductivitat i clorurs) a les masses d'aigua del Besòs de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica de l'aplicació interactiva SDIM .....	151
<b>Taula 108:</b> Valors de la mitjana i del màxim dels indicadors de la càrrega de nutrients (fosfat, nitrat, nitrit i amoni) i de la càrrega orgànica total (COT) de l'aigua a les masses d'aigua del Besòs de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica de l'aplicació interactiva SDIM .....	152
<b>Taula 109:</b> Incompliments de l'estat químic i paràmetres responsables a les masses d'aigua fluvials de l'àrea metropolitana de Barcelona .....	153
<b>Taula 110:</b> Correspondència de les estacions de la Diputació de Barcelona amb les masses d'aigua de l'ACA al riu Besòs .....	154
<b>Taula 111:</b> Valors de l'índex QBR al tram baix del Besòs durant el període 1997-2016 .....	155
<b>Taula 112:</b> Informació disponible de l'estació d'aforament del riu Ripoll .....	159
<b>Taula 113:</b> Aportació mensual estimada en els períodes secs i plujosos al riu Ripoll els anys 2014 i 2015 i aportació mensual en els períodes secs i plujosos al riu Ripoll basada en dades reals l'any 2018 .....	159
<b>Taula 114:</b> Estimació del volum del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet, desglossat en el volum aigües amunt del límit metropolità, el cabal del riu Ripoll, de les EDAR de Montcada i Reixac i de la Llagosta, i el cabal no aprofitable en episodis d'avingudes per als anys 2018, 2015 i 2014 i l'escenari de sequera del 2007 i 2008 .....	162
<b>Taula 115:</b> Estimació del volum del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet, del cabal de manteniment, del cabal no aprofitable en episodis d'avingudes i del volum sensiblement disponible, per als anys 2018, 2015 i 2014 i l'escenari de sequera del 2007 i 2008, així com el cabal aprofitable estimat en altres trams del Besòs metropolità .....	162
<b>Taula 116:</b> Evolució de les cobertes del sòl a la conca del Besòs entre els anys 1956 i 2009 .....	163
<b>Taula 117:</b> Estimació de la variació de les aportacions anuals del riu Besòs en funció de les variacions climàtiques i de les cobertes del sòl .....	163
<b>Taula 118:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats del riu Besòs en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	164
<b>Taula 119:</b> Característiques de les unitats hidrogràfiques de la conca del Ter i aportacions en règim natural .....	165
<b>Taula 120:</b> Evolució dels volums transvasats en les diferents fases d'aplicació de l'Acord de la Taula del Ter .....	165
<b>Taula 121:</b> Volums orientatius transvasats a l'àmbit metropolità en les diferents fases d'aplicació de l'Acord de la Taula del Ter .....	166
<b>Taula 122:</b> Proteccions associades als embassaments de la conca del Ter que abasteixen l'àrea metropolitana .....	166
<b>Taula 123:</b> Masses d'aigua protegides per a la captació d'aigua d'abastament .....	166
<b>Taula 124:</b> Masses d'aigua protegides per a espècies aquàtiques d'interès econòmic .....	167
<b>Taula 125:</b> Masses d'aigua protegides per a usos recreatius .....	167
<b>Taula 126:</b> Hàbitats i espècies protegits en l'entorn dels embassaments de la conca del Ter .....	167

<b>Taula 127:</b> Estat general dels embassaments de la conca del Ter en el període 2007-2011 .....	168	<b>Taula 147:</b> Volum d'aigua regenerada a les ERA de l'àrea metropolitana de Barcelona (2019) .....	205
<b>Taula 128:</b> Estat general dels embassaments de la conca del Ter en el període 2013-2015 .....	168	<b>Taula 148:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats d'aigua regenerada, per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	207
<b>Taula 129:</b> Valors de la concentració de fosfats al riu Ter en el tram dels embassaments de Sau, Susqueda i el Pasteral. Dades de l'aplicació interactiva SDIM disponibles per al període 2008-2017 .....	168	<b>Taula 149:</b> Volum d'aigua subministrada a l'àrea metropolitana de Barcelona entre els anys 2016 i 2019 (en milers de m <sup>3</sup> ) .....	211
<b>Taula 130:</b> Valors de la concentració de fosfats al riu Llobregat a les masses d'aigua de l'àmbit de l'estudi. Dades de l'aplicació interactiva SDIM disponibles per al període 2008-2017 .....	168	<b>Taula 150:</b> Origen del recurs hídric per a l'abastament d'aigua potable a l'àmbit metropolità (2019) .....	212
<b>Taula 131:</b> Estimació de la variació de les aportacions anuals del riu Ter en funció de les variacions climàtiques i de les cobertes del sòl .....	169	<b>Taula 151:</b> Característiques principals de les ETAP i ITAM que abasteixen l'àrea metropolitana .....	218
<b>Taula 132:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats del riu Ter en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	169	<b>Taula 152:</b> Demanda estimada a les artèries principals d'abastament en alta .....	221
<b>Taula 133:</b> Masses d'aigua subterrània presents dins l'àrea metropolitana de Barcelona, municipis que hi són inclosos i coneixement que se'n té lligat a les seves extraccions (semàfor verd = coneixement alt; semàfor groc = coneixement parcial; semàfor vermell = coneixement nul de les extraccions actuals sobre la massa d'aigua) .....	170	<b>Taula 153:</b> Resum de les artèries principals de la xarxa d'abastament en alta en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona .....	221
<b>Taula 134:</b> Recursos hídrics disponibles i extraccions als aqüífers presents íntegrament dins l'àrea metropolitana de Barcelona .....	171	<b>Taula 154:</b> Relació de dipòsits de gestió en alta dins l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona .....	222
<b>Taula 135:</b> Concentracions dels diferents indicadors de salinitat durant el període 2008-2019 en els piezòmetres de control de l'ACA a l'aqüífer superficial (Cl <sup>-</sup> = clorurs; Cond. = conductivitat; K = potassi; Na = sodi) .....	176	<b>Taula 155:</b> Relació de centrals d'elevació de gestió en alta de l'àrea metropolitana de Barcelona .....	223
<b>Taula 136:</b> Concentracions de nitrats (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / L) presents als punts de mostreig de la xarxa de control de qualitat de l'ACA a la cubeta de Sant Andreu .....	177	<b>Taula 156:</b> Taula de referència per valorar el PSA .....	227
<b>Taula 137:</b> Concentracions de nitrats (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / L) presents als punts de mostreig de la xarxa de control de qualitat de l'ACA a la vall baixa .....	178	<b>Taula 157:</b> Taula de referència per valorar la matriu de riscos .....	227
<b>Taula 138:</b> Concentracions de nitrats (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / L) i amoni (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L) presents als punts de mostreig de la xarxa de control de qualitat de l'ACA a l'aqüífer superficial del delta del Llobregat .....	178	<b>Taula 158:</b> Característiques de les connexions en alta als municipis .....	230
<b>Taula 139:</b> Concentracions anòmales de ferro i manganès (µg/L) presents als punts de mostreig de la xarxa de control de qualitat de l'ACA .....	178	<b>Taula 159:</b> Avaluació del risc del municipi respecte a la garantia d'abastament en alta .....	230
<b>Taula 140:</b> Concentracions de diuron, linuron, lindà i terbutrina (ng/L) al punt de control 08301-0303 de la xarxa de control de qualitat de l'aqüífer profund del delta del Llobregat .....	179	<b>Taula 160:</b> Gestió de l'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2018) .....	231
<b>Taula 141:</b> Mesures de recàrrega induïda potencialment aplicables als aqüífers del Llobregat, beneficis en el recurs, font d'origen, viabilitat de la implantació (verd = possible implantació a curt termini; groc = possible implantació a mitjà termini) i costos estimats .....	189	<b>Taula 161:</b> Origen de la font de subministrament d'aigua per entitat subministradora i venda d'aigua entre entitats subministradores (2017) .....	232
<b>Taula 142:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats dels aqüífers de la part baixa del riu Llobregat en l'àmbit metropolità, per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	190	<b>Taula 162:</b> Gestió de l'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2018) .....	234
<b>Taula 143:</b> Estructura sedimentària del delta del Besòs i unitats hidrogeològiques .....	192	<b>Taula 163:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Badia del Vallès .....	237
<b>Taula 144:</b> Valors en els volums d'explotació i esgotaments anuals segons el balanç hidrogeològic del pla de Barcelona i el delta del Besòs .....	201	<b>Taula 164:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua .....	238
<b>Taula 145:</b> Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats dels aqüífers del Besòs en l'àmbit metropolità, per a un any humit, normal, sec i de sequera .....	202	<b>Taula 165:</b> Distribució de la xarxa d'abastament, per materials i diàmetres, de Badia del Vallès .....	240
<b>Taula 146:</b> Usos previstos al Reial decret 1620/2007 per a l'aigua regenerada .....	204	<b>Taula 166:</b> Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, de Badia del Vallès .....	241
		<b>Taula 167:</b> Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de xarxa, de Badia del Vallès .....	241
		<b>Taula 168:</b> Distribució de la tipologia d'hidrants a Badia del Vallès .....	242
		<b>Taula 169:</b> Distribució de la inversió en canonada, en funció del total de longitud de xarxa, a Badia del Vallès .....	242
		<b>Taula 170:</b> Nombre d'averies a Badia del Vallès .....	242
		<b>Taula 171:</b> Nombre d'habitants, abonats domèstics i consum facturat (2017-2019) .....	243
		<b>Taula 172:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Barberà del Vallès .....	244
		<b>Taula 173:</b> Dipòsits de les derivacions .....	245
		<b>Taula 174:</b> Bombament de la riera de Caldes (K6-07) .....	245

<b>Taula 175:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua .....	246	<b>Taula 205:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua a Castellbisbal .....	263
<b>Taula 176:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Barberà del Vallès.....	247	<b>Taula 206:</b> Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari a l'abastament de Castellbisbal .....	264
<b>Taula 177:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Barberà del Vallès .....	247	<b>Taula 207:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Castellbisbal .....	265
<b>Taula 178:</b> Distribució de la xarxa d'abastament per materials (2019) .....	248	<b>Taula 208:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Castellbisbal .....	266
<b>Taula 179:</b> Distribució del material de canonada en funció de l'any de posada en servei (dades del 2017) .....	249	<b>Taula 209:</b> Distribució de la xarxa d'abastament per materials i tipologia d'ús a Castellbisbal .....	266
<b>Taula 180:</b> Distribució de la tipologia d'hidrants a Barberà del Vallès .....	250	<b>Taula 210:</b> Longitud, per materials, de la xarxa d'abastament a Castellbisbal.....	267
<b>Taula 181:</b> Percentatge de renovació anual en funció del total de longitud de la xarxa a Barberà del Vallès .....	250	<b>Taula 211:</b> Distribució de la longitud de canonada per materials, en funció de l'any de posada en servei, a Castellbisbal.....	268
<b>Taula 182:</b> Nombre d'averies a Barberà del Vallès .....	251	<b>Taula 212:</b> Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a Castellbisbal .....	270
<b>Taula 183:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Bellaterra .....	252	<b>Taula 213:</b> Distribució de la inversió en canonades, en funció de la longitud total de la xarxa, a Castellbisbal .....	270
<b>Taula 184:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Bellaterra .....	253	<b>Taula 214:</b> Nombre d'averies i ràtio per quilòmetre de xarxa a Castellbisbal.....	271
<b>Taula 185:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Bellaterra.....	254	<b>Taula 215:</b> Consum d'aigua per tipologia d'abonats a Cervelló.....	272
<b>Taula 186:</b> Característiques dels sectors de Bellaterra.....	254	<b>Taula 216:</b> Tipologia i nombre d'abonats de Cervelló.....	272
<b>Taula 187:</b> Longitud de les conduccions per tipologia a Bellaterra .....	255	<b>Taula 217:</b> Cabal aportat per cada font de subministrament a Cervelló.....	273
<b>Taula 188:</b> Longitud de les conduccions per materials a Bellaterra.....	255	<b>Taula 218:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de Cervelló.....	274
<b>Taula 189:</b> Nombre d'hidrants i diàmetres de connexió a la xarxa municipal de Bellaterra .....	256	<b>Taula 219:</b> Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari a l'abastament de Cervelló .....	274
<b>Taula 190:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Castellbisbal.....	258	<b>Taula 220:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Cervelló .....	275
<b>Taula 191:</b> Consum d'aigua per tipologia d'abonats a Castellbisbal.....	258	<b>Taula 221:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Cervelló .....	276
<b>Taula 192:</b> Volum d'aigua aportat per cada font de subministrament a Castellbisbal .....	258	<b>Taula 222:</b> Distribució de la xarxa d'abastament, per materials i tipologia d'ús, a Cervelló .....	277
<b>Taula 193:</b> Característiques dels pous de subministrament de la xarxa municipal de Castellbisbal .....	259	<b>Taula 223:</b> Longitud en quilòmetres de la xarxa d'abastament, per materials, a Cervelló .....	277
<b>Taula 194:</b> Característiques de les fonts de subministrament de la xarxa municipal de Castellbisbal .....	259	<b>Taula 224:</b> Distribució de la longitud de canonada, per any de posada en servei i materials, a Cervelló .....	278
<b>Taula 195:</b> Volum d'aigua aportat per cada font de subministrament a Castellbisbal .....	260	<b>Taula 225:</b> Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a Cervelló .....	279
<b>Taula 196:</b> Característiques de les conduccions a l'ETAP de la xarxa municipal de Castellbisbal .....	260	<b>Taula 226:</b> Distribució anual de la instal·lació de canonades a Cervelló.....	279
<b>Taula 197:</b> Característiques de la conducció d'impulsió EB1 de la xarxa municipal de Castellbisbal .....	260	<b>Taula 227:</b> Nombre d'averies i ràtio per quilòmetre de xarxa a Cervelló .....	279
<b>Taula 198:</b> Característiques de la conducció d'impulsió EB2 de la xarxa municipal de Castellbisbal .....	260	<b>Taula 228:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Corbera de Llobregat.....	281
<b>Taula 199:</b> Característiques de la conducció d'impulsió EB1 de la xarxa municipal de Castellbisbal .....	261	<b>Taula 229:</b> Dades del bombament ATL - Corbera de Llobregat .....	282
<b>Taula 200:</b> Característiques de la conducció d'impulsió EB3 de la xarxa municipal de Castellbisbal .....	261	<b>Taula 230:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de Corbera de Llobregat.....	282
<b>Taula 201:</b> Característiques de la conducció d'impulsió EB4 de la xarxa municipal de Castellbisbal .....	261	<b>Taula 231:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Corbera de Llobregat .....	284
<b>Taula 202:</b> Dipòsits de regulació i capacitat de la xarxa municipal de Castellbisbal .....	262	<b>Taula 232:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Corbera de Llobregat .....	284
<b>Taula 203:</b> Característiques de les EB de Castellbisbal .....	263	<b>Taula 233:</b> Distribució per materials de la xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat .....	285
<b>Taula 204:</b> Nom dels sectors hidràulics de Castellbisbal .....	263		



<b>Taula 234:</b> Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, a Corbera de Llobregat .....	286	<b>Taula 262:</b> Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari de Molins de Rei .....	307
<b>Taula 235:</b> Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de xarxa, a Corbera de Llobregat .....	286	<b>Taula 263:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Molins de Rei .....	307
<b>Taula 236:</b> Distribució d'hidrants, en funció del diàmetre de la canonada, a Corbera de Llobregat .....	287	<b>Taula 264:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Molins de Rei .....	308
<b>Taula 237:</b> Percentatge de renovació anual, en funció de la longitud total de la xarxa, a Corbera de Llobregat .....	287	<b>Taula 265:</b> Distribució per materials de la xarxa d'abastament en funció de l'any de posada en servei ...	308
<b>Taula 238:</b> Nombre d'averies a Corbera de Llobregat .....	288	<b>Taula 266:</b> Distribució per materials de la xarxa d'abastament, segons la seva funció, a Molins de Rei ..	308
<b>Taula 239:</b> Tipologia i nombre d'abonats del Prat de Llobregat.....	289	<b>Taula 267:</b> Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a Molins de Rei .....	310
<b>Taula 240:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua del Prat de Llobregat .....	290	<b>Taula 268:</b> Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Molins de Rei .....	310
<b>Taula 241:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua del Prat de Llobregat .....	292	<b>Taula 269:</b> Nombre d'averies i ràtio per quilòmetre de xarxa a Molins de Rei .....	310
<b>Taula 242:</b> Característiques de les centrals d'impulsió del Prat de Llobregat .....	292	<b>Taula 270:</b> Tipologia d'abonats a Ripollet.....	312
<b>Taula 243:</b> Distribució per materials de la xarxa d'abastament del Prat de Llobregat.....	293	<b>Taula 271:</b> Consum per tipologia d'abonats a Ripollet .....	312
<b>Taula 244:</b> Percentatge de renovació anual, en funció de la longitud total de la xarxa, al Prat de Llobregat .....	294	<b>Taula 272:</b> Cabal aportat per cada font de subministrament a Ripollet.....	312
<b>Taula 245:</b> Distribució dels hidrants al Prat de Llobregat.....	295	<b>Taula 273:</b> Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari de Ripollet.....	313
<b>Taula 246:</b> Nombre d'averies al Prat de Llobregat.....	295	<b>Taula 274:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Ripollet .....	313
<b>Taula 247:</b> Consum d'aigua per tipologia d'abonats a la Palma de Cervelló.....	297	<b>Taula 275:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de Ripollet .....	314
<b>Taula 248:</b> Tipologia i nombre d'abonats a la Palma de Cervelló.....	297	<b>Taula 276:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Ripollet .....	315
<b>Taula 249:</b> Volum d'aigua aportat per cada font de subministrament a la Palma de Cervelló .....	298	<b>Taula 277:</b> Distribució de la xarxa d'abastament per materials, en funció de l'any de posada en servei, a Ripollet.....	316
<b>Taula 250:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de la Palma de Cervelló.....	298	<b>Taula 278:</b> Distribució per materials de la xarxa d'abastament, segons la seva funció, a Ripollet.....	317
<b>Taula 251:</b> Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari a l'abastament de la Palma de Cervelló .....	299	<b>Taula 279:</b> Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a Ripollet .....	317
<b>Taula 252:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de la Palma de Cervelló .....	299	<b>Taula 280:</b> Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Ripollet ..	317
<b>Taula 253:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de la Palma de Cervelló .....	300	<b>Taula 281:</b> Nombre d'averies i ràtio per quilòmetre de xarxa a Ripollet.....	318
<b>Taula 254:</b> Distribució de la xarxa d'abastament, per materials i tipologia d'ús, a la Palma de Cervelló ..	301	<b>Taula 282:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Sant Andreu de la Barca .....	319
<b>Taula 255:</b> Longitud de la xarxa d'abastament, per materials, a la Palma de Cervelló (2017) .....	301	<b>Taula 283:</b> Consum d'aigua (m <sup>3</sup> ) per tipologia d'abonats al municipi de Sant Andreu de la Barca .....	320
<b>Taula 256:</b> Longitud de la xarxa d'abastament, per materials, a la Palma de Cervelló (2007) .....	301	<b>Taula 284:</b> Cabals en alta subministrats al municipi de Sant Andreu de la Barca .....	320
<b>Taula 257:</b> Distribució d'hidrants, en funció del diàmetre de la canonada, a la Palma de Cervelló .....	302	<b>Taula 285:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de Sant Andreu de la Barca .....	321
<b>Taula 258:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Molins de Rei .....	304	<b>Taula 286:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Sant Andreu de la Barca .....	322
<b>Taula 259:</b> Consum d'aigua per tipologia d'abonats a Molins de Rei .....	305	<b>Taula 287:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Sant Andreu de la Barca .....	323
<b>Taula 260:</b> Cabal aportat per cada font de subministrament a Molins de Rei .....	305	<b>Taula 288:</b> Distribució de la xarxa d'abastament en funció dels materials a Sant Andreu de la Barca .....	323
<b>Taula 261:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de Molins de Rei .....	307	<b>Taula 289:</b> Nombre d'hidrants a Sant Andreu de la Barca .....	324
		<b>Taula 290:</b> Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Sant Andreu de la Barca.....	325

<b>Taula 291:</b> Nombre d'avaries i ràtio per quilòmetre de xarxa a Sant Andreu de la Barca .....	325	<b>Taula 319:</b> Distribució de la xarxa d'abastament, per materials i diàmetres, a Tiana .....	348
<b>Taula 292:</b> Tipologia d'abonats a Sant Cugat del Vallès.....	327	<b>Taula 320:</b> Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, a Tiana .....	349
<b>Taula 293:</b> Consum per tipologia d'abonats a Sant Cugat del Vallès .....	327	<b>Taula 321:</b> Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de la xarxa, a Tiana .....	349
<b>Taula 294:</b> Cabal aportat per cada font de subministrament a Sant Cugat del Vallès.....	327	<b>Taula 322:</b> Tipologia d'hidrants a Tiana .....	350
<b>Taula 295:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de Sant Cugat del Vallès .....	329	<b>Taula 323:</b> Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Tiana .....	350
<b>Taula 296:</b> Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari de Sant Cugat del Vallès .....	330	<b>Taula 324:</b> Nombre d'avaries a Tiana .....	350
<b>Taula 297:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Sant Cugat del Vallès .....	330	<b>Taula 325:</b> Tipologia d'abonats a la xarxa operada per ABEMCIA.....	351
<b>Taula 298:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Sant Cugat del Vallès .....	331	<b>Taula 326:</b> Consum registrat, per tipologia d'abonats, a la xarxa operada per ABEMCIA .....	351
<b>Taula 299:</b> Distribució de la xarxa d'abastament per materials a Sant Cugat del Vallès.....	332	<b>Taula 327:</b> Aportacions d'aigua al sistema d'abastament gestionat per ABEMCIA .....	352
<b>Taula 300:</b> Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, a Sant Cugat del Vallès.....	333	<b>Taula 328:</b> Aportacions d'aigua de fonts pròpies al sistema d'abastament gestionat per ABEMCIA.....	353
<b>Taula 301:</b> Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a Sant Cugat del Vallès .....	333	<b>Taula 329:</b> Pisos de pressió de major demanda (superior a l'1% del consum) del sistema d'abastament gestionat per ABEMCIA .....	357
<b>Taula 302:</b> Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Sant Cugat del Vallès .....	334	<b>Taula 330:</b> Relació de pisos de pressió i les seves característiques principals, del sistema d'abastament gestionat per ABEMCIA .....	357
<b>Taula 303:</b> Nombre d'avaries a la xarxa de Sant Cugat del Vallès .....	334	<b>Taula 331:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua en l'àmbit ABEMCIA .....	361
<b>Taula 304:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Sant Vicenç dels Horts.....	336	<b>Taula 332:</b> Característiques de les centrals d'impulsió gestionades per ABEMCIA.....	364
<b>Taula 305:</b> Característiques de l'EB en alta de Sant Vicenç dels Horts.....	337	<b>Taula 333:</b> Distribució per materials de la xarxa d'abastament gestionada per ABEMCIA .....	366
<b>Taula 306:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de Sant Vicenç dels Horts.....	337	<b>Taula 334:</b> Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a la xarxa gestionada per ABEMCIA .....	368
<b>Taula 307:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Sant Vicenç dels Horts .....	339	<b>Taula 335:</b> Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa (fins al 2017) .....	369
<b>Taula 308:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Sant Vicenç dels Horts .....	339	<b>Taula 336:</b> Nombre d'avaries a la xarxa gestionada per ABEMCIA .....	369
<b>Taula 309:</b> Distribució de la xarxa d'abastament per materials a Sant Vicenç dels Horts .....	340	<b>Taula 337:</b> Tipologia i nombre d'abonats del Papiol .....	371
<b>Taula 310:</b> Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, a Sant Vicenç dels Horts .....	341	<b>Taula 338:</b> Consum d'aigua per tipologia d'abonats al Papiol .....	371
<b>Taula 311:</b> Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de la xarxa, a Sant Vicenç dels Horts .....	341	<b>Taula 339:</b> Cabal aportat per cada font de subministrament al Papiol .....	371
<b>Taula 312:</b> Distribució d'hidrants, en funció del diàmetre de la canonada, a Sant Vicenç dels Horts .....	342	<b>Taula 340:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua del Papiol .....	372
<b>Taula 313:</b> Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Sant Vicenç dels Horts .....	342	<b>Taula 341:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua del Papiol .....	373
<b>Taula 314:</b> Nombre d'avaries a Sant Vicenç dels Horts .....	342	<b>Taula 342:</b> Característiques de les centrals d'impulsió del Papiol.....	373
<b>Taula 315:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Tiana .....	344	<b>Taula 343:</b> Distribució de la xarxa d'abastament per materials, en funció de la tipologia de la xarxa, al Papiol .....	374
<b>Taula 316:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de Tiana .....	345	<b>Taula 344:</b> Longitud de la xarxa d'abastament, per materials, al Papiol .....	375
<b>Taula 317:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Tiana .....	347	<b>Taula 345:</b> Longitud de la xarxa d'abastament per materials, en funció de l'any de posada en servei, al Papiol .....	375
<b>Taula 318:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Tiana .....	347	<b>Taula 346:</b> Nombre d'hidrants a la xarxa d'abastament del Papiol.....	376

<b>Taula 347:</b> Distribució de la canonada instal·lada, per anys, al Papiol.....	376	<b>Taula 377:</b> Presència d'equips de cloració i analitzadors de clor als dipòsits de Corbera de Llobregat.....	404
<b>Taula 348:</b> Nombre d'averies i ràtio per quilòmetre de xarxa al Papiol .....	377	<b>Taula 378:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari del Prat de Llobregat .....	407
<b>Taula 349:</b> Tipologia i nombre d'abonats a Pallejà .....	378	<b>Taula 379:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 al Prat de Llobregat .....	407
<b>Taula 350:</b> Consum d'aigua per tipologia d'abonats a Pallejà .....	378	<b>Taula 380:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de la Palma de Cervelló .....	409
<b>Taula 351:</b> Cabal aportat per cada font de subministrament a Pallejà .....	378	<b>Taula 381:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de la Palma de Cervelló .....	410
<b>Taula 352:</b> Sectors de control d'abastament d'aigua de Pallejà .....	380	<b>Taula 382:</b> Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló .....	411
<b>Taula 353:</b> Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Pallejà .....	381	<b>Taula 383:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari a Molins de Rei.....	413
<b>Taula 354:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Pallejà .....	382	<b>Taula 384:</b> Estimació de la proposta de distribució d'hidrants a Molins de Rei.....	415
<b>Taula 355:</b> Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de la xarxa, a Pallejà .....	382	<b>Taula 385:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari de Ripollet .....	417
<b>Taula 356:</b> Longitud de la xarxa d'abastament, per materials, a Pallejà .....	383	<b>Taula 386:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Ripollet.....	418
<b>Taula 357:</b> Longitud de la xarxa d'abastament per materials, en funció de l'any de posada en servei, a Pallejà .....	384	<b>Taula 387:</b> Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de Ripollet .....	419
<b>Taula 358:</b> Nombre d'hidrants a la xarxa d'abastament de Pallejà.....	384	<b>Taula 388:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari a Sant Andreu de la Barca .....	420
<b>Taula 359:</b> Distribució de la canonada instal·lada, per anys, a Pallejà.....	385	<b>Taula 389:</b> Estimació de la proposta de distribució d'hidrants a Sant Andreu de la Barca .....	422
<b>Taula 360:</b> Nombre d'averies i ràtio per quilòmetre de xarxa a Pallejà .....	385	<b>Taula 390:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de Sant Cugat del Vallès .....	424
<b>Taula 361:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Badia del Vallès .....	387	<b>Taula 391:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Sant Cugat del Vallès .....	424
<b>Taula 362:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari de Barberà del Vallès .....	389	<b>Taula 392:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Sant Cugat del Vallès .....	425
<b>Taula 363:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Barberà del Vallès.....	389	<b>Taula 393:</b> Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Sant Cugat del Vallès .....	426
<b>Taula 364:</b> Volum d'aigua aportat per cada font de subministrament a Castellbisbal .....	393	<b>Taula 394:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari de Sant Vicenç dels Horts .....	428
<b>Taula 365:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de Castellbisbal .....	394	<b>Taula 395:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a Sant Vicenç dels Horts .....	429
<b>Taula 366:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Castellbisbal .....	394	<b>Taula 396:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari de Tiana .....	431
<b>Taula 367:</b> Distribució anual de la inversió en canonada a Castellbisbal .....	396	<b>Taula 397:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a Tiana.....	432
<b>Taula 368:</b> Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de Castellbisbal .....	397	<b>Taula 398:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a la xarxa d'ABEMCIA .....	437
<b>Taula 369:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de Cervelló.....	398	<b>Taula 399:</b> Nombre d'hidrants actuals i nous a la xarxa operada per ABEMCIA.....	438
<b>Taula 370:</b> Característiques de les centrals d'impulsió de Cervelló .....	399	<b>Taula 400:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi del Papiol .....	439
<b>Taula 371:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a Cervelló .....	400	<b>Taula 401:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 al Papiol .....	441
<b>Taula 372:</b> Distribució anual d'instal·lació de canonada a Cervelló.....	401	<b>Taula 402:</b> Rendiment hidràulic de la xarxa d'abastament del Papiol.....	441
<b>Taula 373:</b> Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de Cervelló .....	401	<b>Taula 403:</b> Distribució per períodes de la canonada instal·lada al Papiol.....	441
<b>Taula 374:</b> Dades del bombament ATL - Corbera de Llobregat .....	402	<b>Taula 404:</b> Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament del Papiol .....	442
<b>Taula 375:</b> Capacitat de regulació estimada i de SOREA dels dipòsits per al cabal punta diari de Corbera de Llobregat .....	403	<b>Taula 405:</b> Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de Pallejà .....	442
<b>Taula 376:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Corbera de Llobregat .....	404		

<b>Taula 406:</b> Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a Pallejà.....	444	<b>Taula 432:</b> Xarxa d'aigua regenerada del sistema Gavà-Viladecans.....	476
<b>Taula 407:</b> Rendiment hidràulic de la xarxa d'abastament de Pallejà.....	444	<b>Taula 433:</b> Taula d'usos potencials segons el compliment del Reial decret 1620/2007 i del Reglament (UE) 2020/741 i càlcul del percentatge d'adequació.....	476
<b>Taula 408:</b> Distribució per períodes de la canonada instal·lada a Pallejà.....	444	<b>Taula 434:</b> Basses de regants i de recàrrega del sistema de Sant Feliu de Llobregat i el Prat de Llobregat.....	477
<b>Taula 409:</b> Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de Pallejà.....	445	<b>Taula 435:</b> Recursos subterranis de Badalona.....	478
<b>Taula 410:</b> Característiques de l'explotació de la xarxa d'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2018).....	448	<b>Taula 436:</b> Recursos subterranis de Badia del Vallès.....	478
<b>Taula 411:</b> Indicadors de la xarxa d'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2018).....	449	<b>Taula 437:</b> Recursos subterranis de Barberà del Vallès.....	478
<b>Taula 412:</b> Criteris d'avaluació de l'estat de la xarxa i l'operació de l'abastament municipal.....	450	<b>Taula 438:</b> Pous de l'Ajuntament de Barcelona.....	479
<b>Taula 413:</b> Avaluació de l'estat de la xarxa i l'operació de l'abastament municipal.....	451	<b>Taula 439:</b> Pous privats per a ús de l'Ajuntament de Barcelona.....	480
<b>Taula 414:</b> Característiques de les connexions en alta als municipis.....	453	<b>Taula 440:</b> Extraccions del metro de Barcelona.....	481
<b>Taula 415:</b> Variables i coeficients de correlació.....	457	<b>Taula 441:</b> Recursos subterranis de Begues.....	482
<b>Taula 416:</b> Característiques de les 13 tipologies d'aigua definides i detall dels factors de l'origen de l'aigua i del tractament que rep. Puntuació final estimada a partir de l'estudi de correlacions.....	458	<b>Taula 442:</b> Recursos subterranis de Castellbisbal.....	483
<b>Taula 417:</b> Taula resum dels límits paramètrics exigits pel Reial decret 1620/2007 per a usos directes d'aigua regenerada.....	467	<b>Taula 443:</b> Recursos subterranis del sistema Castelldefels-Gavà-Viladecans.....	483
<b>Taula 418:</b> Característiques principals de l'ERA del Prat de Llobregat (font: AMB).....	468	<b>Taula 444:</b> Recursos subterranis de Cerdanyola del Vallès.....	484
<b>Taula 419:</b> Capacitats d'impulsió de cada sistema pels diferents usos.....	468	<b>Taula 445:</b> Recursos subterranis de Corbera de Llobregat.....	485
<b>Taula 420:</b> Compliments paramètrics i adequació de l'efluent bàsic de l'ERA del Prat de Llobregat per als usos previstos al Reial decret 1620/2007 i al Reglament (UE) 2020/741 del Parlament Europeu i del Consell, de 25 de maig de 2020, relatiu als requisits mínims per a la reutilització de l'aigua.....	470	<b>Taula 446:</b> Recursos subterranis del Prat de Llobregat.....	485
<b>Taula 421:</b> Compliments paramètrics i adequació de l'efluent avançat de l'ERA del Prat de Llobregat per als usos previstos al Reial decret 1620/2007 i al Reglament (UE) 2020/741.....	470	<b>Taula 447:</b> Recursos del sistema Hospitalet - Cornellà Est.....	486
<b>Taula 422:</b> Xarxa de distribució d'aigua regenerada per a ús de barrera contra la intrusió salina.....	471	<b>Taula 448:</b> Recursos subterranis del sistema Llobregat Nord.....	487
<b>Taula 423:</b> Xarxa de distribució d'aigua regenerada per al manteniment de zones humides.....	471	<b>Taula 449:</b> Recursos subterranis de Molins de Rei.....	488
<b>Taula 424:</b> Xarxa de distribució d'aigua regenerada per al reg agrícola i el manteniment del cabal del riu.....	471	<b>Taula 450:</b> Recursos subterranis de Montcada i Reixac.....	488
<b>Taula 425:</b> Xarxa de distribució d'aigua regenerada per al reg de jardins urbans i indústries.....	471	<b>Taula 451:</b> Recursos subterranis de Montgat.....	489
<b>Taula 426:</b> Xarxa de distribució d'aigua regenerada per al reg agrícola i altres usos.....	472	<b>Taula 452:</b> Recursos subterranis de Pallejà.....	489
<b>Taula 427:</b> Xarxa de distribució d'aigua regenerada en baixa del Prat de Llobregat.....	472	<b>Taula 453:</b> Recursos subterranis del Papiol.....	490
<b>Taula 428:</b> Centrals de bombament del sistema del Prat de Llobregat.....	472	<b>Taula 454:</b> Recursos subterranis del sistema de Ripollet.....	490
<b>Taula 429:</b> Característiques principals de l'ERA de Sant Feliu (font: AMB).....	473	<b>Taula 455:</b> Recursos subterranis de Sant Adrià de Besòs.....	491
<b>Taula 430:</b> Xarxa d'aigua regenerada del sistema de Sant Feliu de Llobregat.....	474	<b>Taula 456:</b> Recursos subterranis de Sant Andreu de la Barca.....	492
<b>Taula 431:</b> Compliments paramètrics i adequació de l'efluent bàsic de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat per als usos previstos al Reial decret 1620/2007 i el Reglament (UE) 2020/741.....	474	<b>Taula 457:</b> Recursos subterranis de Sant Boi de Llobregat.....	492
		<b>Taula 458:</b> Recursos subterranis de Sant Climent de Llobregat.....	493
		<b>Taula 459:</b> Recursos subterranis de Santa Coloma de Gramenet.....	493
		<b>Taula 460:</b> Recursos subterranis de Sant Cugat del Vallès.....	494
		<b>Taula 461:</b> Recursos subterranis de Sant Vicenç dels Horts.....	495



<b>Taula 462:</b> Recursos subterranis de Santa Coloma de Cervelló .....	495	<b>Taula 486:</b> Mitjanes anuals dels valors a l'efluent de les EDAR metropolitanes i comparació amb els valors esperats segons la normativa d'abocament d'aigües residuals (en vermell s'indiquen els valors de l'efluent que superen els llindars normatius).....	523
<b>Taula 463:</b> Recursos subterranis de Tiana .....	496	<b>Taula 487:</b> Distribució de seccions generals per sistema.....	531
<b>Taula 464:</b> Recursos subterranis de Torrelles de Llobregat .....	496	<b>Taula 488:</b> Distribució de materials per quinquenni.....	532
<b>Taula 465:</b> Recurs disponible identificat en l'àmbit metropolità per a usos d'AnP.....	497	<b>Taula 489:</b> Distribució de materials general per sistema.....	533
<b>Taula 466:</b> Longituds totals de xarxa d'AnP.....	499	<b>Taula 490:</b> Distribució de materials per quinquenni (seccions circulars).....	534
<b>Taula 467:</b> Capacitat d'emmagatzematge d'AnP .....	501	<b>Taula 491:</b> Distribució de materials per sistema (seccions circulars) .....	535
<b>Taula 468:</b> Punts de càrrega d'AnP .....	501	<b>Taula 492:</b> Distribució de diàmetres per sistema (seccions circulars).....	535
<b>Taula 469:</b> Longitud total de canals, recs i séquies (m).....	504	<b>Taula 493:</b> Distribució de materials per quinquenni (resta de seccions) .....	537
<b>Taula 470:</b> Resum de les característiques dels sistemes de sanejament en alta .....	509	<b>Taula 494:</b> Distribució de materials per sistema (resta de seccions) .....	537
<b>Taula 471:</b> Estacions depuradores que tracten les aigües residuals de l'àrea metropolitana de Barcelona (anys 2015-2019) .....	512	<b>Taula 495:</b> Característiques generals de la xarxa de col·lectors diferenciades per diàmetres i seccions i agrupades per sistemes .....	539
<b>Taula 472:</b> Estacions meteorològiques influents per cada EDAR.....	512	<b>Taula 496:</b> Característiques dels sistemes de sanejament de l'àrea metropolitana de Barcelona.....	539
<b>Taula 473:</b> Coeficients de variació mensual del mes d'agost a les EDAR de l'àrea metropolitana de Barcelona (mitjana de 2014, 2015 i 2018) traient l'efecte de l'aigua de pluja .....	513	<b>Taula 497:</b> Volums anuals d'escolament d'aigua de pluja en zones urbanes als sistemes de sanejament de l'àrea metropolitana de Barcelona.....	540
<b>Taula 474:</b> Coeficients de festius a les EDAR de l'AMB (mitjana de 2014, 2015 i 2018).....	514	<b>Taula 498:</b> Volums anuals de descàrregues al medi als sistemes de sanejament de l'àrea metropolitana de Barcelona.....	540
<b>Taula 475:</b> Volums depurats reals i en absència de pluja a les EDAR de l'AMB (anys 2014, 2015 i 2018) .....	515	<b>Taula 499:</b> Valors de superfície, llindar d'escolament i volum d'escolament (any 2015) de les categories de cobertes del sòl de cada sistema de sanejament. Percentatges respecte del total de zona urbana del sistema .....	541
<b>Taula 476:</b> Percentatge d'aigua de pluja depurada a les EDAR metropolitanes (anys 2014, 2015 i 2018) .....	515	<b>Taula 500:</b> Comparació dels volums anuals de descàrregues a. medi respecte de l'escolament en zones urbanes.....	542
<b>Taula 477:</b> Capacitat de tractament de les EDAR de l'AMB: cabal de disseny i de les diferents etapes..	516	<b>Taula 501:</b> Consum d'EE en els quatre grups dels sistemes d'AP .....	544
<b>Taula 478:</b> Grau de dilució entre la capacitat de tractament actual enfront de la capacitat de disseny ....	517	<b>Taula 502:</b> Consums energètics en els bombaments d'AP .....	545
<b>Taula 479:</b> Cabals diaris de les EDAR (anys 2014, 2015 i 2018).....	517	<b>Taula 503:</b> Consums d'EE en les ETAP dins el territori metropolità .....	547
<b>Taula 480:</b> Increment de cabals d'aigües residuals en cada EDAR (m <sup>3</sup> /dia) i percentatge respecte del cabal mitjà en temps sec considerant els desenvolupaments urbanístics previstos a l'MPGM.....	518	<b>Taula 504:</b> Ràtios de consum energètic d'ATL.....	548
<b>Taula 481:</b> Capacitat restant de tractament en el biològic del cabal en temps sec de cada EDAR en situació actual i futura tenint en compte el creixement de població.....	518	<b>Taula 505:</b> Volum d'aigua procedent del sistema d'ATL lliurat a cada sistema d'AP metropolità.....	548
<b>Taula 482:</b> Coeficient de dilució entre la capacitat de tractament en les etapes de pretractament i primari enfront del cabal màxim d'aigües residuals .....	520	<b>Taula 506:</b> Agregació del consum d'EE en els sistemes d'AP .....	549
<b>Taula 483:</b> Cabals de dilució actuals i futurs i necessitat d'increment de la capacitat de pretractament ..	521	<b>Taula 507:</b> Consum energètic derivat de la combustió de gasoil i benzina.....	550
<b>Taula 484:</b> Capacitats de tractament actual, cabals residuals i necessitat d'incrementar la capacitat de tractament de les EDAR (unitats en m <sup>3</sup> /dia) .....	522	<b>Taula 508:</b> Consum energètic agregat en els sistemes d'AP .....	550
<b>Taula 485:</b> Mitjanes anuals dels valors a l'influent de les EDAR metropolitanes i comparació amb els valors esperats en els dissenys de les plantes depuradores (en blau s'indiquen els valors de l'influent que superen els valors de disseny).....	523	<b>Taula 509:</b> Consum d'EE de les EDAR metropolitanes i relació amb el cabal tractat .....	552
		<b>Taula 510:</b> Consum d'EE dels bombaments en alta, en baixa (Barcelona) i Metrofang .....	553
		<b>Taula 511:</b> Consum energètic agregat en els sistemes de sanejament.....	554
		<b>Taula 512:</b> Volum lliurat d'aigua freàtica del sistema freàtic i consum energètic associat.....	554

<b>Taula 513:</b> Comparació de ràtios del CIA metropolità amb les de referència .....	555	<b>Taula 539:</b> Dèficits finals estimats amb els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'AP. Situació de sequera .....	584
<b>Taula 514:</b> Indicador d'intensitat energètica en les plantes de tractament metropolitanas.....	556	<b>Taula 540:</b> Dèficits finals estimats amb els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'AP considerant l'ampliació de l'ETAP del Besòs. Situació de normalitat.....	584
<b>Taula 515:</b> Indicadors d'intensitat energètica agregada en els sistemes d'AP metropolitanas .....	557	<b>Taula 541:</b> Dèficits finals estimats amb els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'AP considerant l'ampliació de l'ETAP del Besòs i l'increment puntual d'extraccions als aqüífers del Llobregat. Situació de sequera .....	584
<b>Taula 516:</b> Resum per tipus de font d'energia.....	557	<b>Taula 542:</b> Pros i contres més destacables de l'alternativa A1 .....	585
<b>Taula 517:</b> Producció energètica en els sistemes del CIA metropolità .....	558	<b>Taula 543:</b> Estimació dels volums del riu Besòs segons el seu origen, del volum anual d'aigua disponible al punt de captació de la nova ETAP i del volum potencial captat tenint en compte els recursos diaris circulants .....	587
<b>Taula 518:</b> Estalvi i generació amb mesures d'impacte mitjà .....	559	<b>Taula 544:</b> Resultats al punt de captació proposada de l'ETAP del Besòs .....	588
<b>Taula 519:</b> Impacte energètic de les pèrdues reals en les xarxes de distribució d'AP i possibles escenaris de reducció .....	560	<b>Taula 545:</b> Pros i contres més destacables de l'alternativa A2 .....	588
<b>Taula 520:</b> Superfície de panells solars FV a les ETAP .....	561	<b>Taula 546:</b> Resultats al punt de captació proposada de l'ETAP del Besòs .....	589
<b>Taula 521:</b> Superfície de panells solars FV a les EDAR .....	561	<b>Taula 547:</b> Pros i contres més destacables de l'alternativa A3 .....	590
<b>Taula 522:</b> Impacte energètic de l'estalvi en ACS per un estalvi potencial de 4,8 hm <sup>3</sup> /any .....	562	<b>Taula 548:</b> Resultats al punt de captació de l'ETAP de Sant Joan Despí en l'escenari d'estiu .....	591
<b>Taula 523:</b> Quantificació de l'estalvi i la producció neta aplicant les mesures proposades .....	563	<b>Taula 549:</b> Pros i contres més destacables de l'alternativa A4 .....	592
<b>Taula 524:</b> FE de CO <sub>2</sub> del CIA metropolità - abast 1, 2 i 3.....	564	<b>Taula 550:</b> Taula resum dels criteris i la seva valoració .....	598
<b>Taula 525:</b> Percentatges de consums energètics i fonts energètiques.....	565	<b>Taula 551:</b> Pes específic de cada criteri de valoració en la comparació d'alternatives.....	599
<b>Taula 526:</b> Balanç hídric metropolità en l'escenari actual de normalitat (volums anuals en hm <sup>3</sup> /any). A la columna del balanç, s'indiquen els superàvits en verd i els dèficits en vermell .....	569	<b>Taula 552:</b> Anàlisi comparativa per cada criteri de les d'alternatives .....	600
<b>Taula 527:</b> Demandes d'AnP (volums anuals en hm <sup>3</sup> /any). SITUACIÓ ACTUAL DE NORMALITAT .....	569	<b>Taula 553:</b> Anàlisi resultant de les d'alternatives .....	600
<b>Taula 528:</b> Balanç hídric metropolità en l'escenari actual de sequera (volums anuals en hm <sup>3</sup> /any). A la columna del balanç, s'indiquen els superàvits en verd i els dèficits en vermell .....	571		
<b>Taula 529:</b> Demandes d'AnP (volums anuals en hm <sup>3</sup> /any). SITUACIÓ ACTUAL DE SEQUERA.....	571		
<b>Taula 530:</b> Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda potable en escenari actual de sequera segons la font d'abastament .....	576		
<b>Taula 531:</b> Balanç hídric metropolità en l'escenari futur de normalitat (volums anuals en hm <sup>3</sup> /any). A la columna del balanç, s'indiquen els superàvits en verd i els dèficits en vermell .....	577		
<b>Taula 532:</b> Demandes d'AnP (volums anuals en hm <sup>3</sup> /any). Situació futura de normalitat.....	577		
<b>Taula 533:</b> Balanç hídric metropolità en l'escenari futur de sequera (volums anuals en hm <sup>3</sup> /any). A la columna del balanç, s'indiquen els superàvits en verd i els dèficits en vermell .....	578		
<b>Taula 534:</b> Demandes d'AnP (volums anuals en hm <sup>3</sup> /any). Situació futura de sequera.....	579		
<b>Taula 535:</b> Reduccions potencials de demandes d'AP. Hipòtesi optimista .....	583		
<b>Taula 536:</b> Reduccions potencials de demandes d'AP. Hipòtesi mitjana .....	583		
<b>Taula 537:</b> Reduccions potencials de demandes d'AP. Hipòtesi pessimista .....	583		
<b>Taula 538:</b> Dèficits finals estimats amb els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'AP. Situació de normalitat.....	583		

## 1. INTRODUCCIÓ

L'aigua és un element essencial per al funcionament tant dels ecosistemes naturals com dels sistemes urbans. A l'entorn mediterrani, a més a més, l'aigua és un recurs escàs i molt preuat i això ens obliga a gestionar-lo de manera integral, entenent la complexitat de tot el seu cicle, per intentar donar resposta als múltiples usos i demandes dels ecosistemes naturals i dels sistemes urbans.

El clima mediterrani es caracteritza per la combinació d'una sequera estival més o menys llarga amb una gran variabilitat interanual de les precipitacions. La peculiaritat més important és la coincidència de l'època eixuta amb l'època més càlida, que, a més, coincideix amb l'època de més demanda d'aigua. Per altra banda, a la primavera i sobretot a la tardor, són freqüents els episodis de pluges extremes, que poden provocar inundacions. Això ens dona un escenari global de molta variabilitat de disponibilitat de recursos hídrics, fet que fa que necessitem una infraestructura important d'emmagatzematge per poder-los recollir en els moments puntuals en què estan disponibles.

Dins d'aquest context mediterrani, la gestió dels recursos hídrics i la capacitat de la societat per adaptar-se a la seva disponibilitat han estat al llarg del temps un aspecte fonamental en el desenvolupament econòmic i social del nostre territori.

L'àrea metropolitana de Barcelona concentra una part molt important de població i d'activitats econòmiques, les quals tenen unes necessitats d'aigua que avui dia no es poden cobrir amb els recursos hídrics propis de l'entorn més proper (final de la conca del Llobregat i la del Besòs). Per això, actualment, una part important del seu abastament es fa amb recursos d'altres conques.

Davant la reiterada manca d'aigua de l'entorn metropolità, a mitjans del segle XX es va dur a terme el transvasament d'aigua del Ter cap a Barcelona i la seva àrea metropolitana, que avui dia encara és vigent. Aquest transvasament, que deriva l'aigua al pantà del Pasteral i la condueix per una galeria fins a Cardedeu, on és potabilitzada, actualment és una de les fonts principals d'aigua de l'entorn metropolità, gràcies a la qual es té una garantia de subministrament d'aigua d'aproximadament d'un any. L'inconvenient és que això comporta que la conca del Ter està transferint a l'àrea metropolitana de Barcelona aproximadament la meitat dels seus recursos regulats, un fet que provoca que des del territori gironí s'hagi demanat una revisió del transvasament, que finalment s'ha aconseguit.

L'any 2017 la Taula del Ter, integrada per diferents agents implicats com la Generalitat de Catalunya, l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) i associacions ecologistes, va acordar reduir progressivament la derivació de cabals del Ter cap a Cardedeu per tal que el riu, a les comarques gironines, compleixi amb els cabals de manteniment que preveu la planificació hidrològica. Per suplir la reducció de cabals provinents del Ter, a l'àrea metropolitana de Barcelona es preveu potenciar altres fonts de subministrament situades en el mateix territori, com el riu Llobregat, l'aigua subterrània, l'aigua dessalinitzada i l'aigua regenerada.

Així doncs, la gestió integral de l'aigua és un dels reptes que tenim sobre la taula actualment a l'àrea metropolitana i que en el futur encara es preveu més rellevant, amb una reducció dels recursos hídrics provocada pel canvi global i amb un petit augment de la seva demanda.

## 2. ABAST I ESTRUCTURA DEL DOCUMENT

### 2.1. Abast

L'any 2017 va ser l'any d'inici de redacció del Pla director del cicle integral de l'aigua. Fruit dels treballs dels darrers anys, els documents inicials han anat evolucionant i s'han enriquit:

- Inclouent-hi els resultats del gran nombre de processos participatius durant l'obertura del document a agents externs, ciutadania, tècnics del món local i experts en les diferents matèries.
- Amb l'elaboració d'estudis d'aprofundiment de matèries rellevants.
- Amb l'aprofundiment i la millora en l'obtenció de dades i treball d'aquestes.
- Amb la definició d'un seguit de programes i mesures que alimenten aspectes de governança, mediambientals, de gestió de la demanda i infraestructurals, entre d'altres, diferenciant entre aquells que competencialment depenen directament de l'AMB i aquells en què aquesta administració no és competent.

Per tot això, s'ha considerat adequat, prèviament al futur Pla director, elaborar i desenvolupar el present document estratègic, que atorgarà una visió de tot el cicle integral de l'aigua (CIA) i que permetrà a l'AMB prendre part en la planificació estratègica metropolitana en allò que fa referència a la gestió del CIA dins de les seves competències. Tanmateix, l'elaboració prèvia d'aquest Pla estratègic del cicle integral de l'aigua (PECIA) permetrà definir amb més precisió les necessitats en matèria de planificació i, per tant, l'abast del Pla director del cicle integral de l'aigua, el qual haurà d'incloure o estar format de diferents plans sectorials (dels diferents sistemes d'abastament, de cada sistema de sanejament i dels recursos hídrics alternatius, entre d'altres), plans que treballaran a una escala de més detall, desenvoluparan aspectes tècnics més concrets de funcionament i es focalitzaran en els sistemes que l'integren.

### 2.2. Estructura del document

El present document s'estructura en vuit blocs:

En un **primer bloc** introductori, corresponent als capítols de l'1 al 4, s'expliciten els objectius i l'àmbit del PECIA i es descriu de manera general com funciona i s'organitza el CIA de l'àrea metropolitana de Barcelona. Es descriuen, a grans trets, quins són els recursos a partir dels quals s'extreu l'aigua que es consumeix, per a què s'utilitza aquesta aigua i de quina manera es relacionen. Es posen també sobre la taula les perspectives de futur que poden variar aquesta situació de partida. El document es refereix, en aquest cas, als acords de la Taula del Ter i els efectes que pot tenir el canvi climàtic, factors que comportaran una reducció dels recursos i les entrades d'aigua al territori metropolità.

S'analitza en el **segon bloc**, corresponent al capítol 5, la governança del CIA. En aquest segon bloc, es fa un recull del marc legal i les normatives aplicables en el CIA i es descriuen quins actors hi ha implicats i quines són les seves competències. En el darrer punt d'aquest apartat es descriuen quins són els mecanismes de finançament de cada part del CIA.



El **tercer bloc**, corresponent al capítol 6 del document, identifica i quantifica les demandes d'aigua al territori metropolità, tant actuals com futures, preveient, en aquest cas, les induïdes pel desenvolupament de nous sectors urbanístics. Es distingeix entre demandes domèstiques, no domèstiques, municipals, agrícoles, recreatives, d'aigua no registrada (AnR) i ambientals. En aquells casos en què ha estat possible, a banda d'estimar el volum demandat, s'ha diferenciat també el tipus d'aigua consumida, ja sigui potable, subterrània o regenerada.

Per al càlcul de la demanda domèstica es fa una aproximació, més enllà de les demandes totals municipals, a través dels teixits sociomorfològics, que tenen en compte els tipus d'habitatge i les característiques socioeconòmiques dels seus residents. Pel que fa a les demandes no domèstiques, es fa un desglossament aproximat entre demandes hoteleres, comercials, d'oficines i industrials. En relació amb les demandes municipals, i tenint en compte la distribució de consums contrastats amb diferents municipis, es distingeix entre els consums destinats al reg de zones verdes i la resta, en què s'inclou la dotació per a equipaments. Pel que fa a les demandes agrícoles, s'ha fet un càlcul de la demanda a partir de les superfícies regables i les dotacions de cada tipus de conreu. En el cas de les demandes per a usos recreatius, el focus s'ha posat en els camps de golf, fent el càlcul a partir d'una dotació mínima en funció de la seva superfície. De manera conceptual, s'ha considerat també l'AnR, entenent que, per a subministrar un volum d'aigua a un client final, s'ha de repercutir al recurs aquest volum més la part corresponent a les ineficiències del sistema, englobant pèrdues de la xarxa, subcomptatges o consums no controlats. Finalment, s'han considerat les demandes ambientals, en què s'han inclòs aquelles demandes d'aigua utilitzades per a la recuperació d'espais naturals i per a la millora de l'estat ambiental dels sistemes naturals. S'han inclòs dins d'aquesta categoria les recàrregues d'aqüífers, el manteniment d'aiguamolls, zones humides i llacunes, així com els cabals ecològics dels rius.

En el **quart bloc**, que es desenvolupa el capítol 7, s'identifiquen i es caracteritzen quins són els recursos primaris d'aigua per abastir el territori metropolità. Es consideren en aquest cas l'aigua procedent de la pluja, els rius, els aqüífers, les instal·lacions d'aigua regenerada i, finalment, el mar.

En el cas de la pluja, i a partir de les dades de precipitació del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC), la tipologia i els usos del sòl, es determina la pluja efectiva, que és la que genera escolament superficial. En relació amb els rius, s'analitzen, des dels punts de vista de qualitat, pressions i quantitat, el Llobregat i el Besòs. Per cada un es fa una caracterització general de la conca, de les infraestructures de l'aigua, del seu règim hidrològic i de la seva qualitat. S'analitza quin volum de recurs poden aportar ara i en un futur cada un d'aquests rius, considerant en aquest darrer cas el possible efecte del canvi climàtic.

En el mateix bloc es fa una caracterització dels aqüífers que tenen influència en el territori metropolità, descrivint-ne la geologia, analitzant l'evolució històrica de la seva explotació i estudiant-ne la qualitat. Per altra banda, i a partir de les modelitzacions fetes i disponibles, es determina per cada aqüífer les capacitats màximes d'explotació d'acord amb les mesures de gestió que es puguin implantar.

S'introdueix, també, com a recurs les aigües regenerades. En aquest apartat, es descriuen en funció de la qualitat d'aigua que resulta dels tractaments i a quins usos es poden destinar, quantificant per a cada instal·lació de regeneració dins l'AMB quins cabals potencials es poden arribar a produir.

Finalment, es considera l'aigua de mar, que, com a recurs il·limitat, es pot utilitzar directament o bé a través de diferents tractaments, adequant-la a l'ús final al qual es vulgui destinar. Destaca,

en aquest cas, la seva utilització com a font de la dessalinitzadora, ja que la seva utilització directa és molt testimonial per a usos molt concrets.

El **cinquè bloc** del document, i que correspon al capítol 8, tracta dels sistemes del CIA, que el constitueixen les instal·lacions i les infraestructures que relacionen els recursos amb les demandes, ja sigui per adequar la qualitat d'aigua de la font a la qualitat demandada (bé per als usuaris, bé per al medi ambient) o per a traslladar l'aigua des d'aquesta font fins al punt d'utilització. Se'n distingeix tres: el d'aigua potable (AP), el d'aigua no potable (AnP) i el de sanejament.

En el cas del sistema d'AP, es diferencia entre el sistema en alta i el sistema en baixa. En el sistema en alta es descriuen les estacions potabilitzadores i es fa una descripció general de les característiques i del funcionament de la xarxa de transport. En la darrera part d'aquest apartat, es fa una anàlisi i una avaluació de riscos que la mateixa topologia de la xarxa en alta implica per als sistemes d'abastament en baixa. Aquesta anàlisi es fa a partir del nombre de punts d'abastament, el grau dels ramals que abasteixen els dipòsits de capçalera, el nombre de centrals d'impulsió i les fonts alternatives de subministrament de què disposa cada sistema.

Pel que fa als sistemes d'abastament en baixa, i d'acord amb la informació disponible, s'ha fet una caracterització general i una anàlisi del seu funcionament. Tot plegat ha permès determinar uns paràmetres que permeten comparar-los entre si i posar sobre la taula els seus punts forts i punts crítics. Al final d'aquest apartat, es proposen unes estratègies enfocades a millorar la resiliència, la qualitat i la topologia d'aquests sistemes.

Dins els sistemes d'AnP, es tracten el sistema d'aigües regenerades, el sistema d'aigües subterrànies i els sistemes de reg agrari. Del primer es fa una descripció de les estacions de regeneració, que inclou els seus tractaments, capacitats i usos finals de l'aigua que es donen en l'actualitat. Per altra banda, s'inventaria la xarxa de distribució d'aigua regenerada en l'àmbit metropolità, distingint entre els diferents usos per als quals s'ha previst.

En relació amb les aigües subterrànies, s'identifiquen municipi a municipi els pous d'extracció, els volums d'aigua subterrània que s'aprofiten o es podrien aprofitar i els usos principals a què es destina aquest recurs. Finalment, es descriuen les xarxes d'aigües subterrànies existents a cada municipi, incloent-hi tant canonades com dipòsits.

En tercer lloc, pel que fa als sistemes de reg per a explotacions agrícoles, s'identifiquen les principals zones de reg i els canals, els recs i les séquies que els donen servei.

Pel que fa al sanejament, en el PECIA es tracta només la part en alta, d'abast supramunicipal, i que constitueixen els col·lectors en alta i les estacions de depuració. Es fa una descripció de les principals característiques de cada una d'aquestes instal·lacions, incloent-hi els municipis a què dona servei, els volums tractats i el tipus de tractament. S'analitza també globalment el seu funcionament en cas de períodes secs i plujosos i les seves variacions mensuals i diàries. En relació amb la xarxa de col·lectors en alta, se'n fa una caracterització completa a partir de les seves seccions, materials i antiguitats. Finalment, en la part final d'aquest apartat, i a partir del mapa de cobertes de sòl, les sèries de precipitació i els registres de volums tractats a cada depuradora, es fa una estimació del volum d'aigua procedent de la xarxa de sanejament que s'aboca al medi per cada un dels cinc sistemes de sanejament metropolitans. S'analitzen, en aquests casos, les casuístiques dels anys 2014, 2015 i 2018, dels quals es disposa de dades, com a mostra d'un any sec, un any mitjà i un any humit, respectivament.

En el **sisè bloc**, dins el capítol 9, es fa una anàlisi de totes les despeses energètiques del CIA metropolità, analitzant tots els sistemes i establint ràtios de referència per cada un d'aquests. I es proposen un seguit de millores per a l'optimització d'aquestes despeses.



En el **setè bloc**, corresponent al capítol 10, de garantia d'abastament, es fa un balanç entre els recursos i les demandes per tal de determinar les situacions de superàvit o de dèficit que es poden produir en diferents escenaris. Es consideren quatre escenaris: actualitat en condicions de normalitat i sequera i situació futura també en condicions de normalitat i sequera. Un cop detectats els dèficits, es fan diferents propostes de solucions, basades en la reducció de la demanda i la cerca de nous recursos, per resoldre'ls.

Finalment, en el **vuitè i darrer bloc**, que correspon al capítol 11 del PECIA, es plantegen un seguit de reptes en línia amb els objectius plantejats que es desenvolupen a través de diferents programes, concretats amb un seguit de mesures i propostes.

### 3. ÀMBIT I OBJECTIUS DEL PECIA

L'àmbit del present PECIA el constitueixen els 36 municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona. La seva localització privilegiada i estratègica al sud d'Europa, al bell mig del corredor mediterrani, que comunica Espanya amb la resta del continent, li ha permès esdevenir l'epicentre del territori català. El seu territori comprèn els àmbits agrícoles del delta del Llobregat, les zones totalment urbanitzades del pla de Barcelona i les grans àrees verdes dels massissos del Garraf, Collserola i la serralada de Marina. A l'àrea metropolitana de Barcelona hi viuen 3.239.337 persones (el 42,8 % de la població de Catalunya, amb 7.570.908 persones), en un territori de 636 km<sup>2</sup>, que representa el 2 % del territori de Catalunya. L'àrea metropolitana de Barcelona constitueix una de les regions metropolitanes més grans d'Europa i ocupa la vuitena posició pel que fa a la població. El 48 % del territori està urbanitzat i la resta està ocupat per boscos i zones naturals i agrícoles. i és travessat per dos rius, el Llobregat i el Besòs.

Imatge 1. Àmbit del PECIA



Font: © Barcelona Regional.

El PECIA vol donar una visió de conjunt del funcionament actual del CIA a l'àrea metropolitana de Barcelona, analitzant quines són les fonts actuals de subministrament que abasteixen el territori metropolità, quines demandes d'aigua es produeixen, com els diferents sistemes relacionen les unes amb les altres i de quina manera es gestionen. Es volen identificar quines interrelacions s'estableixen entre aquestes tres branques, quins condicionants té cada una d'aquestes i quines sinergies es poden establir, i detectar els possibles dèficits per tal de proposar mesures en pro de l'augment de la sostenibilitat, la resiliència i l'eficiència del CIA i de la millora de la qualitat de les masses d'aigua.

Així doncs, el PECIA pretén disposar d'una visió de tot el CIA, que permeti a l'AMB prendre part en la planificació estratègica a l'àmbit metropolità en allò que fa referència a la gestió del CIA i dins de les seves competències, detallades a la Llei 31/2010, del 3 d'agost, de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, i amb ple respecte a l'àmbit competencial de la Generalitat de Catalunya i dels municipis.

## 4. EL CICLE DE L'AIGUA A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA: CARACTERITZACIÓ GENERAL

### 4.1. Situació actual

L'àrea metropolitana de Barcelona és deficitària en termes de recursos hídrics: per la seva situació, pel seu clima i per la gran població i activitat industrial, consumeix més aigua de la que el propi entorn físic li pot oferir. És per aquest motiu que convé analitzar el cicle de l'aigua des d'un punt de vista integral, considerant totes les aigües que hi entren (superficial, freàtica, marina, regenerada i pluvial) i que en surten, per entendre com es relacionen i com se'n pot optimitzar l'aprofitament.

Com que és una regió deficitària, bona part de l'aigua que s'hi consumeix prové de l'exterior, principalment quan es tracta d'AP, que, d'altra banda, és el consum més important en termes de volum anual. És per això que és interessant fer el balanç entre aquells recursos hídrics que s'obtenen dins els límits metropolitans i els que provenen de fora. Aquesta distinció permet, en última instància, veure fins a quin punt és autosuficient el territori metropolità i analitzar si en el futur es pot augmentar aquesta autosuficiència.

Tal com es pot suposar, la complexitat del CIA metropolità és força elevada, tant per la gran quantitat d'aigua que entra als diferents sistemes urbans i que en surt com per les diferents fonts d'origen i els seus usos posteriors.

#### 4.1.1. El cicle integral de l'aigua

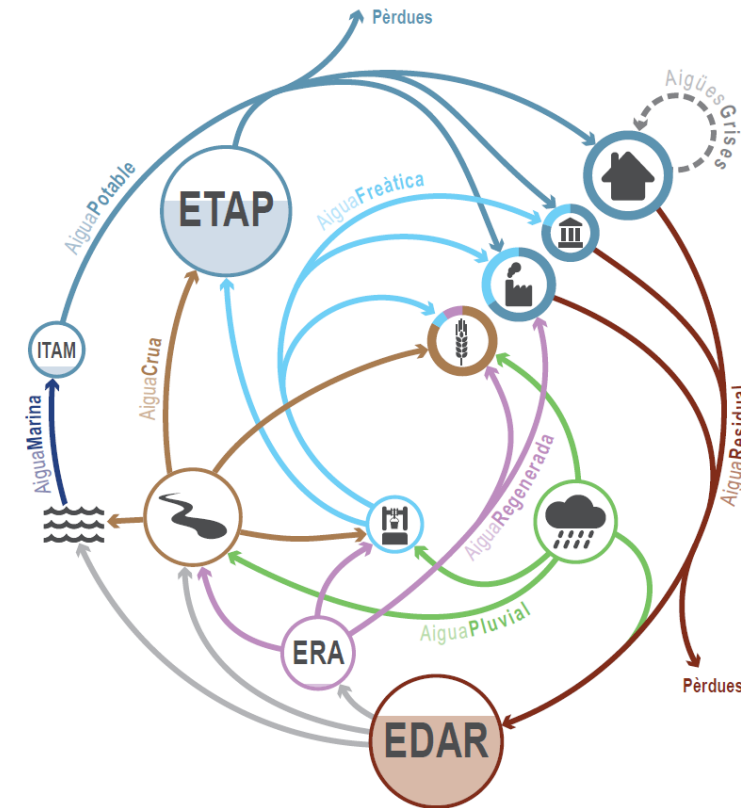
En el CIA de l'àrea metropolitana de Barcelona (vegeu la Imatge 2), el recurs prové de diferents fonts: les aigües superficials dels rius, les aigües subterrànies dels aqüífers, el mar i les plantes de regeneració. En última instància, totes aquestes fonts s'alimenten a partir de la pluja caiguda, ja sigui al mateix territori metropolità o en les conques dels rius que l'abasteixen. L'aigua de pluja, doncs, pràcticament no s'aprofita de manera directa, sinó després que el medi l'hagi recollit, ja sigui en forma d'escolament superficial (rius) o infiltrada en el terreny (aqüífers). Només els usos agrícoles són capaços de consumir-la directament.

L'aigua captada del medi pot consumir-se directament sense tractar, quan té la qualitat suficient i sempre per a usos no potables, o després de passar per una estació de tractament d'aigua potable (ETAP) o per una instal·lació de tractament d'aigua marina (ITAM) o dessalinitzadora, processos que li donen qualitat suficient per al seu ús com a aigua de consum humà. Les ETAP tracten aigua captada indistintament dels rius i dels aqüífers, i a través de la xarxa de distribució es fa arribar aquesta aigua al consumidor final, en els àmbits domèstic, municipal i no domèstic (àmbit que engloba els sectors comercial i industrial). L'aigua subterrània consumida sense tractar (aigua freàtica) s'utilitza en els àmbits municipal, no domèstic i agrícola; aquest últim sector consumeix també de manera directa aigua superficial del riu.

Després del seu ús, l'aigua residual és recollida per la xarxa de sanejament i conduïda a les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR), que juntament amb part de l'aigua de pluja recollida en les zones urbanes, és tractada abans del seu retorn al medi. Algunes de les EDAR metropolitanes disposen d'estacions de regeneració d'aigua (ERA) per fer tractaments addicionals que permeten reutilitzar directament l'aigua sense retornar-la al medi (per a usos industrials o

agrícoles) o de manera indirecta amb un pas previ pel medi, ja sigui infiltrant-la als aqüífers o abocant-la als rius, tancant així el cicle.

Imatge 2. Esquema del CIA a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

#### 4.1.2. Els recursos

Els dos rius que entren a l'àrea metropolitana de Barcelona (Llobregat i Besòs) transporten de mitjana, en un any hidrològicament normal, uns 500 hm<sup>3</sup> d'aigua (vegeu els capítols 7.2 i 7.3). Si, a més, es té en compte l'aigua d'origen fluvial que acaba entrant al territori metropolità, procedent de les ETAP d'Abdera i de Cardedeu, s'obté un total de 585 hm<sup>3</sup> d'aigua d'origen superficial que entra a l'àmbit (any 2019).

Els rius constitueixen la font de recurs hídric més important si es té en compte el volum anual captat, tot i que només s'exploten el Llobregat i el Ter (actualment no hi ha cap captació de l'aigua superficial del Besòs). L'any 2019 es van captar 134,9 hm<sup>3</sup> del riu Llobregat, 108,8 hm<sup>3</sup> dels quals es van derivar a produir AP. Els 26,1 hm<sup>3</sup> restants van ser utilitzats directament pels regants del delta del Llobregat. Pel que fa al Ter, la seva aigua arriba a l'àmbit metropolità després de ser tractada a l'ETAP de Cardedeu, on arriba per una conducció de 56 km des de l'embassament del Pasteral. Aproximadament, el 60 % de l'aigua tractada en aquesta planta es destina a l'abastament dels municipis metropolitans, mentre que la resta es reparteix entre el Maresme i zones dels dos Vallesos. L'any 2019, aquesta aportació a l'àrea metropolitana va ser de 71,7 hm<sup>3</sup>, els quals van requerir la captació de 73,4 hm<sup>3</sup>, comptant els 1,7 hm<sup>3</sup> de rebuig que van generar.

Tot i que hi ha un cert marge per ampliar l'explotació dels recursos superficials (les ETAP no produeixen al 100 % de la seva capacitat), també cal tenir en compte dos factors principals: el



primer, que s'ha de garantir un cabal mínim circulat regulat per l'administració competent, l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) i, el segon, que l'aigua no sempre està en condicions de ser captada, com pot passar en episodis de crescuda del riu (per excés de terbolesa) o en episodis de presència de contaminants.

Després dels rius, els aqüífers representen la segona font més important de recurs hídic. Històricament, el conjunt d'aqüífers present al territori metropolità ha tingut un paper molt important en el subministrament d'AP i industrial. Aquests aqüífers han tingut i tenen un important paper estratègic en el desenvolupament econòmic de la regió barcelonina.

Les unitats hidrogeològiques dins l'àmbit estan formades dins els límits que designa el front costaner, des del Garraf fins a la serralada de Marina. Principalment, destaquen els aqüífers que les integren següents (ACA, 2004):

- L'aqüífer al·luvial del Besòs
- L'aqüífer detrític quaternari del pla de Barcelona
- L'aqüífer de la cubeta de la Llagosta
- L'aqüífer al·luvial del Ripoll
- L'aqüífer superficial del delta del Llobregat
- L'aqüífer profund del delta del Llobregat
- L'aqüífer de la vall baixa del Llobregat
- L'aqüífer de la cubeta de Sant Andreu
- L'aqüífer de les calcàries triàsiques del Garraf
- L'aqüífer del ventall al·luvial de Terrassa
- L'aqüífer dels al·luvials i quaternaris entre Tiana i Caldes d'Estrac

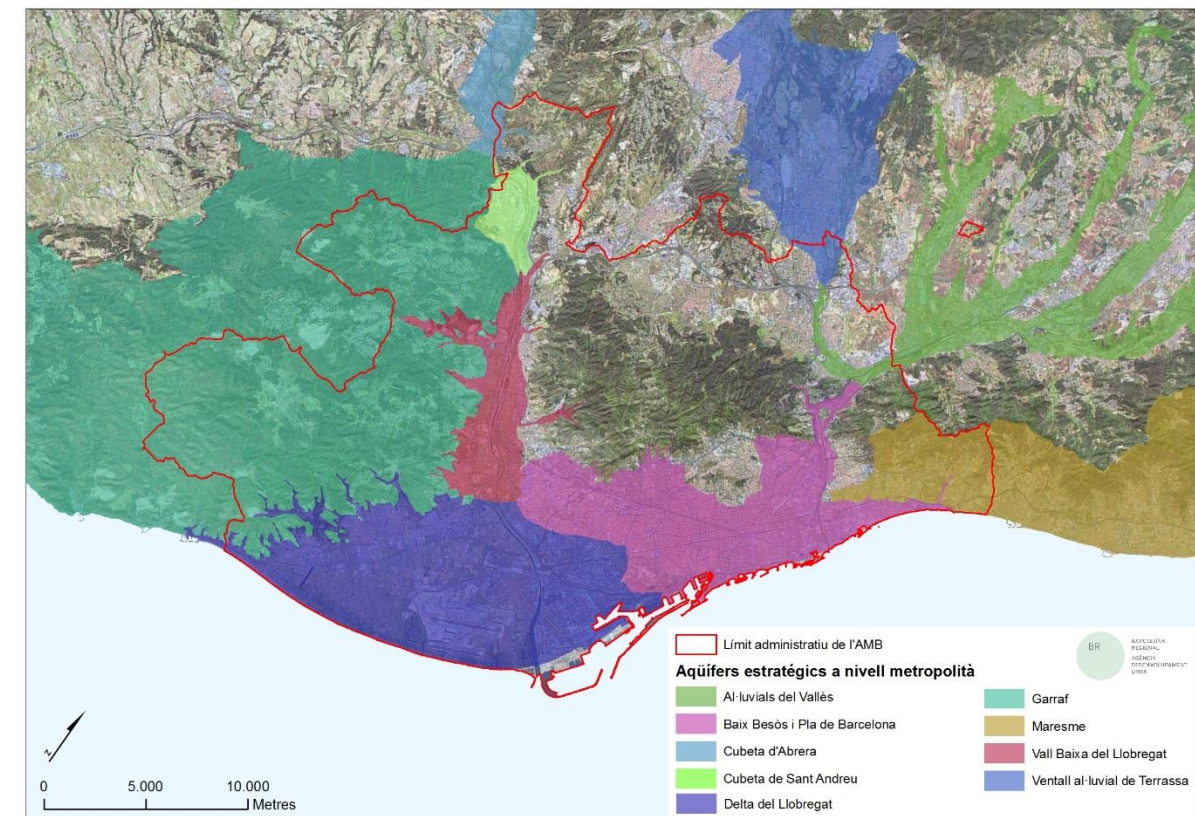
Tots estan lligats al desenvolupament econòmic i social dels municipis metropolitans; per tant, l'evolució de la qualitat de les seves aigües, així com la disponibilitat dels recursos hídrics que ofereixen, són els dos factors clau que en condicionen l'explotació.

Especialment, els aqüífers costaners arrossegueu històricament greus problemes de salinització a conseqüència de la intrusió marina. En el cas del delta del Llobregat, aquests es consideren greus i en condicionen l'explotació actual i futura.

De tots aquests aqüífers, representats a la Imatge 3, els més importants pel que fa a l'abastament d'aigua són els següents: els aqüífers del delta del Llobregat, que són el gran reservori metropolità d'aigua subterrània i s'usen principalment per a abastament, per a reg agrícola i per a usos industrials; els aqüífers de la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu; i els aqüífers del baix Besòs i el pla de Barcelona, tot i que són de menys entitat que els del delta del Llobregat i l'aigua que se n'extreu es dedica principalment a usos municipals no potables i industrials. Únicament els darrers anys s'ha començat a recuperar l'explotació de l'aqüífer del baix Besòs per a la producció d'AP a l'ETAP del Besòs.

A part de tots els anteriors, la cubeta d'Abrera, tot i que es troba fora dels límits de l'àmbit, representa un recurs d'aigua important en l'abastament dels municipis presents dins els seus límits. D'aquesta manera, es potencia l'explotació de l'aigua subterrània a la zona de la cubeta d'Abrera, tot assegurant una disponibilitat més gran del recurs hídic superficial per als municipis metropolitans.

Imatge 3. Aqüífers presents a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

S'estima que l'any 2019 les extraccions d'aigües subterrànies van sobrepassar els 90 hm<sup>3</sup> dins l'àmbit metropolità. Mentre que les extraccions als aqüífers del Llobregat es coneixen amb força precisió, a l'àrea del Besòs es desconeix el volum total d'extraccions (especialment en el cas dels pous privats), de manera que la xifra total presentada podria estar subestimada. D'aquests 90 hm<sup>3</sup>, la meitat (45,1 hm<sup>3</sup>) van ser captats en plantes potabilitzadores, 20,9 hm<sup>3</sup> van ser destinats a satisfer demandes no potables en els àmbits no domèstic, municipal i agrícola i uns 23 hm<sup>3</sup> van ser drenats per infraestructures subterrànies. El volum restant s'estima com a extraccions en l'àmbit Besòs - pla de Barcelona.

Cal destacar que el recurs disponible als aqüífers que es troben íntegrament dins els límits de l'àmbit en un any hidrològicament normal està quantificat en 83,3 hm<sup>3</sup>/any, segons reporta el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya (PGDCFC), en l'annex IV sobre recursos subterrànies i la seva explotació. També cal matisar, però, que allà on es concentra la majoria de demandes els aqüífers es troben més a prop del seu límit d'explotació, tot i que encara hi ha un cert marge.

Un altre dels recursos disponibles és l'aigua dessalinitzada, la disponibilitat del qual està limitada, en aquest cas, per la capacitat de producció de les ITAM i no per la disponibilitat d'aigua marina, que es podria considerar il·limitada, tot i que a vegades la captació d'aigua no és possible degut a l'estat del mar o a la qualitat de l'aigua.

En qualsevol cas, amb la planificació actual, les ITAM funcionen molt per sota de la seva capacitat, excepte en condicions de sequera. L'any 2019 es van consumir a l'àmbit metropolità uns 12,7 hm<sup>3</sup> d'aigua procedent de la ITAM del Llobregat, que només en va produir 18,1 hm<sup>3</sup>, el 34 % dels 54 hm<sup>3</sup> de capacitat anual.

Finalment, el recurs menys utilitzat actualment és l'aigua regenerada, tot i la gran capacitat de regeneració que tenen les plantes metropolitanas (el Prat de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat i Gavà-Viladecans). L'any 2019 es van reutilitzar 12,4 hm<sup>3</sup> d'aigua regenerada, procedents gairebé totalment de les ERA del Prat de Llobregat (8,2 hm<sup>3</sup>) i de Gavà-Viladecans (4,0 hm<sup>3</sup>), per a usos agrícoles i ambientals. Aquest volum representa només el 14 % de la capacitat conjunta de producció de les tres plantes, de gairebé 90 hm<sup>3</sup>/any, que es podrien utilitzar directament per satisfer demandes que no requereixin una qualitat tan elevada com les d'AP o bé per realimentar els cursos fluvials i garantir la disponibilitat de recurs per a les captacions de les ETAP.

#### 4.1.3. Les demandes

La demanda total d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona l'any 2019 va ser de **293,2 hm<sup>3</sup>**. Per satisfer-la es van subministrar 219,1 hm<sup>3</sup> d'AP de xarxa i 74,1 hm<sup>3</sup> d'AnP. A aquesta demanda s'hi han d'afegir, d'una banda, les vendes d'AP que es fan des de la xarxa metropolitana, que representen un volum de 4,2 hm<sup>3</sup>/any, i un volum estimat d'1 hm<sup>3</sup> d'aigua embotellada, consumida en l'àmbit domèstic.<sup>1</sup>

Per analitzar la procedència dels recursos hídrics que satisfan aquestes demandes, cal considerar l'àmbit metropolità com un sol sistema, a la xarxa del qual es van subministrar 223,3 hm<sup>3</sup> d'AP (la suma de la demanda pròpia metropolitana i les vendes). Del total d'AP subministrada, un 76 % era d'origen superficial (169,8 hm<sup>3</sup>), dels quals el 42 % (71,7 hm<sup>3</sup>) provenia del riu Ter, mentre que el 58 % restant es va captar al riu Llobregat. Així doncs, el 32 % de la demanda d'AP es va satisfer amb recurs extern a l'àmbit, procedent del Ter. El recurs procedent del Llobregat es va captar i tractar majoritàriament a l'ETAP de Sant Joan Despí (84,3 hm<sup>3</sup>), mentre que els 13,8 hm<sup>3</sup> restants es van distribuir des de l'ETAP d'Abrera.

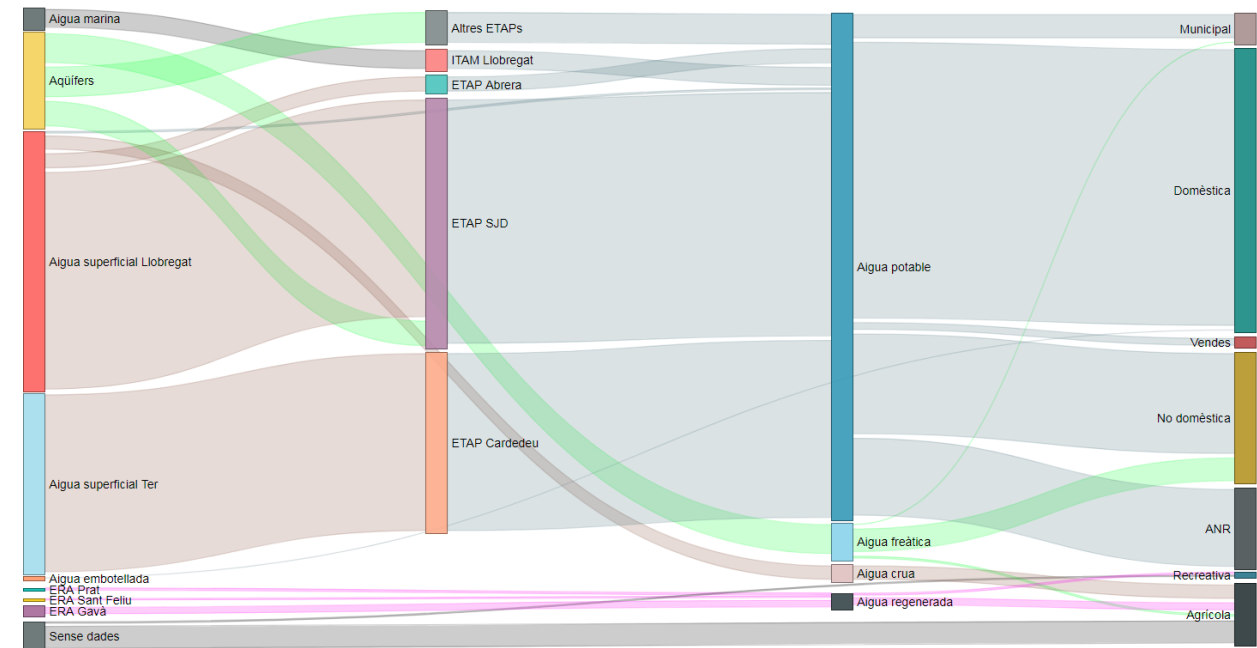
La resta de demanda d'AP es va satisfer amb 40,9 hm<sup>3</sup> d'aigua subterrània (un 18 % del total) i 12,7 hm<sup>3</sup> d'aigua dessalinitzada (un 6 % del total). Més de la meitat d'aquesta aigua subterrània es va tractar també a l'ETAP de Sant Joan Despí (26 hm<sup>3</sup>), mentre que la resta es va tractar en altres ETAP de menys capacitat que hi ha a l'entorn metropolità.

Pel que fa a l'AnP, dels 74,1 hm<sup>3</sup> demanats, n'hi ha una part que correspon al rebuig de les ETAP (la diferència entre l'aigua captada i l'AP subministrada), que no representa una demanda en si mateix, però que es comptabilitza perquè és aigua que s'extreu del medi i és conseqüència de la demanda d'AP. El volum d'aigua de rebuig l'any 2019 va ser de 16,8 hm<sup>3</sup>, dels quals un 75 % (12,6 hm<sup>3</sup>) tenia origen superficial i el 25 % restant (4,2 hm<sup>3</sup>), origen subterrani.

Els 57,3 hm<sup>3</sup> restants es corresponen a la demanda d'AnP per a ús directe, en tots els àmbits excepte el domèstic. Un 36 % van ser satisfets amb aigua subterrània (20,9 hm<sup>3</sup>), un 46 % amb aigua crua del Llobregat (26,1 hm<sup>3</sup>), un 7 % amb aigua regenerada (4,2 hm<sup>3</sup>, no es tenen en comptes els usos ambientals) i l'11 % restant amb aigua de la qual no es disposa de dades sobre la seva procedència (6,1 hm<sup>3</sup>).

<sup>1</sup> Volum aproximat a partir d'una estimació de consum d'aigua embotellada d'1 litre per persona i dia.

Imatge 4. Diagrama de les relacions recurs-demanda a l'àrea metropolitana de Barcelona (any 2019)



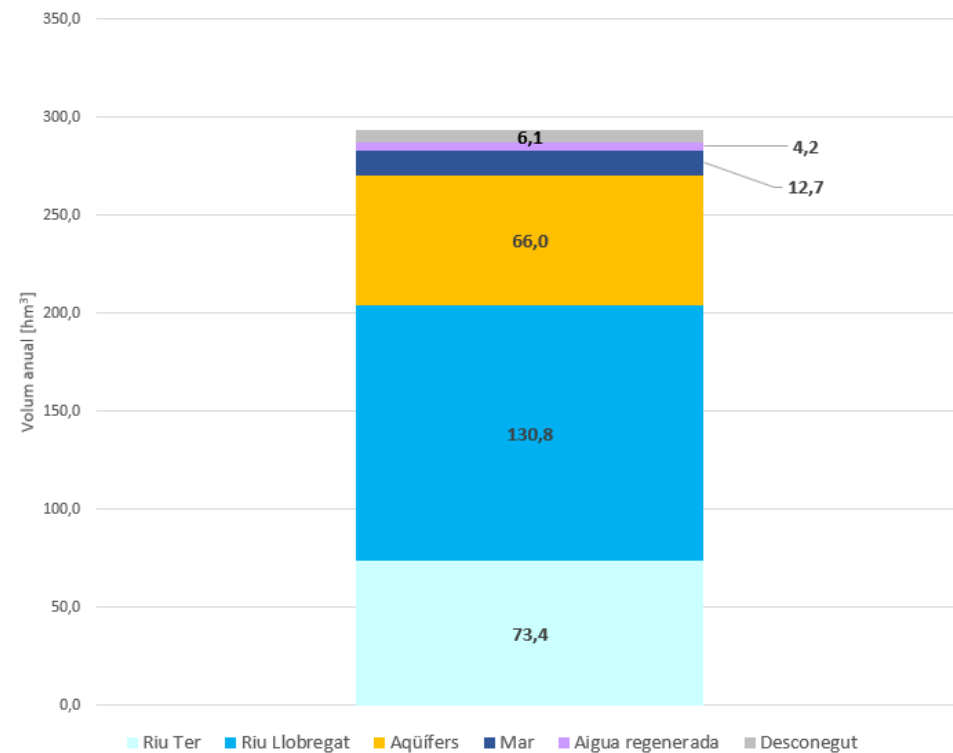
Font: © Barcelona Regional.

Aquestes relacions entre les demandes i els recursos que les satisfan es poden visualitzar gràficament al diagrama de la Imatge 4. A continuació, al Gràfic 1, es representa el volum de recursos hídrics que satisfan les demandes a l'àmbit metropolità segons el seu origen,<sup>2</sup> que es pot comparar amb el Gràfic 2, on es representen aquestes demandes segons la seva tipologia.

<sup>2</sup> El recurs procedent del riu Llobregat (130,8 hm<sup>3</sup>) correspon al que satisfà demandes estrictament en l'àmbit metropolità, sense comptabilitzar el volum de vendes.



Gràfic 1. Recursos que satisfan les demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona (any 2019)



Font: © Barcelona Regional.

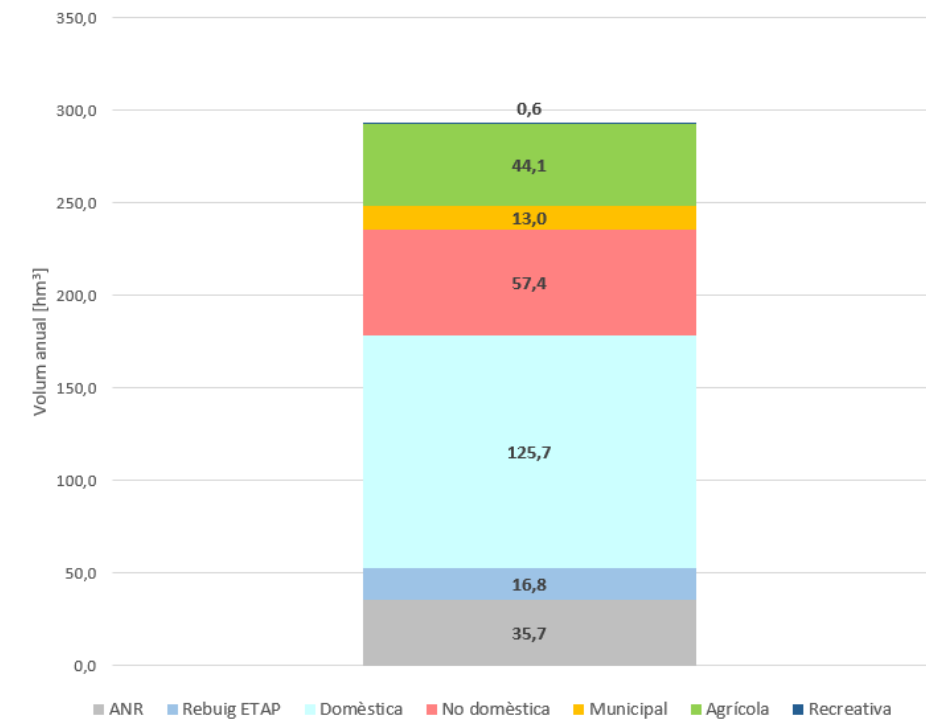
Pel que fa a la tipologia de les demandes, es distingeixen cinc àmbits: el domèstic, el no domèstic (industrial, comercial, hotelier i oficines), el municipal, l'agrícola i el recreatiu.

La demanda domèstica és la que requereix un volum d'aigua més important: l'any 2019 se'n van consumir 126,7 hm<sup>3</sup>, un 43 % del total de la demanda. De fet, és l'únic sector que només consumeix AP de xarxa (exceptuant el consum d'aigua embotellada, que proporcionalment és molt petit) i representa el 57 % del total d'AP de xarxa subministrada. A més, si no tenim en compte les vendes i l'AnR, i si ens fixem només en els consums d'AP registrats de les tres categories de demandes que en consumeixen (domèstica, no domèstica i municipal), veiem que la demanda domèstica representa gairebé un 70 % del total, fet atípic que es produeix a l'àmbit metropolità per la concentració d'una gran població en un espai reduït.

Pel que fa a la demanda no domèstica, l'any 2019 va ser de 57,4 hm<sup>3</sup>, dels quals 46,3 hm<sup>3</sup> van ser d'AP de xarxa i els 11,1 hm<sup>3</sup> restants d'aigua subterrània.

La demanda municipal, en canvi, és molt més petita i va ser de 13 hm<sup>3</sup> (11,4 hm<sup>3</sup> d'AP i 1,6 hm<sup>3</sup> d'aigua freàtica). Val a dir que la majoria de demandes municipals (aigua que s'utilitza per al reg, la neteja de clavegueram, les neteges de carrer i les fonts ornamentals de l'espai públic) es poden satisfer amb AnP –en alguns casos ja es fa, però hi ha molt marge de millora–, i que les zones verdes satisfan part de la seva demanda amb aigua de pluja, de manera que redueixen la necessitat d'aportació addicional d'aigua.

Gràfic 2. Demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona segons la seva tipologia (any 2019)



Font: © Barcelona Regional.

La diferència entre els consums registrats d'AP, que representen un volum de 183,4 hm<sup>3</sup>, i l'aigua subministrada a la xarxa per tal de satisfer-los, amb un volum de 219,1 hm<sup>3</sup>, rep el nom d'aigua no registrada (AnR) i engloba les pèrdues aparents, les pèrdues reals de la xarxa i els consums autoritzats no facturats i no mesurats. L'any 2019 el volum d'AnR va ser de 35,7 hm<sup>3</sup> i el rendiment global del sistema metropolità va ser del 83,7 %.

En l'àmbit agrícola, es van consumir 44,1 hm<sup>3</sup> d'aigua, en part aigua crua del Llobregat (26,1 hm<sup>3</sup>), aigua subterrània (8,2 hm<sup>3</sup>) i aigua regenerada (4,1 hm<sup>3</sup>). No es disposa de dades sobre la procedència dels 5,7 hm<sup>3</sup> restants.

Finalment, pel que fa a la demanda recreativa, l'any 2019 va ser de 0,6 hm<sup>3</sup>, dels quals 0,15 hm<sup>3</sup> van ser d'aigua regenerada i de la resta no es disposa de dades sobre la seva procedència.

D'acord amb la metodologia utilitzada per AB, l'AnR és un concepte que s'utilitza per descriure la diferència entre l'aigua registrada i la no registrada; aquesta última engloba les pèrdues aparents, les pèrdues reals i els consums autoritzats no facturats i no mesurats. El volum d'AnR en els sistemes d'AP metropolitans representa el 16 % del total d'AP lliurada a la xarxa, un percentatge significatiu que s'ha d'intentar reduir progressivament amb mesures com són la intensificació de la renovació de les xarxes més antigues i amb més fuites i la renovació del parc de comptadors per tal de poder tenir una imatge el més real possible dels volums no registrats.

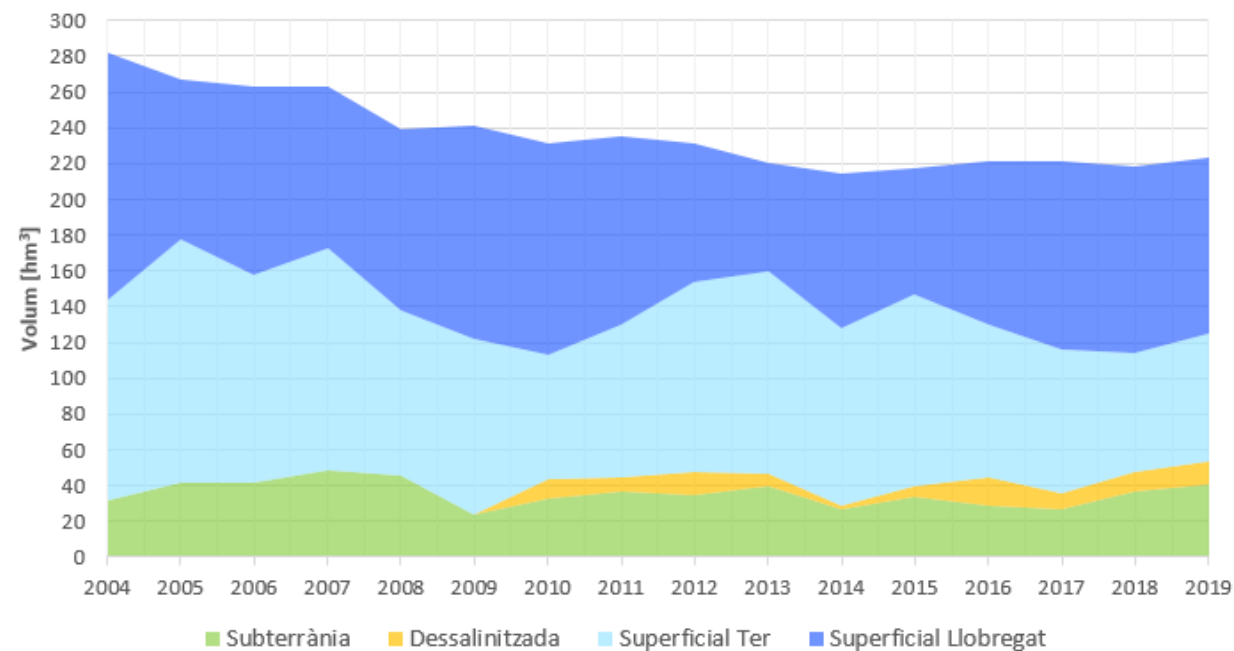
## 4.2. Evolució històrica

L'anàlisi de les tendències en les demandes i en la procedència del recurs que les satisfà ens pot ajudar a entendre com s'ha arribat a la situació actual i a veure en quina mesura l'àrea metropolitana es troba a prop o lluny d'assolir els objectius que es plantegen a curt i mitjà termini en relació amb el consum d'aigua i amb les diferents fonts que en garanteixen l'abastament.

Aquesta anàlisi es desenvoluparà més detalladament en els capítols específics de demandes i recursos, on es caracteritzaran per separat les demandes dels diferents àmbits, d'una banda, i les diferents fonts de recurs hídric, per l'altra, però s'ha cregut convenient exposar en aquest capítol alguns aspectes que combinen dades que posteriorment seran tractades per separat, especialment pel que fa a l'AP, que s'obté de fonts molt diverses.

Ja s'ha comentat que l'any 2019 es van subministrar 223,3 hm<sup>3</sup> d'AP a la xarxa que abasteix els municipis de l'àmbit (incloent-hi l'aigua que posteriorment és venuda a l'exterior de l'àmbit), però, com es pot veure al Gràfic 3, en anys anteriors aquest volum era considerablement més gran. En concret, l'any 2004 es van subministrar fins a 282,1 hm<sup>3</sup> d'AP, de manera que actualment se'n subministra un 21 % menys. De fet, l'any 2013 ja ens trobàvem al nivell actual i, després d'un mínim el 2014, hi ha hagut un lleuger repunt de la demanda.

**Gràfic 3. Evolució dels volums d'AP subministrats a l'àrea metropolitana de Barcelona segons la seva procedència**



Font: © Barcelona Regional.

Aquest descens progressiu s'explica principalment per dos motius: el primer, la sequera de l'any 2005 i, sobretot, la del 2007, que van anar acompanyades de campanyes de conscienciació molt intenses per incentivar l'estalvi d'aigua i que van resultar molt efectives. En segon lloc, el descens entre els anys 2008 i 2014, més moderat, s'explica per la crisi econòmica, i es va notar, sobretot, en l'àmbit no domèstic, degut al descens de l'activitat industrial i comercial.

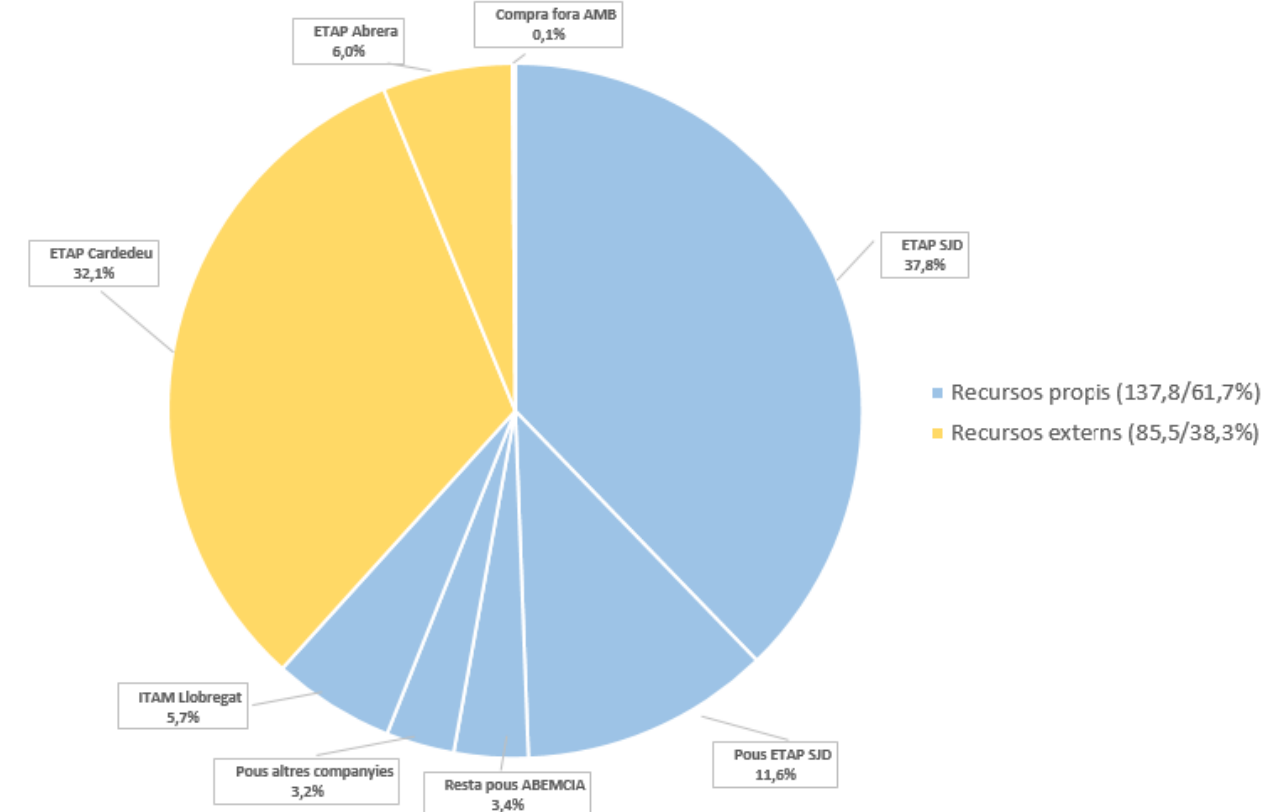
Si ens fixem en les diferents fonts de procedència del recurs, podem veure com la disminució de la demanda ha repercutit sobretot en la disminució de l'AP procedent tant del riu Llobregat (d'uns

140 hm<sup>3</sup> l'any 2004 a poc menys de 100 hm<sup>3</sup> l'any 2019) com del Ter (de fins a 140 hm<sup>3</sup> l'any 2005 als poc més de 70 hm<sup>3</sup> actuals, pràcticament la meitat). Aquesta disminució de la demanda de recurs superficial també ha estat possible amb la posada en funcionament de la ITAM del Llobregat l'any 2010.

En canvi, podem veure com el nivell de les extraccions d'aigua subterrània són més o menys estables al llarg de tot el període analitzat, exceptuant un pic els anys 2007 i 2008 (degut a la manca de recurs superficial durant la sequera) i una disminució dràstica l'any següent per permetre la recuperació de l'aquífer. També observem una lleugera disminució progressiva de les extraccions des de l'any 2013, ja que recentment s'ha pres més consciència de la necessitat de protegir l'aquífer i s'ha intentat limitar les captacions per frenar la intrusió salina i l'augment de les concentracions d'alguns contaminants. La pluviometria excepcionalment alta de l'any 2018 n'ha permès una explotació més gran els anys 2018 i 2019.

En la línia d'analitzar la procedència dels recursos que satisfan la demanda d'AP, i tal com s'ha comentat a l'inici del capítol, és interessant fer un balanç dels volums aportats per les diferents fonts, distingint si són internes o externes al territori metropolità, per veure quin és el grau d'autosuficiència de la regió i poder fer propostes que ajudin a acostar-se més a l'autosuficiència completa.

**Gràfic 4. Distribució de recursos potables propis i externs a l'àrea metropolitana de Barcelona l'any 2019 (volums en hm³)**



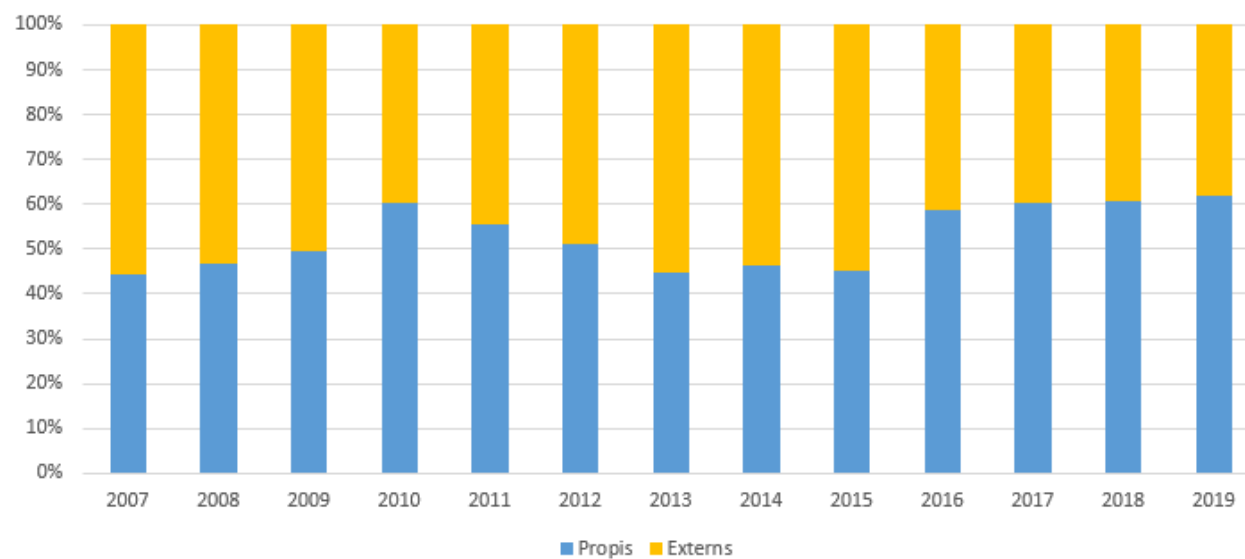
Font: © Barcelona Regional.

Tot i que la distribució entre els recursos interns i externs varia d'un any a l'altre, per diversos factors com poden ser la pluviometria (que a mitjà termini afecta la disponibilitat de recursos superficials) o la qualitat d'alguna de les masses d'aigua, al Gràfic 5 es pot veure com la distribució és relativament estable al voltant del 50-50 %, amb màxims d'ambdós tipus del 60 %, tot i que es

pot començar a observar la tendència dels últims anys d'augmentar el grau d'autosuficiència hídrica del territori metropolità, ja que sembla que es consolida el 60 % de recursos propis.

En general, es pot dir que, quan les reserves als embassaments són suficients, la proporció de recursos externs que arriben a l'àmbit és més, mentre que, quan les reserves disminueixen, l'àmbit pot activar o potenciar fonts de subministrament internes com ara els recursos subterranis o l'aigua dessalinitzada.

Gràfic 5. Evolució de la distribució de recursos potables propis i externs a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

### 4.3. Perspectives de futur

Els recurrents episodis de sequera i de pluges intenses són un fet natural i típic del nostre clima mediterrani. En el futur, segons les projeccions climàtiques, es preveu que l'efecte que tindrà el canvi climàtic sobre el cicle de l'aigua en general farà més acusada aquesta problemàtica d'episodis extrems.

A més a més, també es preveu una disminució en la disponibilitat d'aigua en general, amb una alteració del cicle hidrològic consistent en una disminució del cabal dels rius, en una disminució de la recàrrega subterrània i en una modificació dels diferents processos biogeoquímics que determinen la qualitat de l'aigua.

La màxima vulnerabilitat es produirà precisament en les masses d'aigua que destinen un volum més gran d'aigua per cobrir la demanda antròpica, com és el cas de les conques altes del riu Llobregat i el riu Ter, ja que s'incrementaran les demandes naturals i antròpiques i això comportarà una disminució dels recursos disponibles.

La pèrdua de cabal superficial als rius limitarà les relacions hidràuliques amb els aquífers i, per tant, amb la seva recàrrega. Especialment vulnerables seran els aquífers fluviodeltaics del riu Llobregat.

Respecte a la qualitat, la pèrdua de dilució en els rius és la principal causa del seu empitjorament, que incrementa la vulnerabilitat sobretot en aquells trams de la xarxa fluvial on hi ha intensos abocaments urbans o industrials, com és el cas dels curs mitjà i baix dels rius Llobregat i Ter.

D'altra banda, aquesta disminució de la disponibilitat de recursos hídrics a l'àmbit metropolità anirà acompanyada de la reducció progressiva de l'aportació d'aigua superficial provinent de la conca del Ter en el marc de l'acord de la Taula del Ter signat l'any 2017.

#### 4.3.1. La Taula del Ter

La Taula del Ter és un espai institucional de diàleg, constituït el desembre del 2016, en què participen la Generalitat de Catalunya, l'AMB, l'Ajuntament de Girona, el Consorci del Ter, la Junta Central d'Usuaris del Baix Ter, la Universitat de Vic, el Grup de Defensa del Ter, el Consorci d'Aigües Costa Brava Girona i Aigua és Vida amb l'objectiu d'analitzar i debatre mesures que permetin retornar al riu part del cabal que es transvasa a l'àrea de Barcelona.

El juliol del 2017, es va assolir un acord consistent en la reducció progressiva de l'extracció de cabals del Ter cap a Cardedeu, que es farà en diverses fases per tal de donar a l'àrea de Barcelona prou temps per planificar i posar en marxa les fonts de subministrament d'aigua alternatives necessàries per suplir l'actual dependència del recurs de la conca del Ter.

Per cadascuna de les fases s'estableix el període d'anys en què es desenvoluparan, el volum total màxim transvasat i el volum màxim anual. Els valors corresponents a cada fase es resumeixen a la Taula 1.

Taula 1. Evolució dels volums transvasats en les diferents fases d'aplicació de l'acord de la Taula del Ter

Fase	Període	Volum total màxim	Mitjana plurianual	Volum màxim anual
I	2018-2022	700 hm <sup>3</sup>	140 hm <sup>3</sup> /any	166 hm <sup>3</sup> /any
II	2023-2027	450 hm <sup>3</sup>	90 hm <sup>3</sup> /any	-
III	Des del 2028	-	-	90 hm <sup>3</sup> /any

Font: © Barcelona Regional.

Per a la fase III, s'estableix que el volum màxim anual transvasat serà el 30 % del volum total desembassat al riu Ter, sense superar els 90 hm<sup>3</sup>/any, de manera que s'afegeix una limitació del transvasament en funció de l'estat dels embassaments mantenint una limitació invariable en cas que l'estat d'aquests sigui bo.

Cal tenir present que aquests valors fan referència al volum transvasat total, no només a la fracció que acaba abastint el territori metropolità. Com s'ha dit anteriorment, aquesta fracció és de mitjana el 60 % del volum total. A la Taula 2 es mostren els valors orientatius dels volums que podran arribar a l'àrea metropolitana de Barcelona en cadascuna de les fases d'aplicació de l'acord.

**Taula 2. Volums orientatius transvasats a l'àmbit metropolità en les diferents fases d'aplicació de l'acord de la Taula del Ter**

Fase	Període	Volum total màxim	Mitjana plurianual	Volum màxim anual
I	2018-2022	420 hm <sup>3</sup>	84 hm <sup>3</sup> /any	100 hm <sup>3</sup> /any
II	2023-2027	270 hm <sup>3</sup>	54 hm <sup>3</sup> /any	-
III	Des del 2028	-	-	54 hm <sup>3</sup> /any

Font: © Barcelona Regional.

Com s'ha vist anteriorment, l'any 2019 el volum d'aigua entrant a l'àmbit metropolità procedent del Ter va ser de 71,7 hm<sup>3</sup>, per sota de la mitjana plurianual recomanada en la fase I. El volum total transvasat, però, va ser de 141,4 hm<sup>3</sup>, el qual es troba per sota del valor màxim anual, però és lleugerament superior a la mitjana plurianual, cosa que indica que és un volum de transvasament que no es pot mantenir durant tot l'interval temporal de la fase I. De moment, però, la mitjana del període 2018-2019 és de 138,3 hm<sup>3</sup>/any, valor que compleix l'acord de la Taula del Ter.

### 4.3.2. El canvi climàtic

#### 4.3.2.1. Introducció

La definició més general de *canvi climàtic* és la que diu que és un canvi en les propietats estadístiques –mitjana i d'extensió– del clima per a períodes llargs (> 30 anys) de temps i independentment de la causa. Per aquest motiu, fluctuacions climàtiques en períodes no llargs com el corrent del Niño no són considerats canvi climàtic.

El canvi del clima o canvi climàtic és, al capdavant, una modificació en la distribució estadística dels patrons del temps atmosfèric quan el canvi dura un període de temps rellevant, de dècades a milions d'anys. Inclou tant un canvi de la mitjana de condicions ambientals com en la variació temporal del temps en el context de les condicions mitjanes a llarg termini.

El consens científic sobre el canvi climàtic és molt ampli i general, però no és total i es diu que «el clima està canviant i que aquests canvis són causats en gran part per les activitats humanes» (America's Climate Choices: Panel on Advancing the Science of Climate Change, National Research Council, 2010) i que és «àmpliament irreversible» («Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions», Susan Solomon, Gian-Kasper Plattner, Reto Knutti i Pierre Friedlingstein, 2009). L'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), en el seu darrer informe (AR5, 2014), conclou que «l'escalfament del sistema climàtic és inequívoc i, des de la dècada del 1950, molts dels canvis observats no han tingut precedents en els últims decennis o mil·lennis. L'atmosfera i l'oceà s'han escalfat, els volums de neu i gel han disminuït, el nivell del mar ha pujat i les concentracions dels gasos amb efecte d'hivernacle han augmentat».

El canvi climàtic és, doncs, causat per factors de tipologia diversa, que es desglossen en dues grans categories:

- **Processos naturals:** engloben processos biològics, variacions en la radiació solar rebuda, variacions en l'equilibri oceans-atmosfera, la tectònica de plaques o l'activitat volcànica, entre d'altres.

- **Processos d'origen humà:** normalment encabits en el sintagma *escalfament global*. Entre els principals processos es compta l'alliberament a l'atmosfera dels anomenats *gasos amb efecte d'hivernacle*, aquells que absorbeixen la radiació infraroja tèrmica emesa per la terra: vapor d'aigua, diòxid de carboni (un 40 % d'increment des de la Revolució Industrial), metà (un 150 % d'increment), òxid nítrós (un 20% d'increment), ozó, clorofluorocarburs (CFC) i hidrofluorocarburs (HFC), etc. Bona part d'aquests gasos són alliberats en processos d'oxidació de combustibles fòssils (benzina, gasoil, carbó, petroli, etc.), en processos de descomposició orgànica anaeròbia (descomposicions al fons d'aiguamolls, digestions de remugants, etc.) o en processos i derivats industrials.

El canvi climàtic és el resultat de processos antropogènics i de processos naturals, amb un grau diferent de contribució en funció de la font acadèmica. Sigui com sigui, popularment i, sobretot, en l'àmbit de les polítiques ambientals, el sintagma *canvi climàtic* s'utilitza específicament per al canvi climàtic d'origen antropogènic, de tal manera que els termes han arribat a ser percebuts i, de retop, utilitzats com si fossin sinònims. A aquest reguitzell de termes sinònims s'hi ha afegit també el de *escalfament global*, que, de fet, no és més que una part –important i rellevant, però una part– i un efecte de l'anomenat *canvi climàtic*, que, és clar, no només afecta les temperatures sinó també el règim pluviomètric, la humitat ambiental o la freqüència i la magnitud d'episodis i fenòmens meteorològics extrems (inundacions, sequeres, incendis, ventades, etc.).

En definitiva, per ser acurats, es pot dir que el canvi climàtic té un component natural i un d'antropogènic i que entre els principals efectes del canvi climàtic hi ha l'escalfament global o l'increment de la freqüència i la magnitud dels episodis de sequera.

A l'hora de mesurar i quantificar el canvi climàtic i la seva evolució, es disposa d'un seguit d'indicadors com els que es detallen a continuació:

- Temperatures mitjanes
- Pluviometria
- Longitud i volum de les glaceres
- Pèrdua de gel àrtic
- Palinologia
- Dendroclimatologia
- Variació del nivell del mar
- Vegetació
- Animals

#### 4.3.2.2. Projeccions climàtiques a Catalunya: període 2021-2050

Les projeccions per a la precipitació a Catalunya (SMC) no són tan sòlides com per a la temperatura. Tot i que es preveu que la precipitació mitjana anual (PMA) disminueixi (del -5 al -13 %) cap a mitjans del segle XXI respecte del període 1971-2000, aquesta tendència no és estadísticament significativa per a tot l'àmbit d'estudi. Geogràficament, la PMA disminuiria (del -10 al -25 % per al 2021-2050 respecte del 1971-2000) molt probablement al Pirineu i al Sistema Ibèric, independentment de l'escenari considerat. En canvi, a la zona interior, les variacions previstes de la PMA no són estadísticament significatives. D'altra banda, es preveu un augment de la variabilitat interanual de la PMA, i aquest augment és més important a la zona litoral i prelitoral que no pas al Pirineu.

A més a més, l'evolució futura de la precipitació acumulada estacional presenta força incertesa, ja que les variacions previstes són altament dependents de l'escenari d'emissions i de la simulació



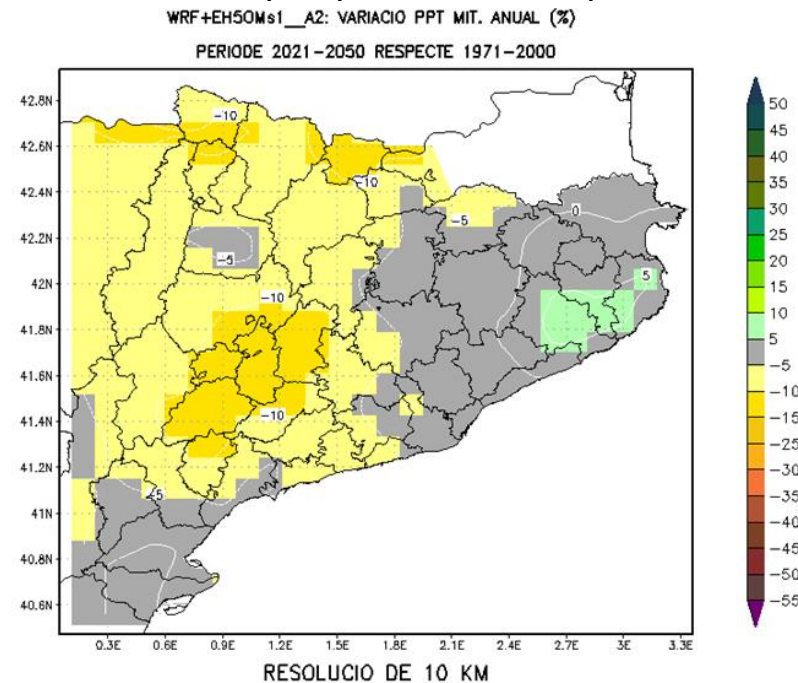
del model global considerada. A la primavera, per exemple, s'espera una disminució general de la precipitació en tot el territori, mentre que la precipitació al Pirineu, sobretot a la seva cara nord, s'estima que disminueixi en tots els escenaris en totes les estacions llevat de l'estiu, amb una tendència poc clara.

Quant a la precipitació en forma de neu, les disminucions apareixen en tots els escenaris, sobretot al Pirineu i al Prepirineu, oïmés a les seves cotes més baixes.

Quant als episodis de precipitació de més de 200 mm en 24 hores, la probabilitat per al 2021-2050 seria el doble que la que hi ha per al 1971-2000 i podria conduir a un augment de les inundacions catastròfiques.

D'altra banda, la durada de les sequeres es podria incrementar significativament degut a l'augment previst de les temperatures combinat amb la disminució de la precipitació.

Imatge 5. Escenari A2 de variació de la PMA per al període 2021-2050 respecte del 1971-2000



Font: SMC.

Dels dos escenaris considerats (A2 i A1B), si es pren en consideració el primer, l'**escenari A2** (escenari de l'IPCC equivalent a l'escenari passiu o RCP 8.5, amb un ritme d'emissions similar al d'ara, un món heterogeni amb un creixement econòmic i un desenvolupament tecnològic, demogràfic i cultural dels països molt diferent a tot el món i un increment de  $> 2$  °C de la temperatura global), es detecten aquestes zones a Catalunya d'acord amb la variació de PMA prevista:

- Zona amb un percentatge de variació de la PMA de +5/-5 %: abraça dues zones. Una se circumscriu gairebé a tot el nord-est, des del Baix Llobregat i l'Alt Penedès fins a l'Alt Empordà i el nord-est del Berguedà, mentre que l'altra és al migdia de Catalunya, al voltant del delta de l'Ebre (Montsià, Baix Ebre, Terra Alta i sud de la Ribera d'Ebre i del Baix Camp).
- Zona amb un percentatge de variació de la PMA de -5/-15 %: inclou la resta del país, bàsicament el Pirineu occidental, la depressió de l'Ebre i el tram litoral del Garraf al Tarragonès. Això no obstant, hi ha tres zones on es preveu una davallada de magnitud superior (-10/-15 %): a una zona central (Segarra, Urgell, Pla d'Urgell, Garrigues i nord

del Priorat) i dues zones pirinenques (nord de l'Alta Ribagorça - sud de la Vall d'Aran i Cerdanya).

- Zona amb un percentatge de variació de la PMA de +5/+10 %: única part del territori on es preveu un increment de la precipitació. Se circumscriu, bàsicament, a l'interior de la Selva i del Baix Empordà i al sud del Gironès.

L'efecte d'aquest escenari en les conques del Ter i del Llobregat és prou similar. La major part de la **conca del Ter** se situa en una zona d'incertesa futura de la precipitació, que podria ser més alta (+5 %) o menys (-5 %) i, per tant, les aportacions al sistema d'embassaments que abasteixen l'àrea metropolitana de Barcelona serien de sentit incert -reforçades negativament per la davallada a la capçalera comentada tot seguit. Les excepcions a la tendència general incerta a la conca són minoritàries, cenyides al tram inicial de la capçalera (nord del Ripollès), on s'estima que la precipitació es reduiria (-5/-10 %) i, en un sentit oposat, en sectors del tram mitjà i baix, on seria superior (+5/+15 %).

La major part de la **conca del Llobregat** se situa, com la del Ter, en una zona d'incertesa futura de la precipitació, que podria ser més alta (+5 %) o menys (-5 %). L'excepció seria en una franja occidental, de sentit nord-sud, del Pirineu a la costa, on la precipitació seria significativament inferior (-5/-10 %). Aquesta franja abraça parts de la Cerdanya, el Berguedà, el Solsonès, el Bages, l'Anoia i el Baix Llobregat. És, doncs, plausible que en aquesta conca del Llobregat es redueixi l'aportació d'aigua al sistema d'embassaments que abasteix el territori metropolità. Cal remarcar també que, a diferència de la del Ter, la conca del Llobregat no té cap sector on es prevegi un increment de la precipitació.

Si, en canvi, es pren en consideració l'**escenari A1B** (escenari de l'IPCC equivalent a l'escenari compromès o RCP 4.5, que té en compte la implementació dels Acords de París i l'increment d'1,5-2 °C de la temperatura global), es detecten tres grans zones d'acord amb la variació pluviomètrica prevista:

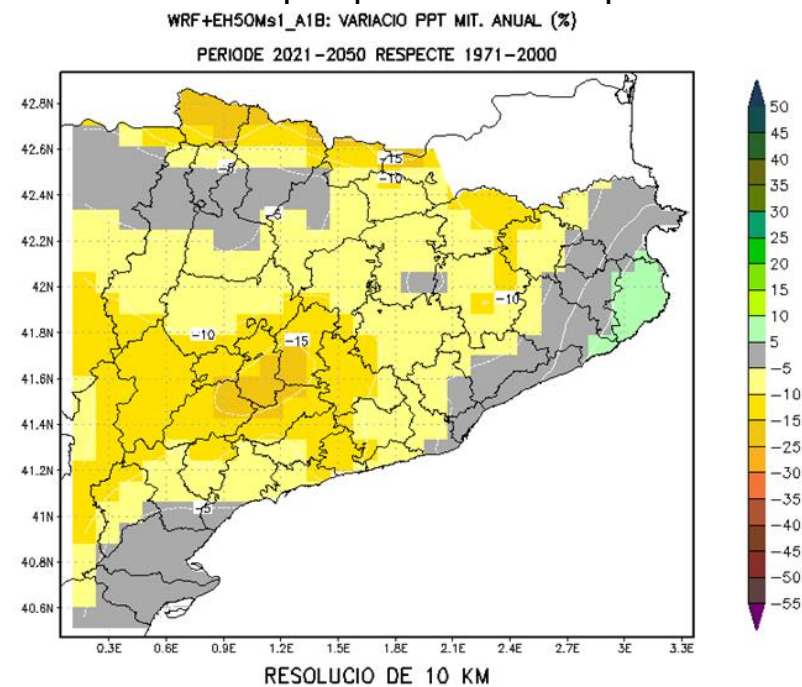
- Zona amb un percentatge de variació de la PMA de +5/-5 %: abraça tres zones. Una és una franja litoral i prelitoral des del litoral del Baix Llobregat fins a l'Alt Empordà (Barcelonès, centre i sud del Vallès Occidental i Oriental, Maresme i major part de la Selva, incloent-hi el Gironès i el Pla de l'Estany), una altra és al migdia de Catalunya, al voltant del delta de l'Ebre (Montsià, Baix Ebre i sud de la Ribera d'Ebre i del Baix Camp) i la tercera al Prepirineu occidental (nord-est de l'Alt Urgell, sud del Pallars Sobirà i de l'Alta Ribagorça i nord del Pallars Jussà).
- Zona amb un percentatge de variació de la PMA de -5/-25 %: inclou tota la resta del país amb l'excepció del Baix Empordà i de la franja litoral de la Selva. Això no obstant, hi ha dues zones on es preveu una davallada de magnitud superior (-10/-15 %). És una zona central (Anoia, Segarra, Urgell, Pla d'Urgell, Garrigues, Segrià, nord del Priorat, Baix Penedès, Tarragonès i Alt Camp) i una altra de pirinenca (des de la Garrotxa fins a la Vall d'Aran). Els efectes negatius seran, encara, més intensos (-15/-25 %) en un cor del sector central (Segarra, Urgell i Garrigues) i en alguns trams alpirinencs (Vall d'Aran i nord del Pallars Sobirà i de la Cerdanya).
- Zona amb un percentatge de variació de la PMA de +5/+10 %: engloba pràcticament tot el Baix Empordà i el litoral de la Selva.

L'efecte d'aquest escenari en les conques del Ter i del Llobregat és diferent. Tota la capçalera de la **conca del Ter** se situa en una zona de davallada de la precipitació (-5/-15 %) i, per tant, més enllà d'altres factors (evapotranspiració, usos del sòl, etc.), l'aportació d'entrada al sistema d'embassaments que abasteixen el territori metropolità es veuria reduïda significativament. El tram central de la conca (Selva i Gironès), en canvi, es troba en una zona d'incertesa (+5/-5 %) de la

precipitació, mentre que el tram baix i la desembocadura (Baix Empordà) s'ubiquen plenament en una zona de precipitació superior (+5/+15 %). Aquest increment potencial de la precipitació en el tram inferior de la conca tindria un efecte nul sobre el sistema d'embassaments que abasteixen l'àmbit metropolità i el seu efecte positiu es limitaria al cabal circulant i als aqüífers de la plana baix-empordanesa.

En canvi, gairebé tota la **conca del Llobregat** se situa, a diferència de la del Ter, en una zona de davallada pluviomètrica futura (-5/-15 %) i, per tant, més enllà d'altres factors (evapotranspiració, usos del sòl, etc.), l'aportació d'entrada al sistema d'embassaments que abasteixen l'àmbit metropolità es veuria reduïda significativament. L'excepció seria només a prop de la desembocadura, on hi ha una zona d'incertesa futura (+5/-5 %) de precipitació, sense cap efecte en el sistema d'embassaments, però sí amb un potencial efecte en el cabal circulant i en l'aqüífer al·luvial del delta del Llobregat.

Imatge 6. Escenari A1B de variació de la PMA per al període 2021-2050 respecte del 1971-2000



Font: SMC.

#### 4.3.2.3. El canvi climàtic i el canvi global

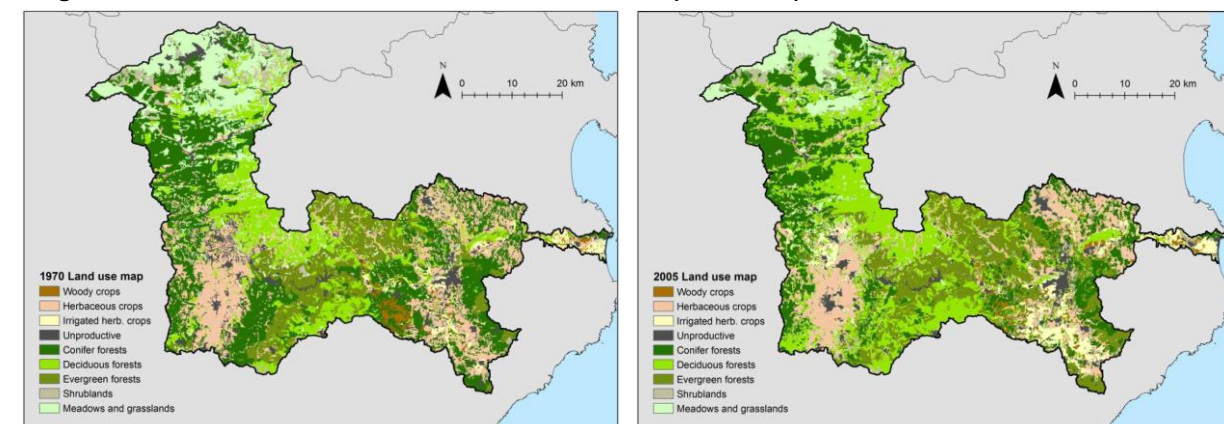
L'aigua és un element molt vulnerable en un entorn de canvi climàtic. Però no ho és només al canvi climàtic, ja que hi ha un altre fenomen que també cal tenir en compte i és l'anomenat canvi global. El canvi global és un fenomen complex que està canviant els nostres sistemes naturals i que, en el marc dels recursos hídrics, inclou, a més del canvi climàtic, el canvi d'usos del sòl, el canvi de paisatge i la gestió hídrica duta a terme durant el segle XX, entre d'altres.

Tal com apunten diferents estudis, com també el *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*, l'increment de la superfície forestal (l'anomenada *aforestació*), a conseqüència de l'abandonament dels sòls agrícoles i de la ramaderia extensiva, té un paper tan determinant en la reducció de cabals en capçalera com l'increment de la temperatura o la irregularitat pluviomètrica (IPCC, 2014; Buendía *et al.*, 2015). Òbviament, aquestes alteracions tenen efectes tant en els recursos hídrics superficials com en els subterranis i en les relacions entre els dos components.

Per exemple, segons diversos estudis, els cabals del Ter a l'entrada de l'embassament de Sau, en els darrers anys, han anat minvant notablement, passant dels 20 m<sup>3</sup>/s als anys seixanta a uns 11,5 m<sup>3</sup>/s actuals. Segons un estudi elaborat per l'Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA), el grup de recerca Flumen (UPC-UB) i l'Institut Català de Ciències del Clima (IC3), la quantitat d'aigua que entra a l'embassament de Sau ha disminuït un 44 % des de la dècada del 1960 fins a l'actualitat.

A banda del canvi climàtic, aquest mateix estudi determina un altre factor responsable de la reducció de l'entrada d'aigua a Sau: l'augment, durant els últims anys, de la massa forestal unida a una gestió forestal insuficient. És a dir, amb més arbres i més temperatura, augmenta l'evaporació de l'aigua i es redueix el cabal circulant del riu. Per exemple, segons el projecte Life MEDACC, la conca del Ter, entre els anys 1970 i 2005, ha incrementat un 6 % la seva superfície forestal (+176,3 km<sup>2</sup>), principalment a les zones muntanyoses de la capçalera de la conca, precisament on hi ha més pluviometria i on es capta més volum de recursos hídrics.

Imatge 7. Evolució dels usos del sòl a la conca del riu Ter (1970-2005)



Font: projecte MEDACC - Adaptant la Mediterrània al Canvi Climàtic.

L'efecte de la mediterraneïtat del nostre clima, unit a alguns dels efectes del canvi climàtic que ja es manifesten i el canvi global, ha provocat, segons l'ACA, que els darrers 30 anys les reserves del sistema Ter-Llobregat hagin estat un 20 % del temps per sota del límit d'alerta de sequera, situat en els 250 hm<sup>3</sup>.

#### 4.3.2.4. Efectes del canvi climàtic a l'àrea metropolitana de Barcelona

L'efecte que pot tenir el canvi climàtic en el CIA, tal com semblen indicar les diferents projeccions, és una lleugera disminució dels recursos i, sobretot, una variabilitat més gran de la disponibilitat dels recursos hídrics i que s'incrementin tant els períodes de sequera com les possibles inundacions en períodes extrems.

##### Canvis en els recursos hidrològics:

Els recursos hidrològics depenen tant del clima (precipitació, evaporació, temperatura, etc.) com dels usos del sòl (relació entre zones denudades, forestals, urbanitzades, etc.). L'increment tèrmic i l'increment de la coberta forestal menen, indefectiblement, vers una demanda d'evaporació i evapotranspiració més elevades, tant per als boscos –que captaran més aigua– com per als conreus –que en necessitaran més–, com, és clar, per a tot el territori. Això i la davallada no significativa de la pluviometria portaran a una reducció dels recursos hidrològics a la nostra disposició. Les dades analitzades (*Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*, 2016)



indiquen que la màxima disminució tindrà lloc, de manera general, a les terres de l'interior, on assolirà un 15 % el 2021, i amb un 18,2 % al litoral. Per contra, la disminució a les subconques pirinenques, és a dir, a les capçaleres de les conques, serà del 3,7 % i del 9,4 %, respectivament. A Catalunya, els valors ponderats a les àrees esmentades impliquen una pèrdua d'un 11 % i d'un 17,8 % dels recursos per als dos escenaris considerats. A Catalunya s'ha estimat que el 2051 hi haurà una reducció del 9,4 % de la disponibilitat dels recursos hídrics al Pirineu, del 18,2 % a l'interior i del 22 % al litoral (*Tercer Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*, 2016).

La gran majoria de la població de l'àrea metropolitana de Barcelona s'abasta d'aigua, sobretot, del **sistema Ter-Llobregat**. Ambdós rius tenen les capçaleres al Pirineu, però sengles embassaments són al Prepirineu (Llobregat –Baells– i Cardener –Sant Ponç i la Llosa del Cavall–) o a la Catalunya Central (Ter-Sau, Susqueda i el Pasteral). És per això que a l'àmbit metropolità es pot comptar amb un rang de reducció del principal recurs hidrològic i de l'entrada d'aigua als seus principals embassaments. Aquesta reducció futura del recurs s'afegeix i agreuja la problemàtica actual del sistema Ter-Llobregat, de per si **deficitari** si es pren en consideració un període plurianual. A grans trets, es pot concloure que un any de cada quatre els recursos del sistema Ter-Llobregat són inferiors o molt similars a la demanda existent. Aquesta migradesa del recurs hidrològic s'ha resolt, fins ara, amb càrrec a les reserves embassades de l'any anterior, ja que un dels problemes principals d'aquest sistema és motivat perquè només pot regular la demanda d'un sol any. Conseqüentment, si els anys secs es produeixen amb una freqüència superior a l'habitual, el volum de l'oferta (aigua embassada) és insuficient i cal prendre mesures de restricció de la demanda (el consum) o posar a l'abast fonts alternatives. En els últims **25 anys** aquestes mesures s'han hagut d'aplicar en **cinc ocasions**, dada que revela que amb les demandes actuals (quantificades) i futures (estimades) la situació **no és sostenible**.

Més concretament i detallada, l'ACA quantifica la necessitat actual d'una font complementària per pal·liar el dèficit actual, que es quantifica en uns 2 m<sup>3</sup>/s si no hi ha cap mesura de restricció de la demanda.

A curt termini (2021-2027), aquest volum complementari a l'oferta actual podria ascendir als 4 m<sup>3</sup>/s en funció de l'evolució de diversos paràmetres (demogràfics, demanda domèstica, demanda industrial, demanda de serveis, canvi climàtic, etc.) i sense tenir en compte possibles factors de reducció en el consum o la demanda (estalvi d'aigua, sistemes més eficients de canalitzacions en alta i en baixa, davallades imprevistes de sectors econòmics, etc.). A més llarg termini (2033-2045), en canvi, podria ascendir als 6 m<sup>3</sup>/s segons el PGDCFC si no es tenen en compte possibles factors restrictius de la demanda.

Del *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya* s'extreu que les conques internes (Muga, Fluvià, Ter, Tordera, Besòs, Llobregat, etc.) presenten una disponibilitat d'aigua més gran que la conca de l'Ebre, excepte a les capçaleres pirinenques d'aquest darrer riu. Les conques del Ter i del Llobregat mostren una variació de disponibilitat més marcada entre els dos escenaris temporals previstos per al 2021 i el 2051 i la situació actual en el conjunt de les dues conques que no els de la conca del Segre. Tot i així, en ambdós casos la disminució més petita té lloc a les conques pirinenques, sobretot a la conca del Llobregat, que és la que presenta uns valors més elevats als Pirineus (quocient el 2051 de 0,955), mentre que la conca del Segre es veurà més afectada (quocient el 2051 de 0,899).

Per tant, cal fer esment i posar un èmfasi especial als efectes del canvi climàtic a les subconques pirinenques, on hi ha la recàrrega de les principals conques fluvials (embassaments) per satisfer la demanda urbana a l'àrea metropolitana de Barcelona.

També a les subconques pirinenques, la **reducció del recurs a la conca del Ter s'estima que sigui de 23 hm<sup>3</sup> i de 57 hm<sup>3</sup>** per als escenaris del 2021 i del 2051, respectivament, i a la del **Llobregat de 0 hm<sup>3</sup> i de 13 hm<sup>3</sup>** (*Tercer Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*, 2016).

Així doncs, la quantitat futura de recurs és diferent a les dues conques hidrogràfiques: **la conca de l'alt Ter és més vulnerable que la de l'alt Llobregat**. Malgrat que els esforços de gestió siguin necessaris arreu, la conca del Ter requerirà una atenció més elevada i més inversió per adaptar-se a l'escassetat hídrica.

L'estudi *Efectes del canvi climàtic en el cicle de l'aigua de l'àrea metropolitana de Barcelona*, elaborat l'any 2015 per l'Observatori Metropolità del Canvi Climàtic (METROBS), estableix les perspectives de futur següents per al CIA a l'àmbit metropolità l'any 2050:

- Reducció del 12 % dels recursos superficials de les conques del Ter i del Llobregat.
- Reducció del 23,5 % dels recursos superficials de la conca del Besòs.
- Reducció del 9 % dels recursos freàtics de les conques del Llobregat i del Besòs i dels aqüífers locals.

Aquesta escassetat prevista afectaria l'abastament dels municipis que depenen del **Ter** (Baix Empordà, Gironès, àrea metropolitana de Barcelona, baix Maresme, Vallès Oriental, Vallès Occidental, etc.). Cal tenir en compte que la derivació d'aigua cap a l'àmbit metropolità i el seu entorn té lloc al tram mitjà del seu curs fluvial i no pas al tram baix, on s'aguditza l'escassetat hídrica pel transvasament cap a l'entorn metropolità. Per això, la gestió caldria enfocar-la a garantir el cabal al tram mitjà i inferior del Ter (Gironès i Baix Empordà), on el dèficit de cabal és notable per fer sostenibles els usos agrícoles, domèstics, industrials, lúdics i ecològics de la zona.

A diferència del Ter, el **Llobregat** té la captació per al subministrament d'AP en el seu tram baix-mitjà (ETAP d'Abrera i ETAP de Sant Joan Despí), i és per això que cal gestionar la conca perquè, descomptats els usos i els consums dels trams mitjans i superiors (Berguedà i Bages), arribi prou cabal per garantir la demanda de l'àrea metropolitana després de ser potabilitzada en ambdues estacions.

Alguns autors (Meybeck i Vörösmarty, 2004) suggereixen, però, que l'impacte global d'origen antròpic (urbanització, industrialització, etc.) en el CIA serà més intens que el del canvi climàtic.

Les conques amb una **vulnerabilitat més alta a les pressions sobre el medi hidrològic** per la disminució del cabal superficial a causa del canvi climàtic són les mediterrànies. La conca del **Llobregat** és de vulnerabilitat alta, excepte la del Cardener i les rieres de Rajadell i Follonosa, que és mitjana (projecte de METROBS *Efectes del Canvi Climàtic en el Cicle de l'Aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona*, ICRA 2015). La conca de la Tordera resta inclosa, tota ella, dins de la vulnerabilitat alta, mentre que la del Ter és de vulnerabilitat alta arreu excepte en el tram mitjà, on hi ha el sistema d'embassaments.

Amb els **recursos subterranis** s'esdevindria un fenomen similar. La seva recàrrega podria minvar en el període 2071-2100 un 25 % (Ortuño *et al.*, 2009), tant per la disminució de la pluviometria com per l'increment de l'evaporació (temperatures més elevades) i de l'evapotranspiració (més coberta forestal) i per la disminució del cabal circulant en superfície, part del qual s'infiltra al subsol i recarrega els aqüífers.

En aquest context, doncs, no s'hauria d'esperar suplir la manca de recursos superficials amb una explotació més intensa dels subterranis, ja que, com que el volum de recàrrega disminueix, se sobreexplotaria l'aqüífer i esdevindria una gestió no sostenible del recurs.

Els aqüífers dels rius Llobregat i Besòs i els terrenys del pla de Barcelona se'n veurien afectats, de manera que, a semblança dels recursos superficials, el quocient entre disponibilitat i explotació esdevindria més baix.

A més a més, com que es preveu que s'incrementi la freqüència dels períodes d'excepcionalitat, com podrien ser les sequeres prolongades, caldria tenir fonts de subministrament alternatives (aigües regenerades, aigües grises o aigües pluvials).

En resum, les pròximes dècades estaran caracteritzades per l'escassetat hídrica, tant en l'àmbit català com metropolità o barceloní, amb certes diferències en l'ordre de magnitud, però no pas en el sentit, sempre negatiu i, per tant, de clara reducció. L'augment de les temperatures i de l'evapotranspiració, la reducció de la precipitació i els canvis antropogènics (canvis en els usos del sòl, urbanització, etc.) conduiran a la reducció del cabal d'aigua circulant i d'infiltració als aqüífers subterranis. Tot això comportarà una disponibilitat més baixa de recursos per a l'abastament.

#### Efectes en l'abastament del sistema Ter-Llobregat:

Ara com ara, l'abastament d'aigua de l'àrea metropolitana de Barcelona depèn en un 85 % de recursos superficials provinents, sobretot, de les captacions del Ter (45 %) i del Llobregat (55 %).

Quant a l'abastament de l'àmbit metropolità (projecte de METROBS *Efectes del canvi climàtic en el cicle de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona*, ICRA, 2015), hi ha dos punts estratègics:

- Entrada a l'embassament de la Baells (Llobregat): segons els càlculs (equació de Zhang *et al.*, 2001), s'estima una reducció de cabal del **0,30-6,04 % per als anys 2021 i 2050**, o sia, unes aportacions de **0,61 i 12,21 hm<sup>3</sup>**.
- Entrada a l'embassament de Sau (Ter): segons els càlculs (equació de Zhang *et al.*, 2001), s'estima una reducció de cabal del 6,19-9,40 % per als anys 2021 i 2050, o sia, unes aportacions de 29,72 i 45,14 hm<sup>3</sup>.

A tall de resum, es pot constatar que el **canvi climàtic afecta més greument la conca del Ter que no la del Llobregat**. De retop, això comporta, lògicament, una reducció en la recàrrega de sengles aqüífers.

Dels 412 hm<sup>3</sup> a l'any que depenen de la xarxa del Ter-Llobregat,<sup>3</sup> el canvi climàtic podria comportar una **davallada en la garantia del recurs de 30,33 hm<sup>3</sup> per al 2021 i de 47,35 hm<sup>3</sup> per al 2050**. Cal posar de manifest que la capacitat d'emmagatzematge al sistema Ter-Llobregat és de 610 hm<sup>3</sup>, per a una demanda d'abastament de 398-428 hm<sup>3</sup>, que no té en compte ni el reg, ni altres usos de menys significació ni, és clar, la demanda ecològica dels cabals de manteniment. El sistema és, doncs, deficitari i s'agreuja en el futur, no tant per l'increment de la demanda (estimada en un 4 % per al 2047), sinó, sobretot, pel dèficit de recurs (un 12 % de la demanda actual municipal). A més, la capçalera del Ter és més vulnerable que la del Llobregat i, per això, la seva gestió requerirà un esforç més intensiu. A manca de grans solucions estructurals (transvasaments), s'imposa la necessitat d'actuacions d'adaptació a escala local. En l'àmbit metropolità també és necessari el desplegament d'un seguit de mesures destinades a reduir la vulnerabilitat a l'escassetat hídrica. Al capdavant, la munió d'actuacions locals pot fer que la seva suma atenyi els valors de reducció desitjats per a tot l'àmbit.

<sup>3</sup> En referència a tot l'àmbit l'abastament del qual depèn de les conques dels rius Ter i Llobregat (alt Ter - Osona, Girona, Consorci d'Aigües Costa Brava Girona, Terrassa, Manresa i àmbit d'ATL).

#### Increment dels episodis de sequeres (projeccions climàtiques i escenaris de futur):

La durada de les sequeres podria incrementar-se de manera rellevant com a resultat tant de l'augment tèrmic com de la reducció futura de la precipitació. S'estima que la longitud dels períodes secs s'allargaria una mitjana de 10 dies vers el 2050 (en el període 1971-2000, el valor de referència és de 30 dies). A més, hi ha estudis de projecció (Altava-Ortiz, 2010) que consideren que es produirà un augment de l'ocurrència i la gravetat de les sequeres de mitjans del segle XXI cap endavant. Les sequeres afectaran els recursos hídrics, la qualitat de l'aigua i els ecosistemes i fomentaran els incendis.

Les dades apunten que les sequeres augmenten en freqüència malgrat que no hi hagi, fins avui, variacions pluviomètriques de significació estadística anual. Sí que hi ha, però, una reducció de la pluja a la primavera, estadísticament significativa (Luis *et al.*, 2010). També s'observa un increment dels dies secs a moltes zones de Catalunya (Turco *et al.*, 2011). A més, cal comptar amb l'increment tèrmic i de l'evapotranspiració (per l'increment tèrmic i de la superfície forestal), que redueixen, al capdavant, el cabal d'aigua circulant i subterrani.

L'efecte de tot plegat és que s'allarga el període estival, disminueixen les reserves d'aigua i, de retop, ens fa més vulnerables a les sequeres. A més, l'augment del període eixut no només afecta l'oferta d'aquest recurs de vàlua primordial, sinó també la demanda: caldrà més aigua per als conreus, més aigua per a les cases, més aigua per al reg municipal, etc. La reducció de l'oferta de bracet amb l'increment de la demanda redueix els recursos a l'abast, amb la qual cosa s'agregen els efectes de la sequera.

Respecte als cabals circulants de les conques internes catalanes, un estudi (CEDEX, 2011) quantifica la reducció en un -4 % per al període 2041-2070 respecte del període 1961-1990. D'aquestes conques, sembla que les més afectades serien les del Ter, el Fluvià i la Muga; el Ter és part essencial del sistema de provisió d'AP a l'àrea metropolitana de Barcelona (les seves reserves són dos terços del total del sistema Ter-Llobregat).

Val a dir que la sequera no només afecta la quantitat d'aigua disponible, sinó també la seva qualitat, sobretot per la reducció del poder de dilució: una determinada quantitat de contaminants representarà una concentració superior fruit del volum més petit circulant o en el reservori subterrani. Aquesta pèrdua de qualitat serà més aguda en els trams mitjans i baixos del Llobregat i del Ter, allí on es concentren, respectivament, els abocaments industrials i domèstics.

#### Increment de la demanda agrícola

Els increments de temperatura provocats pel canvi climàtic augmentaran les necessitats d'aigua als conreus. En concret, per als conreus de la plana del delta del Llobregat (on es concentra pràcticament tota l'activitat agrícola de l'àmbit metropolità), podria valorar-se en un 8 % l'increment de necessitats hídriques dels conreus, de les plantes que els configuren (vegeu el capítol 6.10.9.).



### 4.3.3. L'evolució dels cabals de manteniment

L'any 2005, l'ACA va establir per a tots els rius de les conques internes de Catalunya uns cabals de manteniment o ecològics de referència en el marc del Pla sectorial de cabals de manteniment (PSCM) de les conques internes de Catalunya. Aquests cabals, que es defineixen per cada mes de l'any, han estat calculats a partir de l'anàlisi de les necessitats del medi, independentment dels aprofitaments i els usos de l'aigua existents, per tal d'aconseguir una bona estructura i funcionament dels medis aquàtics. El PSCM preveu que els cabals de manteniment puguin ser modulats temporalment en situacions de sequera mitjançant normatives específiques de gestió de sequera.

La implementació d'aquests cabals encara no s'ha fet efectiva. En el PGDCFC 2022-2027, l'ACA estableix uns cabals de manteniment (el 60 % de les referències del PSCM, excepte al tram final del riu Llobregat, que és només el 40 %) que augmentaran progressivament fins a assolir els de referència.

D'altra banda, el Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera, conegut com a Pla especial de sequera (PES), aprovat el gener del 2020, estableix les mesures que s'han d'aplicar en eventuais episodis de sequera de cara a una millor gestió del recurs quan aquest és escàs, de manera que els usuaris puguin conèixer les restriccions potencials anticipadament. El PES estableix, per tots els rius de les conques internes de Catalunya, un règim de cabals mínims circulants de compliment obligat a partir del moment en què es declara l'entrada en l'escenari de sequera corresponent.

En el cas del territori metropolità, els dos rius que el creuen són el Llobregat i el Besòs. A la Taula 3 es mostren els cabals mínims en aquests dos rius segons el que estableixen el PSCM i el PGDCFC, així com en els escenaris d'alerta i excepcionalitat del PES en el cas del Llobregat.

**Taula 3. Cabals mínims als trams finals dels rius Llobregat i Besòs, segons el que estableixen el PSCM, el PGDCFC i el PES, distingint entre les situacions d'alerta i d'excepcionalitat**

Riu	Pla	Cabals mínims (m³/s)												Volum anual (hm³)
		oct.	nov.	des.	gen.	febr.	març	abr.	maig	juny	jul.	ag.	Set.	
LLOBREGAT TRAM FINAL	PSCM	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	5,720	5,720	4,400	3,520	3,520	3,520	136
	PGDCFC	2,640	2,640	2,640	2,640	2,640	2,640	3,432	3,432	2,640	2,112	2,112	2,112	81
	Alerta	1,146	1,146	1,146	1,146	1,146	1,146	1,490	1,490	1,146	0,917	0,917	0,917	36
	Excepc.	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	15,8
BESÒS TRAM FINAL	PSCM	0,709	0,709	0,851	0,851	0,851	0,851	0,709	0,709	0,709	0,567	0,567	0,567	22,7
	PGDCFC	0,425	0,425	0,510	0,510	0,510	0,510	0,425	0,425	0,425	0,340	0,340	0,340	13,6

Font: ACA.

### 4.3.4. Els desenvolupaments territorials

L'augment de les demandes antròpiques, esmentat al començament d'aquest apartat sobre les perspectives de futur, vindrà donat principalment pels nous desenvolupaments urbanístics planificats més que no pas per un canvi en els hàbits de consum.

Aquest augment de les demandes d'aigua és el que es té en compte en aquest document a l'hora de definir les demandes futures, juntament amb el creixement previst de les demandes agrícoles. Es consideren les mateixes previsions i hipòtesis amb què treballa el Servei de Redacció del Pla Director de l'AMB, descrites àmpliament en l'apartat de demandes futures del capítol 6, on es preveu un escenari futur a mitjà termini (2050), amb un increment global de població previst de 327.007 habitants i uns increments de sostre per a activitats econòmiques (hotels, oficines, comerç, indústria i equipaments) de 16.887.522 m². A llarg termini (2100), es preveuen les mateixes hipòtesis de creixement afegint-hi, a més, el desenvolupament de la totalitat del romanent.

## 5. GOVERNANÇA DEL CICLE INTEGRAL DE L'AIGUA

### 5.1. Marc legal i normativa aplicable

#### 5.1.1. Marc General

- Constitució espanyola.
- Estatut d'autonomia de Catalunya (EAC).

#### 5.1.2. Forma de prestació dels serveis públics

- Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals, aprovat pel Decret 179/1995, del 13 de juny (ROAS).

#### 5.1.3. Forma de gestió dels serveis públics i procediment

- Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de les bases del règim local (LBRL).
- Decret legislatiu 2/2003, de 28 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei municipal i de règim local de Catalunya (TRLMRLC).
- Llei orgànica 2/2012, de 27 d'abril, d'estabilitat pressupostària i sostenibilitat financera (LOEPSF).
- Llei 27/2013, de 27 de desembre, de racionalització i sostenibilitat de l'Administració local (LRSAL).
- Reial decret legislatiu 781/1986, de 18 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de les disposicions legals vigents en matèria de règim local.
- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014 (LCSP).
- Llei 31/2010, del 3 d'agost, de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (LAMB).

#### 5.1.4. Sector de l'aigua i el sanejament

- Directiva/2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, anomenada Directiva marc de l'aigua (DMA).
- Reial decret llei 3/2020, de 4 de febrer, de mesures urgents pel qual s'incorporen a l'ordenament jurídic espanyol diverses directives de la Unió Europea en l'àmbit de la contractació pública en determinats sectors; d'assegurances privades; de plans i fons de pensions; de l'àmbit tributari i de litigis fiscals.
- Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes.
- Reial decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'aigües.

- Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya (TRLA).
- Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament.
- Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua per a consum humà.
- Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua (BOPB, de 20.11.12) i modificacions successives.
- Reglament metropolità d'abocament d'aigües residuals (BOPB, d'11.4.19) i modificacions successives.
- Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades.
- Decret 380/2006, del 10 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament de la planificació hidrològica.
- Decret 28/2022, de 15 de febrer, pel qual es delimita l'àmbit territorial del Districte de conca Hidrogràfica o Fluvial de Catalunya.

#### 5.1.5. Legislació tributària

- Llei 27/2014, de 27 de novembre, de l'impost sobre societats.
- Llei 37/1992, de 28 de desembre, de l'impost sobre el valor afegit.
- Reial decret legislatiu 2/2004, de 5 de març, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora de les hisendes locals (TRLRHL).

#### 5.1.6. Sostenibilitat ambiental

- Reial decret 817/2015, d'11 de setembre, pel qual s'estableixen els criteris de seguiment i avaluació de l'estat de les aigües superficials i les normes de qualitat ambiental.
- Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament.
- Llei 22/2009, del 23 de desembre, d'ordenació sostenible de la pesca en aigües continentals.
- Reial decret 630/2013, de 2 d'agost, pel qual es regula el Catàleg espanyol d'espècies exòtiques invasores.

#### 5.1.7. Control i participació ciutadana

- Llei 24/2015, de 29 de juliol, de mesures urgents per afrontar l'emergència en l'àmbit de l'habitatge i la pobresa energètica.
- Llei 19/2014, del 29 de desembre, de transparència, accés a la informació pública i bon govern.
- Llei 22/2010, del 20 de juliol, del Codi de consum de Catalunya.

## 5.2. Les competències metropolitanes

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) va ser creada en virtut de la Llei 31/2010, del 3 d'agost. L'article 14.C d'aquesta llei determina les competències de l'AMB en matèria d'aigües:

«En matèria d'aigües, sens perjudici de les competències de l'Administració hidràulica de Catalunya, i de les competències municipals que no són objecte de regulació per aquesta llei, i d'acord amb la planificació aprovada per la Generalitat i el règim econòmic i financer establert, l'Àrea Metropolitana de Barcelona té les competències i la titularitat dels serveis següents:

»a) El subministrament domiciliari d'aigua potable (AP) o l'abastament d'aigua en baixa; la gestió directa o indirecta de l'aigua; la regulació, prèviament a l'autorització de la Comissió de Preus de Catalunya, dels preus de les tarifes d'aigua d'acord amb els costos que la prestació del servei requereix, que comprèn l'estructura tarifària i els tractaments especials o les bonificacions, i altres funcions que corresponen a l'ens titular del servei.

»b) El sistema públic de sanejament en alta i la depuració d'aigües residuals (AR), i també la regeneració d'aquestes aigües per a altres usos, sens perjudici de les competències de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) per a atorgar els títols habilitants corresponents, concessió i autorització, per a la reutilització de les aigües regenerades.

»c) La coordinació dels sistemes municipals de sanejament en baixa i, en particular, la planificació i la gestió integrada de l'evacuació d'aigües pluvials i residuals i de les xarxes de clavegueram.»

La disposició addicional segona de la LAMB estableix que l'AMB té la condició d'entitat local de l'aigua (ELA) bàsica de subministrament d'aigua i de sanejament. L'article 14 del TRLA, aprovat pel Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, defineix les ELA com a «ens de caràcter territorial i funcional que es poden constituir per a una gestió més eficient dels recursos hídrics i de les obres i les actuacions hidràuliques i serveis relacionats». Les ELA poden rebre delegacions de competències i aportacions de recursos de la mateixa ACA i dels ens locals.<sup>1</sup>

Respecte al servei del cicle integral de l'aigua de competència de l'AMB, la Sentència 4187/2020 del Tribunal Superior de Justícia de Catalunya (TSJC), de 20 d'octubre, confirma que aquesta és una competència plena de l'AMB i, per tant, irrenunciable, que abasta: el subministrament domiciliari d'AP o abastament d'aigua en baixa, el sistema públic de sanejament en alta i la depuració d'AR. A aquesta competència plena, s'hi afegeix la competència per coordinar els sistemes municipals de sanejament en baixa.

La sentència esmentada adverteix que no es preveu la possibilitat que els serveis respecte als quals l'AMB té competència plena puguin ser gestionats en el futur directament pels municipis. I recorda que l'AMB té l'obligació d'exercir aquesta competència, cosa que haurà de fer amb la participació dels municipis, que s'ha de vehicular aplicant el que preveuen els articles 38 i 39 de la mateixa LAMB, que regulen la participació dels municipis en la presa de decisions i altres mecanismes de participació sectorial, que preveu l'article 13.3.

Per tant, aquesta competència plena metropolitana no pot suposar el manteniment per un període indeterminat de la titularitat municipal del servei d'abastament d'aigües en els casos en què el servei no hagi estat integrat en l'àmbit de la societat d'economia mixta creada l'any 2012, i que

s'ha de produir la seva integració completa en l'àmbit competencial de l'AMB, integració que no implica l'ampliació automàtica de l'àmbit territorial d'activitat de la societat d'economia mixta.

La sentència 4187/2020 també indica que correspon a l'AMB decidir com s'haurà de gestionar el servei de l'aigua al territori metropolità, de manera que completa la decisió adoptada l'any 2012 respecte a una part d'aquest territori. Adverteix, així mateix, que l'AMB té plena llibertat per decidir sobre el model i els mecanismes de gestió, i posa en relleu que no existeix cap norma legal que imposi el model de gestor únic del servei per a tot el territori metropolità.

Igualment, l'AMB haurà de revisar la seva participació en la coordinació de les competències que en matèria d'aigua corresponen als municipis (sanejament en baixa), cosa que implica la necessitat de dissenyar i establir els mecanismes de coordinació adients.

## 5.3. Marc competencial i actors implicats

El cicle integral de l'aigua (CIA) es troba fragmentat en diferents serveis que es relacionen amb diferents actors cadascun. Els principals serveis inclosos en el CIA són:

- Abastament d'AP en alta (d'àmbit regional o autonòmic, assimilable a la xarxa Ter-Llobregat).
- Abastament d'AP en baixa (d'àmbit municipal<sup>2</sup> o supramunicipal).
- Sanejament en alta (d'àmbit supramunicipal).
- Sanejament en baixa, clavegueram i drenatge urbà (de competència municipal).

Aquests serveis són els que estan regulats i disposen d'un marc de competències clar i estable. En un altre segon grup de serveis trobaríem la gestió d'aigües regenerades i l'aprofitament d'aigües freàtiques. La tendència actual és que la gestió d'aigües regenerades recau en l'àmbit autonòmic (ACA) i en l'àmbit metropolità (AMB), mentre que l'aprofitament d'aigües freàtiques està repartit entre l'àmbit autonòmic (ACA), que atorga concessions, i l'àmbit municipal, que opera les xarxes i en fa el manteniment.

Les aigües freàtiques que són aprofitades per particulars o empreses no es poden englobar com un servei integrat al CIA, sinó que es tracta d'activitats privades regulades per una concessió, tot i que disposen de reglamentació.

A més dels àmbits i els actors implicats en la regulació i l'operació dels serveis esmentats, bàsicament actors vinculats al territori (ACA, AMB, ajuntaments i entitats vinculades a aquests per delegació o contractació), també es poden trobar altres actors implicats que es poden considerar externs, com, per exemple, dins del Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic, la Direcció General de la Costa i el Mar, que atorga els permisos i les concessions d'aprofitaments d'aigües marines. També es pot anomenar l'empresa pública Aguas de las Cuencas Mediterràneas, SME, SA (ACUAMED), que s'ha encarregat d'assumir algunes inversions importants en termes d'infraestructures del CIA de l'entorn metropolità –com la instal·lació de tractament d'aigua marina (ITAM) i l'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) del Prat de Llobregat, etc.–, inclosa dins la Direcció General de l'Aigua del dit Ministeri.

<sup>1</sup> La disposició addicional segona del TRLA ja disposa que l'EMSHTR tenia la condició d'ELA bàsica de subministrament d'aigua en baixa i de sanejament. També es disposa que té la condició d'ens supramunicipal a l'efecte d'allò que disposa l'article 89 del TRLA (precepte que demana un ens d'aquestes característiques per a l'atorgament de concessions per a l'abastament de diverses

poblacions) i un ens públic representatiu dels municipis de l'aglomeració urbana que forma el seu àmbit territorial a l'efecte de l'article 3 del Reial decret llei 11/1995, que estableix les normes aplicables al tractament d'aigües residuals urbanes.

<sup>2</sup> Condicionat a la Sentència 4187/2020.



En l'àmbit de la regulació sanitària, hi ha també l'Agència de Salut Pública de Catalunya i, en el cas del municipi de Barcelona, l'Agència de Salut Pública de Barcelona, encarregades, en els seus àmbits respectius, de garantir la qualitat i la potabilitat de l'aigua de consum humà.

Deixant de banda la regulació, si es tenen en compte altres formes d'ús de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona, s'han de considerar altres actors implicats com, per exemple, les comunitats de regants i les comunitats d'usuaris d'aigua subterrània i superficial. En l'àmbit metropolità, es té constància de sis comunitats de regants constituïdes: Comunitat de Regants de Montcada, Comunitat de Regants de Can Regent, Comunitat de Regants del Riu Ripoll, Comunitats de Regants de la Bassa de Ferrer i Mora, Comunitat de Regants del Canal de la Infanta i Comunitat de Regants del Canal de la Dreta del Riu Llobregat; aquesta darrera és la que gestiona un volum d'aigua i una àrea de reg més gran. Respecte de les comunitats d'usuaris d'aigua subterrània i superficial actives a la zona metropolitana, se'n té constància de dues: la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat (CUADLL) i la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Cubeta de Sant Andreu de la Barca (CUACSA).

### 5.3.1. Les infraestructures de la xarxa Ter-Llobregat

El TRLA, a l'article 34, defineix una xarxa d'abastament regional coneguda com a xarxa Ter-Llobregat, de titularitat de la Generalitat de Catalunya. En aquesta xarxa s'inclouen un seguit d'infraestructures, algunes de les quals van ser executades al seu moment i, actualment, són gestionades per ens diversos.

El règim jurídic dels ens que formen part de la xarxa esmentada es defineix a l'article 35:

«Règim jurídic de les instal·lacions de la xarxa Ter-Llobregat

»35.1 Resten afectats al servei públic de competència de la Generalitat els béns i les instal·lacions de titularitat pública que formen part de la xarxa d'abastament Ter-Llobregat. Aquests béns han de destinar-se a l'exercici de les competències de la Generalitat en matèria d'aigües, d'acord amb la legislació vigent.

»35.2 Les instal·lacions de la xarxa Ter-Llobregat enumerades en l'annex 1 que hagin estat construïdes o siguin explotades en execució de contractes de gestió del servei públic d'abastament d'aigua, de concessions per a l'aprofitament del domini públic hidràulic o per qualsevol altra situació vinculada a la prestació del servei d'abastament de poblacions mantenen la titularitat actual, amb submissió a les potestats administratives a què fa referència aquesta Llei. Aquestes instal·lacions resten subjectes a reversió de la Generalitat, lliures de càrregues i amb afecció al servei d'abastament d'aigua de la seva competència.»

Les infraestructures incorporades a la xarxa Ter-Llobregat estan definides a l'annex 1 del mateix TRLA, que en fa una llista conceptual que enumera les instal·lacions, tot i que sense aportar documentació gràfica ni tampoc analitzar en profunditat relacions existents entre aquestes instal·lacions i, per exemple, les de la xarxa en baixa.

Actualment, tots els municipis metropolitans s'abasteixen d'aigua en alta mitjançant connexions dels diferents sistemes a la xarxa Ter-Llobregat. En algun cas, complementen aquest abastament en alta amb l'explotació de captacions subterrànies.

D'acord amb les prescripcions del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya (PGDCFC), actualment vigent, aprovat pel Decret 1/2017, de 3 de gener, el sistema d'abastament en alta a la ciutat de Barcelona i el seu entorn presenta un dèficit de garantia d'abastament. El PGDCFC posa en mans del Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic les possibles solucions a aquest problema. Això vol dir possibles transferències d'altres conques o inversions estatals en noves infraestructures per produir aigua dessalinitzada o regenerada.

Aquest problema és encara més rellevant si es té present que el principal recurs que avui abasteix l'àrea metropolitana, el riu Ter, està sotmès a una pressió important, i es reclama amb urgència una reducció de la captació d'aigua per als cicles urbans.

En data 2 d'agost de 2017, es va signar un compromís conegut com a Acord de la Taula del Ter, en el qual les administracions responsables, especialment la Generalitat de Catalunya i l'AMB, van establir la reducció significativa dels cabals aportats pel riu Ter a l'abastament de l'àrea metropolitana de Barcelona de manera calendaritzada en tres fases, des del 2018 fins al 2028. Aquesta reducció haurà d'anar acompanyada de diverses inversions, tant a la conca del Ter per millorar l'aprofitament com a la conca del Llobregat per millorar la qualitat dels cabals del riu.

### La xarxa Ter-Llobregat sota gestió de la Generalitat de Catalunya

La xarxa Ter-Llobregat és el sistema més complex d'abastament d'aigua en alta a Catalunya i abasteix en alta la part més poblada del país, amb prop de cinc milions de persones. El TRLA defineix aquest sistema com un servei públic de la Generalitat de Catalunya. Això no obstant, l'òrgan col·legiat d'adopció de decisions pel que fa a la gestió de les instal·lacions que integren aquest sistema, el Consell de la Xarxa d'Abastament Ter-Llobregat,<sup>3</sup> està configurat com un organisme en el qual participen l'Administració de la Generalitat de Catalunya i el món local. Recentment, s'ha incorporat a aquest ens la participació del teixit associatiu, mitjançant la inclusió d'un membre del consell procedent d'organitzacions socials especialitzades en el tema de l'aigua.

Actualment, aquest sistema gestiona l'estació de tractament d'aigua potable (ETAP) del Ter a Cardedeu, l'ETAP del Llobregat a Abrera, la ITAM del Prat de Llobregat, la ITAM de la Tordera i tot el sistema d'adducció cap a les xarxes de distribució, les instal·lacions més importants del qual són el dipòsit de la Font Santa a Sant Joan Despí, l'estació de la Trinitat, la canonada Palafolls-Cardedeu i la galeria Font Santa-Trinitat.

La instal·lació més important del servei d'abastament en alta de la Generalitat de Catalunya, per cabal produït, és l'ETAP de Cardedeu. Mitjançant l'Ordre del Ministeri d'Obres Públiques, de 5 de setembre de 1958, es va aprovar el projecte de les obres d'abastament a la ciutat de Barcelona i la seva zona d'influència amb cabals procedents del riu Ter, afectant un cabal de 8 m<sup>3</sup>/s a aquesta finalitat (6 m<sup>3</sup>/s eren per a la ciutat de Barcelona i 2 m<sup>3</sup>/s per a la resta de municipis de la conurbació).

<sup>3</sup> El Consell de la Xarxa d'Abastament Ter-Llobregat va ser creat l'any 2012 per l'anomenada Llei Òmnibus (lleis catalanes 9/2011, 10/2011 i 11/2011, de 29 de desembre) i va substituir l'antic consell d'administració de l'empresa pública Aigües Ter-Llobregat. És un òrgan de l'ACA, sense personalitat jurídica, que exerceix les funcions definides per la mateixa llei, les més significatives de les quals són les tarifes, els plans d'inversió i les consignes d'explotació del

sistema. El caràcter mixte (món local-Generalitat) respon a raons històriques i prové de la composició de l'antic consell d'administració de l'empresa pública ATLL. En el moment de la creació d'ATLL, l'abastament en alta del sistema Ter-Llobregat no estava configurat legalment com un servei públic de la Generalitat de Catalunya, cosa que sí que succeeix avui en dia.

Les obres projectades per portar l'aigua del Ter a Barcelona comprenien els punts de presa en els embassaments de Sau i Susqueda, la conducció d'aigua crua fins a Cardedeu i la construcció d'una ETAP en el terme municipal d'aquesta població. El mes de novembre del 1966, acabades les obres, Barcelona i 28 municipis més començaren a rebre aigua del Ter. El 1985, l'Estat traspasà a la Generalitat de Catalunya les competències en matèria d'aigües mitjançant el Reial decret 2646/1985, de 27 de desembre, sobre traspàs de funcions i serveis de l'Administració de l'Estat a la Generalitat de Catalunya en matèria d'obres hidràuliques.

Amb aquests traspassos, l'aprofitament d'aigua del Ter amb destinació a la ciutat de Barcelona i el seu entorn, i les instal·lacions de captació, adducció i tractament, incloent-hi l'ETAP de Cardedeu, s'incorporaren al patrimoni de la Generalitat de Catalunya. Contra el reial decret de traspassos en matèria d'aigües hi va recórrer l'Ajuntament de Barcelona i altres municipis perquè s'oposaven l'adscripció de la titularitat d'aquestes instal·lacions a la Generalitat de Catalunya. Les pretensions d'aquests municipis van ser desestimades, per via administrativa, per l'Acord del Consell de Ministres de 3 de juliol de 1987 i, per via judicial, també van ser desestimades per la Sentència del TSJC de 26 de juny de 1991 i, posteriorment, per la Sentència del Tribunal Suprem de 27 de setembre de 1999.

La segona instal·lació en volum produït gestionada per la Generalitat de Catalunya és l'ETAP d'Abrera. Aquesta instal·lació té una història plena de traspassos i canvis de titularitat.

El 1988, l'extinta Corporació Metropolitana de Barcelona (CMB) traspasà a la Generalitat de Catalunya l'ETAP d'Abrera. Aquest traspàs es va produir mitjançant el Decret 5/1988, de 13 de gener, de transferències de serveis de l'Entitat Municipal Metropolitana de Barcelona, després que l'hagués acordat la Comissió Mixta de Transferències. La construcció de l'ETAP d'Abrera, a tocar de l'antiga ETAP d'Abrera explotada per l'empresa Mina Pública d'Aigües de Terrassa, s'havia iniciat el 1973, promoguda per l'anomenat Consorci d'Abastament d'Aigües del Riu Llobregat.

L'objecte inicial amb el qual es va concebre la planta d'Abrera era substituir l'antiga ETAP de Sant Joan Despí, que abastia Barcelona des dels anys cinquanta i que patia molts problemes per captar aigua en condicions de ser potabilitzada, degut a les condicions del riu Llobregat un cop rebuts els afluents del riu Anoia (en aquell moment fortament contaminat per la indústria pelletera) i la riera de Rubí (en aquell moment un col·lector a cel obert de les indústries del Vallès). Aquest Consorci estava format majoritàriament per la Sociedad General de Aguas de Barcelona (SGAB) i comptava també amb la Mancomunitat Intermunicipal Sabadell-Terrassa, l'Ajuntament de Sabadell, la Companyia d'Aigües de Sabadell (CASSA), l'Ajuntament de Terrassa, l'empresa Mina Pública d'Aigües de Terrassa i l'Ajuntament de Martorell. Amb posterioritat, s'integraren en aquest Consorci els ajuntaments de Cervelló, Gelida, Sant Esteve Sesrovires, Abrera, Esparreguera, Collbató, Vallirana, Sant Andreu de la Barca i Sant Sadurn d'Anoia.

La concessió de cabals es va atorgar mitjançant l'Ordre ministerial de 3 de maig de 1977, que autoritzava la construcció i l'explotació per part del Consorci de l'ETAP d'Abrera i posava a la seva disposició aigua del riu Llobregat regulada per l'embassament de la Baells. Aquest Consorci construeix l'ETAP i les primeres canonades d'adducció des d'Abrera fins a Sabadell i Terrassa. El 1979, la SGAB entra en una profunda crisi financera a conseqüència, principalment, del pes d'aquestes inversions, els elevats costos financers i el fet que no s'albirés una rendibilitat pròxima en el temps.

La companyia va acordar amb la CMB el traspàs d'aquests actius a l'Administració i, finalment, el 18 d'abril de 1983, la CMB adquirí al Consorci l'ETAP d'Abrera i la xarxa d'abastament construïda fins a aquell moment i en va arrendar l'explotació a la SGAB. Aquest arrendament de serveis tenia caràcter provisional mentre no en pogués assumir la gestió la nova empresa creada per la CMB, la Societat de Gestió Metropolitana de l'Aigua (SOGEMASA). A aquesta empresa se li va

encarregar la construcció de l'artèria de diàmetre nominal (DN) de 2.400 mm d'Abrera a Sant Joan Despí.

El 17 de gener de 1986, la Direcció General d'Obres Hidràuliques de la Generalitat de Catalunya va atorgar a la CMB un aprofitament d'1,75 m<sup>3</sup>/s, ampliables fins a un màxim de 3,5 m<sup>3</sup>/s, per captar a l'ETAP d'Abrera. Després dels traspassos del 1988 esmentats més amunt, l'ETAP d'Abrera es va incorporar al patrimoni de la Generalitat de Catalunya, mentre que l'artèria de DN de 2.400 mm d'Abrera a Sant Joan Despí, en construcció, el dipòsit de la Font Santa i les derivacions municipals d'aquest sistema d'abastament els gestionava SOGEMASA per encàrrec de la nova Entitat Metropolitana de Serveis Hidràulics i del Tractament dels Residus (EMSHTR).

La Llei 4/1990, de 9 de març, d'ordenació de l'abastament d'aigua a l'àrea de Barcelona, va crear el subministrament d'AP en alta a les poblacions compreses dins l'àmbit de l'anomenat sistema Ter-Llobregat com a servei públic d'interès de la Generalitat de Catalunya. La gestió d'aquest servei es va encomanar a l'Ens d'Abastament d'Aigua, que adopta la denominació Aigües Ter-Llobregat (ATLL) i la forma d'empresa pública a l'empara de l'Estatut de l'Empresa Pública Catalana. Al nou ens s'adscriuen les instal·lacions de l'abastament del Ter i de l'ETAP de Cardedeu i l'ETAP d'Abrera. Allò que la Llei 4/1990 anomena *xarxa secundària* –és a dir, bàsicament, l'artèria de DN de 2.400 mm d'Abrera a Sant Joan Despí, el dipòsit de la Font Santa i les derivacions municipals– resten en aquell moment adscrites a l'EMSHTR.

Mitjançant el Decret 210/1993, de 27 de juliol, es van aprovar els primers estatuts del nou Ens d'Abastament d'Aigua. La Llei 6/1999, de 12 de juliol, d'ordenació, gestió i tributació de l'aigua (integrada després en el TRLA), va fer un pas més en la integració dels diferents elements del sistema Ter-Llobregat. D'una banda, va eliminar la distinció entre xarxa bàsica i xarxa secundària, per definir una única xarxa Ter-Llobregat. D'altra banda, va establir la integració a aquesta xarxa única de l'artèria de DN de 2.400 mm d'Abrera a Sant Joan Despí, el dipòsit de la Font Santa i les derivacions municipals, fins aleshores de titularitat de l'EMSHTR. L'any 2000, es va formalitzar la incorporació d'aquestes instal·lacions al patrimoni de la Generalitat de Catalunya i a l'àmbit de gestió d'ATLL.

A començament del nou mil·lenni, s'introdueix la dessalinització d'aigua marina com un recurs més del sistema d'abastament en alta de la xarxa Ter-Llobregat. La primera instal·lació a entrar en servei va ser la ITAM de la Tordera. Els municipis de l'anomenat Maresme nord van promoure, durant la dècada del 1990, la creació d'un servei comarcal d'abastament en alta que resolgués el problema de subministrament d'AP que patien a conseqüència de la salinització i la contaminació dels aqüífers que alimentaven els diferents sistemes locals d'abastament. La solució en aquell moment va ser la construcció de l'ETAP de Palafolls, que captava aigua de la Tordera, per al subministrament a tota l'àrea compresa entre Arenys de Mar i Palafolls.

Això no obstant, la sobreexplotació de l'aqüífer i la consegüent intrusió salina van deixar aquesta important instal·lació sense funcionalitat, ja que el seu sistema de filtratge no estava concebut per eliminar la conductivitat. La dessalinitzadora o ITAM del delta de la Tordera la va promoure l'ACA, que en va aprovar el projecte tècnic el 14 de març de 2001 i va adjudicar les obres de construcció de la primera fase el 15 de maig de 2001. Aquesta instal·lació estava concebuda, inicialment, per resoldre el problema d'abastament dels municipis del Maresme nord. La ITAM de la Tordera es va construir en dues fases. La primera, el període 2001-2003, va permetre posar en servei una planta amb una capacitat nominal de producció de 10 hm<sup>3</sup>/any i la segona, el període 2008-2010, ha ampliat aquesta capacitat nominal de producció amb 10 hm<sup>3</sup>/any addicionals.

A més, en l'Acord de la Taula del Ter esmentat ja es preveu una nova ampliació de la ITAM de la Tordera, coneguda com a Tordera II.

La connexió entre la ITAM de la Tordera i l'ETAP del Ter a Cardedeu, canalitzada per ATLL entre el 2009 i el 2012, per una banda, i la connexió de la ITAM a la xarxa del sistema Ter-Llobregat del Maresme sud, per l'altra, va comportar la integració d'aquesta ITAM al sistema Ter-Llobregat, ja que, a banda d'abastir els municipis del Maresme nord, els cabals produïts per aquesta planta poden substituir cabals captats al riu Ter i incorporar-se a l'abastament del conjunt de l'àmbit del sistema Ter-Llobregat.

La segona ITAM a entrar en servei va ser l'anomenada ITAM del Llobregat, situada en el terme municipal del Prat de Llobregat, en un terreny contigu a l'EDAR del Prat de Llobregat. Aquesta instal·lació va entrar en servei l'estiu del 2009 per tal de garantir i complementar les demandes d'AP de la xarxa d'ATLL, incorporant-hi un total de 60 hm<sup>3</sup>/any d'aigua de mar dessalinitzada, amb una capacitat de 200.000 m<sup>3</sup>/dia de cabal mitjà.

### La xarxa Ter-Llobregat sota gestió metropolitana

Un aspecte molt rellevant del TRLA, esmentat més amunt, és la definició de la xarxa bàsica del sistema Ter-Llobregat i l'adscripció a aquesta xarxa bàsica de l'ETAP de Sant Joan Despí. Per establir la titularitat i les peculiaritats d'aquesta important instal·lació es requereix un petit resum històric a través de les diferents lleis, resolucions i concessions vinculades a l'aigua i al riu Llobregat al darrer segle, tot i que sigui un tema complex.

Durant la primera meitat del segle XX, a la ciutat de Barcelona s'havia subministrat, principalment, aigua procedent de mines i pous. El creixement de la ciutat, que lentament es recuperava de la part més dura de la postguerra, i, sobretot, del seu entorn immediat, i la necessitat d'una garantia de recurs que fes viable aquest creixement van fer necessari que la ciutat disposés d'una gran potabilitzadora d'aigua superficial.

El 1949, la SGAB va sol·licitar una concessió d'aigües superficials del riu Llobregat, que el Ministeri d'Obres Públiques li va atorgar mitjançant l'Ordre de 24 de juny del 1953. L'Ordre atorgava una concessió de 2,2 m<sup>3</sup>/s i autoritzava la construcció d'una ETAP a Sant Joan Despí, per una durada de 99 anys, i establia la reversió de les instal·lacions a favor de l'Ajuntament de Barcelona a la fi del període concessional. El 12 de març del 1957, es va atorgar una primera ampliació de la concessió d'1,1 m<sup>3</sup>/s i, el 25 de maig del 1960, una segona ampliació de 2 m<sup>3</sup>/s, totalitzant així 5,3 m<sup>3</sup>/s. Les tres concessions inclouen l'ETAP de Sant Joan Despí i tenen totes tres la mateixa durada de 99 anys, a comptar de la data d'autorització de l'entrada en explotació de l'ETAP, el 9 de desembre del 1954.

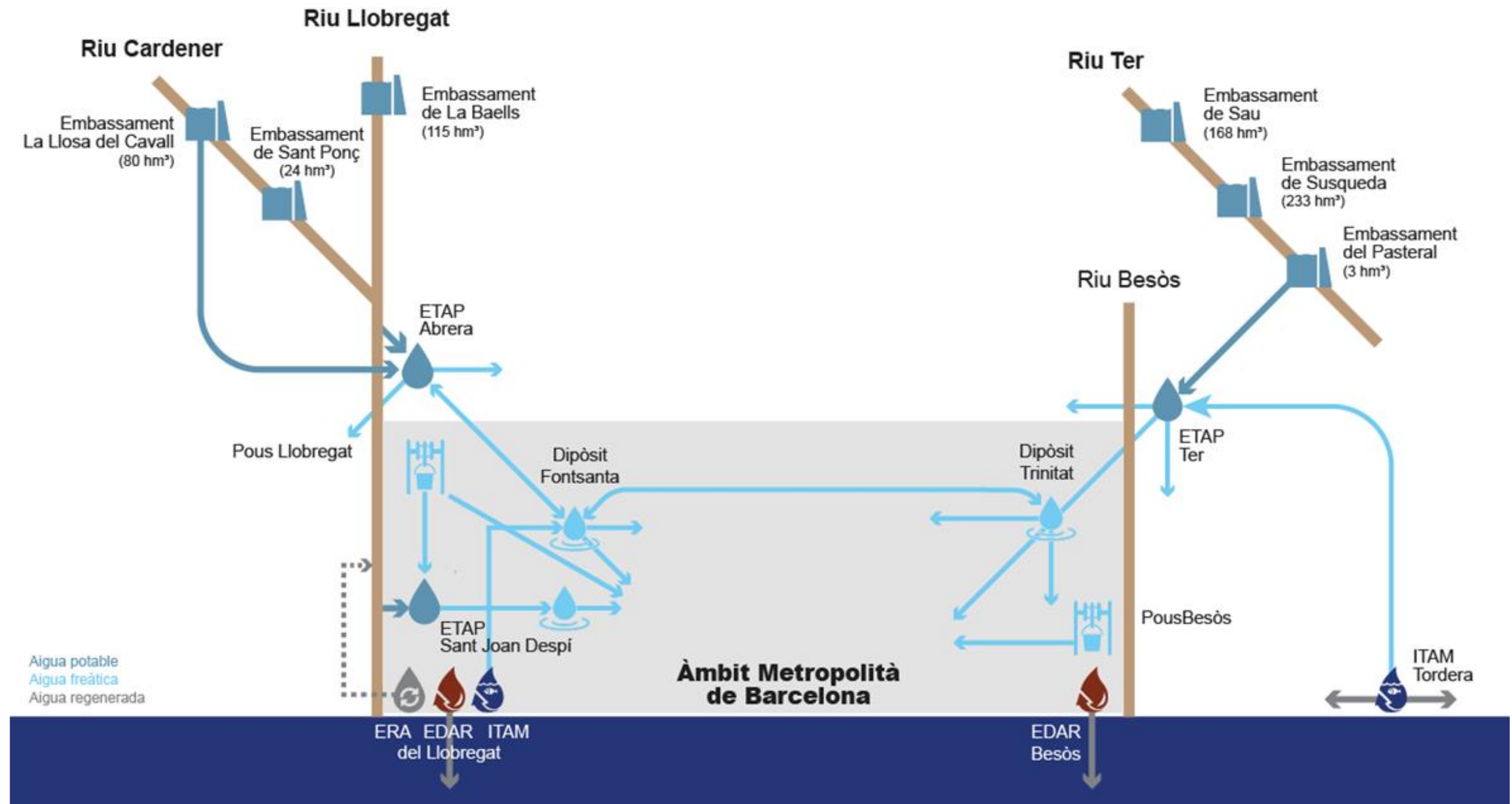
El TRLA declarava l'ETAP de Sant Joan Despí part de la xarxa bàsica d'abastament del sistema Ter-Llobregat i la seva reversió a la fi del període de la concessió demanial de cabals a favor de la Generalitat de Catalunya. És aquest el moment en el qual adquireix rellevància jurídica el concepte d'abastament en alta, separat del d'abastament en baixa, atès que el primer esdevé una competència de la Generalitat de Catalunya en l'àmbit de les poblacions abastides per la xarxa Ter-Llobregat, mentre que l'abastament en baixa continuava aleshores com a competència municipal.

El 2008, l'empresa pública ATLL va assumir completament a càrrec seu la inversió més gran a la planta de Sant Joan Despí des que fou construïda: una instal·lació d'osmosi inversa amb capacitat nominal per tractar 75 hm<sup>3</sup>/any. Aquesta inversió va permetre que l'ETAP de Sant Joan Despí subministrés aigua complint la normativa sanitària relativa als trihalometans amb els paràmetres que estableix el Reial decret 140/2003. Aquesta inversió va superar els 80.000.000 d'euros.

La planta de Sant Joan Despí disposa de dues captacions principals: per una banda, la captació superficial del riu Llobregat i, per l'altra, una vintena de pous, que són les captacions subterrànies de l'aquífer. El procés de tractament consta de dues línies paral·leles, en què cadascuna s'inicia amb la captació superficial mitjançant les reixes i les cambres de desarenament. Posteriorment, es passa a la fase de preoxidació, bombament i floculació fins a arribar als tancs de decantació. Seguidament, entra en la fase de filtratge per sorres i, un cop superada aquesta fase, es barreja amb l'aigua provinent de les captacions subterrànies.



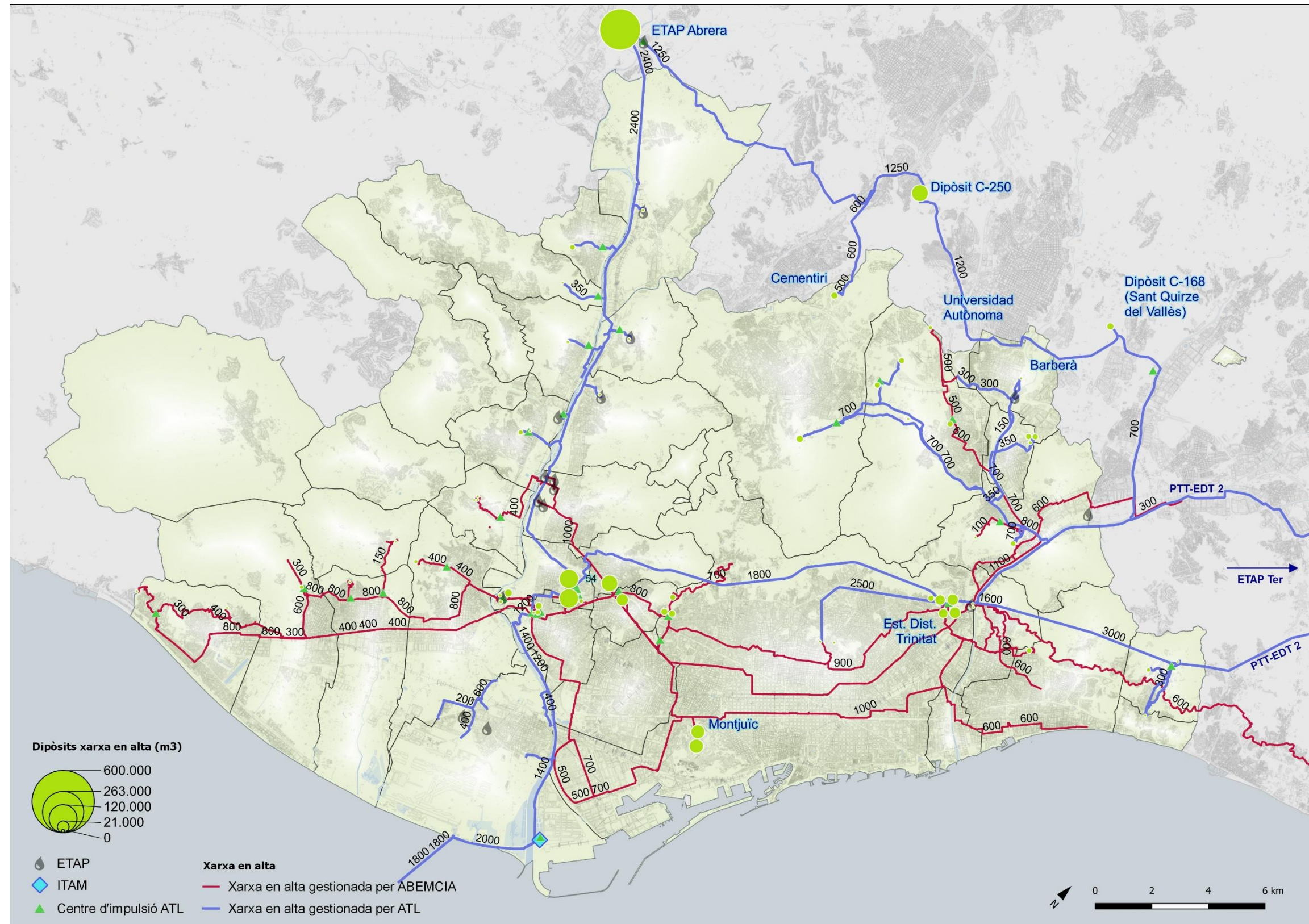
Imatge 8. Esquema del sistema Ter-Llobregat



Font: © Barcelona Regional amb dades de l'ACA.



Imatge 9. Plànol de la xarxa Ter-Llobregat



Font: © Barcelona Regional.



Un cop ja mesclades les aigües de les dues procedències, passen a la fase d'ozonització, filtració per carbó actiu, ultrafiltració i osmosi inversa. Després d'aquesta darrera, l'aigua passa a ser remineralitzada per evitar que tingui caràcter agressiu o incrustant. Posteriorment, l'aigua passa a les cambres on s'ajunten i es mesclen les dues línies i es fa la cloració per passar al dipòsit d'estabilització i postcloració abans de ser bombada cap a la xarxa.

Des del 2013, l'ETAP de Sant Joan Despí i les instal·lacions de captació i adducció que té associades són gestionades per Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana del Cicle Integral de l'Aigua, SA (ABEMCIA), com a servei de l'AMB en règim d'iniciativa econòmica, ja que l'AMB no té competències en matèria d'abastament en alta. El programa aprovat recentment pel Govern de Catalunya de reducció de la pressió sobre el Ter, derivat de l'abastament a la regió metropolitana, descansa en un pla d'un ús més intensiu de les ITAM, però també de les ETAP del Llobregat i, especialment, de la planta de Sant Joan Despí, en la mesura que és en aquesta planta on s'haurà de potabilitzar l'aigua aportada per l'estació de regeneració d'aigua (ERA) del Prat de Llobregat aigües amunt del riu Llobregat, a l'altura de Molins de Rei.

Això implica no només un increment del cabal tractat, sinó també, i atesa la procedència del nou recurs, una operació de filtratge i potabilització més complexa. La coordinació entre l'ERA i l'ETAP ha de ser absoluta. Al seu torn, l'ERA és subsidiària de l'EDAR del Llobregat, que aporta els cabals per a la regeneració un cop efectuat un tractament secundari, EDAR que forma part del sistema metropolità de sanejament en alta des de la seva entrada en funcionament.

Amb la mateixa consideració que l'ETAP de Sant Joan Despí respecte del TRLA, els vuit pous Estrella i les plantes de tractament per arrossegament d'aire (*stripping*) i de potabilització annexes estan inclosos en la xarxa d'abastament del sistema Ter-Llobregat. També s'hi inclou la canalització de 1.100 mm de diàmetre fins al dipòsit d'Esplugues de Llobregat.

En concret, cinc dels pous es van recuperar l'any 2008 i estan en actiu. L'aigua rep tractament mitjançant les dues plantes de *stripping* per a l'eliminació dels compostos orgànics volàtils, que van ser finançades per l'ACA com a mesura inclosa en el Pla de mesures 2009-2015.

La planta de tractament també inclou un dipòsit d'emmagatzematge i cloració de 1.000 m<sup>3</sup> per assegurar la desinfecció. La capacitat nominal de cadascuna de les plantes és de 500 L/s, i es disposa de dues plantes: una per als pous 1 i 2 i una altra per als pous 3, 4 i 5.

Una altra instal·lació sota gestió metropolitana és l'ETAP de la Central Besòs, situada al terme municipal de Barcelona. Està formada per quatre línies de tractament (una de nanofil·lació i tres d'osmosi) que tracten l'aigua de l'aquífer del Besòs i la provinent de la séquia del Rec Comtal.

Imatge 10. ETAP del Besòs



Font: [www.agbar.es](http://www.agbar.es).

Els pous que ubicats a la Central Besòs són, concretament, Sant Andreu 3, Sant Andreu 4 i Sant Andreu 5. El pou Sant Andreu 3 data de l'any 1895 i la seva concessió és per a 530 L/s. Els pous Sant Andreu 4 i 5 es van construir el 1968 i la seva concessió és de 400 L/s cadascun. Ara bé, els problemes amb la qualitat de l'aigua de l'aquífer van motivar que es deixessin de fer servir durant uns anys.

Amb l'objecte d'aprofitar altre cop l'aigua d'aquest aquífer per a l'abastament a la població, l'any 2000 es va posar en marxa una planta pilot amb membranes de nanofil·lació de 100 L/s de capacitat nominal. L'aigua que s'hi tracta s'extreu de l'aquífer mitjançant el pou Sant Andreu 4.

L'aigua extreta de l'aquífer en el recinte de la Central Besòs és la principal font de subministrament i es vehicula directament al pretractament de les etapes de nanofil·lació i osmosi inversa. L'altra font de subministrament correspon a l'aigua de séquia del Rec Comtal, la qual necessita un tractament addicional d'ultrafiltració.

A banda de les instal·lacions ja esmentades, el mateix annex 1 del TRLA enumera tot un seguit d'instal·lacions tècniques (dipòsits, centrals de bombament, canonades, etc.) que són actualment gestionades per l'empresa ABEMCIA, com a servei de l'AMB en règim d'iniciativa econòmica, per tal de gestionar la xarxa Ter-Llobregat, ja que l'AMB no té competències per gestionar la xarxa Ter-Llobregat.

D'acord amb les dades de l'ACA, aquestes instal·lacions representen aproximadament 226 km de canonades i artèries. També s'han d'incloure la resta de pous en servei, fins a un total de 36, tal com es mostra en la Taula 4. A la Taula 5 s'enumeren els 31 dipòsits, que representen aproximadament un 90 % de la capacitat d'emmagatzematge sobre el volum dels dipòsits de l'àmbit metropolità i també estan inclosos en l'annex 1 del TRLA. A més, també trobem a l'annex 1 del TRLA 18 estacions i centrals de bombament, enumerades a la Taula 4.



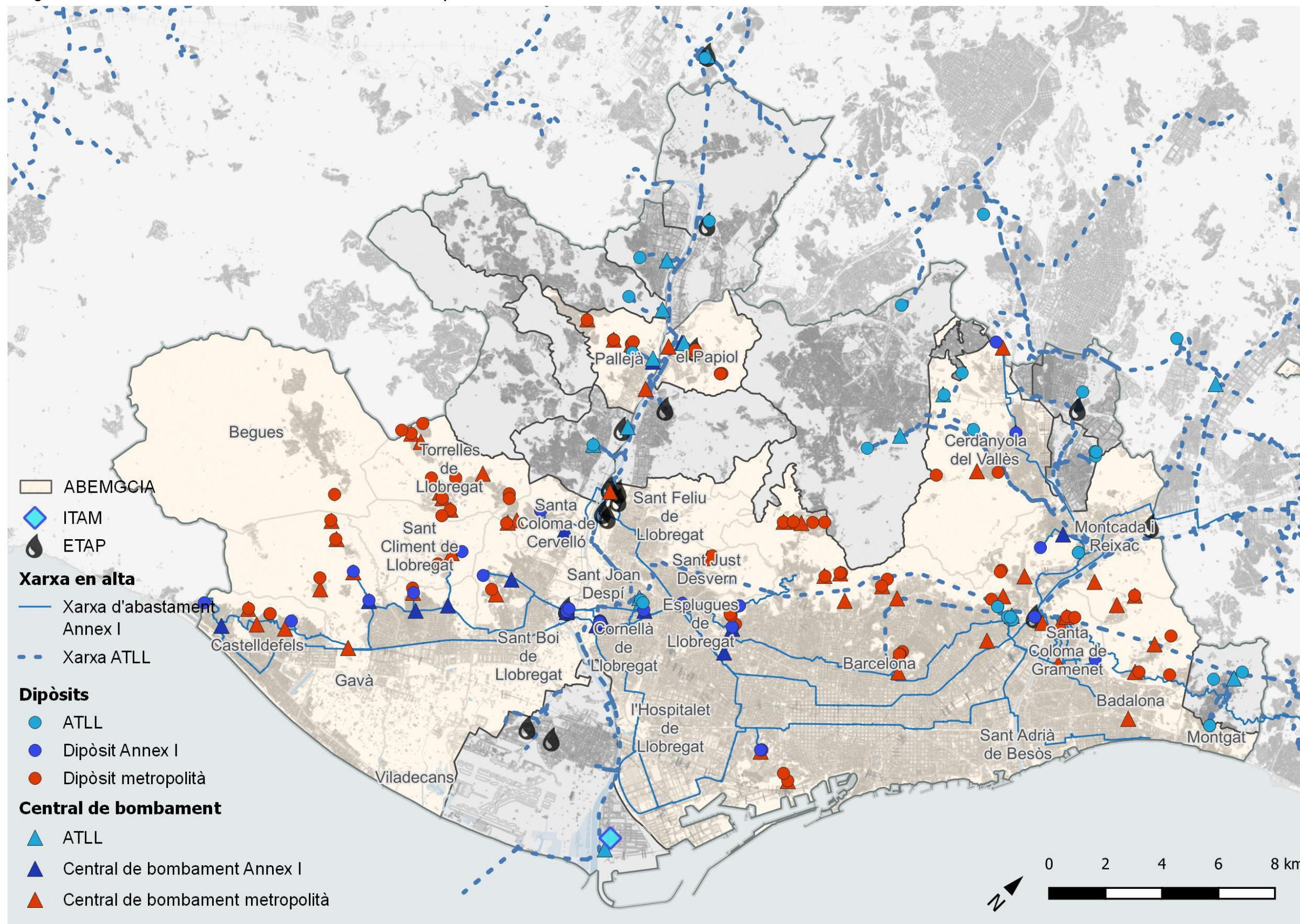
Pel que fa a pous adscrits a la xarxa Ter-Llobregat:

**Taula 4. Pous inclosos al TRLA**

<b>Pous en servei adscrits a la xarxa Ter-Llobregat d'acord amb el TRLA</b>
Pou Besòs 5 (L1 Osmosi Inversa) (Sant Andreu)
Pou Besòs 4 (nanofiltració) (Sant Andreu)
Pou Cornellà 9
Pou Cornellà 6
Pou Cornellà 7
Pou Cornellà 5 (Villaescusa)
Pou Cornellà III LL
Pou Cornellà 8
Pou Cornellà 2
Pou Cornellà 1 (Fives Lille)
Pou Cornellà II LL
Pou Cornellà 21 (Finques A)
Pou Cornellà 12 (Finques A)
Pou Cornellà 20 (Finques A)
Pou Cornellà 11 (Finques A)
Pou Cornellà 4 (Riuet)
Pou Cornellà 19 (Finques B)
Pou Cornellà 14 (Riuet)
Pou Cornellà 15 (Riuet)
Pou Cornellà 16 (Riuet)
Pou Cornellà 17 (Riuet)
Pou Cornellà 3
Pou L'Estrella 1
Pou L'Estrella 2
Pou L'Estrella 4
Pou L'Estrella 5
Pou L'Estrella 6
Pou Cornellà 13 (Finques B)
Pou Cornellà 18 (Finques B)
Pou Cornellà 10 (Finques B)
Pou Can Donadeu
Pou Besòs 3B
Pou Besòs 3A
Pou Radial 1
Pou Radial 2
Pou Radial 3

Font: annex 1 del TRLA.

Imatge 11. Plànol de la situació de les estacions de bombament i els dipòsits considerat a l'annex 1 del TRLA



Font: © Barcelona Regional a partir de dades d'ABEMGCIA i l'ACA.



**Taula 5. Dipòsits i centrals de bombament inclosos a la xarxa Ter-Llobregat d'acord amb el TRLA**

TIPUS D'INSTAL·LACIÓ	Nom	
Dipòsits	Dipòsit Begues I	
	Dipòsit Montjuïc A	
	Dipòsit Montjuïc B	
	Dipòsit Finestrelles 130 B	
	Dipòsit Finestrelles 130 C	
	Dipòsit Gavà 80 A	
	Dipòsit Sant Boi A	
	Dipòsit Santa Coloma de Cervelló II A	
	Dipòsit Santa Coloma de Cervelló II C	
	Dipòsit Viladecans I A	
	Dipòsit Can Roca A	
	Dipòsit Garraf II A	
	Dipòsit Esplugues A	
	Dipòsit Sant Pere Màrtir A	
	Dipòsit Esplugues B	
	Dipòsit Relleu A	
	Dipòsit Sant Joan Despí I	
	Dipòsit Sant Joan Despí II	
	Dipòsit Sant Joan Despí III	
	Dipòsit Universitat Autònoma A	
	Dipòsit Cerdanyola A	
	Dipòsit Santa Maria de Montcada A	
	Dipòsit Montigalà A	
	Dipòsit Santa Coloma de Cervelló II B	
	Dipòsit Sant Climent I A	
	Dipòsit Cornellà 2	
	Dipòsit Cornellà 1	
	Dipòsit Cornellà 3 Cambra sobreeximent	
	Dipòsit Central Besòs costat B	
	Dipòsit Central Besòs costat A	
	Centrals de bombament	Central Finestrelles
		Sala de Màquines Llobregat
		Sala de Màquines Cornellà
Central Begues I		
Central Sant Boi		
Central Santa Coloma de Cervelló		
Central Viladecans I		
Central Sant Climent I		
Central Bellamar		
Central Esplugues		
Central Relleu		
Central Cerdanyola		
Central Santa Maria de Montcada		
Central Pou 3 Cornellà		
Central Collblanc		
Impulsió Sala 2-Cota 50 ETAP de SJD		
Impulsió Sala 1-Cota 10 ETAP de SJD		
Impulsió Cota 70 de la planta de tractament de SJD		

Font: © Barcelona Regional a partir de dades d'ABEMCIA i l'ACA.

L'AMB, en la condició d'ELA bàsica de subministrament d'aigua, podria sol·licitar a la Generalitat de Catalunya la delegació de la gestió d'instal·lacions que formen part del servei públic de la Generalitat, com és el cas de l'ETAP de Sant Joan Despí, subjectant-se als mecanismes de supervisió i control per part de l'Administració hidràulica de Catalunya i que es determinin en el corresponent conveni interadministratiu.



### 5.3.2. La gestió de l'abastament d'aigua potable en baixa

La gestió de l'abastament d'aigua en baixa comprèn el conjunt d'operacions necessàries per garantir la qualitat de l'aigua subministrada, mantenir i millorar l'eficiència hidràulica del sistema i mantenir i millorar tots els elements que l'integren. De manera molt resumida, comprèn:

- Operació dels punts de captació i de les estacions de tractament de cada municipi independents dels sistemes d'abastament d'aigua en alta, la qual cosa comprèn el manteniment preventiu i correctiu dels punts de captació, els equips electromecànics, els equips de filtració i els equips de desinfecció, així com el control del procés de la qualitat de l'aigua subministrada.
- Operació de les xarxes de distribució, que comprèn el manteniment preventiu i correctiu de les canonades de distribució, les estacions d'impulsió i reelevació, les vàlvules de sectorització, les vàlvules reductores de pressió o de qualsevol altre tipus, les descàrregues, les ventoses, els dipòsits adscrits a la xarxa de distribució en baixa, les arquetes i qualsevol element associat a les xarxes o indispensable per a la seva funcionalitat.
- Estanquitat de la xarxa i eficiència hidràulica. Monitoratge en continu de cabals per sectors de la xarxa en relació amb la demanda esperada segons el model d'estimació per coeficients mínimoquadràtics o, si no és possible, monitoratge de cabals mínims nocturns, campanyes de recerca mitjançant correlador acústic o sistemes similars, instal·lació de captadors de so en punts de la xarxa i anàlisi dels registres, control d'aportació d'AP a la xarxa de clavegueram, control de pressions de servei i supervisió dels treballs d'execució de connexions de servei.
- Control de la qualitat de l'aigua distribuïda. Realització de les determinacions analítiques del Pla de seguiment i control, seguiment de resultats i gestió d'incidències. Desinfecció periòdica de dipòsits i altres elements de la xarxa d'acord amb la normativa. Gestió dels protocols d'incorporació de nous sectors o elements de la xarxa de distribució.
- Cicle comercial. Execució de les tasques necessàries per a la lectura dels equips de mesura dels usuaris, facturació i cobrament. Altes i baixes d'usuaris, incloent-hi contractació, instal·lació de la connexió de servei i el comptador, i precinte o retirada de l'equip de mesura, d'acord amb el Reglament de servei. Gestió del cànon de l'ACA. Gestió de les tarifes socials i dels procediments en cas de famílies vulnerables. Inspecció i control del frau. Atenció i tràmit de queixes i reclamacions. Gestió dels punts i els canals d'atenció a l'usuari.

La situació de l'abastament d'AP a l'AMB és la següent:

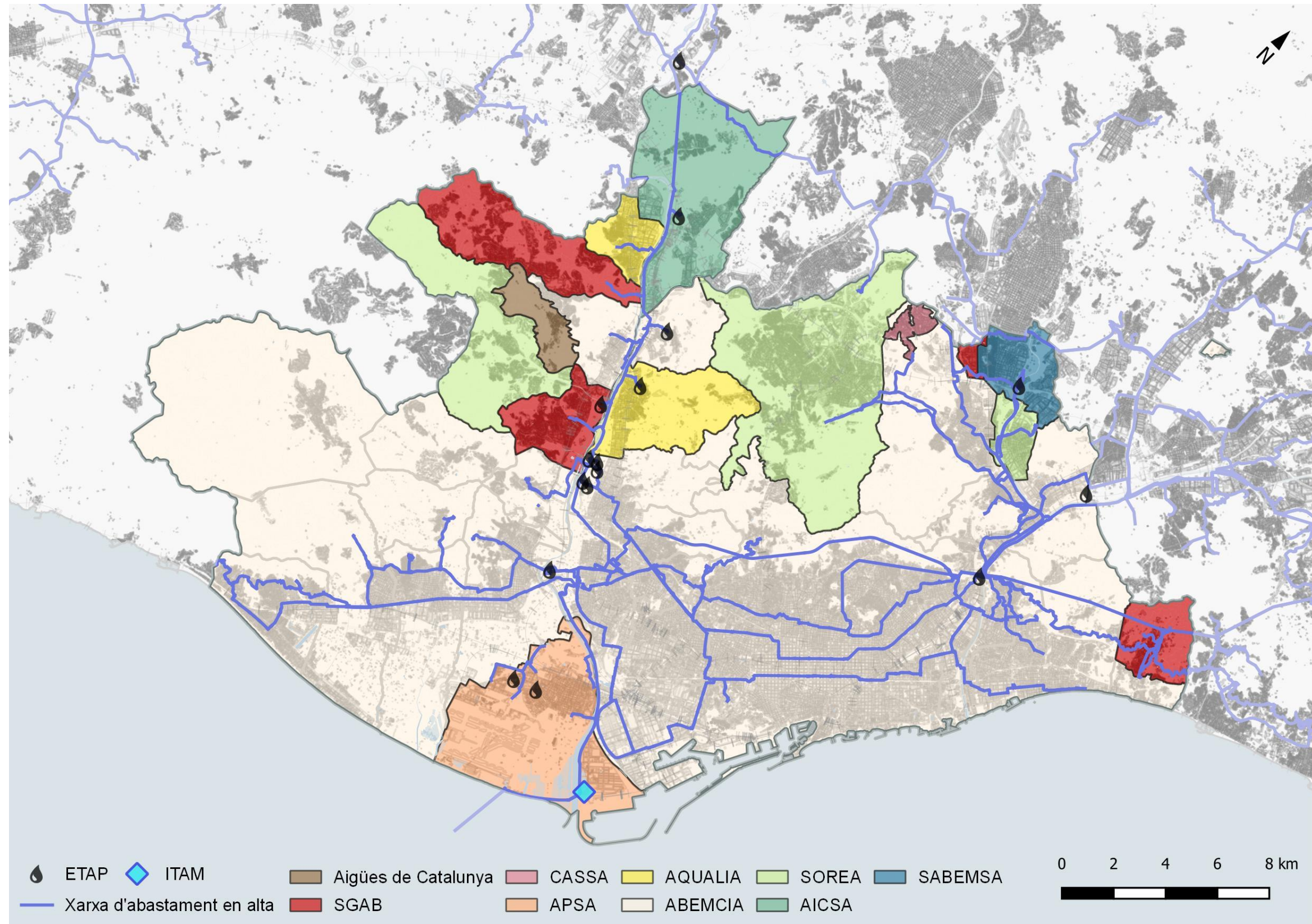
Taula 6. Situació de l'abastament en baixa per municipis

Municipi	Tipus de gestió	Entitat subministradora	Finiment
Badalona	Mixta	ABEMCIA	2047
Badia del Vallès	Concessió	SGAB	2040
Barberà del Vallès	Directa	SABEMSA	Indefinit
Barcelona	Mixta	ABEMCIA	2047
EMD de Bellaterra	A precari	CASSA	Sense títol
Begues	Mixta	ABEMCIA	2047
Castellbisbal	Mixta	AICSA	2061
Castelldefels	Mixta	ABEMCIA	2047
Cerdanyola del Vallès	Mixta	ABEMCIA	2047
Cervelló	Concessió	SOREA	2021
Corbera de Llobregat	Concessió	SGAB	2021
Cornellà de Llobregat	Mixta	ABEMCIA	2047
El Papiol	Mixta	ABEMCIA	2047
El Prat de Llobregat	Directa	APSA	Indefinit
Esplugues de Llobregat	Mixta	ABEMCIA	2047
Gavà	Mixta	ABEMCIA	2047
L'Hospitalet de Llobregat	Mixta	ABEMCIA	2047
La Palma de Cervelló	Continuïtat	Aigües de Catalunya	Anul·lada
Molins de Rei	Concessió	Aqualia	2023
Montcada i Reixac	Mixta	ABEMCIA	2047
Montgat	Mixta	ABEMCIA	2047
Pallejà	Mixta	ABEMCIA	2047
Ripollet	Concessió	SOREA	2017
Sant Adrià de Besòs	Mixta	ABEMCIA	2047
Sant Andreu de la Barca	Concessió	Aqualia	2023
Sant Boi de Llobregat	Mixta	ABEMCIA	2047
Sant Climent de Llobregat	Mixta	ABEMCIA	2047
Sant Cugat del Vallès	Concessió	SOREA	2021
Sant Feliu de Llobregat	Mixta	ABEMCIA	2047
Sant Joan Despí	Mixta	ABEMCIA	2047
Sant Just Desvern	Mixta	ABEMCIA	2047
Sant Vicenç dels Horts	Concessió	SGAB	2060
Santa Coloma de Cervelló	Mixta	ABEMCIA	2047
Santa Coloma de Gramenet	Mixta	ABEMCIA	2047
Tiana	Concessió	SGAB	2023
Torrelles de Llobregat	Mixta	ABEMCIA	2047
Viladecans	Mixta	ABEMCIA	2047

Font: [www.AMB.cat](http://www.AMB.cat).



Imatge 12. Plànol de la situació dels operadors d'abastament d'AP



Font: © Barcelona Regional.

### 5.3.3. Les infraestructures de la xarxa de sanejament en alta

Pel que fa al sanejament en alta, l'AMB gestiona la totalitat de les EDAR i el sistema de col·lectors en alta que condueixen els cabals procedents de les xarxes municipals de drenatge i sanejament en baixa cap a les plantes de tractament. Aquesta gestió s'efectuà fins a l'any 2013 mitjançant l'extinta Empresa Metropolitana de Sanejament (EMSSA). Aquesta empresa era una societat mercantil pública, propietat de l'AMB. El 2013, amb la creació d'ABEMCIA, EMSSA es va dissoldre, el personal d'EMSSA es va integrar a ABEMCIA i aquesta empresa va passar a gestionar les instal·lacions que fins a aquell moment havia gestionat EMSSA.

El sistema metropolità de sanejament en alta disposa de dues grans estacions depuradores construïdes pel Ministeri de Medi Ambient i l'ACA: l'EDAR del Prat de Llobregat i l'EDAR del Besòs. L'AMB té cedit l'ús d'aquestes instal·lacions, que formen part del patrimoni de l'Estat, mitjançant la Sociedad Mercantil Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES).

L'EDAR del Besòs, situada en la intersecció de la línia costanera amb el riu Besòs, és la instal·lació més gran del sistema, amb una capacitat nominal de producció de 191 hm<sup>3</sup>/any d'aigua depurada, mitjançant un tractament secundari de tipus biològic. Amb la caracterització de disseny de l'aigua d'entrada, la depuradora pot donar servei a 3.000.000 d'habitants equivalents.

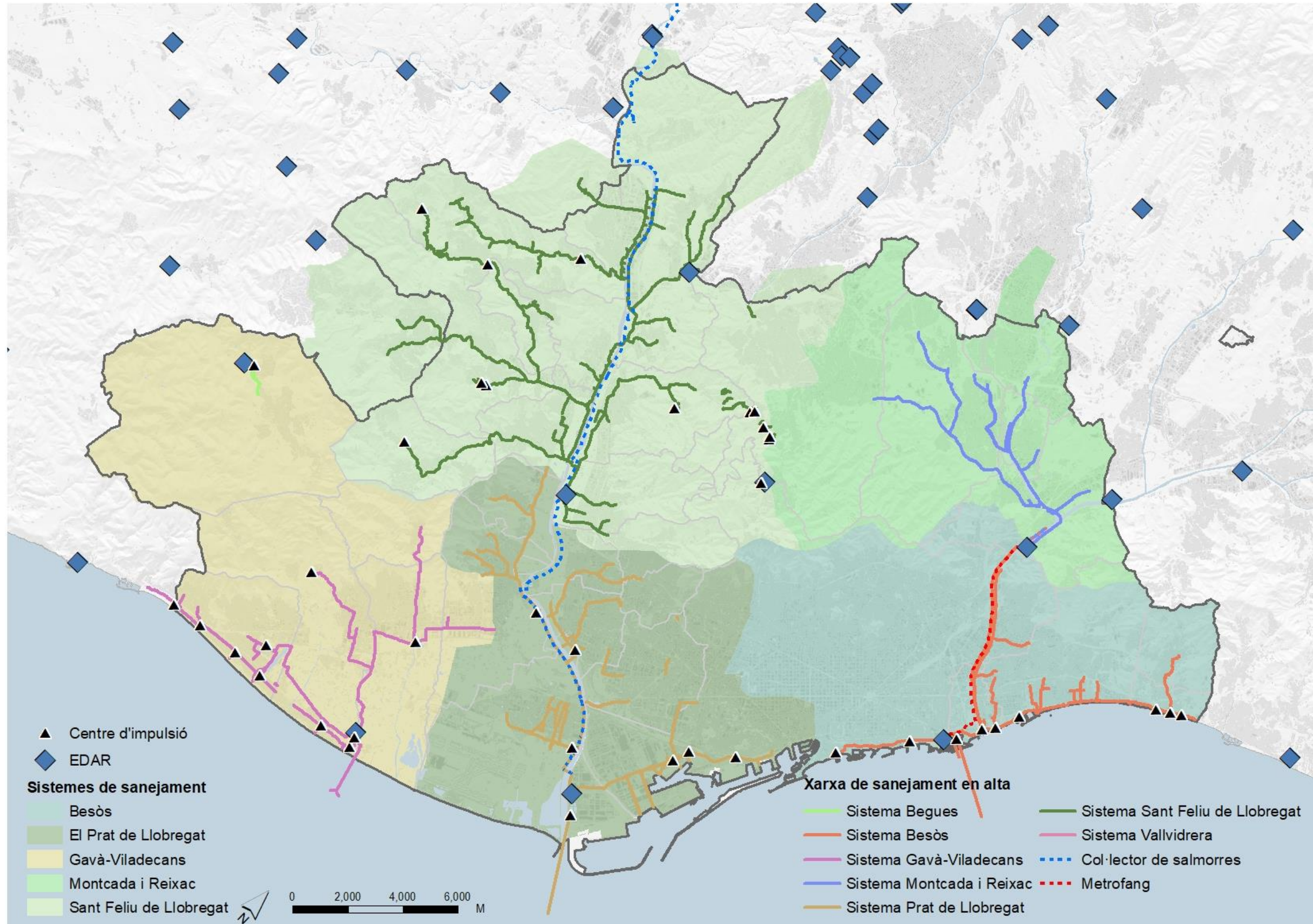
L'EDAR del Prat de Llobregat és la segona del sistema en ordre de magnitud. Situada a la part més baixa del riu, en un terreny contigu al de la ITAM, en el terme municipal del Prat de Llobregat, té una capacitat nominal de producció de 153 hm<sup>3</sup>/any d'aigua depurada, mitjançant un tractament biològic. Amb la caracterització de disseny de l'aigua d'entrada, la depuradora pot donar servei a 2.000.000 d'habitants equivalents.

Adicionalment, el sistema el completen cinc EDAR més petites, construïdes per EMSSA amb transferències de capital provinents de l'ACA: Gavà-Viladecans, Begues, Montcada i Reixac, Sant Feliu de Llobregat i Vallvidrera.

En el plànol següent es pot veure la situació de les instal·lacions esmentades i dels col·lectors de la xarxa en alta (o intermunicipals):



Imatge 13. Plànol de la xarxa de sanejament en alta



Font: © Barcelona Regional.



### 5.3.4. Gestió de les xarxes de clavegueram i drenatge urbà

Pel que fa a les xarxes de clavegueram i de drenatge urbà, la situació dels diferents serveis en els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona requereix millores de gestió importants per tal d'assolir els estàndards de servei que avui convencionalment es consideren adequats en relació amb els objectius de la planificació hidrològica catalana i la DMA.

Tret de la ciutat de Barcelona, que, a través de l'empresa municipal Barcelona Cicle de l'Aigua (BCASA), gestiona un sistema avançat de gestió del clavegueram i del drenatge urbà,<sup>4</sup> en molts municipis la gestió ordinària del clavegueram urbà es limita a netejar la xarxa de col·lectors mitjançant equips de pressió. La situació més freqüent és que aquesta neteja es limiti a actuacions correctores, és a dir, quan es detecta un embús. En alguns municipis es fan recurrentment neteges preventives de manera programada de la xarxa de col·lectors, reixes i embornals i, si es disposa d'equips de bombament, un manteniment preventiu i programat dels equips electromecànics. Això és, sens dubte, més recomanable que un simple manteniment correctiu. Ara bé, aquests nivells de prestació estan lluny dels estàndards de gestió que es deriven dels nous requisits ambientals.

Tan sols en dos municipis hi ha xarxes de clavegueram separatives, Castelldefels i Viladecans. En el primer, la xarxa ja arriba a gairebé tots els barris i sectors de la ciutat, mentre que en el segon la xarxa separativa només es troba als barris de nova construcció, més allunyats del nucli urbà.

La gestió dels diferents sistemes de clavegueram avui està atomitzada en cada municipi, i l'AMB només estableix una planificació general. La situació dels gestors dels sistemes de clavegueram es resumeix en la taula següent.

Taula 7. Gestors dels sistemes de clavegueram a l'àrea metropolitana de Barcelona

Municipi	Gestor
Badalona	Ajuntament de Badalona
Badia del Vallès	-
Barberà del Vallès	SABEMSA
Barcelona	BCASA
Begues	UTE Clavegueram Begues (AGBAR i Aqualogy)
EMD de Bellaterra	-
Castellbisbal	AICSA
Castelldefels	ABEMCIA
Cerdanyola del Vallès	-
Cervelló	SOREA
Corbera de Llobregat	CLD
Cornellà de Llobregat	FCC
El Papiol	ABEMCIA
El Prat de Llobregat	APSA
Esplugues de Llobregat	-
Gavà	Préssec, SA (SAM)
L'Hospitalet de Llobregat	Ajuntament de l'Hospitalet de Llobregat
La Palma de Cervelló	-
Molins de Rei	-
Montcada i Reixac	AGBAR
Montgat	-

Municipi	Gestor
Pallejà	ABEMCIA
Ripollet	-
Sant Adrià de Besòs	-
Sant Andreu de la Barca	-
Sant Boi de Llobregat	-
Sant Climent de Llobregat	AGBAR
Sant Cugat del Vallès	-
Sant Feliu de Llobregat	AGBAR
Sant Joan Despí	ABEMCIA
Sant Just Desvern	ABEMCIA
Sant Vicenç dels Horts	ASV
Santa Coloma de Cervelló	ABEMCIA
Santa Coloma de Gramenet	UTE Clavegueram Santa Coloma (Agbar i CLD)
Tiana	-
Torrelles de Llobregat	ABEMCIA
Viladecans	ABEMCIA

Font: © Barcelona Regional.

Els estàndards de gestió del servei de clavegueram i drenatge urbà, a més de les neteges que es descriuen més amunt, i d'acord amb un estudi de l'ACA i les entitats municipalistes del 2010 (Pinyol, 2010), comprenen els àmbits següents:

- **Coneixement precís del sistema:**

Conèixer la geometria i la topologia de la xarxa, així com les seves característiques físiques (seccions, pendents, materials, antiguitat). Implica disposar de la cartografia de la xarxa de clavegueram de tot l'àmbit i amb les dades suficients i gestionar aquesta informació mitjançant sistemes d'informació geogràfica (SIG).

Predir el comportament hidràulic. Implica disposar d'un model matemàtic de simulació i de dades addicionals per calibrar-lo: dades de pluja (pluviòmetres), dades de nivell (limnímetres) o dades de cabal (cabalímetres).

Conèixer l'estat estructural i connexions errònies. Un mal estat estructural pot produir exfiltracions, infiltracions, trencaments amb vessaments i altres disfuncions similars. Implica revisions periòdiques preventives amb càmera de l'interior dels col·lectors i l'anàlisi de les imatges. També implica supervisar l'execució dels treballs de connexió dels nous claveguerons a la xarxa de col·lectors del sistema.

- **Regulació de l'ús del sistema:**

Disposar d'un document que reguli l'ús del sistema (reglament).

Tenir identificats els establiments que eventualment poden abocar substàncies que ocasionin disfuncions en els sistemes de sanejament (cens d'establiments industrials). L'AMB, a través del servei de sanejament i inspecció, ja disposa d'aquest cens i efectua un control força rigorós dels abocaments al sistema mitjançant convenis amb l'ACA. Mentre es mantingui aquest finançament,

<sup>4</sup> De fet, BCASA (constituïda el 2013) és l'hereva de l'antiga CLABSA, empresa que va iniciar la gestió avançada del drenatge urbà a la ciutat de Barcelona als anys noranta.

aquesta activitat quedaria fora d'aquelles compreses en el sanejament en baixa. Implica també disposar d'un cos d'inspecció per tal d'exercir-ne les funcions reglamentàries.

- **Control del sistema:**

Tenir el control de variables meteorològiques i hidràuliques (nivells, pluja, etc.). Implica disposar de sensors de mesura i poder disposar de les dades dels sensors en temps real, mitjançant la telegestió.

Fer el control i el seguiment del funcionament. En el cas d'instal·lacions electromecàniques com estacions de bombament, conèixer en temps real si les bombes estan avariades.

Establir un control de la qualitat de l'aigua. Implica fer una tasca de policia de la qualitat de l'aigua que discorre per la xarxa.

- **Planificació adaptada als requisits:**

Fer un diagnòstic de la capacitat hidràulica de la xarxa i en relació amb la qualitat de l'aigua.

Establir una programació d'actuacions correctores (pla director).

### 5.3.5. Abastaments per a certs usos amb aigua no potable

Molts municipis metropolitans disposen avui de petites instal·lacions d'aprofitament d'aigua freàtica no potable per a reg de jardins, neteja de carrers i col·lectors de clavegueram, i usos similars. Són instal·lacions poc complexes, però que requereixen un control i un manteniment. S'ha de considerar que les instal·lacions d'aigua no potable (AnP) també requereixen un tractament d'aigua, almenys de cloració, per evitar la propagació aèria de bacteris i altres patògens com, per exemple, la legionel·la. Per aquest motiu, tot i ser instal·lacions de baixa complexitat, és necessari destinar-hi certs recursos.

Taula 8. Sistemes per a AnP i gestor respectiu

Municipi	Gestor de recursos hídrics alternatius
Barberà del Vallès	SABEMSA
Barcelona	BCASA
Begues	ABEMCIA
Castellbisbal	AICSA
Castelldefels	ABEMCIA
Cervelló	Ajuntament
Corbera de Llobregat	Ajuntament
El Prat de Llobregat	APSA
Gavà	ABEMCIA
L'Hospitalet de Llobregat	ABEMCIA
Montcada i Reixac	ABEMCIA
Sant Boi de Llobregat	ABEMCIA
Sant Joan Despí	ABEMCIA
Sant Just Desvern	ABEMCIA
Sant Vicenç dels Horts	Ajuntament
Santa Coloma de Gramenet	ABEMCIA
Viladecans	ABEMCIA

Font: © Barcelona Regional.

És evident que hi ha fragmentació en la gestió d'aquest tipus de sistemes pel fet de situar-se gairebé sempre en l'àmbit de les àrees de medi ambient municipal. Addicionalment, cal aprofundir en usos addicionals per a aquests recursos, que són especialment abundants en el pla de Barcelona i generen problemes d'infiltracions en els túnels subterranis de metro i ferrocarril, caixes d'ascensor i aparcaments subterranis.

L'any 2010 es va redactar el Pla director d'aprofitament de recursos hídrics alternatius de l'àrea metropolitana de Barcelona (excloent-ne el municipi de Barcelona, que ja disposava d'un pla tècnic similar). En aquest pla, per a 26 municipis, es van xifrar els volums concessionats d'aigua subterrània de la manera següent:

Taula 9. Volum d'aigua freàtica subjecta a concessió a ajuntaments de l'àrea metropolitana de Barcelona

Municipi	Concessió d'aigua freàtica (m³/any)
Badalona	373.960
Cerdanyola del Vallès	1.751.278
Montcada i Reixac	205.456
Montgat	73.307
Sant Adrià del Besòs	2.207.964
Santa Coloma de Gramenet	3.239.790
Begues	51.100
Castelldefels	63.890
El Papiol	135.000
Gavà	9.500
Palleja	30.000
Sant Boi de Llobregat	3.000
Sant Climent de Llobregat	22.314
Santa Coloma de Cervelló	40.056
Torrelles de Llobregat	19.000
Viladecans	165.600
Cornellà de Llobregat	66.650
Esplugues de Llobregat	16.685
L'Hospitalet de Llobregat	1.973.100
Sant Feliu de Llobregat	5.000
Sant Joan Despí	90.000
Sant Just Desvern	24.943
Sant Cugat del Vallès	201.480
Tiana	186.150
Ripollet	80.748
Badia del Vallès	12.000
<b>TOTAL</b>	<b>11.047.971</b>

Font: Pla director d'aprofitament de recursos hídrics alternatius de l'àrea metropolitana de Barcelona, 2010.

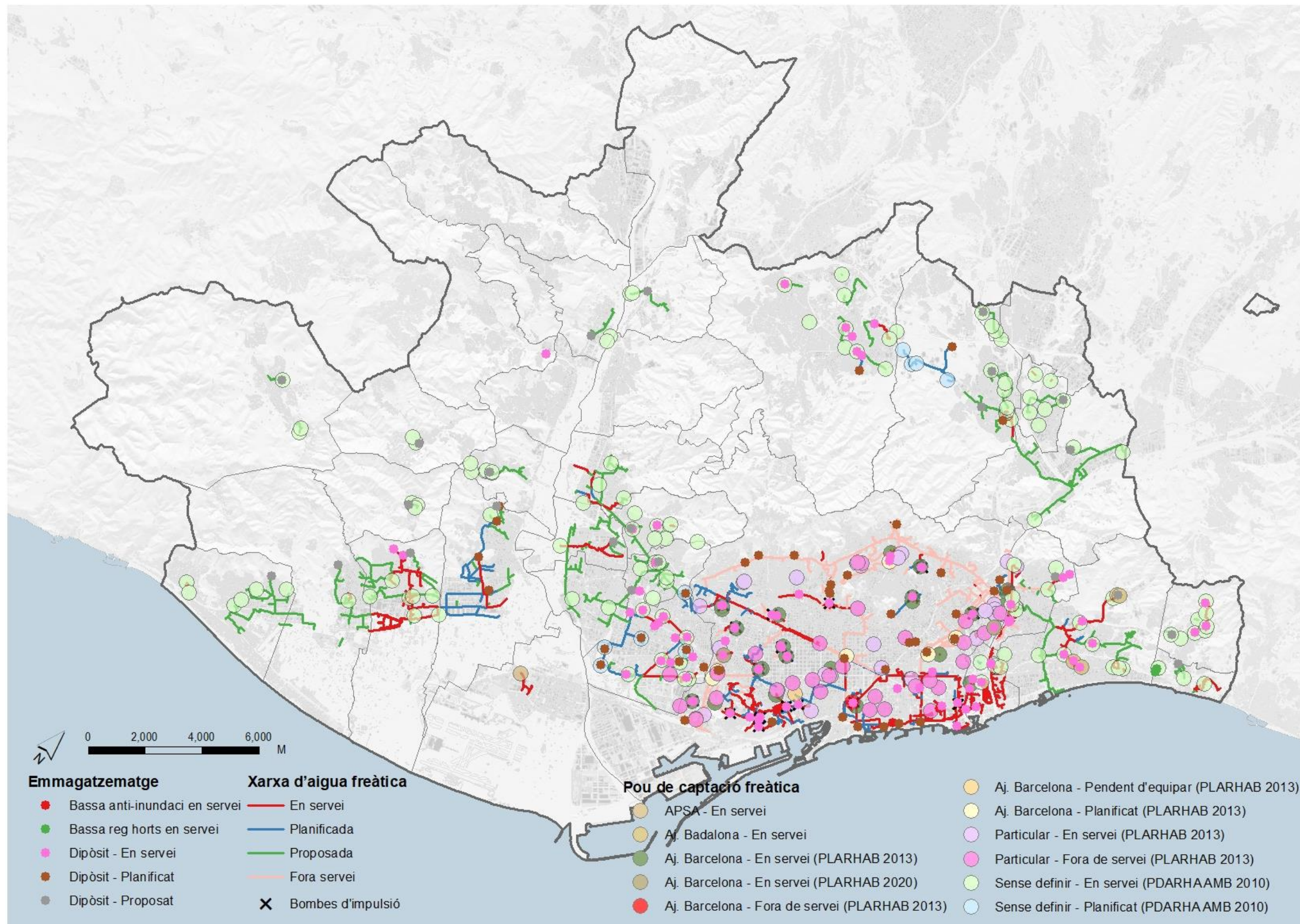
A aquesta quantitat, s'hi han d'afegir **5,69 hm³/any d'aigües subterrànies** potencialment disponibles i autoritzades mitjançant concessió al municipi de Barcelona, d'acord amb el Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius a Barcelona, edició del 2020.



Aquesta oferta de recursos freàtics es confronta amb les possibles demandes existents, tant públiques com privades. Els usos més freqüents per a AnP es trobarien lligats a temes ambientals i a altres usos per a equipaments públics, com ara:

- Reg d'espais verds (parcs i jardins), d'horts urbans i camps esportius.
- Fonts i llacs ornamentals.
- Neteja urbana (mitjançant hidrants específics o boques per a neteges).
- Neteja de dipòsits de clavegueram.
- Ompliment de piscines.
- Ompliments de cisternes en parcs de bombers.
- Instal·lacions de rentat de vehicles (transport públic, magatzems municipals, etc.).

Imatge 14. Plànol de situació de les xarxes d'aigua freàtica a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.



### 5.3.6. Gestió d'aigües regenerades

Als efluents de les EDAR se'ls pot aplicar un altre tractament (terciari) per tal de millorar encara més la qualitat de l'aigua per destinar-la a la reutilització. En aquest cas, es parla d'aigües regenerades. La qualitat de l'aigua resultant vindrà donada pel tipus i la intensitat del tractament terciari.

La caracterització de la qualitat de l'aigua i els usos als quals es pot destinar en funció d'aquesta estan definits en el Reial decret 1620/2007. En aquest decret s'estableix l'obligatorietat de treballar conjuntament i amb l'autorització de les autoritats sanitàries respectives.

Quant als recursos procedents de les ERA, cal diferenciar les zones. Així, les ERA de la zona del Besòs tenen una doble problemàtica: d'una banda, se situen en una zona on hi ha un altre recurs hídric excedentari, en principi de més qualitat, que correspon al freàtic del Besòs, i, de l'altra, se situen en un entorn gairebé urbà on és difícil planificar noves infraestructures associades a aquestes plantes que permetin l'aprofitament de les seves possibles aigües regenerades. En canvi, les ERA de la zona del Llobregat se situen en zones on el recurs d'aigües freàtiques ja està explotat i on, a més de les demandes urbanes, es pot configurar un paquet de diferents tipus de demandes que poden ser complementàries.

Concretament, a la zona del Llobregat, l'AMB compta amb una de les instal·lacions de producció d'aigua regenerada més grans d'Europa: l'ERA del Prat de Llobregat, amb una capacitat nominal de producció de 60 hm<sup>3</sup>/any. Aquesta instal·lació és propietat de l'ACA, i aquesta administració té subscrit un conveni amb l'AMB mitjançant el qual aquesta l'explota amb una cessió d'ús. L'AMB també disposa d'una ERA de menys capacitat nominal, que tracta els efluents del tractament secundari de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat. L'AMB disposa, addicionalment, d'una planta d'electrodiàlisi reversible (EDR), construïda pel Ministeri de Medi Ambient, que permet millorar substancialment la qualitat de l'efluent de les ERA del Prat de Llobregat i de Sant Feliu de Llobregat.

L'ACA ha autoritzat l'ús d'aigües regenerades a l'AMB mitjançant l'expedient de renovació d'autorització d'abocament d'aigües residuals al domini públic maritimoterrestre, domini públic hidràulic i complementària de reutilització (ref. AA2016000243), que incorpora la resolució de concessió d'aigües CC2015000135, de novembre del 2015, i altres esmenes. Aquesta renovació d'autorització actualitza la resolució prèvia d'abocament d'AR a la llera (AA20100002258), de desembre del 2011. Els usos autoritzats són: reg de parcs i jardins, reg de jardins privats, neteja de clavegueram, neteja de carrers, descàrrega d'aparells sanitaris, ús industrial, usos ambientals, sistema contra incendis, usos agrícoles i rentat de vehicles. I s'autoritzen els punts d'abocament següents:

- Pou de distribució d'aigua regenerada a l'interior de l'ERA prèviament als bombaments per subministrar amb conducció o mitjançant hidrants interiors.
- Dos hidrants ubicats a l'interior de l'ERA del Prat de Llobregat. Usos: reg de parcs i jardins, neteja de clavegueram i neteja de carrers.
- Usos ambientals per a la recàrrega de l'aquífer profund del delta del riu Llobregat, als pous de recàrrega de la barrera contra la intrusió marina.
- Usos ambientals: abocament d'aigua regenerada a l'entrada del canyissar, amb lliurament previ a la llacuna de Cal Tet.

- Usos ambientals: abocament d'aigua regenerada a la llacuna de la Ricarda.
- Usos ambientals: basses de recàrrega de Sant Vicenç dels Horts per a la recàrrega de l'aquífer superficial.
- Usos agrícoles per al canal del marge dret del Llobregat, la bassa de Sant Boi Llobregat i la bassa de Sant Vicenç dels Horts.
- Altres usos: reg de parcs i jardins, reg de jardins privats, neteja de clavegueram, neteja de carrers, descàrrega d'aparells sanitaris, ús industrial, sistema contra incendis, usos agrícoles i rentat de vehicles a l'Ajuntament del Prat, tant al marge dret com al marge esquerre del riu Llobregat.

Pel que fa a les altres ERA de la zona del Llobregat (Gavà-Viladecans i Sant Feliu de Llobregat):

- A l'EDAR de Gavà-Viladecans, l'efluent del tractament terciari es destina a alimentar les corredores del Parc Agrari del Baix Llobregat. L'aigua s'usa llavors per a reg agrícola i, finalment, per escolament, arriba a alimentar part de les zones humides del delta del Llobregat.
- Finalment, a l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat, l'efluent del tractament terciari s'aboca al canal de la Infanta per a finalitats agrícoles; també té permís per a usos recreatius per al manteniment de camps de golf, al pitch-and-putt Roc 3.

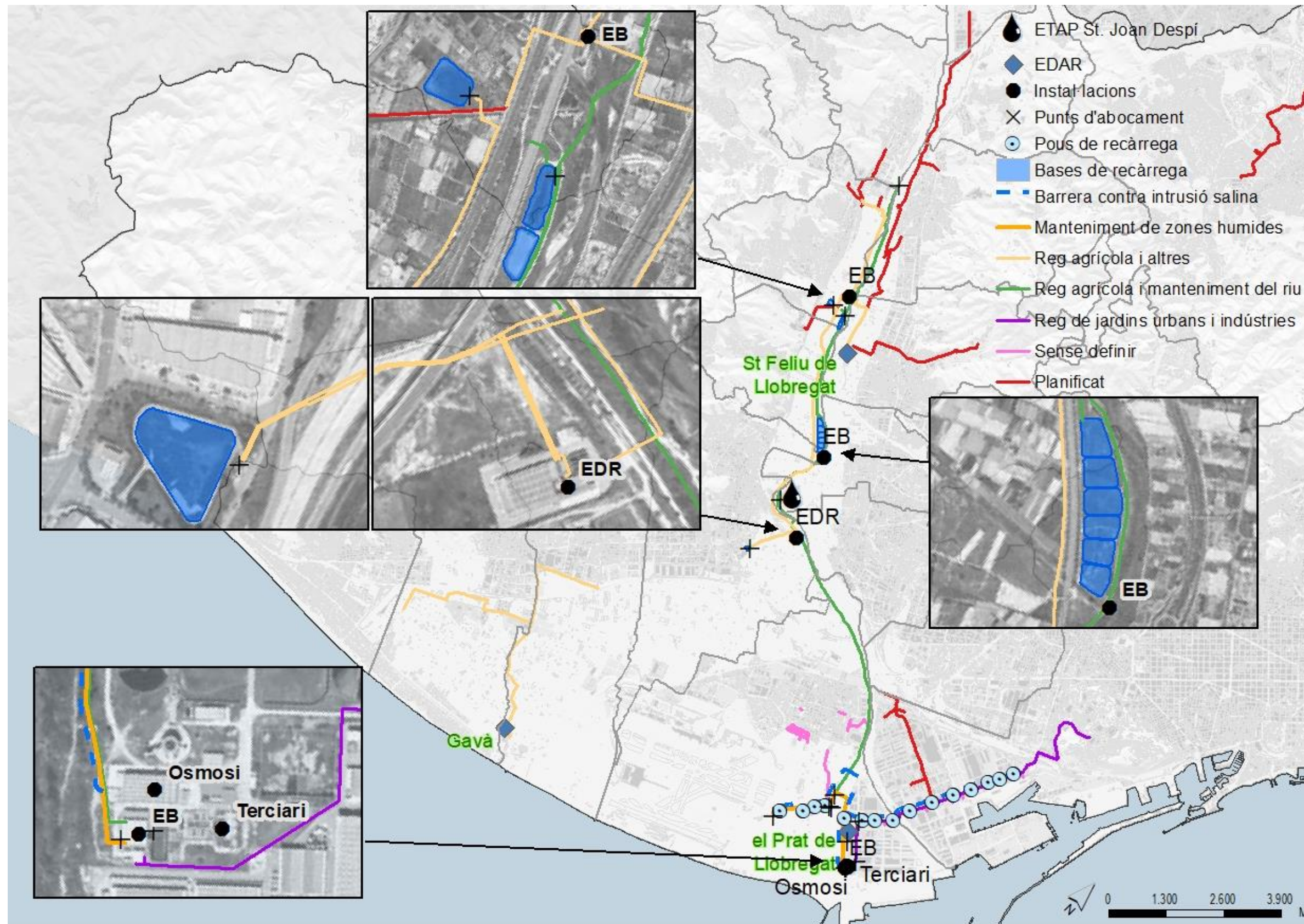
Pel que fa a la zona del Besòs, l'ERA de Montcada i Reixac, actualment, disposa d'un sistema d'aiguamolls que permeten el tractament d'1 hm<sup>3</sup>.

Durant la greu sequera del 2007-2008 que va patir Catalunya, en general, i la regió metropolitana, en particular, es va construir una canonada d'adducció i els equips d'impulsió necessaris per dur aigua de l'ERA del Prat de Llobregat aigües amunt del riu Llobregat i abocar-la al riu en un punt situat a l'altura de l'assut de Molins de Rei. Aquesta va ser una actuació d'emergència que tenia per objecte incrementar el cabal del riu per tal de poder potabilitzar aigua a l'ETAP de Sant Joan Despí i, alhora, poder incrementar la captació d'aigües amunt per a l'ETAP d'Abredera. El Departament de Salut té autoritzat aquest ús de l'aigua regenerada en situacions d'emergència. Actualment, s'està fent una prova pilot, en col·laboració entre l'ACA, l'AMB i el Departament de Salut, que permetria avaluar la possibilitat que en períodes de normalitat hi pugui haver una aportació contínua d'aquest cabal al riu a banda de reforçar, quan es necessiti, el cabal del riu per assolir els cabals de manteniment.

Si aquestes proves pilot resulten reeixides, l'aigua de l'ERA del Prat de Llobregat esdevindrà un nou recurs per a l'abastament en alta en el conjunt de la xarxa Ter-Llobregat. Aleshores, s'haurà de determinar si el cost de tot aquest procés s'incorpora als costos del servei públic de la Generalitat de Catalunya d'abastament en alta, si es finança amb càrrec al cànon de l'aigua, o bé si es dissenya un nou esquema financer que el faci sostenible.



Imatge 15. Plànol de la situació de les ERA i la xarxa d'aigua regenerada



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.



## 5.4. Gestió i control de la qualitat de l'aigua

La gestió i el control de la qualitat de l'aigua als estats membres de la Unió Europea ve regulada per nombroses directives. Totes queden dins el paraigua de la DMA, però aprofundeixen en temes més concrets, dins de cada àmbit mitjançant, les anomenades directives filles.

### 5.4.1. Legislació europea

En l'àmbit europeu, l'òrgan amb competències en matèria de qualitat de l'aigua és la Comissió Europea, redactora de la DMA. L'objectiu principal és establir un marc per a la millora i la protecció de les aigües superficials, subterrànies, de transició i costaneres associades, així com d'ecosistemes vinculats a les aigües.

Així doncs, en relació amb el compliment de la DMA, i en un pla més orgànic, es desenvolupen algunes directives filles que, seguint el marc de la directiva mare, estableixen objectius i metodologies de mesura i control en diferents compartiments del CIA. Aquestes directives i normatives anomenades *filles* de la DMA són les següents:

1. **Groundwater Directive (Directiva 2006/118/CE)**, relativa a la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament. Estableix els estàndards de qualitat i introdueix mesures per prevenir o limitar l'entrada de contaminants a les aigües subterrànies.
2. **Drinking Water Directive (Directiva (UE) 2020/2184)**, relativa a la qualitat de l'aigua destinada al consum humà.
3. **Bathing Water Directive (Directiva 2006/7/CE)**, relativa a la qualitat de les aigües de bany, ja sigui del litoral o d'aigües interiors.
4. **Environmental Quality Standards Directive (Directiva 2008/105/CE)**, relativa a la qualitat de les masses d'aigua naturals pel que fa a substàncies prioritàries i altres contaminants.
5. **Nitrates Directive (Directiva 91/676/CEE)**, que pretén limitar les infiltracions de nitrats d'origen agrari i ramader.
6. **Urban Wastewater Treatment Directive (Directiva 91/271/CEE)**, que pretén protegir el medi receptor dels efectes adversos que provoquen les descàrregues d'aigua residual urbana i industrial.
7. **Water Reuse (Reglament (UE) 2020/741)**, referent a la reutilització de l'aigua depurada o regeneració d'aigua per a usos agrícoles.

Les mesures de la DMA adreçades a la recuperació de la qualitat de les aigües i dels ecosistemes aquàtics han d'anar necessàriament acompanyades, per ser efectives, d'altres mesures de política agrària, industrial i urbanística destinades a evitar la generació de substàncies nocives per a les aigües. En aquest sentit, cal recordar que l'aigua és un recurs natural (suport físic) sobre el qual es realitzen una multiplicitat d'actes públics i privats.

Per a la implantació correcta dels objectius d'aquesta directiva, cal també incidir en polítiques industrials, agràries i d'AR urbanes. Aquestes normatives relacionades directament o indirectament amb les directives de l'aigua es recullen a la llista següent:

8. **Reglament d'execució (UE) n. 740/2011 de la Comissió**, del 27 de juliol, pel qual s'autoritza la substància activa bispiribac, de conformitat amb el Reglament (CE) n. 1107/2009 del Parlament Europeu i del Consell, relatiu a la comercialització de productes fitosanitaris, i es modifica l'annex del Reglament d'execució (UE) n. 540/2011 de la Comissió.
9. **Reglament (UE) n. 528/2012 del Parlament Europeu i del Consell**, del 22 de maig, relatiu a la comercialització i l'ús dels biocides.
10. **Directive on Industrial Emissions (Directiva 2010/75/UE) (IED)**, que substitueix la **Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Directive (Directiva 96/61/CE)**, relativa a les mesures dissenyades per prevenir o reduir la contaminació atmosfèrica, de l'aigua o el sòl. S'aplica a diverses activitats industrials.
11. **Landfill Directive (Directiva 1999/31/CE)**, que pretén prevenir o reduir els efectes sobre el medi (incloent-hi les aigües subterrànies) de les infiltracions procedents d'abocadors.
12. **Environmental Quality Standards Directive (EQSD) (Directiva 2013/39/UE)**, que estableix uns estàndards de qualitat per a substàncies prioritàries i altres contaminants, la majoria classificats com a perillosos, presents en aigües superficials que poden ser perjudicials per al medi en qüestió o bé perjudicials per a la salut d'altres ecosistemes o de les persones, a través d'aigües superficials.
13. **Floods Directive (Directiva 2007/60/CE)**, que té com a objectiu reduir i gestionar el risc d'inundacions i avingudes que poden comportar un risc per a les persones, els ecosistemes, el patrimoni cultural o l'activitat econòmica.
14. **Marine Strategy Framework Directive**, que pretén revisar les normes de la UE que protegeixen el medi marí. Basant-se en les iniciatives anunciades en el marc del Pacte Verd Europeu, sobretot el Pla d'acció de contaminació zero i l'Estratègia de la UE sobre biodiversitat fins al 2030. Aquesta revisió vol garantir que el medi marí europeu es regeixi per un marc robust, que el mantingui net i saludable vetllant pel seu ús sostenible.

#### 5.4.2. Implementació de la DMA a l'Estat espanyol i a les conques internes de Catalunya

Tot el procés d'implementació de la Directiva 2000/60/CE (DMA), per la seva complexitat tècnica, està tutelat des de la Unió Europea mitjançant grups de treball, d'experts i de coordinació per donar suport internacional. L'Estat espanyol va transposar la DMA mitjançant l'article 129 de la Llei 62/2003, de 30 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social (BOE, de 31.12.2003). La incorporació al dret estatal de les matèries objecte d'estudi s'ha produït mitjançant diversos articles del text refós de la Llei d'aigües.

La transposició de la DMA a l'ordenament jurídic intern català es va produir en dos àmbits diferents. Per una banda, el Parlament de Catalunya, en l'àmbit autonòmic, va aprovar mitjançant la Llei 25/1998, de 31 de desembre, de mesures administratives, fiscals i d'adaptació de l'euro (DOGC, de 31.12.1998), la creació de l'ACA com a Administració hidràulica única de la Generalitat de Catalunya, amb competències sobre el CIA i dotada d'òrgans de govern i d'assessorament en règim de participació dels usuaris i els representants d'interessos vinculats al cicle hidrològic. Posteriorment, mitjançant la Llei 6/1999, de 12 de juliol, d'ordenació, gestió i tributació de l'aigua (DOGC, de 22.7.1999), dictada a l'empara de les competències de la Generalitat en matèria d'aigües, obres hidràuliques i protecció del medi ambient (articles 149.1.23 i 149.1.24 de la Constitució espanyola, i articles 9.13, 9.16 i 10.1.6 i 11.10 de l'EAC), es va incorporar a l'ordenament jurídic de Catalunya bona part dels principis, els objectius i els instruments de la DMA i, en particular, el règim de programació i planificació. Aquestes dues disposicions legals estan avui contingudes en el Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya (DOGC, de 21.11.2003).

Durant el desenvolupament de la DMA i l'avanç de la seva implantació als estats membres, van anar apareixent les anomenades directives filles descrites en l'apartat anterior. Cadascuna d'aquestes entra al règim jurídic estatal mitjançant reials decrets, que són després traduïts a plans, programes i reglaments tant autonòmics com metropolitans i, en alguns casos, municipals. La taula de la pàgina següent mostra la relació entre aquestes normatives pels diferents nivells administratius.



Taula 10. Relació de normatives europees, estatals, autonòmiques, metropolitanes i municipals en el marc de la qualitat de l'aigua

Àmbit		Europeu	Estatal	Autonòmic	Metropolità	Municipal
<b>Relatiu a la qualitat de les aigües destinades al consum humà</b>		Directiva (EU) 2020/2184 (que revisa la Directiva 98/83/EC)	Reial decret 902/2018  Actualment, en període de transposició de la Directiva (UE) 2020/2184	Programa de vigilància i control sanitaris de les aigües de consum humà a Catalunya - revisió dels plans d'autocontrol	Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua	
<b>Relatiu a les normes de qualitat ambiental en l'àmbit de la política d'aigües</b>	<b>Relatiu a les substàncies prioritàries en l'àmbit de la política d'aigües</b>	Directiva 2008/105/CE (prioritàries i perilloses)	Reial decret 817/2015 (normes de qualitat ambiental)	IMPRESS (seguiment de l'estat qualitatiu de les aigües)		
		Directiva 2013/39/UE (revisió de prioritàries)				
	<b>Relatiu a les substàncies en observació</b>	Decisió d'execució (UE) 2018/840 (Watch List → emergents)				
<b>Relatiu a la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament</b>		Directiva 2006/118/CE	Reial decret 1514/2009	IMPRESS (seguiment de l'estat qualitatiu de les aigües)		
<b>Relatiu al tractament de les AR urbanes</b>		Directiva 91/271/CE	Reial decret llei 11/1995  Reial decret 509/1996	Programa de sanejament d'aigües residuals urbanes de Catalunya	Reglament metropolità d'abocament d'aigües residuals	Plans de sanejament municipals
			Autorització d'abocament d'aigües residuals al domini públic marítimoterrestre, domini públic hidràulic i complementària de reutilització			
<b>Relatiu a la qualitat d'aigües de bany</b>		Directiva 2006/7/CE	Reial decret 1341/2007	IMPRESS (seguiment de l'estat qualitatiu de les aigües)		
<b>Relatiu a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats utilitzats en agricultura</b>		Directiva 91/676/CEE	Reial decret 47/2022	IMPRESS (seguiment de l'estat qualitatiu de les aigües)		
<b>Relatiu a la reutilització d'aigües depurades (regenerades)</b>		Reglament (UE) 2020/741 (relatiu als requisits mínims per a la utilització d'aigua regenerada per a reg en agricultura)	Reial decret 1620/2007	Programa de reutilització d'aigua de Catalunya (PRAC 2009)		

## 5.5. Finançament del cicle de l'aigua

La fragmentació que trobem en el marc competencial de gestió dels serveis inclosos en el CIA i en les titularitats d'actors diversos implicats, la trobem també en el finançament dels serveis. Aquesta fragmentació provoca alguns efectes com, per exemple, l'existència de serveis amb una rendibilitat més elevada que d'altres inclosos dins el CIA, fet que succeeix entre l'abastament en baixa i el sanejament. A aquest fet també s'hi pot sumar l'existència de retribucions pels diferents serveis que poden provocar un augment del cost global dels serveis del CIA.

Un altre efecte de la fragmentació en el finançament obeeix al fet que dificulta l'aportació de fons a aquelles parts que són importants per al CIA, però que no estan reglades. El concepte *pagament per serveis ambientals* ja té una llarga història acadèmica i de posada en servei a altres territoris, però no s'ha incorporat encara al CIA del nostre entorn. Garantir la qualitat de les masses d'aigua, tant des del punt de vista químic com biològic, la gestió i la qualitat paisatgística dels rius, les accions que garanteixen la recàrrega dels aqüífers o la lluita contra la intrusió salina en aquests, entre d'altres, són qüestions que actualment no troben encaix en el marc legal i competencial i, si s'arriben a portar a terme, s'assumeixen des de pressupostos públics de manera desvinculada dels serveis reglamentats, quan alguns d'aquests serveis tindrien marge per assumir aquests costos.

Arribant al límit amb aquesta fragmentació, ens trobem que no s'arriba a finançar totalment o a un nivell acceptable parts del CIA que ja estan reglades, mentre que d'altres parts tenen rendibilitats elevades.

### 5.5.1. Subministrament d'aigua potable

El servei de subministrament d'AP en alta es finança mitjançant la contraprestació econòmica que reben les entitats subministradores per part dels usuaris i de les tarifes de les mateixes entitats que estan connectades al servei. D'acord amb l'LCSP, aquesta contraprestació és una prestació patrimonial de caràcter públic tributària (assimilable a taxa) en cas de prestar el servei l'administració local competent directament sense personificació. Mentrestant, tindran consideració de prestació patrimonial de caràcter públic no tributari (assimilable a tarifa) quan el servei es presti mitjançant la gestió directa amb personificació pròpia o en el cas de gestió indirecta.

Per la seva banda, el subministrament d'aigua potable en baixa, es finança a través de les tarifes dels usuaris.

El servei d'abastament d'AP en baixa a l'àrea metropolitana de Barcelona és un servei de competència metropolitana, d'acord amb l'article 14.C.a) de la LAMB. Tot i la competència metropolitana, actualment alguns municipis continuen prestant el servei dins de l'àmbit municipal, de manera transitòria, fins que l'AMB acabi assumint la competència de manera completa. Tot i això, des de l'AMB es fa un seguiment d'aquests serveis i, entre d'altres, s'aproven les tarifes del servei, com als plans directors i plans d'inversió anuals.

La tarifa de subministrament permet garantir l'abastament d'AP sota els criteris de màxima qualitat, eficiència i sostenibilitat. La tarifa permet recuperar les despeses d'explotació del servei com l'energia (primordialment per al bombament de l'aigua), la partida de personal, la compra d'aigua (principalment a un operador en alta), el tractament de l'aigua per a la seva potabilització (com són els reactius), les despeses de manteniment, entre d'altres, i també l'amortització de les inversions en infraestructures del servei (dipòsits, xarxa de transport) i les despeses financeres.

A més de la tarifa de subministrament, hi ha altres conceptes com el manteniment dels comptadors i connexions de servei o altres drets econòmics per la prestació d'activitats connexes.

La definició de la política tarifària implica encaixar de la manera més convenient variables molt diverses: grau de cobertura dels costos de servei que es traslladarà a la tarifa; ingressos fixos, classes d'usuaris i nombre de cada classe; ingressos variables, conductes que es volen afavorir i conductes que es volen contenir.

Les tarifes han adoptat formes molt diverses, de més o menys complexitat pel que fa als paràmetres i els coeficients que la componen. En un extrem, hi hauria les factures amb un únic càrrec fix i, en l'extrem oposat, trobaríem les fórmules polinòmiques que sumen components fixos i variables.

En el territori metropolità, les condicions que han de complir les tarifes estan fixades en el Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua i en l'Ordenança reguladora de les prestacions patrimonials públiques no tributàries, aplicables a la prestació del servei públic d'abastament d'AP en l'àmbit territorial de l'àrea metropolitana de Barcelona. A més, és l'AMB l'encarregada de la seva aprovació com a ens local competent.

El Reglament esmentat estableix que la tarifa del subministrament d'aigua serà binòmia i que tindrà una part fixa, establerta com a quota de servei, i una altra de variable en funció del consum d'aigua de l'usuari.

Pel que fa a la part variable, un element comú en tots els casos és la progressivitat de les tarifes dels serveis a l'àrea metropolitana de Barcelona, que es presenta diferents trams de consum amb preus creixents en funció del consum fet per l'usuari. Les tarifes s'estructuren en tres, quatre o cinc trams de consum; el majoritari és el cas en què s'apliquen cinc trams de consum. La mida dels trams, així com la progressivitat dels preus, és diferent en funció dels municipis.

Per altra banda, la compra d'aigua a un operador en alta, Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat (ATL) en el cas de l'àrea metropolitana de Barcelona, es fa d'acord amb una tarifa que és aprovada pel consell d'administració de l'ACA.

En el cas d'ATL, es tracta també d'una tarifa binòmia amb una part fixa i una altra de variable. La part fixa o quota fixa regional s'estableix en funció de la població resident en el municipi que s'ha d'abastir i s'aplica a tots els municipis que disposin de connexió amb la xarxa de titularitat de la Generalitat de Catalunya. Per altra banda, els municipis abastits per ATL que formen part de l'AMB també assumeixen una quota fixa metropolitana establerta a partir del Decret 397/2000, de 5 de desembre, d'aprovació del traspàs a la Generalitat de Catalunya d'instal·lacions de l'EMSHTR. Aquesta quota s'estableix per tal de repercutir els costos de l'assumpció de les infraestructures d'abastament com l'ETAP d'Abdera, la canonada de DN de 2.400 mm i altres de vinculades.

La quota variable de la tarifa d'ATL només consta d'un tram. De fet, l'import que resulta de la tarifa d'ATL fa que sigui molt rígida perquè manté una quota fixa molt elevada i una altra de variable sensiblement més baixa.

### 5.5.2. El finançament del sanejament en alta

En relació amb el sanejament, una qüestió absolutament indispensable d'analitzar és el finançament del servei. Per tal d'entendre la situació d'avui, cal fer un petit apunt històric. Com més amunt s'ha exposat, la competència municipal sobre el tractament de les AR està fixada en la normativa de règim local des de la primera meitat del segle XX. Durant els anys seixanta, l'arribada del turisme fa valorar la qualitat de les aigües de bany de les platges i la necessitat de

depurar les AR abans d'abocar-les al medi. Amb tecnologies incipients, als anys setanta els municipis comencen a construir instal·lacions de tractament d'aigües residuals. Durant la dècada dels setanta, els ens locals disposaven de pocs recursos per al finançament d'aquestes inversions i encara menys per a la seva gestió.<sup>5</sup> Aquesta manca de recursos i el fet que els municipis aquells anys tenien molts altres déficits d'inversió van fer que el procés de construcció dels sistemes de sanejament en alta fos extremadament lent i que molts territoris no disposessin, encara cap a finals de la dècada del 1970, de cap infraestructura de sanejament de les seves AR. Com és sabut, l'any 1977 es restaura la Generalitat de Catalunya i l'any 1979 entra en vigor l'EAC. La Generalitat va rebre el traspàs de les competències de medi ambient el 1980 (les d'aigua no arribaran fins al 1985).

El 1981, entra en vigor la Llei 5/1981, de 4 de juny, sobre desenvolupament legislatiu en matèria d'evacuació i tractament d'AR. Aquesta llei va dotar la Generalitat de dues eines: una, el finançament necessari per a la construcció i la gestió de les infraestructures de sanejament d'AR; l'altra, un organisme autònom adscrit al Departament de Política Territorial, la Junta de Sanejament, la funció de la qual era sanejar el conjunt de les AR de Catalunya. L'instrument de finançament era l'increment de la tarifa de sanejament (ITS), també conegut popularment com a cànon de sanejament. Era un preu per metre cúbic d'aigua consumida per a usos domèstics o industrials, que es recaptava a través de les entitats subministradores o directament dels usuaris quan l'aigua consumida no provingués d'una entitat subministradora.<sup>6</sup> En les sessions del Consell Executiu del 22 i el 26 d'abril del 1982, es van aprovar els plans de sanejament de Catalunya (un pla general i un conjunt de plans zonals) amb caràcter de planificació sectorial, amb què es facultava l'expropiació dels terrenys necessaris per a la construcció de les infraestructures. La Junta de Sanejament va iniciar un procés ràpid de construcció d'aquestes infraestructures.

D'ençà de la introducció del cànon de sanejament el 1981 (transformat el 1999 en cànon de l'aigua pel TRLA), les inversions en infraestructures de sanejament en l'àmbit metropolità s'han finançat amb aquests recursos, tret de les grans depuradores, que han rebut també fons de cohesió de la Unió Europea. Aquestes inversions estaven previstes en el pla sectorial anomenat Programa de sanejament d'aigües residuals urbanes (PSARU). Addicionalment, l'ACA ha finançat l'explotació mitjançant el sistema conegut com a atribució de fons. L'atribució de fons és el mecanisme mitjançant el qual l'ACA dota les anomenades administracions actuants –és a dir, ens locals que gestionen instal·lacions de sanejament– dels fons necessaris per atendre l'explotació dels sistemes i les actuacions de reposició i millora dels equips. Aquest sistema està regulat en l'article 50 i següents del TRLA i en el Reglament dels serveis públics de sanejament, aprovat pel Decret 130/2003. Aquest Reglament estipula que l'ACA ha de finançar la totalitat del cost corresponent a una gestió eficient dels sistemes. El sistema és simple: (1) en cas de gestió directa, s'ha d'acompanyar amb un certificat de la intervenció general de l'entitat en què se certifica la despesa efectiva feta per la gestió dels sistemes de sanejament i, periòdicament, es comprova que les ràtios de despesa estiguin en un rang raonable mitjançant exercicis de *benchmarking*; (2) en cas de gestió indirecta, l'ACA ha de validar els plecs de la licitació abans de la convocatòria de la gestió i, un cop formalitzat el contracte, abona la totalitat del preu d'adjudicació contra certificacions. Allò que el sistema no preveu és l'existència d'administracions actuants que adjudiquin la gestió dels sistemes de sanejament amb contractes de gestió indirecta a operadors sense un preu d'adjudicació. Per a aquestes situacions, el TRLA simplement preveu que les atribucions de fons

no s'incrementin anualment i que, en aquests casos, l'ACA no ha de cobrir la totalitat dels costos d'explotació.

Des del 2003, data en la qual el món local i l'ACA pactaren, en el si de la Comissió de Govern Local, l'actualment vigent Reglament dels serveis públics de Sanejament, i s'han anat reproduint de manera recurrent diverses temptatives de modificar l'estructura de la relació entre el món local i l'ACA per al finançament dels sistemes de sanejament.

Recentment, l'AMB i l'ACA han signat un nou conveni de col·laboració pel qual es defineix el marc d'atribució de recursos procedents del cànon de l'aigua per finançar les despeses d'explotació, de reposició i d'inversió dels sistemes públics de sanejament en alta, de conformitat amb l'article 55.4 del TRLA. L'article 55 del TRLA, relatiu a l'atribució de recursos en matèria de sanejament, en l'apartat 4, disposa la possibilitat d'establir convenis de col·laboració entre l'ACA i els ens gestors de sistemes públics de sanejament en alta que s'hagin constituït en ELA, com és el cas de l'AMB.

Aquesta atribució de recursos possibilita una millor planificació de les actuacions a dur a terme i la millora de la gestió del servei de sanejament en alta, i també una simplificació dels processos administratius, tant de tramitació com de control, respecte dels ens no constituïts en ELA, que passaran a ser de supervisió.

Amb aquesta nova fórmula de col·laboració, s'ha d'assolir tot un conjunt de millores en el funcionament i en el finançament dels sistemes de sanejament en alta metropolitans, que es concreten en una millora de l'eficàcia del servei que permetrà assolir la màxima qualitat de l'aigua per al seu retorn al medi o, si és el cas, per a la seva reutilització, amb un increment de l'eficiència en l'aplicació dels recursos públics i en la utilització de les fonts d'energia, d'acord amb les consignes establertes per la normativa sobre canvi climàtic. Els termes de la nova fórmula de col·laboració han de permetre incorporar als sistemes de sanejament les millors tècniques disponibles i tècniques de gestió intel·ligent (BIM, SIG i telecontrol, entre d'altres), i també el desenvolupament de projectes d'R+D i de proves pilot, que han de repercutir en la reducció de l'impacte ambiental, especialment pel que fa a emissions i olors, i en la implantació de l'economia circular, amb l'assoliment d'una eficiència més gran en la gestió dels residus i de les matèries primeres i d'una millora de les condicions de les persones que hi estan implicades. Es tracta d'avançar en el desenvolupament del model territorial i de difondre-ho entre la societat a fi d'optimitzar l'aplicació dels mecanismes previstos en la legislació sobre transparència.

### 5.5.3. Finançament de les xarxes de clavegueram i drenatge urbà

Tal com es feia palès en l'estudi «La gestió necessària del clavegueram urbà: situació actual a Catalunya» (Pinyol, 2010), molt pocs municipis de Catalunya assoleixen avui els estàndards de gestió totalment. Assolir aquests estàndards de gestió en els municipis de l'àmbit metropolità ha de ser un objectiu a mitjà i llarg termini, que es pot anar assolint a mesura que es disposi del finançament suficient. El mateix estudi al qual es fa referència més amunt analitza el cost i el finançament del servei en els municipis catalans.

D'acord amb els resultats de l'estudi ja esmentat (Pinyol, 2010), a Catalunya, en els municipis que tenen taxa de clavegueram (un 70,09 % dels municipis), la mitjana de la tarifa se situava, a la data de l'estudi (2010), en 0,1507 €/m<sup>3</sup>. Aquest estudi calculava el cost del servei per a una mostra

<sup>5</sup> De fet, als anys setanta, l'Estat tenia una tímida línia de subvencions per a la construcció de plantes depuradores adreçada als ens locals. Els municipis que s'hi van acollir van comprovar, un cop acabades les obres, com l'enorme cost de gestió d'aquestes plantes mossegava els seus pressupostos i posava en risc les finances municipals (Vilaró, 2009).

<sup>6</sup> La introducció d'aquesta nova figura no va estar exempta de polèmica. A Barcelona i els municipis del seu entorn els moviments veïnals van organitzar una protesta amb pocs precedents, que es va prolongar fins ben entrada la dècada dels noranta (Morera i Perxacs, 2000; Saurí *et al.*, 1998).



significativa de municipis i calculava fins on s'hauria de situar la tarifa de la taxa per a cobrir tres possibles nivells de despesa:

**Taula 11. Nivell de prestació del servei de clavegueram**

Nivell	Prestacions
<b>Nivell 1</b>	Despeses d'explotació + eines de suport
<b>Nivell 2</b>	Nivell 1 + renovació de xarxa
<b>Nivell 3</b>	Nivell 2 + amortització de les inversions de millora

Font: Pinyol (2010). Com a eines de suport s'entén la implantació de sistemes informàtics de gestió avançada del clavegueram, que van més enllà de la gestió bàsica que es fa en molts municipis.

D'acord amb el mateix estudi, el cost mitjà (referència 2010) per a cada nivell de servei en els municipis catalans fora el següent:

**Taula 12. Nivell de cost associat als nivells de prestació**

Nivell	Cost
<b>Nivell 1</b>	0,1540 €/m <sup>3</sup>
<b>Nivell 2</b>	0,3647 €/m <sup>3</sup>
<b>Nivell 3</b>	0,5365 €/m <sup>3</sup>

Font: Pinyol (2010).

Per tant, la mitjana dels municipis amb taxa aprovada se situa molt a prop del nivell 1, però molt lluny dels nivells següents, i recordem que pràcticament un 30 % dels municipis no tenen ni tan sols taxa.

Pel que fa a l'àrea metropolitana, no tots els municipis tenen incorporada al seu ordenament fiscal una taxa sobre el servei del clavegueram. D'aquells que sí que disposen d'una taxa sobre el servei de clavegueram (19 sobre 36), només 8 vinculen l'import de la taxa amb el consum d'aigua, la resta, 11 municipis, vinculen la taxa a temes diversos, des del valor cadastral de l'habitatge fins a un valor fix per a tots els usuaris, incloent-hi també aquells que només graven puntualment el fet de connectar-se a la xarxa de clavegueram.

La gradualitat en l'assoliment dels estàndards de gestió dependrà, doncs, fonamentalment, del nivell de finançament de què disposi el servei. En els convenis interadministratius s'hauria de determinar aquesta gradualitat per cada municipi.

**Taula 13. Municipis metropolitans que disposen de taxa de clavegueram**

Municipi	Taxa de clavegueram
Badalona	No
Badia del Vallès	Sí (fixa anual)
Barberà del Vallès	Sí
Barcelona	Sí (sobre el consum aigua)
Begues	Sí
Castellbisbal	Sí
Castelldefels	Sí (fixa anual)
Cerdanyola del Vallès	Sí (només connexió amb preu públic)
Cervelló	Sí (fixa anual)
Corbera de Llobregat	Sí (fixa trimestral)
Cornellà de Llobregat	No
El Papiol	No
El Prat de Llobregat	No
Esplugues de Llobregat	No
Gavà	Sí (base cadastral)
L'Hospitalet de Llobregat	No
La Palma de Cervelló	Sí (només connexió amb preu públic)
Molins de Rei	Sí (sobre el consum aigua)
Montcada i Reixac	Sí (només connexió amb preu públic)
Montgat	Sí (sobre el consum aigua)
Pallejà	No
Ripollet	No
Sant Adrià de Besòs	No
Sant Andreu de la Barca	Sí (només connexió amb preu públic)
Sant Boi de Llobregat	No
Sant Climent de Llobregat	Sí (sobre el consum aigua)
Sant Cugat del Vallès	Sí (sobre el consum aigua)
Sant Feliu de Llobregat	No
Sant Joan Despí	Sí (base cadastral)
Sant Just Desvern	Sí (sobre el consum aigua)
Sant Vicenç dels Horts	No
Santa Coloma de Cervelló	No
Santa Coloma de Gramenet	No
Tiana	Sí (sobre el consum aigua)
Torrelles de Llobregat	Sí (sobre el consum aigua)
Viladecans	No

Font: © Barcelona Regional.

#### 5.5.4. Finançament de les altres parts del cicle de l'aigua

Les altres parts del CIA, com les disperses xarxes d'aigua freàtica o la gestió d'aigües regenerades, no tenen un marc comú de finançament, ni entre elles ni amb les més establertes (abastament d'AP, sanejament en alta o en baixa).

Els costos de gestió de les xarxes d'aigua freàtica els assumeixen els diferents ajuntaments des dels seus pressupostos, normalment assignats a les partides de les àrees de medi ambient. Aquests costos són susceptibles de representar un estalvi per a les arques municipals, atès que el fet de fer servir aigües freàtiques per a determinats usos contribueix a reduir el consum d'AP provinent de la xarxa en baixa.

No es coneixen estudis comparatius que suportin la rendibilitat econòmica de promoure l'ús d'aigua freàtica enfront de l'AP, però en el Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius a Barcelona, elaborat per BCASA, s'inclouen càlculs que permetrien estimar un cert estalvi, considerant les tarifes d'AP que assumeixen la majoria dels usos municipals. D'acord amb aquests càlculs, i considerant el volum de cabals d'AnP gestionats per BCASA, el cost de l'aigua freàtica seria d'1,085 €/m<sup>3</sup>.

Pel que fa al finançament de la gestió de les aigües regenerades en l'àmbit metropolità, cal separar dues realitats ben diferenciades. Actualment, en els sistemes de tractament terciari (ERA) de Gavà-Viladecans, Sant Feliu de Llobregat i Montcada i Reixac, els costos de la regeneració i l'ús posterior s'estan gestionant com si fos una part més del sistema de sanejament en alta. L'operador actual, ABEMCIA, traspasa els costos a l'AMB, que, al seu torn, els traspasa a l'ACA.

Per altra banda, la gestió d'aigües regenerades des de l'ERA del Prat de Llobregat s'està finançant d'acord amb un conveni de col·laboració entre l'ACA i l'AMB per al tractament addicional dels efluent de l'EDAR del Prat de Llobregat, de manera diferenciada del sanejament en alta.

En el conveni esmentat se separen dos conceptes. Per un cantó, les despeses fixes d'operació i manteniment de les infraestructures. Es consideren despeses fixes les relatives a personal, el manteniment, els vehicles i la part fixa d'energia (terme de potència), i s'estableixen tres règims de funcionament (baix, mitjà i alt), que fixaran el valor a transferir a l'operador. Per l'altre, a la part variable s'estableix un valor per volum tractat en funció de les diferents fases de tractament i el punt d'entrega, d'acord amb la taula següent:

Taula 14. Tipologia de tractament i transport de l'aigua regenerada per establir-ne el cost

Codi	Tractament i transport
1	Tractament addicional bàsic (TB)
2	TB + tractament avançat per injecció a l'aquífer + bombament de pous
3	TB + bombament al riu a Sant Joan Despí
4	TB + bombament al riu a Molins de Rei
5	TB + bombament en llacunes
6	TB + dessalobració a Sant Boi de Llobregat

Font: AMB.

Actualment, s'està estudiant la possibilitat d'oferir el servei d'abastament d'aigua regenerada a usuaris particulars i percebre una contraprestació econòmica que ajudi a cobrir els costos. Si fos així, es podrien plantejar diversos esquemes de model econòmic. Sigui com sigui, és clar que el fet d'abastir determinats usos amb aigua regenerada tindria beneficis des del punt de vista ambiental global pel fet de reduir la necessitat d'AP a la zona metropolitana; per tant, aquests beneficis ambientals s'haurien de valorar.

S'haurà d'analitzar la viabilitat econòmica d'estendre la xarxa d'aigua regenerada fins a determinats sectors que representin una demanda potencial. Primer de tot, s'haurà de valorar quina és aquesta demanda potencial i on se situa físicament i, a partir d'aquí, plantejar alternatives.

De tota manera, si en algun moment s'arriba a establir un servei d'abastament d'aigua regenerada per a usos particulars, perquè fos efectiu pel que fa a beneficis ambientals, aquest servei hauria de ser més atractiu econòmicament que el servei d'AP, i això potser requeriria una subvenció pública per garantir-ne el funcionament.

## 5.6. Conclusions

La gestió del CIA a l'àrea metropolitana està molt fragmentada, tant des del punt de vista administratiu com territorial. Hi ha multitud d'actors implicats amb paraigües competencials diferents, especialment pel que fa a les fases més reglamentades del CIA (abastament i sanejament) respecte de les d'àmbit més local (aigües subterrànies, pluvials o grises). Des del punt de vista del CIA, no hi ha encara un itinerari clar de tots els actors que hi participen i molt menys un espai de coordinació entre ells que serveixi com a espai de diàleg i definició de prioritats.

L'abastament d'aigua en alta, d'àmbit regional, és un servei públic del qual la Generalitat de Catalunya és titular. Al territori metropolità, el servei arriba a través de la Xarxa Ter-Llobregat. Aigües Ter-Llobregat és un ens públic que gestiona la majoria d'infraestructures d'aquest sistema, a excepció d'algunes instal·lacions concretes com l'ETAP de Sant Joan Despí o la planta del Besòs, que gestiona ABEMCIA. El servei es finança mitjançant el cànon que es recull a través de les entitats subministradores dels usuaris finals, i la mateixa tarifa en alta que paguen les entitats subministradores connectades a aquest servei.

A l'àrea metropolitana de Barcelona el servei d'abastament d'aigua potable en baixa és un servei de competència metropolitana. Tot i això, actualment alguns municipis continuen prestant el servei dins de l'àmbit municipal, de manera transitòria, fins que l'AMB acabi assumint la competència de manera completa. Des de l'AMB es fa un seguiment d'aquests serveis i, entre d'altres, se n'aproven les tarifes. Com en el cas de l'alta, es finança a través de la contraprestació econòmica que reben les entitats subministradores per part dels usuaris.

Pel que fa al sanejament en alta i la regeneració, l'AMB gestiona a través d'ABEMCIA la totalitat de les estacions depuradores d'aigües residuals i el sistema de col·lectors en alta que condueixen els cabals procedents de les xarxes municipals de drenatge i sanejament en baixa cap a les plantes de tractament. Es finança principalment mitjançant el cànon de l'aigua, que es recull a través de les factures de subministrament d'aigua potable als usuaris i que es relaciona amb el seu consum.

El sistema de clavegueram i drenatge urbà és de competència municipal. Alguns municipis en fan gestió directa, tot i que la majoria ho fan de manera indirecta, molts dels quals a través de la mateixa entitat subministradora d'aigua potable. Dinou dels trenta-sis municipis metropolitans financen el servei a través d'una taxa sobre el servei.

Finalment, en relació amb les xarxes d'aigua subterrània, la gestió se situa quasi sempre en l'àmbit de les àrees de medi ambient municipals. Per la seva banda, l'aprofitament d'aigües grises i pluvials, previst en algunes ordenances municipals, es caracteritza per la gestió a escala local, per part d'entitats privades.



## 6. DEMANDES I USOS DE L'AIGUA

### 6.1. Introducció

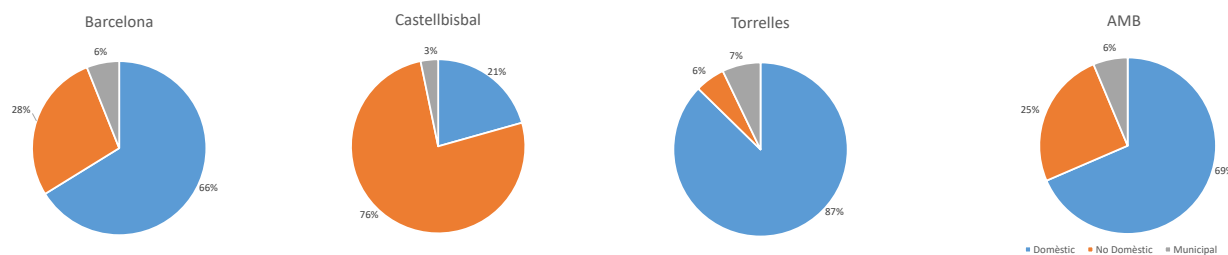
Les demandes d'aigua es classifiquen en dos grans grups. Per una banda, les que corresponen a usos consumptius, en què l'aigua s'utilitza com un recurs per desenvolupar fonamentalment activitats antròpiques. Per l'altra, les que corresponen a les demandes ambientals, en què l'aigua esdevé un recurs per garantir la sostenibilitat dels espais naturals i per millorar-ne l'estat ambiental.

Les demandes del primer grup es poden satisfer a partir de diferents fonts: el sistema d'aigua potable, les aigües subterrànies, les aigües regenerades i les captacions directes del riu. La utilització d'una o altra per part de l'usuari depèn de diversos factors, com ara la facilitat per connectar-s'hi, la garantia de subministrament, el cost i la qualitat d'aigua demandada. Així, en moltes ocasions, el seu consum total resulta d'una suma de cabals parcials procedents de diferents recursos. Per calcular les demandes, cal tenir en compte quines fonts utilitza o pot utilitzar cada usuari i determinar quina part li arriba de cadascuna d'elles. Aquest fet, que inicialment sembla senzill, no està mancat de complicacions, ja sigui respecte a l'existència i la disponibilitat de les dades i/o l'agregació amb què es donen.

En la majoria d'usos, la xarxa d'aigua potable és la que garanteix el subministrament d'aigua. La seva consideració de servei bàsic per a la condició de solar, d'acord amb els articles 27.1 i 29 de la Llei d'urbanisme de Catalunya (text refós de la Llei d'urbanisme, Decret legislatiu 1/2005, DOGC núm. 4436, de 28 de juliol de 2005), fa que el servei es desplegui en tots els nous desenvolupaments, i que, per tant, sigui la font més accessible i disponible en primera instància. Cobreix el 75 % del consum total d'aigua de l'àrea metropolitana de Barcelona. Les dades de demanda d'aigua potable facilitades per les entitats subministradores es classifiquen en tres grups: les domèstiques, les no domèstiques i les municipals.

Les demandes domèstiques són les assignades als habitatges i els consums particulars. Les no domèstiques engloben les de les indústries, els comerços, els hotels, les oficines i els equipaments privats. Finalment, les municipals corresponen a les demandes d'aigua per part dels ajuntaments: les més destacables són el reg de zones verdes, els equipaments públics i les fonts públiques i ornamentals. A tots els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, excepte a Castellbisbal, la demanda principal correspon al consum domèstic, que representa de mitjana el 69 % de tota l'aigua potable que es consumeix. En el cas de Castellbisbal, on la indústria té un pes molt important, domina el consum no domèstic.

**Gràfic 6. Distribució per usos de l'aigua potable consumida en alguns municipis i mitjana a l'àrea metropolitana el 2019 (percentatges)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

**Taula 15. Distribució per municipis dels volums registrats d'aigua potable de l'àrea metropolitana**

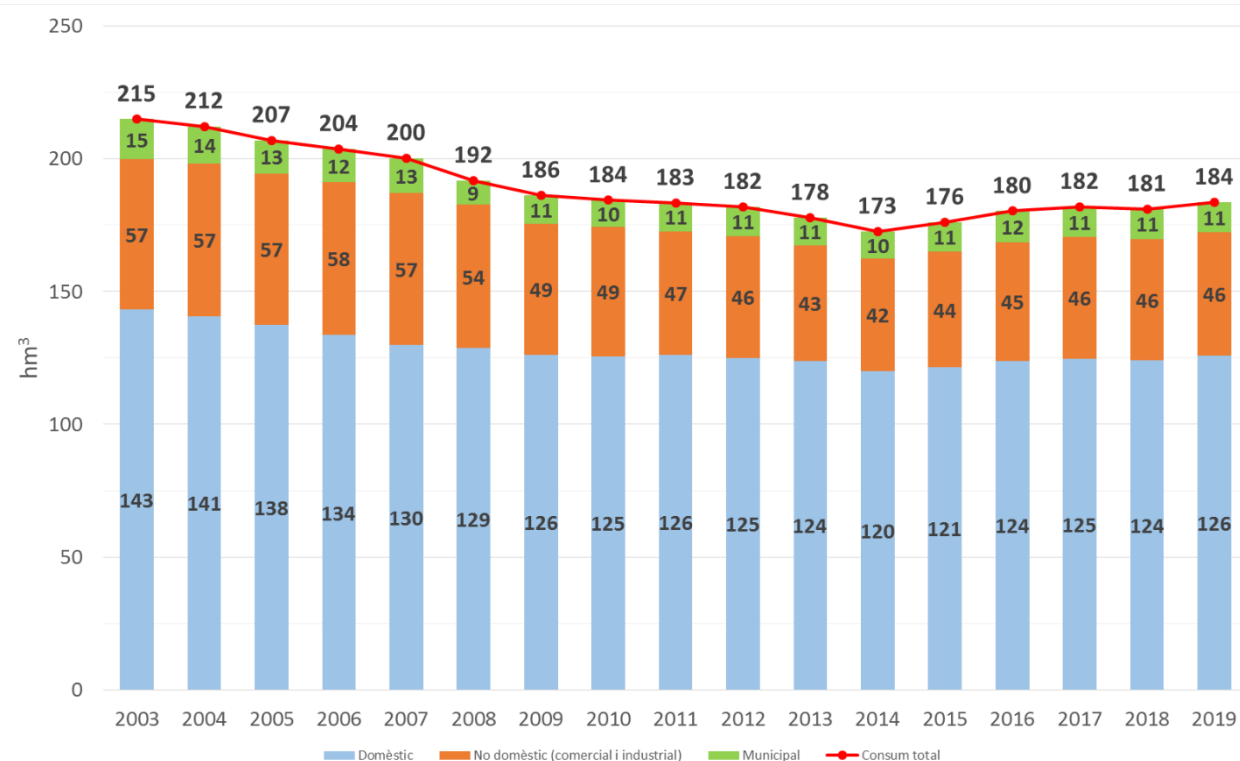
Municipi	Consum (milers de m³)				Percentatges		
	Domèstic	No domèstic	Municipal	Total facturat	Domèstic	No domèstic	Municipal
Badalona	7.946.499	1.503.449	585.641	10.035.589	79 %	15 %	6 %
Badia del Vallès	418.096	26.480	103.881	548.457	76 %	5 %	19 %
Barberà del Vallès	1.277.795	772.099	160.450	2.210.344	58 %	35 %	7 %
Barcelona	64.091.895	26.893.442	5.522.586	96.507.923	66 %	28 %	6 %
Begues	341.197	64.037	10.030	415.264	82 %	15 %	2 %
Castellbisbal	500.435	1.777.760	73.522	2.351.717	21 %	76 %	3 %
Castelldefels	2.981.975	657.394	196.857	3.836.226	78 %	17 %	5 %
Cerdanyola del Vallès	2.076.086	998.417	214.448	3.288.951	63 %	30 %	7 %
Cervelló	423.981	52.486	23.321	499.788	85 %	11 %	5 %
Corbera de Llobregat	639.495	77.007	16.331	732.833	87 %	11 %	2 %
Cornellà de Llobregat	3.067.450	982.683	419.282	4.469.415	69 %	22 %	9 %
El Papiol	167.500	78.093	15.688	261.281	64 %	30 %	6 %
El Prat de Llobregat	2.312.397	1.161.527	385.229	3.859.153	60 %	30 %	10 %
Esplugues de Llobregat	1.763.449	657.070	199.687	2.620.206	67 %	25 %	8 %
Gavà	1.882.696	545.715	176.485	2.604.896	72 %	21 %	7 %
L'Hospitalet de Llobregat	9.049.186	2.345.185	559.222	11.953.593	76 %	20 %	5 %
La Palma de Cervelló	124.707	14.108	8.005	146.820	85 %	10 %	5 %
Molins de Rei	1.004.864	207.560	149.197	1.361.621	74 %	15 %	11 %
Montcada i Reixac	1.304.891	624.267	109.930	2.039.088	64 %	31 %	5 %
Montgat	462.601	93.608	56.020	612.229	76 %	15 %	9 %
Pallejà	475.733	102.603	42.773	621.109	77 %	17 %	7 %
Ripollet	1.389.871	400.681	128.880	1.919.432	72 %	21 %	7 %
Sant Adrià de Besòs	1.292.214	392.400	276.664	1.961.278	66 %	20 %	14 %
Sant Andreu de la Barca	1.083.719	370.949	132.046	1.586.714	68 %	23 %	8 %
Sant Boi de Llobregat	2.940.361	933.439	320.191	4.193.991	70 %	22 %	8 %
Sant Climent de Llobregat	148.732	19.182	9.921	177.835	84 %	11 %	6 %
Sant Cugat del Vallès	4.384.519	1.960.618	363.507	6.708.644	65 %	29 %	5 %
Sant Feliu de Llobregat	1.591.443	314.926	187.300	2.093.669	76 %	15 %	9 %
Sant Joan Despí	1.263.229	502.734	193.078	1.959.041	64 %	26 %	10 %
Sant Just Desvern	804.703	393.765	122.219	1.320.687	61 %	30 %	9 %
Sant Vicenç dels Horts	1.097.426	293.789	74.409	1.465.624	75 %	20 %	5 %
Santa Coloma de Cervelló	302.484	49.347	32.987	384.818	79 %	13 %	9 %
Santa Coloma de Gramenet	4.020.492	468.174	302.754	4.791.420	84 %	10 %	6 %
Tiana	419.879	38.040	52.802	510.721	82 %	7 %	10 %
Torrelles de Llobregat	247.562	20.163	12.914	280.639	88 %	7 %	5 %
Viladecans	2.428.902	506.992	150.917	3.086.811	79 %	16 %	5 %
<b>TOTAL AMB</b>	<b>125.728.464</b>	<b>46.300.189</b>	<b>11.389.174</b>	<b>183.417.827</b>	<b>69 %</b>	<b>25 %</b>	<b>6 %</b>

Font: Dades ambientals de l'AMB (2019).

Analitzant l'evolució en els darrers anys dels tres consums d'aigua, es constata una reducció en tots ells. Però destaca especialment el domèstic, en què al llarg d'aquests anys la conscienciació de la població ha tingut un paper molt important. Degut a les sequeres recurrents dels últims anys

i a la crisi econòmica, s'han produït uns canvis d'hàbits en la societat que han provocat que el consum domèstic hagi disminuït encara que s'hagi registrat un augment de la població.

**Gràfic 7. Evolució del consum d'aigua potable a l'àrea metropolitana de Barcelona per usos**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

L'altra font que fan servir els usuaris a banda de l'aigua potable són les aigües subterrànies, mitjançant les quals se satisfà el 10 % del consum total de manera directa. S'accedeix al sistema o bé a través de captacions directes de pous en règim de concessió per part de l'usuari, o bé a través de connexions a una xarxa d'aigua freàtica, en la majoria dels casos municipal.

El primer cas es dona principalment en indústries que per la seva activitat necessiten una gran quantitat d'aigua. Aquestes indústries troben en les aigües subterrànies un recurs que els ofereix prou garanties i a un preu inferior al de l'aigua potable, tot i que en ocasions l'aigua captada hagi de passar per diferents tractaments a fi d'adequar-la a la qualitat requerida per a la seva activitat.

Respecte a les xarxes d'aigua freàtica, les acostumen a utilitzar els ajuntaments per desplegar al seu municipi un servei de distribució d'aigua per a usos que no requereixin una qualitat tan alta com la de l'aigua potable, mitjançant una gestió pública i afavorint la sostenibilitat del recurs.

Pel que fa a les aigües regenerades, procedents de tractaments avançats a les estacions de depuració d'aigües residuals, la seva utilització en àmbits domèstics, industrials, municipals i recreatius encara és testimonial a l'àrea metropolitana, tot i que figura en la seva regulació (Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre). En el cas del territori metropolità, l'aigua regenerada s'ha destinat fonamentalment a usos ambientals i agrícoles; a activitats recreatives que necessiten una gran quantitat d'aigua, com el golf, i a la dotació extraordinària de cabals al riu en escenaris d'excepcionalitat per sequera, a fi de garantir la disponibilitat d'aigua al riu i poder-la captar per a les plantes de potabilització.

La darrera font de subministrament utilitzada és l'aigua crua del riu, captada directament a través de canals de derivació dels cursos superficials, i explotada mitjançant règims de concessió per a usos agrícoles.

De cara a quantificar el volum total d'aigua per subministrar per als diferents consums dins el territori metropolità, a més de totes les demandes comentades, cal tenir en compte el volum d'aigua no registrada, que constitueix el volum d'aigua que no facturen les entitats subministradores per errors de comptadors; el de les fuites de cada sistema, i les connexions a les xarxes fora de control.

A manera de resum, a la Taula 16 s'identifiquen l'origen de les demandes d'aigua que es produeixen a l'àrea metropolitana de Barcelona i el tipus d'aigua que consumeixen. L'objecte d'aquest capítol és caracteritzar, analitzar i calcular aquestes demandes.

**Taula 16. Distribució de les demandes segons la seva tipologia i tipus d'aigua consumida**

DEMANDES	TIPUS D'AIGUA CONSUMIDA			
	Potable	No Potable		
		Subterrània	Regenerada	Aigua crua superficial
Domèstiques				
No domèstiques	Comercial			
	Hotels			
	Oficines			
	Indústria			
Municipals	Zones Verdes			
	Equipaments i altres			
Aigua no registrada				
Usos recreatius				
Agricultura				
Ambientals				

Font: © Barcelona Regional.

## 6.2. Demandes domèstiques

Les demandes domèstiques d'aigua corresponen als consums d'aigua que es fan als habitatges residencials. Aquesta aigua es distribueix en diversos usos a l'interior de les llars, i en alguns casos també en usos exteriors, com poden ser els jardins i les piscines particulars. Representa el consum més important del territori metropolità (un 69 % de l'aigua facturada l'any 2019) i és el consum principal per a tots els 36 municipis, excepte Castellbisbal (vegeu la Taula 15).

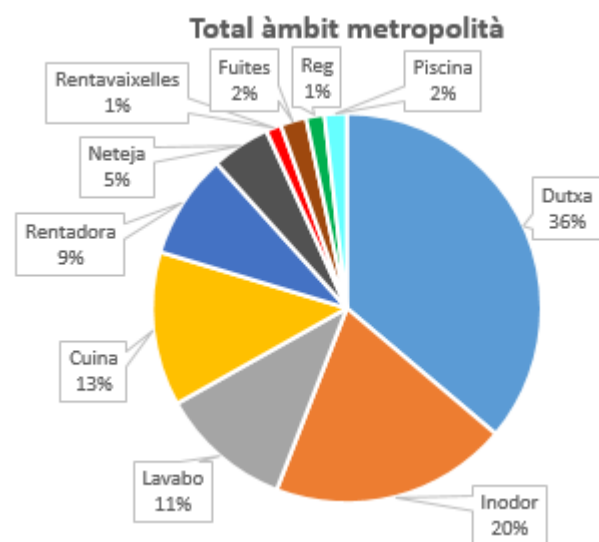
Les demandes domèstiques d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona es cobreixen en la pràctica totalitat a partir d'aigua provinent de la xarxa d'abastament d'aigua potable. Pot haver-hi algun habitatge que utilitzi aigua procedent d'altres fonts (subterrània o aigua de pluja) per a usos que no requereixin necessàriament aigua potable, com poden ser regar jardins o omplir una piscina, però actualment aquests casos són una excepció. Totes les dades disponibles dels consums d'aigua que apareixen en aquest apartat de demandes domèstiques són d'aigua provinent de la xarxa d'abastament.

Dins de les llars, el consum d'aigua es distribueix en usos diversos. Aquests usos són diferents segons la tipologia de l'habitatge. Els habitatges plurifamiliars (que són majoria a l'àmbit metropolità) només tenen usos interiors, que es poden agrupar en consums d'higiene personal (dutxa, inodor i lavabo), higiene domèstica (rentadora, rentavaixelles, etc.) i cuina. En canvi, els habitatges unifamiliars que tenen jardí privat, a més dels usos interiors, fan uns usos exteriors de

l'aigua que suposen uns consums importants, destinats al reg del jardí i en alguns casos també a l'ompliment de piscines particulars. Aquests consums exteriors no són usos imprescindibles i es podrien qualificar com a recreatius.

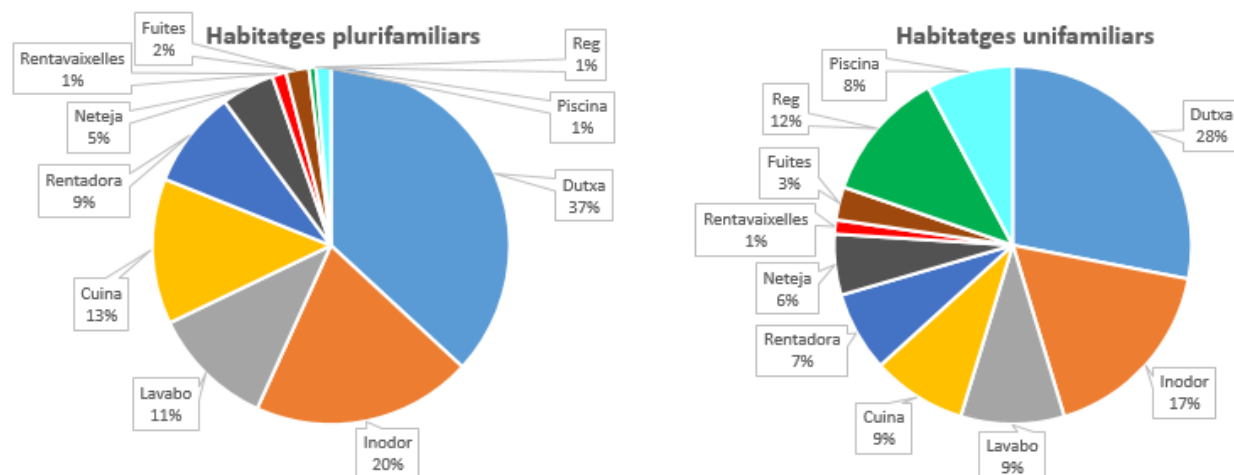
Conèixer el pes que té cadascun d'aquests usos és important per tal de conèixer quins són els hàbits de la població i per plantejar possibilitats d'implantació de fonts de subministrament alternatives per a aquells usos que no requereixin aigua potable. L'any 2020, l'AMB ha dut a terme una enquesta d'hàbits de consum que estima la distribució de consums d'aigua per als diferents usos de la llar a l'àmbit metropolità, titulada *Enquesta sobre aigua i usos en el sector domèstic de l'àrea metropolitana de Barcelona*.

**Gràfic 8. Estimació de la distribució mitjana de consums dins la llar als habitatges de l'àrea metropolitana de Barcelona (any 2020)**



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'*Enquesta sobre aigua i usos en el sector domèstic de l'àrea metropolitana de Barcelona* (2020).

**Gràfic 9. Estimació de la distribució de consums dins la llar en habitatges plurifamiliars (esquerra) i unifamiliars (dreta) de l'àrea metropolitana de Barcelona (any 2020)**



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'*Enquesta sobre aigua i usos en el sector domèstic de l'àrea metropolitana de Barcelona* (2020).

Als gràfics 8 i 9 es mostra la distribució mitjana dels diferents consums dins les llars del territori metropolità, així com la particularització per a habitatges plurifamiliars i unifamiliars. Com que els habitatges unifamiliars representen una proporció molt petita del total (hi viuen el 7 % dels habitants metropolitans), la distribució mitjana al conjunt de llars metropolitanes és pràcticament idèntica a la dels habitatges plurifamiliars.

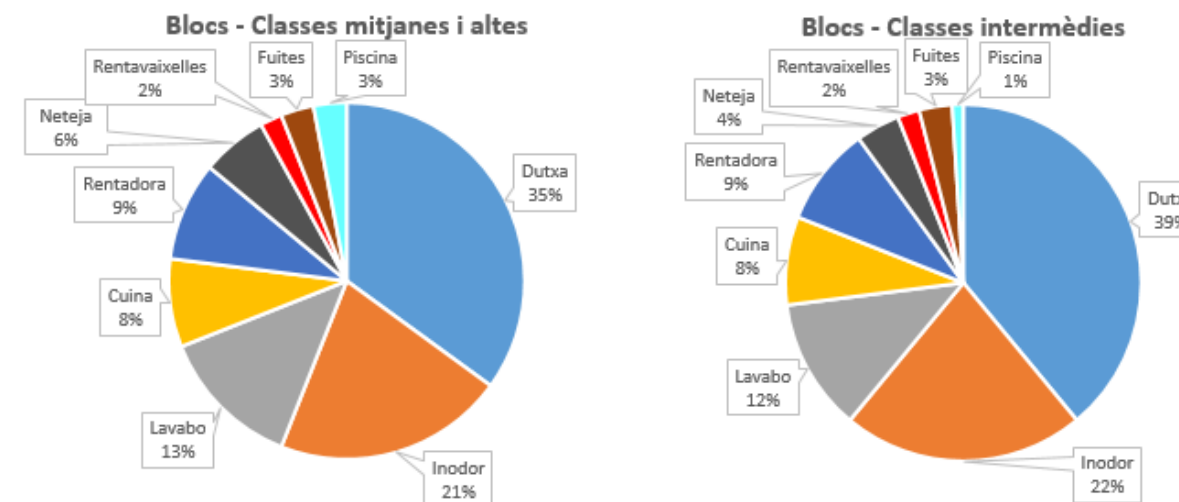
Aquests resultats mostren que els usos domèstics que no requereixen estrictament aigua potable (inodor i usos del jardí) signifiquen el 22 % del consum d'aigua als habitatges plurifamiliars i el 37 % als habitatges unifamiliars.

Una conclusió interessant d'aquest estudi és que, en valors absoluts, el consum d'aigua destinat a la higiene personal (dutxa i lavabo) és força semblant als habitatges unifamiliars i plurifamiliars, tot i les diferències percentuals. Per tant, el tret diferencial entre ambdues tipologies d'habitatge són clarament els usos exteriors.

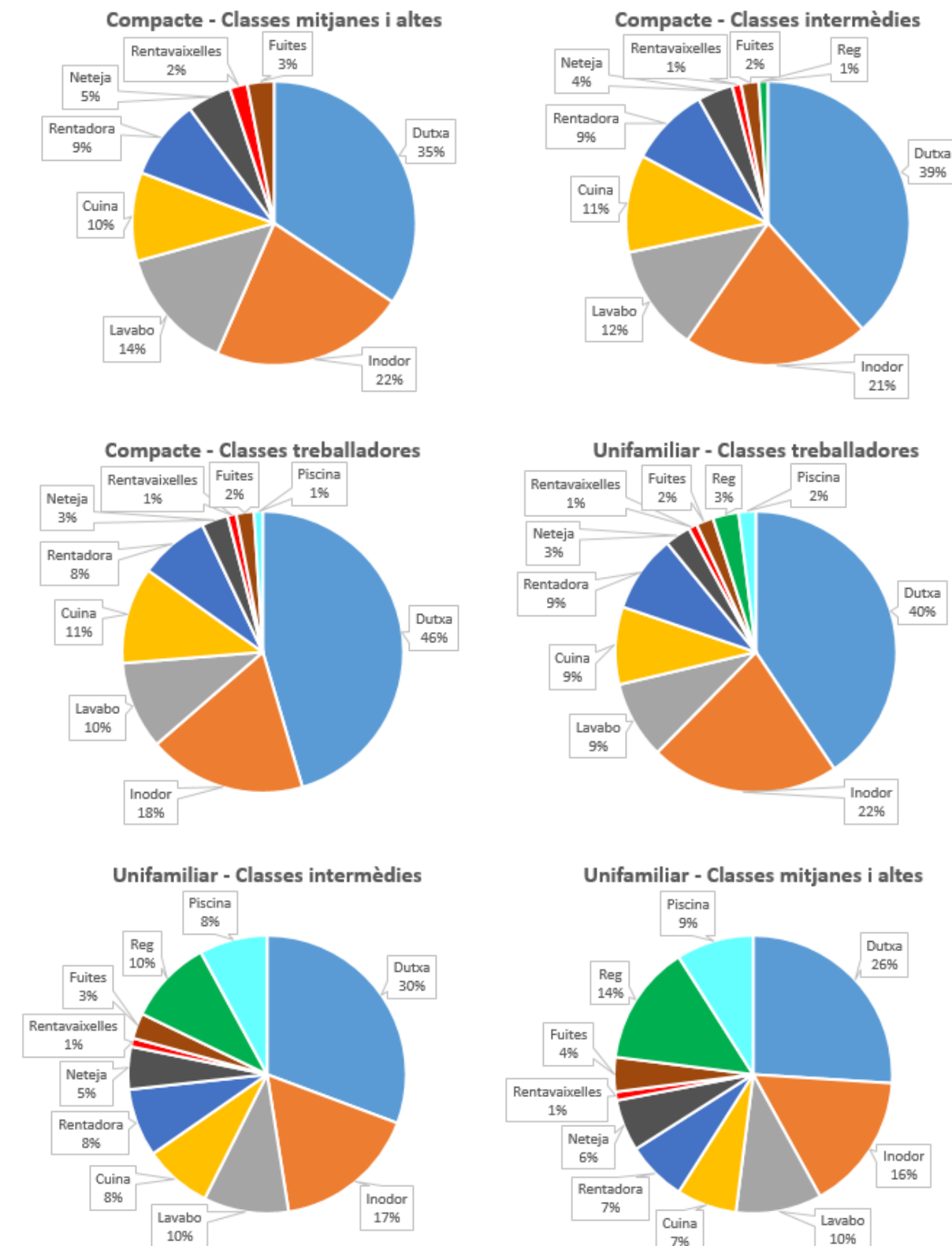
Com a usos de jardí, s'hi inclouen tant el reg del jardí com l'ompliment de piscines particulars. Representen un percentatge molt important als habitatges unifamiliars (20 %) i, tot i que a l'àrea metropolitana predomina un urbanisme compacte amb habitatge plurifamiliar, no es poden menysprear aquests consums. A l'apartat 6.2.4, «Usos dins la llar: piscines i jardins residencials», s'estudia quina és la rellevància d'aquests consums d'aigua actualment al territori metropolità.

Al Gràfic 10 es mostren les distribucions dels consums a la llar segons el tipus de teixit sociomorfològic on es trobi (vegeu l'apartat 6.2.2 per a l'explicació dels teixits sociomorfològics).

**Gràfic 10. Estimació de la distribució de consums dins la llar segons la tipologia de teixit sociomorfològic (any 2020)**







Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Enquesta sobre aigua i usos en el sector domèstic de l'àrea metropolitana de Barcelona (2020).

### 6.2.1. Diagnosi de la situació actual

L'any 2019, el consum d'aigua destinat a l'ús domèstic a l'àrea metropolitana va ser de 125,7 hm<sup>3</sup>. La distribució per municipis ve determinada pel pes demogràfic: Barcelona va consumir el 51 % de l'aigua domèstica, l'Hospitalet de Llobregat el 7 %, Badalona el 6 % i Sant Cugat del Vallès el 4 %.

Per comparar el consum domèstic d'aigua de diferents indrets o estudiar-ne l'evolució temporal, s'utilitza la dotació domèstica. Aquesta variable representa el consum domèstic *per capita* i s'expressa en litres per persona i dia (lpd). A l'àrea metropolitana de Barcelona, l'any 2019, la dotació domèstica mitjana va ser de 104,8 lpd, una de les més baixes d'Europa. Per contextualitzar aquest valor, la dotació mitjana a Catalunya<sup>1</sup> és de 113 lpd i la de l'Estat,<sup>2</sup> de 130 lpd.

La dotació domèstica no és uniforme dins de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona. Al Gràfic 11 es mostra la dotació domèstica per a tots els 36 municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona l'any 2019.

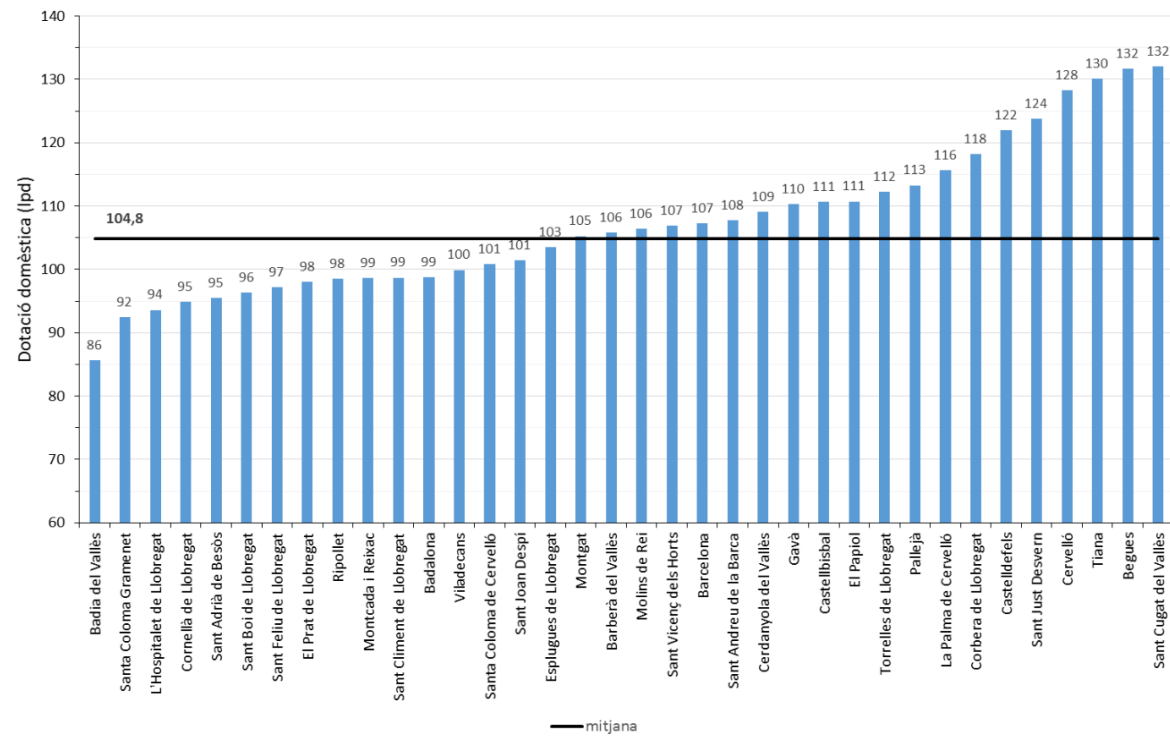
El valor mínim correspon a Badia del Vallès, amb 85 lpd, i el màxim a Sant Cugat del Vallès, amb 135 lpd. Les diferències entre els municipis són força estructurals, ja que, tot i que hi ha hagut canvis destacables en els últims anys, tal com s'explica a l'apartat 6.2.3, també és cert que hi ha alguns factors (principalment urbanístics) que determinen la dotació mitjana d'un municipi.

S'ha estudiat la correlació de la dotació domèstica dels municipis amb un conjunt de variables que poden tenir incidència en el consum domèstic d'aigua. Aquestes variables (a escala municipal) que s'han correlacionat amb la dotació domèstica són la població, la densitat, el percentatge de sòl residencial d'habitatge unifamiliar i plurifamiliar, la superfície mitjana dels habitatges, la renda familiar i la taxa d'atur. Totes elles es poden agrupar en dues famílies, que representen la morfologia urbana del municipi i els nivells socioeconòmics de la població resident.

<sup>1</sup> Font: ACA.

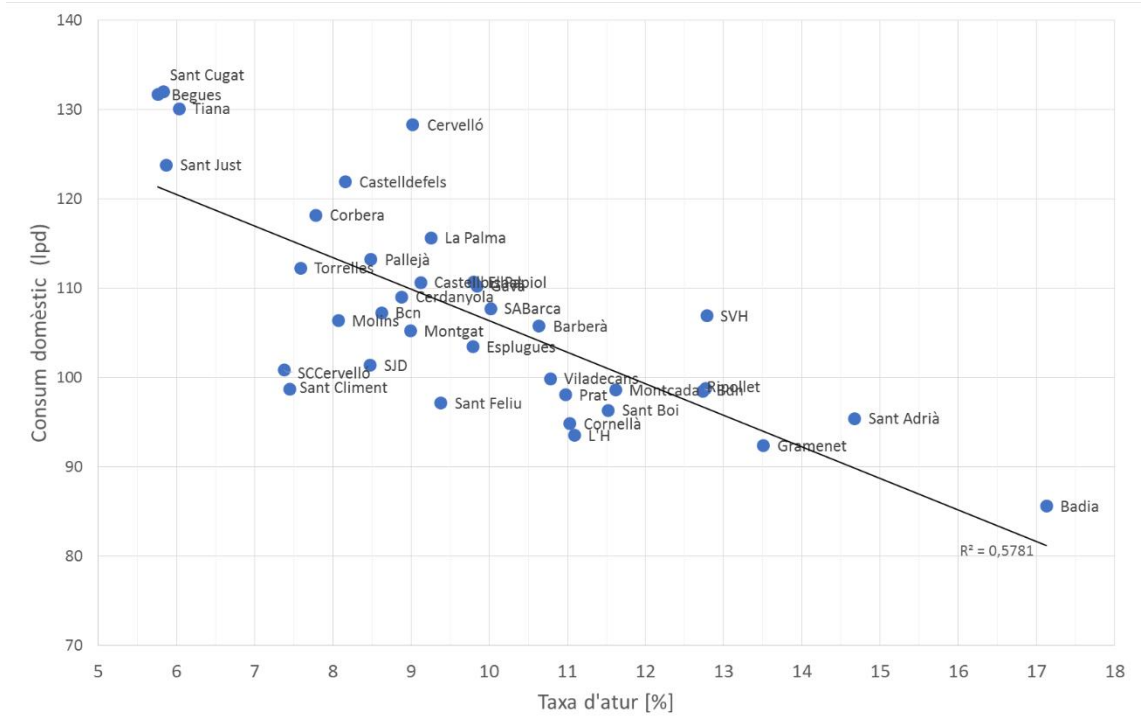
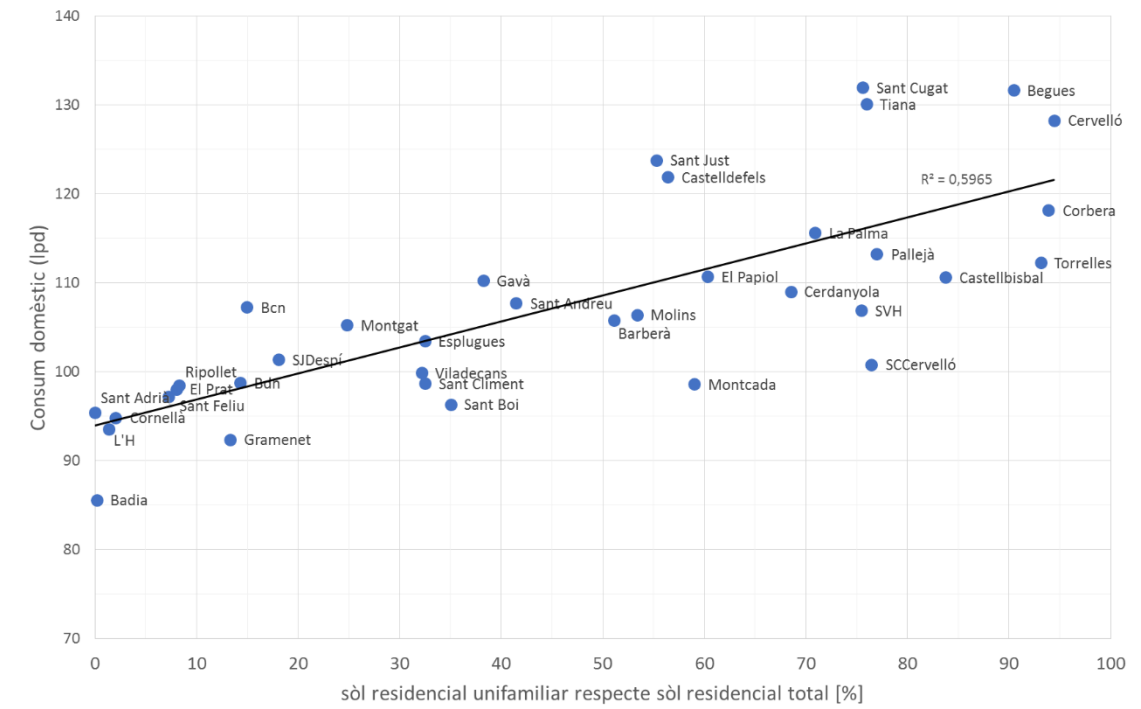
<sup>2</sup> INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua*. Octubre de 2015. Els valors es refereixen a l'any 2013.

Gràfic 11. Dotació domèstica dels municipis metropolitans l'any 2019



Font: © Barcelona Regional a partir de dades ambientals de l'AMB (2019).

Gràfic 12. Correlació de la dotació domèstica dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona amb el percentatge de sòl residencial unifamiliar (gràfic superior) i amb la taxa d'atur (gràfic inferior). Dades de dotació de l'any 2019



Font: © Barcelona Regional a partir de dades ambientals de l'AMB i de l'Idescat.

Al gràfic anterior es mostren dues de les correlacions més rellevants. S'observa clarament que el percentatge d'habitatge unifamiliar és directament proporcional a la dotació domèstica (percentatge unifamiliar més alt, més dotació) i que la taxa d'atur és inversament proporcional a la dotació (taxa d'atur més alta, menys dotació).

La conclusió principal que s'ha obtingut és que el model urbà del municipi és el factor que incideix més en la dotació domèstica d'aigua. Els municipis amb models urbans compactes, com ara Badia del Vallès, Santa Coloma de Gramenet i Cornellà de Llobregat, tenen una dotació domèstica baixa; en canvi, els municipis amb models urbans dispersos (baixa densitat i predomini de l'habitatge unifamiliar), com ara Begues, Torrelles de Llobregat i Cervelló, tenen les dotacions domèstiques més altes del territori metropolità. El motiu és que l'habitatge unifamiliar és més habitual en els models dispersos. Com ja s'ha explicat, l'habitatge unifamiliar consumeix més aigua que el plurifamiliar, a causa de la presència del jardí privat, que té un consum d'aigua important motivat pel reg i les piscines particulars.

L'altre factor que també condiciona (en un grau inferior) la dotació és el nivell socioeconòmic, que es pot representar per la renda familiar mitjana. La relació és que els municipis amb una renda familiar més alta, com ara Sant Cugat del Vallès, Sant Just Desvern i Tiana, tenen una dotació superior i els municipis amb les rendes més baixes tenen les menors dotacions de l'àrea metropolitana. En aquest cas, el motiu que explica per què un nivell socioeconòmic més elevat implica més consum d'aigua no és tan evident com en el cas anterior del model urbà. L'explicació és que, en general, un nivell socioeconòmic més alt acostuma a implicar una superfície d'habitatge més extensa. Aleshores, com més gran és l'habitatge, més punts d'aigua té i, per tant, més consumeix. L'altra explicació que pot justificar aquesta relació és la despesa econòmica que implica el consum d'aigua per a les famílies, ja que a les llars amb menys recursos econòmics la factura de l'aigua indueix més a l'estalvi per tal de reduir les despeses.

### 6.2.2. Estimació de la dotació domèstica utilitzant els teixits sociomorfològics

Disposar de la dotació domèstica a escala municipal és útil com a valor global per a tots els municipis i per poder fer comparacions generals entre ells. Dins d'un mateix municipi, però, hi acostumen a haver àrees residencials de característiques socials i morfològiques diferents (vegeu la Imatge 16), com ara habitatges unifamiliars, el centre històric i blocs de pisos, i el consum d'aigua no és el mateix per a totes elles. Aleshores, el valor de la dotació domèstica del municipi, que no és més que la mitjana del consum *per capita* de tots els habitants, no és útil per conèixer la diversitat de dotacions que hi ha a dins seu.

Per conèixer les diferents dotacions domèstiques d'aigua presents als nuclis urbans, hi ha diverses metodologies, com ara dur a terme una campanya d'enquestes als residents, utilitzar les dades de factures del servei d'aigua i disposar d'informació de la xarxa d'abastament ben sectoritzada amb comptadors distribuïts estratègicament. Ara bé, en general, d'aquesta manera es treballa molt en funció de l'àmbit de gestió de les entitats subministradores i la informació que puguin proporcionar (i algunes pot ser que no en disposin), i també és complicat obtenir resultats per a un conjunt supramunicipal més gran i interrelacionat, com és l'àrea metropolitana de Barcelona.

Aprofitant les conclusions a què s'ha arribat a l'apartat anterior, que correlacionen clarament per als municipis de l'àrea metropolitana el model urbà (tipologia d'habitatge) i el nivell socioeconòmic amb la dotació domèstica, a Barcelona Regional s'ha dut a terme un treball per caracteritzar les dotacions domèstiques d'aigua a l'àrea metropolitana, superant uns límits municipals que no s'ajusten a la realitat de les diferents tipologies de consum d'aigua i treballant a una escala més precisa. Per elaborar aquest estudi, s'ha utilitzat la divisió territorial de l'àrea metropolitana que es fa en el treball dels teixits sociomorfològics de l'àrea metropolitana de Barcelona.<sup>3</sup> Aquesta divisió és idònia, ja que té en compte els criteris de morfologia urbana i de nivell socioeconòmic, i reflecteix les diverses realitats dins d'un mateix municipi.

L'objectiu d'aquest treball és dividir el territori metropolità en diverses zones, segons els diferents nivells de dotació domèstica d'aigua, utilitzant les categories de teixits sociomorfològics, i assignar a cada una d'elles una dotació, per tal que el resultat obtingut s'aproximi al màxim possible a la realitat. Els resultats han de permetre caracteritzar millor les dotacions domèstiques d'aigua de l'àrea metropolitana i reflectir les diversitats que hi ha dins els municipis, sempre tenint en compte que és una estimació.

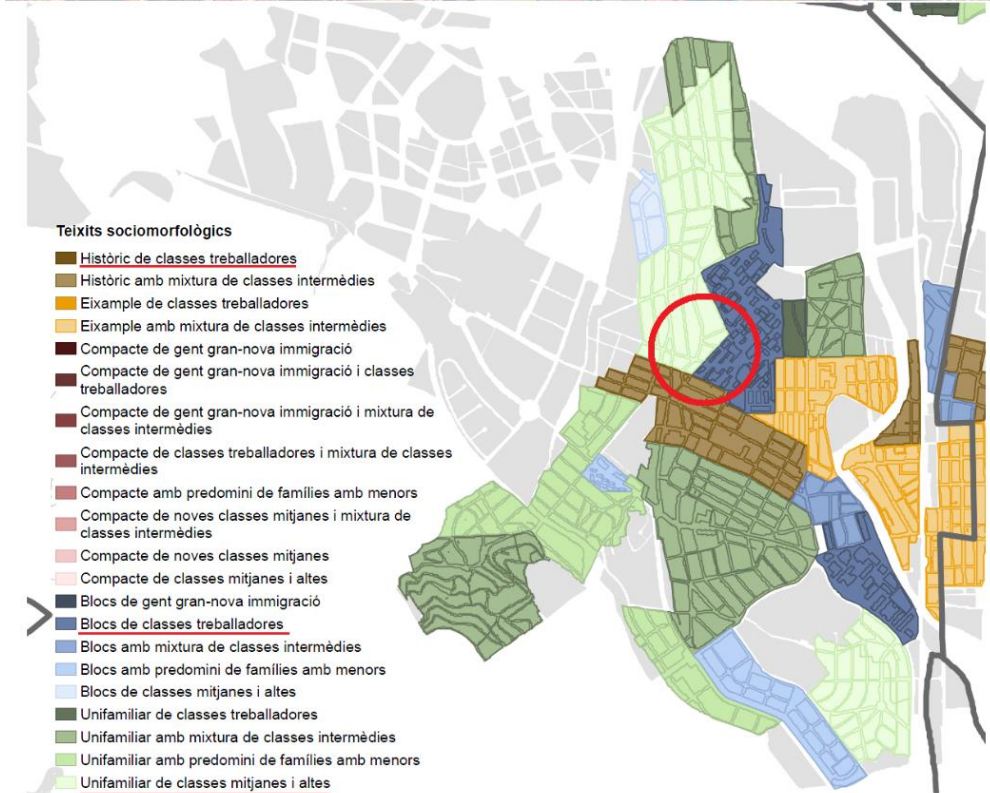
Aquesta informació pot ser útil en situacions de sequera; per exemple, per dur a terme campanyes informatives específiques per a les diferents zones, incidint en cadascuna d'elles en els aspectes que poden reduir més el consum d'aigua, com ara el reg de jardins en zones amb habitatges unifamiliars i l'estalvi a la dutxa i el lavabo en zones amb habitatges plurifamiliars. També és útil per estimar d'una manera més precisa els consums d'aigua previstos en el futur, ja que als nous desenvolupaments se'ls pot assignar una dotació més realista, en lloc de la dotació mitjana del municipi.

A continuació s'explica la metodologia, els resultats obtinguts i la validació del treball d'estimació de les dotacions domèstiques d'aigua utilitzant els teixits sociomorfològics.

<sup>3</sup> *Forma urbana i cohesió social: Criteris per a una major equitat urbana en els teixits residencials*. Oficina del PDU de l'AMB, 2016.



**Imatge 16. Cerdanyola del Vallès.** La imatge superior mostra una zona amb habitatges unifamiliars amb jardí (esquerra) i blocs de pisos (dreta). La dotació domèstica de 109 lpd (2017) del municipi no és representativa de cap de les dues àrees. A la imatge inferior s'observa que en el treball de teixits sociomorfològics aquestes zones (cercle vermell) estan classificades en categories diferents



Font: © Barcelona Regional a partir d'una imatge aèria de Google Maps i del treball de teixits sociomorfològics de l'Oficina del PDU.

## Metodologia

Primer de tot, per utilitzar la divisió territorial amb les categories que es defineixen en el treball de teixits sociomorfològics del PDU, cal assumir que es compleixen dues premisses:

1. Que la divisió és útil per reflectir les diferents dotacions d'aigua de l'àrea metropolitana.
2. Que les categories tenen dotacions unívocues independentment del municipi on es trobin. És a dir, que, per exemple, una zona d'habitatges unifamiliars de classes mitjanes i altes de Sant Cugat del Vallès i una altra de Begues tinguin la mateixa dotació domèstica.

La primera premissa es pot assumir que es compleix, ja que la divisió de les zones urbanes del territori metropolità en el treball de teixits sociomorfològics es fa considerant la tipologia d'habitatge i el nivell socioeconòmic, els dos factors que condicionen més la dotació domèstica. La divisió aplicada es duu a terme en un primer nivell tenint en compte les característiques morfològiques dels teixits. En aquesta primera fase s'obtenen quatre famílies diferents (primigeni, eixample, blocs i unifamiliars). En un segon nivell, per cadascuna de les quatre famílies es fa un encreuament amb deu categories que divideixen l'àrea metropolitana de Barcelona en criteris socioeconòmics. El resultat, després d'algunes agrupacions de categories amb característiques molt similars, són 21 categories sociomorfològiques.

La segona premissa també es pot considerar que es compleix, ja que els 36 municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona estan en un entorn proper i, tot i que les dotacions domèstiques mitjanes són diferents per cada municipi, les dotacions a una escala de teixits que compleixin característiques semblants poden ser molt similars.

La validació dels resultats es fa analitzant els resultats per cada municipi i pel global de l'àrea metropolitana. Per poder fer aquesta validació, s'ha hagut d'estimar a partir de les dades del cens del 2016, mitjançant un treball amb GIS, la població resident a cada municipi per cada una de les categories de teixit. Aleshores, per tots els 36 municipis es fa la multiplicació del valor assignat de la dotació de cada categoria de teixit per la seva població respectiva. El resultat s'ha d'assemblar als valors dels consums domèstics anuals dels municipis (segons les dades proporcionades per l'AMB), i com més se n'allunyi més gran és l'error. És un procés reiteratiu de prova i error, en el qual s'han d'anar avaluant diferents combinacions de valors de les dotacions domèstiques de les categories, i que no té una solució ni única ni exacta. El resultat final ha de ser el conjunt de valors de dotació domèstica per cada categoria de teixit que, seguint criteris lògics i l'experiència adquirida, tingui el mínim error.

Entre les 21 categories que inclou el treball de teixits sociomorfològics s'han dut a terme diverses agrupacions de les que presenten patrons de consum d'aigua similars. Aquestes agrupacions es fan perquè hi ha algunes categories que tenen característiques molt semblants o diferències que no repercuteixen en el consum d'aigua, i també perquè com més categories hi ha, més laboriós és calibrar el valor de les dotacions. S'ha de cercar un òptim entre tenir poques categories i, per tant, simplificar excessivament la realitat, i tenir-ne moltes i no disposar de prou criteris per assignar diferents valors de dotació a cadascuna.

En aquest procés d'agrupació de categories ha estat molt útil el fet que, per cada una de les 21 categories, el treball del PDU dona informació referent a la densitat bruta de població, els percentatges de rendes altes i baixes, la taxa d'atur i el percentatge d'habitatges amb superfície superior als 100 m<sup>2</sup>. També han tingut molta importància les diferents fonts bibliogràfiques que s'han consultat per elaborar aquest treball, i en especial *l'Estudi del consum d'aigua als edificis de la Regió Metropolitana de Barcelona* (IERMB, 2004) i *l'Enquesta sobre aigua i usos en el sector*



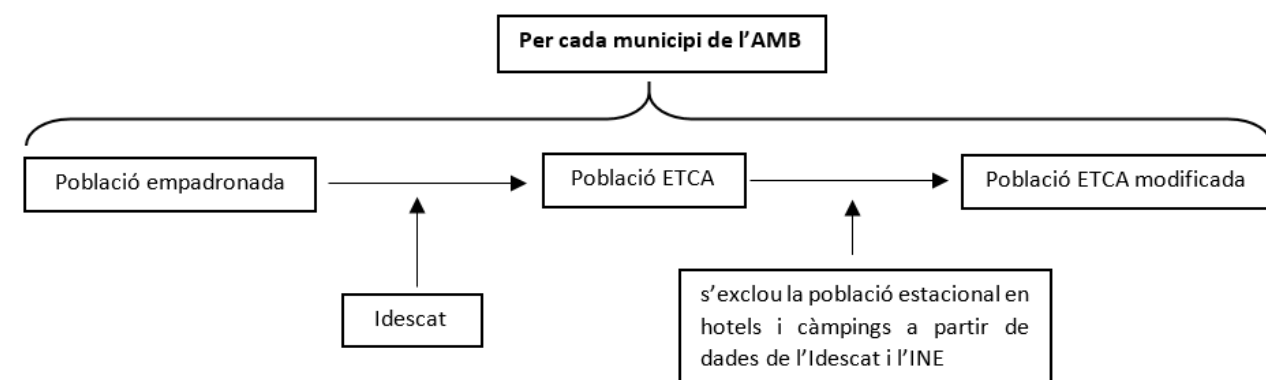
domèstic de l'àrea metropolitana de Barcelona (AMB, 2020). Els criteris més importants que s'han considerat són els següents:

- No s'han agrupat categories que són d'habitatge unifamiliar amb d'altres que són d'habitatge plurifamiliar, encara que tinguin el mateix nivell socioeconòmic. El motiu és la presència del jardí als habitatges unifamiliars, que fa augmentar el consum d'aigua.
- La renda familiar repercuteix més en els habitatges unifamiliars que en els plurifamiliars, ja que, quan la renda és més alta, en general, els jardins privats són més extensos i també inclouen més zona verda amb espècies que requereixen més reg. Per tant, té més sentit agrupar categories de nivell socioeconòmic similar en teixits plurifamiliars que en teixits unifamiliars.

Després d'haver analitzat diverses combinacions, finalment s'ha optat per utilitzar vuit categories de teixits diferents. Són les següents: compacte de classes treballadores, compacte amb barreja de classes intermèdies, compacte de classes mitjanes i altes, blocs amb barreja de classes intermèdies, blocs de classes mitjanes i altes, unifamiliars de classes treballadores, unifamiliars amb barreja de classes intermèdies i unifamiliars de classes mitjanes i altes. Les característiques d'aquestes categories es mostren a la Taula 17.

Per acabar, abans d'exposar els resultats, cal dir que el valor de la població dels municipis s'ha modificat utilitzant les estimacions de població en temps complet anual (ETCA) fetes per l'Idescat per cada municipi. El motiu és que la població empadronada als municipis no coincideix amb la població realment resident, degut a la població estacional per motius d'estudi, feina, segones residències i vacances. Hi ha alguns municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona on la població ETCA és superior a l'empadronada (Cerdanyola del Vallès, el Prat de Llobregat o Barcelona) i n'hi ha d'altres, que són la majoria, on la població ETCA és inferior (Tiana, Begues o Badia del Vallès). Si no es fes aquesta modificació, s'estarien assignant els valors dels consums domèstics anuals dels municipis a la població empadronada i no a la realment resident, i, per tant, les dotacions obtingudes no serien les reals. També ha calgut modificar l'ETCA de cada municipi per excloure la població turista equivalent al temps complet anual que resideix en càmpings o hotels, ja que els seus consums d'aigua no s'inclouen en la categoria de domèstics. A més, cal dir que, com que hi ha un sol valor d'ETCA per municipi, la modificació de la població s'ha fet uniformement per a tot el municipi, sense poder establir diferències entre els diversos teixits presents.

Gràfic 13. Esquema de càlcul de la població ETCA modificada que s'ha utilitzat



Font: © Barcelona Regional.

## Resultats

A la Taula 17 es mostren, per cada una de les vuit categories en què es divideixen les dotacions domèstiques de l'àrea metropolitana de Barcelona, les seves característiques, la població que tenen i el valor de la dotació assignat a partir del treball de teixits.

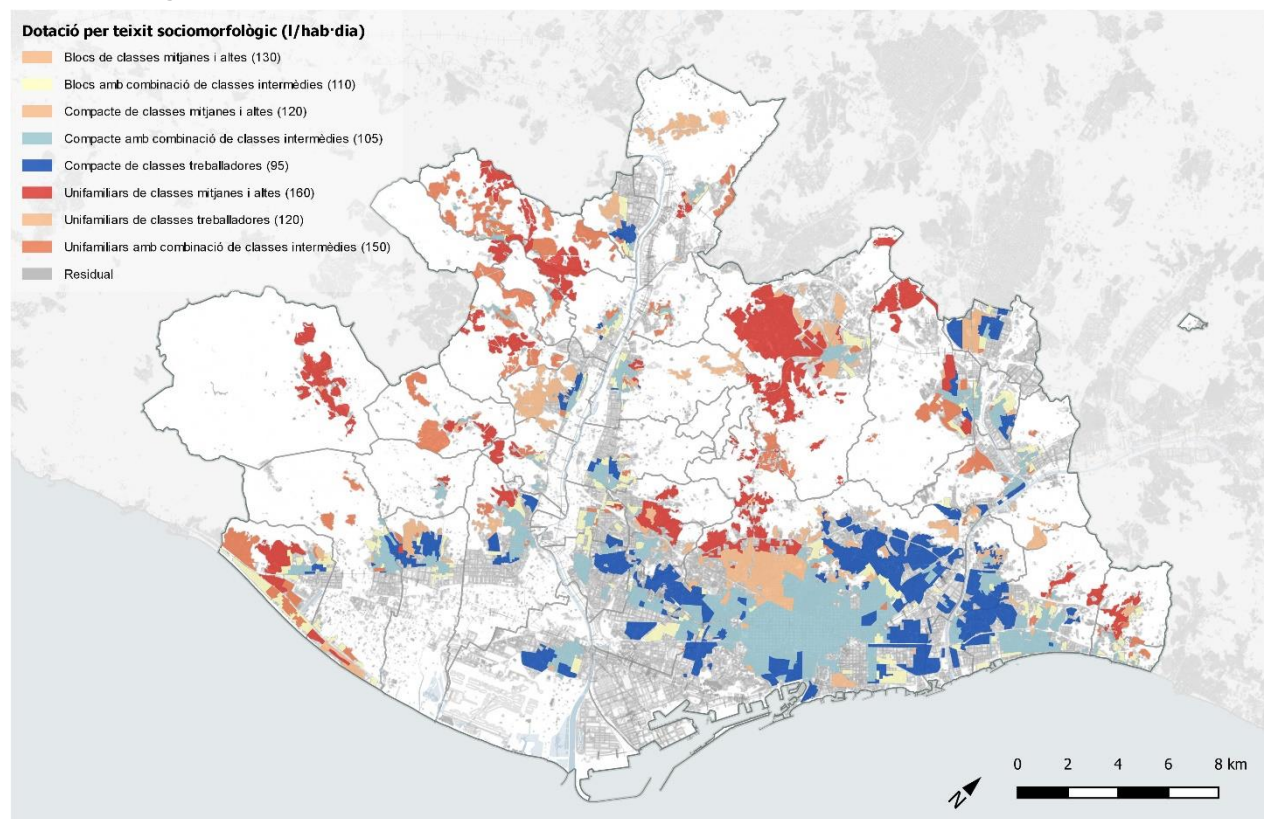
Taula 17. Característiques de les vuit categories en què es divideixen les dotacions domèstiques de l'AMB

Categoria	Característiques sociomorfològiques	Població (AMB)	Dotació d'aigua estimada (lpd)
Compacte. Classes treballadores	Zones d'habitatges plurifamiliars d'alta densitat residencial. Poca superfície de l'habitatge (menys del 5 % tenen més de 100 m <sup>2</sup> ). Sociològicament, és la categoria amb rendes més baixes, una taxa d'atur més alta i més immigració.	1.218.345	≈ 95
Compacte. Barreja de classes intermèdies	Zones d'habitatges plurifamiliars d'alta densitat residencial. Rendes i taxa d'atur en la mitjana de l'AMB. És la categoria on resideix més població.	1.314.654	≈ 105
Compacte. Classes mitjanes i altes	Zones d'habitatges plurifamiliars d'alta densitat residencial. Habitatges de superfície mitjana/gran (el 50 % tenen més de 100 m <sup>2</sup> ). Els residents tenen rendes altes i les taxes d'atur més baixes de l'àrea metropolitana de Barcelona.	92.875	≈ 120
Blocs. Barreja de classes intermèdies	Blocs de pisos, alguns amb jardí comunitari. Els residents tenen una renda i una taxa d'atur similars a la mitjana de l'AMB.	248.205	≈ 110
Blocs. Classes mitjanes i altes	Blocs de pisos amb jardí comunitari i, en alguns casos, amb piscina. Habitatges de superfície mitjana/gran (més del 50 % tenen més de 100 m <sup>2</sup> ). Els residents tenen rendes altes i una taxa d'atur molt baixa.	104.580	≈ 130
Unifamiliars. Classes treballadores	Habitatges unifamiliars. Presència de jardí, tot i que normalment de petites dimensions. Els residents tenen rendes similars a la mitjana i una taxa d'atur moderada.	53.372	≈ 120
Unifamiliars. Barreja de classes intermèdies	Habitatges unifamiliars. Presència de jardí i sovint de piscina particular. Els residents tenen rendes superiors a la mitjana i una taxa d'atur mitjana/baixa.	60.854	≈ 150
Unifamiliars. Classes mitjanes i altes	Habitatges unifamiliars. Presència de jardí i sovint de piscina particular (en més del 50 % dels casos). Habitatges de grans dimensions. Els residents tenen rendes altes i una taxa d'atur baixa.	98.398	≈ 160

Font: © Barcelona Regional.

A continuació es mostra en un plànol l'estimació de la distribució de les dotacions domèstiques segons el procediment aplicat a tota l'àrea metropolitana de Barcelona. Al tom II es pot consultar el mateix mapa en format A3.

**Imatge 17. Plànol de l'estimació de les dotacions domèstiques d'aigua a l'àmbit metropolità utilitzant els teixits sociomorfològics**



Font: © Barcelona Regional.

Aquests valors s'han obtingut a partir de dades de població i consum d'aigua de l'any 2016. La metodologia mitjançant la qual s'ha elaborat aquest treball permetria actualitzar fàcilment els resultats per a diferents anys. D'aquesta manera es podria analitzar com han estat les evolucions temporals de les dotacions per a les diferents categories.

#### Validació del model

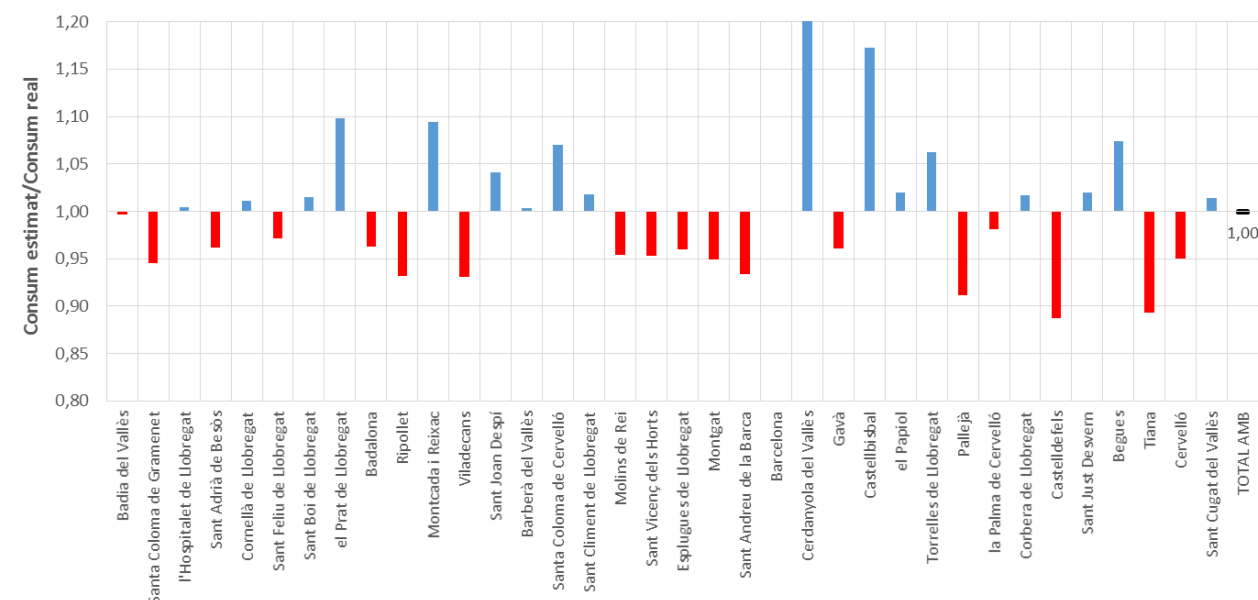
En el 60 % dels municipis l'error obtingut és inferior al 5 %, i pel global de l'àrea metropolitana de Barcelona, l'error és només del 0,2 %.

Al Gràfic 14 es mostra l'error obtingut per a cadascun dels municipis de l'àrea metropolitana mitjançant la comparació entre el consum obtingut a partir de les dotacions estimades amb els teixits i el consum real del municipi. Els municipis en què el consum estimat és superior al real (sobrestimació) són els que presenten un quocient entre el consum estimat i el consum real superior a 1 (columna de color blau), mentre que els municipis en què el consum estimat és inferior al real (subestimació) tenen un coeficient inferior a 1 (columna de color vermell).

Hi ha un conjunt de factors que suggereixen que els resultats són vàlids i s'ajusten a la realitat:

- El nombre de municipis on se sobreestima el consum i on se subestima és similar.
- L'error és força uniforme en els municipis i no s'observen diferències destacables entre els municipis amb més o menys dotació.
- Excepte a Cerdanyola del Vallès i Castellbisbal, l'error no supera el 15 % en cap municipi.

**Gràfic 14. Error relatiu obtingut de l'estimació de les dotacions mitjançant els teixits per als 36 municipis de l'àmbit metropolità. Els municipis estan ordenats d'esquerra a dreta de menys dotació a més**



Font: © Barcelona Regional.

Destaquen els errors que es produeixen en els municipis de Cerdanyola del Vallès (28 %) i Castellbisbal (17 %). Són dos casos específics que s'expliquen per particularitats del municipi. Pel que fa a Cerdanyola del Vallès, el motiu més plausible pel qual es genera l'error és la presència de la UAB. La presència de la universitat al municipi implica que un nombre destacable de persones hi resideixin, i moltes d'elles ho fan en residències com les de la Vila Universitària. Aquestes persones estan comptabilitzades a les dades ETCA de l'Idescat, però és probable que el seu consum d'aigua no estigui comptabilitzat com a consum domèstic. Per tant, el consum real d'aigua domèstica del municipi seria més gran. En el cas de Castellbisbal, la causa no està tan clara, però és possible que l'error estigui relacionat amb la important activitat industrial del municipi (és l'únic municipi de l'AMB en què el consum d'aigua principal no és el domèstic sinó el comercial/industrial).

Com a conclusió final, s'ha dut a terme un treball que és una diagnosi acurada de com es distribueixen les diferents dotacions domèstiques d'aigua en totes les zones urbanes de l'AMB. S'ha superat l'escala municipal i, per tant, queden reflectides les diferents realitats que hi ha dins d'un mateix municipi, i la delimitació geogràfica dels diferents valors de dotació s'ha pogut fer mitjançant una base de teixits sociomorfològics que està elaborada a partir d'uns criteris similars als que condicionen més el consum domèstic d'aigua.

#### 6.2.3. Evolució històrica. Canvi d'hàbits degut a la sequera

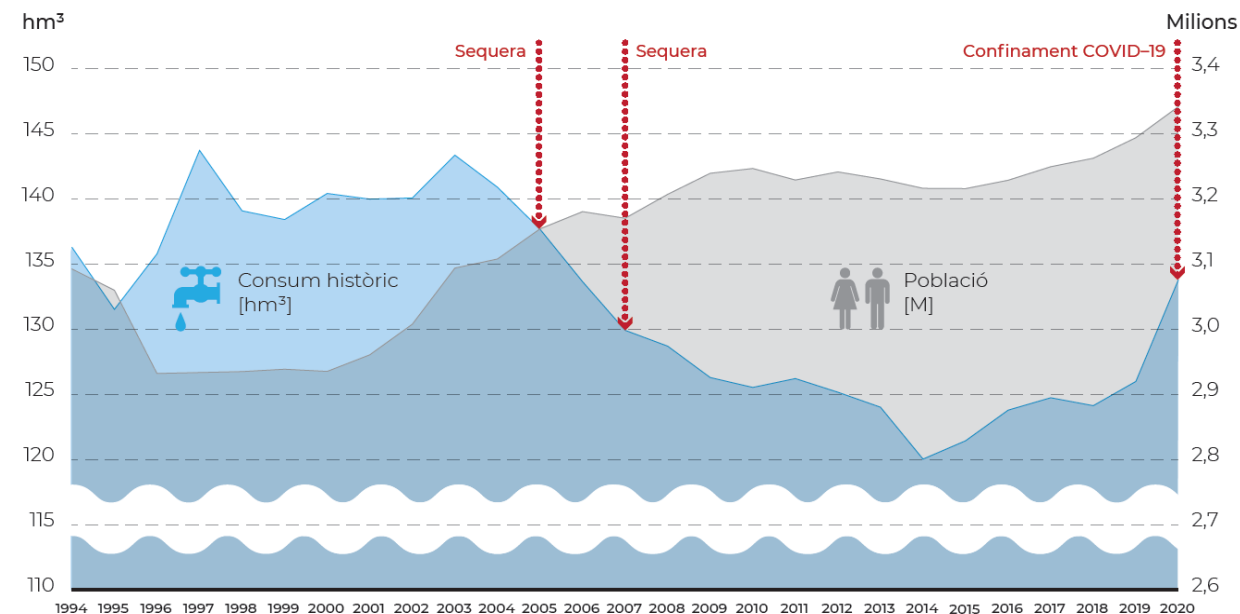
A partir de la dècada del 2000 va començar a disminuir el consum d'aigua del sector domèstic a l'àrea metropolitana de Barcelona. El motiu va ser el canvi d'hàbits que van provocar en la població dues fortes sequeres (l'any 2005 i la més forta dels anys 2007-2008) que va patir Catalunya i en què es va estar a punt d'entrar en situació d'emergència, fet que implica aplicar restriccions en l'abastament d'aigua potable. La crisi econòmica posterior sembla que també va influir (més en el consum del sector comercial/industrial que en el domèstic) a mantenir la reducció de consums,



però la tendència dels últims anys indica que el descens s'ha frenat, i fins i tot es detecta un lleuger repunt dels consums.

El descens dels consums domèstics d'aigua encara és més significatiu si es té en compte que va augmentar la població. En el període 2003-2014, l'increment de la població al territori metropolità va ser de gairebé 300.000 persones i la reducció del consum anual va ser superior als 20 hm<sup>3</sup>.

**Gràfic 15. Evolució de l'aigua potable facturada al sector domèstic i de la població a l'àrea metropolitana de Barcelona**



Font: © Barcelona Regional.

Per fer-se una idea de la magnitud de l'estalvi d'aigua que s'ha produït gràcies al descens de la dotació domèstica, l'estalvi acumulat entre els anys 2003 i 2019, suposant que s'hagués mantingut la dotació de l'any 2003, és de 362 hm<sup>3</sup>. Aquest volum és equivalent a 2,2 vegades la capacitat de l'embassament de Sau.

Pel fet que ha disminuït el consum d'aigua encara que hagi augmentat la població, la disminució de la dotació domèstica encara ha estat més significativa. Una dada per tenir en compte és que una reducció de la dotació en 1 lpd a l'àrea metropolitana de Barcelona suposa a l'any un estalvi d'1,2 hm<sup>3</sup>.

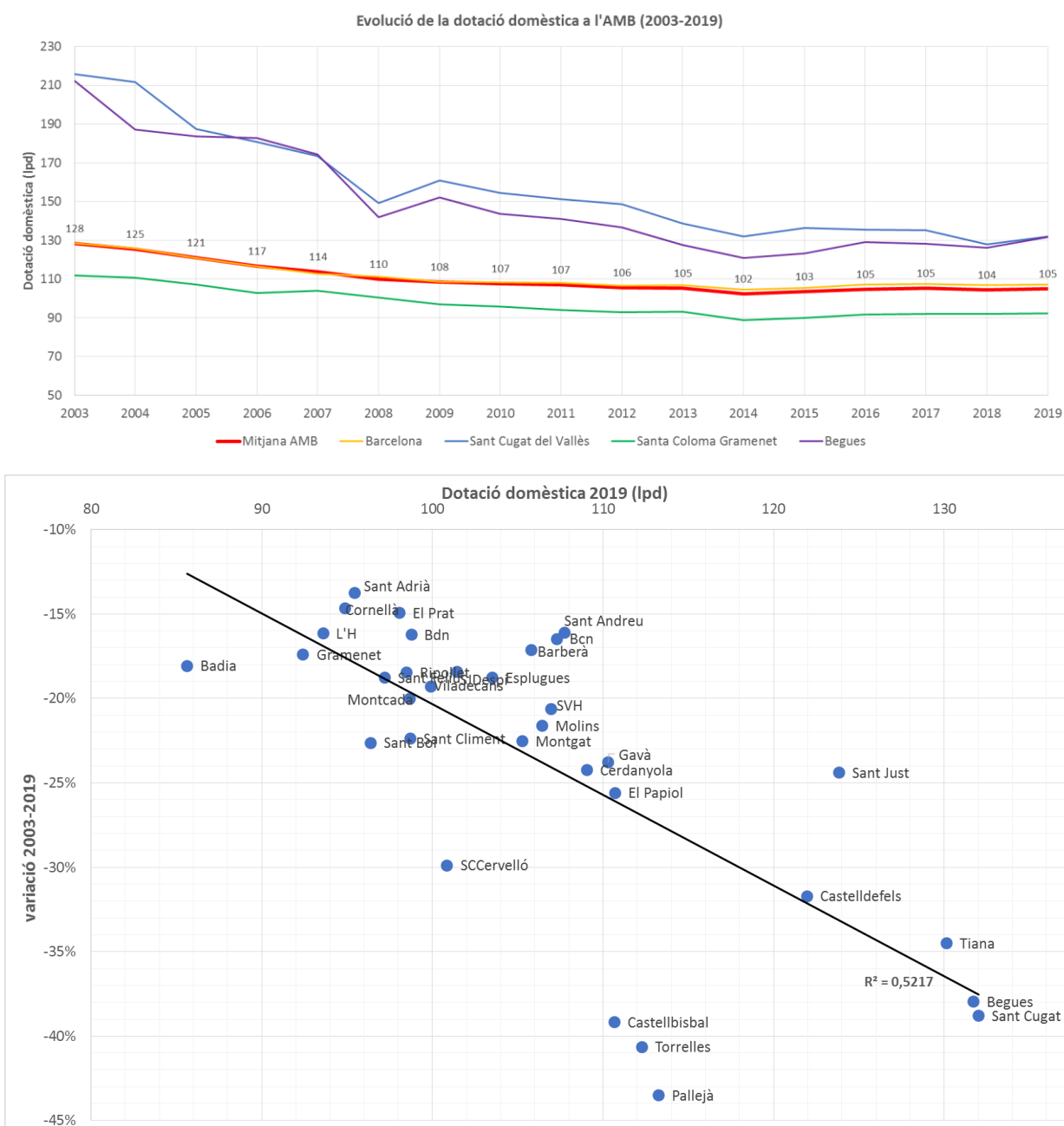
La tendència en els darrers anys de l'evolució de la dotació domèstica mitjana de l'àrea metropolitana ha estat d'una clara disminució. Analitzant detingudament l'evolució de la mitjana al Gràfic 16, s'observen quatre períodes diferents:

- **2003-2008:** estalvi més important, amb una reducció de 18,4 lpd. Aquest període coincideix amb els episodis de sequera de l'any 2005 i del 2007-2008. Especialment en la sequera del 2007-2008, que va ser la més crítica i en què es va estar a punt d'entrar en situació d'emergència a les conques del Ter-Llobregat, es va difondre una important campanya de conscienciació per part de l'Administració i dels mitjans de comunicació, que, com es constata en les dades, va influir en els hàbits de consum de la població. Es van instal·lar elements per reduir el consum d'aigua de les llars, com ara filtres airejadors per a les

aixetes i cisternes de doble descàrrega. També cal destacar que en aquests anys es van aprovar les primeres ordenances municipals d'estalvi d'aigua.

- **2008-2014:** descens de 7,7 lpd en la dotació. És rellevant que, amb les reserves d'aigua fora de situacions de sequera, l'estalvi del ciutadà persisteix. Indica la robustesa i la consolidació del canvi d'hàbits assolit en el consum d'aigua. També hi influeix la situació de crisi econòmica, que afecta moltes llars i incentiva l'estalvi per tal de reduir despeses.
- **2014-2019:** estabilització. En aquests anys, els valors s'estabilitzen o fins i tot augmenten lleugerament en alguns municipis (seguint lluny dels valors d'abans de la sequera). Les causes d'aquest canvi en la tendència poden ser la recuperació econòmica i una lleugera relaxació en la conscienciació d'estalvi d'aigua per part dels ciutadans.
- **2020:** fort ascens puntual del consum domèstic, de 105 a 110 lpd, afavorit significativament pels escenaris successius de confinament domèstic de la població i restriccions de mobilitat en el marc de la pandèmia de la COVID-19. L'increment de la població també pot haver afavorit lleugerament aquest gran increment de consum. Degut a aquest ascens, el consum domèstic total se situa pròxim a uns valors que no s'havien tornat a assolir des de la sequera, i el consum domèstic guanya pes respecte als consums no domèstics, degut a la presència més continuada de la població a les llars.

**Gràfic 16. Evolució de la dotació en el període 2003-2019 (gràfic superior) i descens de la dotació als municipis metropolitanos respecte a la dotació actual (gràfic inferior)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades ambientals de l'AMB.

Una altra dada interessant és que els municipis en què la dotació domèstica és més elevada són aquells en què, al llarg del període 2003-2019, s'ha reduït més la dotació. Per tant, actualment les diferències entre els municipis metropolitanos són menors (desviació inferior respecte a la mitjana de l'AMB) que abans de l'episodi de sequera. A la Taula 18 es mostra l'evolució de la dotació domèstica per a tots els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona entre els anys 2003 i 2019.

**Taula 18. Reducció de les dotacions domèstiques als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona**

Municipi	2003	2019	Variació (%)	Municipi	2003	2019	Variació (%)
Badalona	117,8	98,8	-16,2	Montcada i Reixac	123,3	98,7	-20,0
Badia del Vallès	104,5	85,6	-18,0	Montgat	135,8	105,3	-22,5
Barberà del Vallès	127,6	105,8	-17,1	Pallejà	200,4	113,3	-43,5
Barcelona	128,4	107,3	-16,5	Ripollet	120,8	98,5	-18,5
Begues	212,2	131,7	-37,9	Sant Adrià de Besòs	110,6	95,4	-13,7
Castellbisbal	181,8	110,7	-39,1	Sant Andreu de la Barca	128,4	107,7	-16,1
Castelldefels	178,5	121,9	-31,7	Sant Boi de Llobregat	124,5	96,4	-22,6
Cerdanyola del Vallès	143,9	109,1	-24,2	Sant Climent de Llobregat	127,1	98,7	-22,4
Cervelló*	-	128,3	-15,0	Sant Cugat del Vallès	215,6	132,0	-38,8
Corbera de Llobregat*	-	118,2	-16,8	Sant Feliu de Llobregat	119,6	97,2	-18,8
Cornellà de Llobregat	111,1	94,9	-14,6	Sant Joan Despí	124,3	101,4	-18,4
El Papiol	148,7	110,7	-25,6	Sant Just Desvern	163,7	123,8	-24,4
El Prat de Llobregat	115,3	98,1	-14,9	Sant Vicenç dels Horts	134,7	106,9	-20,6
Esplugues de Llobregat	127,4	103,5	-18,8	Santa Coloma de Cervelló	143,8	100,8	-29,9
Gavà	144,7	110,3	-23,8	Santa Coloma de Grameset	111,8	92,4	-17,4
L'Hospitalet de Llobregat	111,6	93,6	-16,1	Tiana	198,6	130,1	-34,5
La Palma de Cervelló*	-	115,7	-7,8	Torrelles de Llobregat	189,1	112,3	-40,6
Molins de Rei	135,8	106,4	-21,6	Viladecans	123,8	99,9	-19,3
<b>AMB</b>	<b>128,4</b>	<b>104,8</b>	<b>-18,4</b>				

Font: ©Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

\* No es disposa de dades de l'any 2003. La variació correspon al període 2012-2019.

El fet que les reduccions més importants de la dotació s'hagin produït als municipis que tenen més consum *per capita* suggereix que les disminucions més considerables en el consum d'aigua s'han registrat als habitatges unifamiliars. Segurament el canvi d'hàbits en el reg de jardins, que representa un percentatge molt important del consum d'aigua als habitatges unifamiliars, ha estat molt significatiu i actualment no es produeixen els consums d'abans de les fortes sequeres de la dècada del 2000.

### 6.2.4. Usos dins la llar: piscines i jardins residencials

Donada la importància relativa del consum d'aigua en jardins i piscines als habitatges unifamiliars (20 % del total segons les enquestes), s'ha volgut estudiar amb més detall com es reparteix aquest consum considerant la despesa d'aigua en piscines i en el reg de jardins particulars de l'àmbit metropolità. Els resultats són els que es mostren en aquest apartat.

#### Consum d'aigua en piscines particulars

L'ús d'aigua en piscines particulars és un consum recreatiu; per tant, en cas que s'haguessin d'establir mesures contundents per estalviar aigua en episodis de sequera, podria ser un dels primers usos restringits. En situació de normalitat és un ús que es podria cobrir amb aigua que no

provingui de la xarxa potable (aigua freàtica, aigua de pluja o aigua salada), a fi d'alliberar una part del recurs per a d'altres usos o de captar menys aigua del medi.

Per poder plantejar mesures com aquestes, primer de tot cal conèixer quantes piscines particulars hi ha actualment a l'àmbit metropolità, com estan distribuïdes territorialment i, sobretot, quanta aigua consumeixen. A continuació s'inclou un estudi per tal de poder respondre a aquestes qüestions.

#### Metodologia

La metodologia que s'ha seguit per esbrinar el nombre de piscines a l'àrea metropolitana consisteix a utilitzar un sistema d'informació geogràfica (SIG) a partir d'informació del cadastre i de la base topogràfica de l'ICGC. Aquestes dues capes estan actualitzades l'any 2016 i el 2013, respectivament; aleshores, els resultats que s'obtenen en aquest estudi no es poden atribuir a un any en concret, sinó al període 2013-2016. Les piscines construïdes a partir del 2017, i algunes del període 2013-2016, pot ser que no es trobin. Els resultats obtinguts són una estimació precisa de la realitat, ja que s'ha fet una revisió mitjançant ortofoto de tot el territori metropolità per tal de detectar (i afegir) les piscines particulars no detectades mitjançant les dues capes, i també s'han descartat les piscines detectades per les capes però no visibles. La metodologia utilitzada també implica que es detecten les piscines exteriors, i, per tant, les piscines particulars cobertes, *a priori* molt menys nombroses, no es tenen en compte.

Amb l'anàlisi SIG, a més del nombre de piscines, també se n'extreu la superfície de cadascuna. Per tal d'obtenir només les piscines particulars i descartar la resta (hotels, càmpings, zones esportives, etc.), que és l'objectiu d'aquest treball, s'han de dur a terme dos encreuaments de la informació amb d'altres capes. El primer es fa amb el Mapa de cobertes del sòl de Catalunya, per tal d'excloure masses d'aigua que no siguin piscines (basses, fonts ornamentals, etc.), i el segon amb la capa del cadastre, per tal d'excloure les piscines que no siguin residencials (piscines d'hotels, càmpings i zones esportives).

Com s'ha dit, la informació extreta a partir del treball fet amb SIG és el nombre de piscines particulars i la seva superfície. Per obtenir un valor aproximat de l'aigua que es consumeix anualment a les piscines particulars, s'han de formular un conjunt d'hipòtesis. Partint dels valors extrets de la superfície que tenen les piscines particulars, i suposant un valor mitjà de profunditat d'1,5 metres,<sup>4</sup> s'obté el volum d'aigua acumulat en piscines particulars. També es calcula el volum fent la hipòtesi d'una profunditat mitjana de 2 metres.

El volum de les piscines no coincideix amb el seu consum d'aigua anual, ja que aquest depèn de la freqüència amb què es dugui a terme el cicle buidatge-ompliment de la piscina. S'escull que aquest cicle es produeix de mitjana cada 3,5 anys (Vidal i Domene, 2005). A més a més, s'hi ha de sumar les pèrdues per evaporació i l'ús de cada temporada d'estiu, que representa afegir el 100 % del volum d'aigua de la piscina (Vidal i Domene, 2005). S'obté així que el consum anual d'aigua en piscines particulars per al seu manteniment és d'1,28 vegades el seu volum.

#### Resultats

Els resultats obtinguts són que a tot l'àmbit metropolità s'han localitzat **24.230 piscines particulars**. A la següent taula es mostra el número absolut de piscines particulars per municipi i el rati dels d'habitants del municipi entre el número de piscines particulars.

Taula 19. Nombre total de piscines particulars als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona

Municipi	Piscines	Habitants/piscina	Municipi	Piscines	Habitants/piscina
Badalona	371	584	Montcada i Reixac	471	74
Badia del Vallès	0	0	Montgat	120	97
Barberà del Vallès	400	82	Pallejà	649	18
Barcelona	1.989	809	Ripollet	127	290
Begues	540	12	Sant Adrià de Besòs	4	11.991
Castellbisbal	938	13	Sant Andreu de la Barca	334	82
Castelldefels	2.529	26	Sant Boi de Llobregat	546	151
Cerdanyola del Vallès	1.361	43	Sant Climent de Llobregat	73	55
Cervelló	1.178	8	Sant Cugat del Vallès	4.576	19
Corbera de Llobregat	2.195	6	Sant Feliu de Llobregat	137	322
Cornellà de Llobregat	44	1.956	Sant Joan Despí	107	313
El Papiol	107	38	Sant Just Desvern	571	30
El Prat de Llobregat	76	835	Sant Vicenç dels Horts	1.081	26
Esplugues de Llobregat	338	135	Santa Coloma de Cervelló	468	17
Gavà	528	88	Santa Coloma de Gramenet	105	1.107
L'Hospitalet de Llobregat	34	7.494	Tiana	365	23
La Palma de Cervelló	109	26	Torrelles de Llobregat	678	9
Molins de Rei	293	87	Viladecans	788	83
<b>TOTAL metropolità</b>	<b>24.230</b>				

Font: © Barcelona Regional.

Com es pot observar, hi ha una gran irregularitat entre municipis. Els municipis que tenen una dotació domèstica d'aigua més alta (Sant Cugat del Vallès) i més baixa (Badia del Vallès) també són els que tenen més i menys piscines particulars detectades (4.576 i 0, respectivament).

La relació entre habitants del municipi i nombre de piscines particulars encara és més heterogènia. Es poden identificar tres categories:

- Municipis de caire residencial caracteritzats per la presència de nombroses urbanitzacions disperses, com per exemple Corbera de Llobregat i Cervelló. Són els que tenen una ràtio inferior d'habitants per piscina (inferior a 10 habitants/piscina), que suposa de mitjana que per cada tres habitatges un disposa de piscina particular.
- Municipis compactes de gran densitat, annexos a la ciutat de Barcelona, com per exemple l'Hospitalet de Llobregat i Santa Coloma de Gramenet. Tenen la ràtio més elevada d'habitants per piscina particular (superior a 1.000 habitants/piscina).
- Hi ha un tercer grup de municipis, el més nombrós, que tenen una ràtio d'entre 50 i 500 habitants/piscina, com per exemple Molins de Rei i Sant Joan Despí.

Les 24.230 piscines particulars que s'han localitzat a l'àrea metropolitana de Barcelona tenen una superfície total de 743.223 m<sup>2</sup>. La superfície mitjana per piscina és de 30,7 m<sup>2</sup>. El seu consum anual d'aigua, calculat seguint les hipòtesis esmentades anteriorment, no arriba als 2 hm<sup>3</sup>.

<sup>4</sup> Valor escollit en el treball de VIDAL, Mercedes; DOMENE, Elena. *Urbanización y nuevos usos del agua: El caso de las piscinas en la Región Metropolitana de Barcelona*. 2005.



**Taula 20. Consum anual de les piscines particulars a l'àrea metropolitana de Barcelona**

Nre. piscines	Superfície (m²)	Profunditat mitjana (m)	Volum (m³)	Consum anual (m³)	Consum respecte domèstic 2019 (%)	piscines total
24.230	743.223	1,5	1.114.835	1.426.989	1,13	
		2	1.486.447	1.902.652	1,51	

Font: © Barcelona Regional.

Per a la profunditat mitjana, es considera que els 2 metres són una hipòtesi més realista. Els resultats d'ara endavant estan calculats amb aquesta profunditat.

Tot i que el valor de l'aigua consumida en piscines particulars és relativament baix respecte als consums totals de l'àrea metropolitana de Barcelona, si s'analitzen els resultats municipi per municipi, hi ha casos en què no és així. Per identificar en quins municipis el consum d'aigua en piscines particulars té més importància, es calcula la ràtio de consum de piscines per habitant i dia (equivalent a la dotació domèstica). A continuació es mostren els resultats per als 36 municipis de l'àmbit metropolità.

**Taula 21. Dotació d'aigua de piscines particulars per municipis. Als municipis destacats, el consum per a piscines particulars representa més del 5 % del consum domèstic total**

MUNICIPI	Consum anual piscines particulars (m³)	Dotació domèstica 2019 (lpd)	Dotació piscines (lpd)	Consum piscines/domèstic (%)
Badalona	33.596	99	0	0
Badia del Vallès	0	86	0	0
Barberà del Vallès	26.908	106	2	2
Barcelona	187.270	107	0	0
Begues	45.666	132	18	13
Castellbisbal	52.397	111	12	10
Castelldefels	237.965	122	10	8
Cerdanyola del Vallès	105.877	109	5	5
Cervelló	76.906	128	23	18
Corbera de Llobregat	157.593	118	29	25
Cornellà de Llobregat	7.847	95	0	0
El Papiol	6.714	111	4	4
El Prat de Llobregat	6.301	98	0	0
Esplugues de Llobregat	30.455	103	2	2
Gavà	68.067	110	4	4
L'Hospitalet de Llobregat	7.801	94	0	2
La Palma de Cervelló	1.875	116	7	0
Molins de Rei	21.613	106	2	2
Montcada i Reixac	30.697	99	2	2
Montgat	8.905	105	2	2
Pallejà	63.452	113	15	13
Ripollet	8.948	98	1	1
Sant Adrià de Besòs	302	95	0	0
Sant Andreu de la Barca	26.180	108	3	2
Sant Boi de Llobregat	30.558	96	1	1
Sant Climent de Llobregat	3.867	99	3	3

Sant Cugat del Vallès	378.788	132	11	9
Sant Feliu de Llobregat	15.293	97	1	1
Sant Joan Despí	12.422	101	1	1
Sant Just Desvern	42.259	124	7	5
Sant Vicenç dels Horts	56.363	107	5	5
Santa Coloma de Cervelló	27.263	101	9	9
Santa Coloma de Gramenet	5.368	92	0	0
Tiana	26.917	130	8	6
Torrelles de Llobregat	41.552	112	19	17
Viladecans	48.670	100	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>1.902.652</b>	<b>105</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Font: ©Barcelona Regional.

Per al global de l'àrea metropolitana, el consum d'aigua de les piscines particulars representa una dotació d'1,5 lpd, un valor molt baix, ja que als municipis amb més població el nombre de piscines és poc destacable. En canvi, en alguns municipis de menys població, caracteritzats pel predomini de l'habitatge unifamiliar, la dotació per a les piscines és important i gens menyspreable (el màxim és a Corbera de Llobregat, amb 29 lpd).

#### Encreuament dels resultats amb els teixits sociomorfològics

Els resultats que als apartats anteriors s'han detallat per als 36 municipis, també es poden estudiar segons la tipologia d'habitatges (unifamiliar, blocs, eixample i primigeni), fent l'encreuament de les dades amb el treball de teixits sociomorfològics (Oficina del PDU de l'AMB, 2016).

Els resultats són contundents: als habitatges unifamiliars, on resideix el 7 % de la població de l'àrea metropolitana de Barcelona, hi ha el 84 % de les piscines particulars (20.472) i s'hi consumeix el 78 % de l'aigua destinada a piscines particulars. Tenen una dotació de 19 lpd (és destacable, ja que representa més d'un 10 % de la dotació d'aigua domèstica). En segona posició, hi ha els habitatges tipus blocs, amb una mica menys del 10 % del nombre de piscines i el 16 % del consum. Les altres tipologies d'habitatge tenen menys del 5 % de les piscines particulars i un consum molt reduït.

La tipologia de l'habitatge també té incidència en la mida de les piscines particulars. Les que es troben en blocs gairebé tenen el doble de superfície que les unifamiliars (52 m² versus 28 m²). Té lògica, ja que les dels blocs solen ser comunitàries i, per tant, compartides entre més persones.

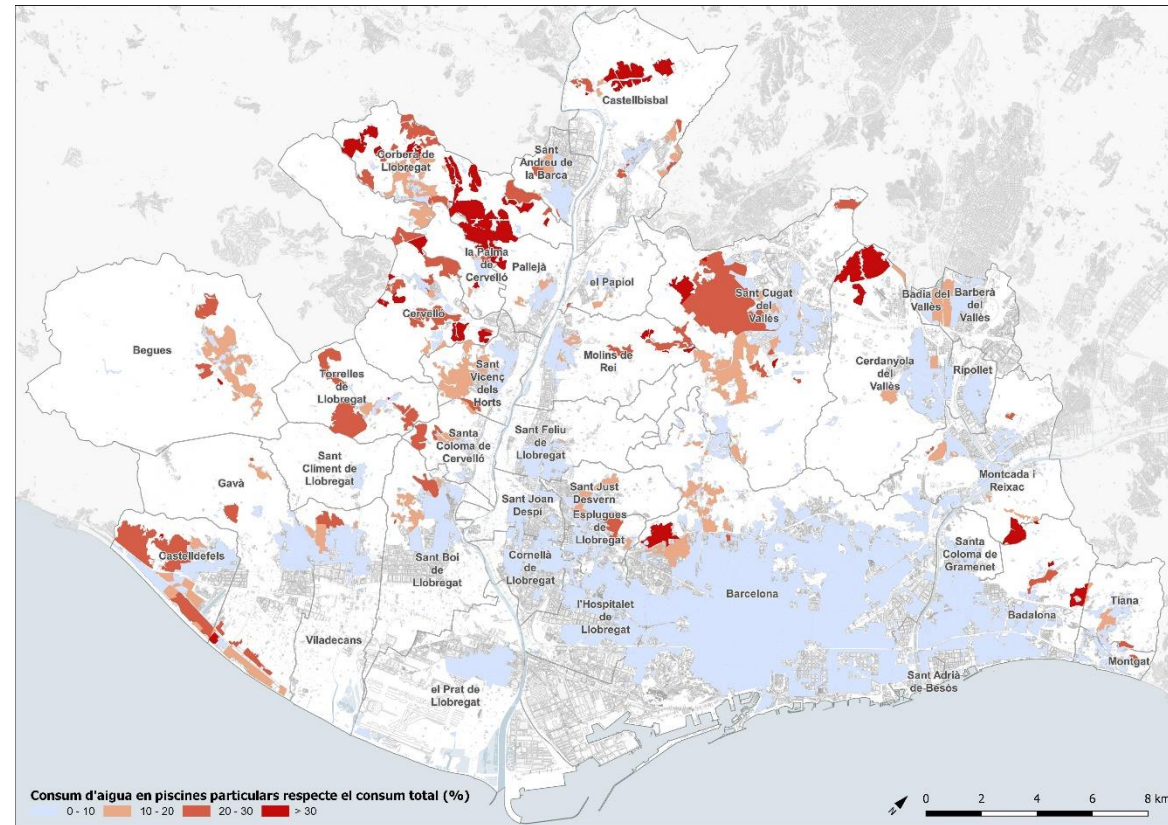
Tot i que per al global de l'àmbit metropolità són molt predominants les piscines en habitatges unifamiliars, hi ha municipis de trama urbana compacta, com ara Barcelona, Ripollet i Sant Joan Despí, on predominen les piscines en habitatges tipus blocs.

També es pot fer un encreuament del treball de les piscines particulars amb el treball de l'estimació de la dotació domèstica a l'àrea metropolitana de Barcelona utilitzant els teixits sociomorfològics (estudi explicat a l'apartat 6.2.2) per tal d'estimar en quines zones del territori metropolità el consum d'aigua en piscines particulars és més important. Per cada teixit es calcula el percentatge que representa el consum d'aigua en piscines particulars respecte del consum domèstic total. Els percentatges s'agrupen en quatre categories: 0-10 %, 10-20 %, 20-30 % i > 30 %.

El resultat obtingut és un plànol (vegeu la Imatge 18) que remarca amb detall les zones amb més consum d'aigua en piscines particulars. Aquest plànol és més útil que si es fa una anàlisi global per municipi, ja que dins d'un mateix municipi hi ha zones amb característiques molt diferents (els teixits sociomorfològics les diferencien). Per exemple, per al conjunt del municipi de Barcelona, el

consum en piscines particulars representa el 0,3 % del consum domèstic d'aigua, però, en canvi, en un sector del barri de Pedralbes aquest percentatge és del 40 %. Amb un sol valor per municipi, aquestes diferències no es poden detectar.

Imatge 18. Estimació del consum d'aigua en piscines particulars respecte del consum domèstic



Font: © Barcelona Regional.

### Conclusions

El consum d'aigua en piscines particulars s'estima que suposa al voltant de l'1,5 % sobre el consum domèstic a l'àmbit metropolità, tot i que en determinades zones i teixits pot arribar a ser destacable. En cas d'episodis de sequera, cal valorar si s'ha de limitar o prohibir l'ús d'aigua potable per omplir-les o mantenir-les, tenint en compte aquest impacte només des del punt de vista de l'estalvi final aconseguit. També es considera important dins aquestes campanyes l'impacte indirecte que poden tenir, sobretot pel que fa a la conscienciació de la ciutadania en relació amb la despesa, fet que pot derivar en reduccions de consum indirectes més importants en altres usos, degut a l'impacte mediàtic/informatiu.

<sup>5</sup> De l'anglès *light intensity detection and ranging*.

### Consum d'aigua estimat en jardins residencials

Els jardins residencials privats suposen un consum important d'aigua. Per conèixer aquest consum a l'àrea metropolitana de Barcelona, en el passat s'han dut a terme alguns treballs mitjançant enquestes, els quals tenien la limitació d'estudiar només una petita mostra per després extrapolar-ne els resultats.

Dins el marc del PECIA, en el qual s'han preparat estudis diversos relacionats amb el cicle de l'aigua metropolità, l'any 2019 es va elaborar un estudi del potencial d'aprofitament de l'aigua de pluja per al reg de jardins particulars, de manera que es va fer una estimació de la seva demanda de reg. Els resultats obtinguts es poden particularitzar només per a jardins de tipus residencial, i contraposar-los amb el total de la demanda domèstica per veure el pes que hi té el reg de jardins residencials.

### Metodologia

S'ha fet una estimació de la superfície actual de jardins residencials regables de l'àmbit metropolità, mitjançant una anàlisi SIG a partir de la capa de construccions del cadastre, utilitzant la categoria de jardí i pati. El procediment ha estat, en primer lloc, fer un encreuament d'aquesta capa amb el Mapa de cobertes del sòl per tal d'excloure les zones no urbanes. Seguidament, per conèixer la superfície de jardins que és potencialment regable, s'ha encreuat la informació amb el mapa de l'índex NDVI (índex de vegetació de diferència normalitzada). Aquest índex, que té valors de -1 a 1, és un reflex per estimar la quantitat, la qualitat i el desenvolupament de la vegetació. La vegetació amb valors pròxims a 1 és la més desenvolupada (més verd) i, en general, la que necessita més aigua. A continuació, basant-se en dades obtingudes en vols LIDAR,<sup>5</sup> es pot discriminar la vegetació segons la seva altura i identificar les superfícies corresponents a gespa.

A partir d'un tractament de dades meteorològiques (evapotranspiració de referència<sup>6</sup> i precipitació) georeferenciades i del seu encreuament amb la capa obtinguda prèviament de superfícies regables, es pot extreure una estimació de la demanda hídrica dels jardins residencials, així com de la seva demanda de reg, un cop descomptada la part satisfeta per la mateixa pluja.

Finalment, els resultats s'han encreuat amb la capa de municipis i la de teixits a fi de poder conèixer en quines zones del territori metropolità hi pot haver més demanda d'aigua per regar jardins residencials.

En alguns casos particulars, en municipis on predomina el teixit d'habitatges unifamiliars amb parcel·les molt grans, aquesta metodologia ha comportat una sobreestimació de la demanda de reg, probablement com a conseqüència d'una sobreestimació de la superfície regable. És el cas dels municipis de Begues, Castellbisbal, Cervelló, Corbera de Llobregat i Torrelles de Llobregat.

En aquests cinc casos, s'ha estimat la demanda de reg dels jardins residencials a partir de la diferència entre els consums domèstics registrats i els consums mínims vitals teòrics (MVT). Els MVT es defineixen a l'*Enquesta sobre aigua i usos en el sector domèstic de l'àrea metropolitana de Barcelona (2020)* com aquells que la gent necessita per participar adequadament en la societat, i es consideren com a tals els usos interiors de les llars amb hàbits més responsables, descartant-se els casos anòmals amb consums excessius o infraconsums. Per tant, la diferència entre els MVT agregats de tots els habitants d'un municipi i el consum domèstic registrat en aquest municipi correspon als usos exteriors de l'aigua, que essencialment corresponen al reg de jardins.

<sup>6</sup> L'evapotranspiració de referència mesurada a les estacions meteorològiques és equivalent a la demanda hídrica d'un mantell uniforme de gespa de 10 cm d'altura.

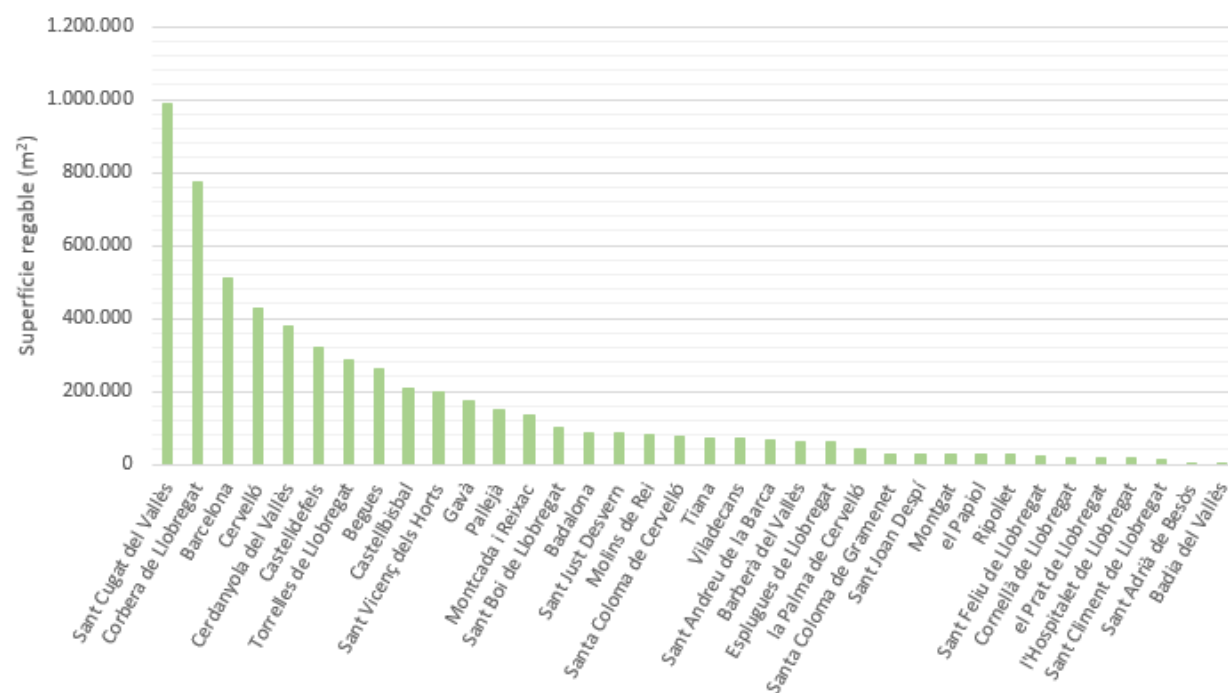


**Resultats**

Al Gràfic 17 es mostra la superfície regable identificada a cada municipi. Sant Cugat del Vallès, que coincideix que és el municipi amb la dotació domèstica d'aigua més elevada de l'àrea metropolitana de Barcelona, també és el municipi que té més superfície de jardins residencials potencialment regables.

L'encreuament amb els teixits sociomorfològics mostra que el 80 % de la superfície de jardins residencials està en teixits unifamiliars. Dels teixits unifamiliars, el predominant és el de les classes mitjanes i altes, que té el 47 % del total de la superfície. El segueix l'unifamiliar amb classes intermèdies, amb el 23 %, i finalment l'unifamiliar de classes treballadores, amb el 10 %.

**Gràfic 17. Superfície regable de jardins residencials per municipis**



Font: © Barcelona Regional.

A la Taula 22 es mostren els resultats obtinguts per municipis: superfície regable i demanda de reg anual, així com el total de la demanda domèstica i el percentatge que representa el reg.

**Conclusions**

El consum d'aigua potable per al reg de jardins residencials és important, ja que s'estima en uns 3,0 hm<sup>3</sup>/any en el conjunt del territori metropolità. Tot i que representa només el 2,4 % del total de la demanda domèstica, és un consum fortament territorialitzat, present sobretot en teixits urbanístics d'habitatges unifamiliars.

En municipis d'aquestes característiques, la demanda de reg de jardins és un dels consums principals d'aigua potable, amb percentatges que arriben a ser de l'ordre del 25 %, una quarta part del total d'aigua consumida.

Identificar aquests municipis hauria de servir per adreçar-hi mesures específiques d'estalvi d'aigua potable, ja sigui per substitució de l'aigua de reg amb recursos hídrics alternatius, o fixant restriccions en una situació de sequera extrema.

**Taula 22. Superfície de jardins residencials i demanda de reg per municipis**

Municipi	Demanda domèstica (m³/any)	Superfície regable (m²)	Demanda de reg (m³/any)	% reg respecte total demanda domèstica
Badalona	7.946.499	87.229	59.506	0,7
Badia del Vallès	418.096	83	58	0,0
Barberà del Vallès	1.277.795	62.960	44.236	3,5
Barcelona	64.091.895	512.020	319.671	0,5
Begues	341.197	262.320	84.778	24,8
Castellbisbal	500.435	208.716	48.193	9,6
Castelldefels	2.981.975	321.723	210.807	7,1
Cerdanyola del Vallès	2.076.086	378.878	260.564	12,6
Cervelló	423.981	427.802	111.084	26,2
Corbera de Llobregat	639.495	771.612	140.258	21,9
Cornellà de Llobregat	3.067.450	17.052	12.595	0,4
El Papiol	167.500	25.855	18.948	11,3
El Prat de Llobregat	2.312.397	16.790	12.443	0,5
Esplugues de Llobregat	1.763.449	60.751	42.058	2,4
Gavà	1.882.696	174.858	113.879	6,0
L'Hospitalet de Llobregat	9.049.186	16.783	12.062	0,1
La Palma de Cervelló	124.707	42.510	26.252	21,1
Molins de Rei	1.004.864	80.286	53.715	5,3
Montcada i Reixac	1.304.891	133.594	85.634	6,6
Montgat	462.601	26.989	16.769	3,6
Pallejà	475.733	150.362	94.115	19,8
Ripolllet	1.389.871	25.430	17.829	1,3
Sant Adrià de Besòs	1.292.214	3.375	2.237	0,2
Sant Andreu de la Barca	1.083.719	65.390	47.816	4,4
Sant Boi de Llobregat	2.940.361	99.923	72.019	2,4
Sant Climent de Llobregat	148.732	14.865	9.499	6,4
Sant Cugat del Vallès	4.384.519	990.320	686.771	15,7
Sant Feliu de Llobregat	1.591.443	22.722	16.444	1,0
Sant Joan Despí	1.263.229	27.757	20.382	1,6
Sant Just Desvern	804.703	85.527	59.687	7,4
Sant Vicenç dels Horts	1.097.426	198.624	120.473	11,0
Santa Coloma de Cervelló	302.484	74.959	49.053	16,2
Santa Coloma de Gramenet	4.020.492	29.184	18.293	0,5
Tiana	419.879	72.339	46.878	11,2
Torrelles de Llobregat	247.562	284.847	38.197	15,4
Viladecans	2.428.902	70.210	45.630	1,9
<b>Total</b>	<b>125.937.219</b>	<b>5.844.643</b>	<b>3.018.834</b>	<b>2,4</b>

Font: Barcelona Regional.



### 6.3. Demandes no domèstiques

Les demandes no domèstiques d'aigua potable engloben, com a consums més importants, les corresponents a la indústria, els comerços, els hotels i les oficines.

L'assignació de consums a les diferents superfícies d'ús no domèstic no és immediata. Com s'ha comentat, la complicació prové de la manera en què les empreses subministradores del servei en baixa faciliten les dades. Aquestes no venen segregades per categories, i en general es donen dades globals a escala de municipi.

Per calcular aquestes demandes, s'ha partit en primer lloc de la diferenciació que, en el cas de les dades d'ABEMCIA,<sup>7</sup> es fa entre el consum industrial i el comercial els anys 2013, 2014 i 2015. A partir d'aquí s'han pogut segregar un i altre.

Pel que fa a l'industrial, es considera que, a banda del mateix consum d'aigua potable de la indústria, també engloba els consums d'oficines i hotels. A partir de diferents hipòtesis s'han pogut estimar els consums d'aquests darrers. Així, per al règim hotel·ler, se n'ha calculat la demanda d'aigua potable a partir de la relació d'establiments i demandes estimades per a cadascuna de les seves categories. En el cas de les oficines, s'ha estimat un nombre de treballadors en funció de la seva superfície, i s'ha calculat el consum total multiplicant aquest nombre per una demanda estimada per treballador.

Finalment, el consum d'aigua potable de les indústries s'ha calculat restant el consum total no domèstic del comercial, d'oficines i d'hotelers estimats. Per avaluar el consum total d'aigua de les indústries, s'ha sumat a la demanda d'aigua potable la relativa a l'aigua subterrània, obtinguda a partir de dades facilitades per les comunitats d'usuaris dels aqüífers i els permisos d'abocament.

#### 6.3.1. Comercial

Les referències dels consums segregats en la categoria de comercial venen associades a adoptar unes dotacions per metre quadrat de superfície i pel nombre de treballadors. No obstant, no hi ha una referència clara que assigni un nombre de treballadors per superfície del local: les poques referències que hi ha a normatives d'aplicació en cas de màxima ocupació són les relatives al dimensionament de sistemes contra incendis i d'evacuació. En aquests dimensionaments, el nombre d'usuaris és molt elevat respecte al que en realitat es pot determinar pel càlcul del consum habitual d'aigua. Si a això se li suma l'elevada casuística originada per les diferents tipologies comercials que hi ha (botigues, restaurants, supermercats, etc.), es fa difícil trobar una ràtio que sigui de referència per a dotacions futures.

Atesos aquests condicionants, s'ha partit de les dades facilitades per ABEMCIA dels anys 2013, 2014 i 2015, que són els únics anys en què es disposa d'una segregació entre les demandes industrials i comercials.

Taula 23. Consums no domèstics facturats per ABEMCIA entre els anys 2013 i 2015

CONSUMS FACTURATS Tipologia consum / Municipi	2013		2014		2015	
	CONSUM NO DOMÈSTIC		CONSUM NO DOMÈSTIC		CONSUM NO DOMÈSTIC	
	Industrial	Comercial	Industrial	Comercial	Industrial	Comercial
Badalona	874,672	398,884	991,553	438,459	908,250	407,207
Barcelona	17.252,788	7.114,061	18.826,074	7.883,067	18.224,574	7.620,581
Begues	45,817	2,428	45,787	4,350	48,298	4,758
Castelldefels	345,992	156,281	427,335	176,092	408,935	171,041
Cerdanyola del Vallès	668,623	114,316	784,423	123,227	779,692	116,539
Cornellà de Llobregat	640,557	173,655	732,474	205,093	696,098	196,439
El Papiol	45,118	7,310	50,420	6,607	52,890	6,320
Esplugues de Llobregat	368,706	144,687	408,766	139,794	384,269	140,883
Gavà	383,126	104,016	385,476	109,569	387,537	106,956
l'Hospitalet de Llobregat	1.444,046	573,411	1.671,592	606,017	1.614,829	597,496
Montcada i Reixac	507,384	75,852	502,351	67,192	509,245	69,669
Montgat	36,418	28,999	36,179	27,256	33,104	27,655
Pallejà	46,471	36,068	48,241	33,658	43,332	34,880
Sant Adrià de Besòs	377,745	76,996	336,374	74,351	314,035	70,530
Sant Boi de Llobregat	686,217	161,772	747,196	152,920	743,712	158,026
Sant Climent de Llobregat	9,275	2,478	7,988	2,579	8,195	2,637
Sant Feliu de Llobregat	216,172	100,342	231,615	102,384	210,478	100,975
Sant Joan Despí	309,167	64,107	346,023	76,308	353,705	69,840
Sant Just Desvern	304,309	49,587	300,956	55,375	276,651	51,706
Santa Coloma Cervelló	30,484	8,896	42,270	8,029	39,861	8,820
Santa Coloma Gramenet	193,345	235,650	209,732	244,001	231,500	237,656
Torrelles de Llobregat	11,430	5,236	11,395	5,189	12,108	4,680
Viladecans	285,091	116,086	312,370	126,535	308,842	122,849

Font: © Barcelona Regional a partir de dades d'ABEMCIA.

A partir d'aquestes dades, s'ha calculat quin percentatge representen, sobre el consum no domèstic, l'industrial i el comercial, tal com es reflecteix a la Taula 24.

<sup>7</sup> Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua, que dona servei a 23 municipis de l'àrea metropolitana.

**Taula 24. Pes dels consums industrials i comercials entre els anys 2013 i 2015 i mitjana sobre els consums no domèstics d'ABEMCIA**

DISTRIBUCIÓ DE CONSUM DOMÈSTIC ENTRE INDUSTRIAL I COMERCIAL									
	2013		2014		2015		Promig		
	Ind.	Com.	Ind.	Com.	Ind.	Com.	Ind.	Com.	
Badalona	69%	31%	69%	31%	69%	31%	69%	31%	
Barcelona	71%	29%	70%	30%	71%	29%	71%	29%	
Begues	95%	5%	91%	9%	91%	9%	92%	8%	
Castelldefels	69%	31%	71%	29%	71%	29%	70%	30%	
Cerdanyola del Vallès	85%	15%	86%	14%	87%	13%	86%	14%	
Cornellà de Llobregat	79%	21%	78%	22%	78%	22%	78%	22%	
El Papiol	86%	14%	88%	12%	89%	11%	88%	12%	
Esplugues de Llobregat	72%	28%	75%	25%	73%	27%	73%	27%	
Gavà	79%	21%	78%	22%	78%	22%	78%	22%	
l'Hospitalet de Llobregat	72%	28%	73%	27%	73%	27%	73%	27%	
Montcada i Reixac	87%	13%	88%	12%	88%	12%	88%	12%	
Montgat	56%	44%	57%	43%	54%	46%	56%	44%	
Pallejà	56%	44%	59%	41%	55%	45%	57%	43%	
Sant Adrià de Besòs	83%	17%	82%	18%	82%	18%	82%	18%	
Sant Boi de Llobregat	81%	19%	83%	17%	82%	18%	82%	18%	
Sant Climent de Llobregat	79%	21%	76%	24%	76%	24%	77%	23%	
Sant Feliu de Llobregat	68%	32%	69%	31%	68%	32%	68%	32%	
Sant Joan Despí	83%	17%	82%	18%	84%	16%	83%	17%	
Sant Just Desvern	86%	14%	84%	16%	84%	16%	85%	15%	
Santa Coloma Cervelló	77%	23%	84%	16%	82%	18%	81%	19%	
Santa Coloma Gramenet	45%	55%	46%	54%	49%	51%	47%	53%	
Torrelles de Llobregat	69%	31%	69%	31%	72%	28%	70%	30%	
Viladecans	71%	29%	71%	29%	72%	28%	71%	29%	
TOTAL MUNICIPI ABEMCIA	72%	28%	72%	28%	72%	28%	72%	28%	

Font: © Barcelona Regional a partir de dades d'ABEMCIA.

S'obté de mitjana que, sobre el consum no domèstic, li correspon a l'industrial el 72 % i al comercial, el 28 %.

Amb aquests percentatges, i partint del consum total no domèstic de l'any 2019, es pot deduir el consum que correspon al sector comercial, mantenint la mitjana del repartiment entre els anys 2013 i 2015 per als municipis on ABEMCIA dona servei, i el coeficient del 28 % sobre la resta, tal com es mostra a la Taula 25. D'ella se n'extreu que la demanda d'aigua potable per a usos comercials és de 12.931.483 m<sup>3</sup>.

**Taula 25. Càlcul de la dotació d'aigua potable per al consum comercial desglossada per municipis, a partir de les dades de consum no domèstic de l'any 2019**

Municipis	Consum domèstic (m <sup>3</sup> )	no % Comercial / no domèstic	Consum comercial (m <sup>3</sup> )
Badalona	1.503.449	31 %	465.755
Badia del Vallès	26.480	28 %	7.414
Barberà del Vallès	772.099	28 %	216.188
Barcelona	26.893.442	29 %	7.906.284
Begues	64.037	8 %	4.841
Castellbisbal	1.777.760	28 %	497.773
Castelldefels	657.394	30 %	196.753
Cerdanyola del Vallès	998.417	14 %	137.051
Cervelló	52.486	28 %	14.696
Corbera de Llobregat	77.007	28 %	21.562
Cornellà de Llobregat	982.683	22 %	213.609
El Papiol	78.093	12 %	9.424
El Prat de Llobregat	1.161.527	28 %	325.228
Esplugues de Llobregat	657.070	27 %	176.299
Gavà	545.715	22 %	118.447
l'Hospitalet de Llobregat	2.345.185	27 %	641.312
La Palma de Cervelló	14.108	28 %	3.950
Molins de Rei	207.560	28 %	58.117
Montcada i Reixac	624.267	12 %	76.654
Montgat	93.608	44 %	41.441
Pallejà	102.603	43 %	44.253
Ripollet	400.681	28 %	112.191
Sant Adrià de Besòs	392.400	18 %	69.814
Sant Andreu de la Barca	370.949	28 %	103.866
Sant Boi de Llobregat	933.439	18 %	166.745
Sant Climent de Llobregat	19.182	23 %	4.465
Sant Cugat del Vallès	1.960.618	28 %	548.973
Sant Feliu de Llobregat	314.926	32 %	99.492
Sant Joan Despí	502.734	17 %	86.691
Sant Just Desvern	393.765	15 %	59.457
Sant Vicenç dels Horts	293.789	28 %	82.261
Santa Coloma de Cervelló	49.347	19 %	9.322
Santa Coloma de Gramenet	468.174	53 %	248.699
Tiana	38.040	28 %	10.651
Torrelles de Llobregat	20.163	30 %	6.088
Viladecans	506.992	29 %	145.716
<b>Total</b>	<b>46.300.189</b>		<b>12.931.483</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de les dades de consum de les entitats subministradores.

### 6.3.2. Hotels

El consum hoteler actual s'ha estimat a partir de les dades disponibles a l'Idescat en relació amb el nombre de places hoteleres de cada municipi, que apareixen, a més, classificades per categories, i que també distingeixen hostals i pensions; s'ha assignat a cada categoria una dotació estimada. En el cas dels apartaments turístics, el nombre d'establiments i places s'ha extret del document *Oferta municipal d'establiments turístics* que publica la Generalitat.

Aquest valor s'ha obtingut a partir de l'estudi *Externalitats ambientals del turisme de la ciutat de Barcelona*, elaborat per Barcelona Regional. S'hi desenvolupen metodologies i estimacions dels consums dels principals fluxos metabòlics atribuïbles a l'activitat turística, i entre ells s'ha treballat el consum d'aigua potable en aquest sector. S'ha partit de diferents articles, estudis i publicacions amb enquestes sobre consums dels clients d'hotels en funció de la seva categoria. En concret, es basen en aquestes fonts:

- Enquesta a 18 hotels de l'RMB elaborada l'any 2004.
- Estudi del doctor Saurí de l'any 2008, en què es recollien els consums de 262 hotels entre els anys 1999 i 2008.
- Enquesta de l'any 2015 distribuïda per la Direcció de Turisme de Barcelona a 130 establiments turístics, 53 dels quals corresponien a apartaments.

Els resultats d'aquests tres treballs són els que es resumeixen a la Taula 26.

**Taula 26. Resum dels estudis de referència per determinar la dotació hotelera (litres/plaça) en funció de la categoria de l'hotel**

DOTACIONS HOTELERES	Enquesta de 18 hotels a la RMB	Recull consums 1999-2008 de 262 hotels	Direcció de Turisme de BCN Enquesta consums 130 (53 apart)	Valors adoptats
Àmbit	RMB	BCN	Enquesta BCN 2015	
Any treballs	<b>2004</b>	<b>2008</b>	<b>2015</b>	
5*	343	397,1	545,5	400,0
4*	431,7	211,9	373,3	300,0
3*	172,9	166,6	232	190,0
2*	209,3	244,4	165,5	180,0
1*	180,6	266,1	130,1	170,0

Font: © Barcelona Regional.

D'aquests resultats, cal tenir en compte que les mostres de referència a través d'enquesta són poques, tant les del 2004 (18 hotels) com les del 2015 (77 hotels).

Les dades de consums procedents de l'estudi del 2008 són les més completes i representatives. Tot i això, s'hi observa una certa incoherència en els hotels d'1, 2 i 3 estrelles, amb consums superiors als de 4 estrelles i que augmenten a mesura que disminueix la categoria. Aquesta tendència no es produeix en els altres dos estudis. Així, per al càlcul d'aquest document, s'han adoptat uns valors que, sense ser una mitjana, queden dins el rang de magnitud dels tres estudis i mantenen una reducció de consums en relació amb la reducció de categoria de l'establiment. Aquests valors són els que apareixen a la darrera columna de la Taula 26.

Per altra banda, cal indicar que els establiments que tenen més pes en la demanda total són els hotels de 4 estrelles i superiors amb un 55 %, després els de 5 estrelles i de luxe amb un 18 % i seguidament els de 3 estrelles amb un 14 %.

L'altre factor que s'ha de tenir en compte per al càlcul de la dotació és el nivell d'ocupació. De les places hoteleres disponibles, no totes elles han estat ocupades al 100 % durant tot l'any. A partir de les dades de l'INE, s'ha obtingut que el nivell mitjà d'ocupació a la província de Barcelona l'any 2019 va ser del 65,38 %, i és el valor que s'ha utilitzat per a la disposició d'establiments de l'àmbit metropolità. Les dades en el cas de Barcelona s'han obtingut a partir de la publicació del Departament d'Estadística i Difusió de Dades de l'Ajuntament de Barcelona, d'on s'extreu que el percentatge d'ocupació a Barcelona ciutat és del 71,3 %. En el cas dels apartaments turístics, s'aplica un grau d'ocupació del 52,2 %.<sup>8</sup>

Finalment, el consum total de l'àrea metropolitana de Barcelona s'ha calculat multiplicant per a cada municipi l'oferta de places hoteleres per la seva dotació estimada i aplicant el corresponent coeficient d'ocupació. A la Taula 27 es detallen aquests valors amb el desglossament per a cada municipi.

**Taula 27. Càlcul de la dotació d'aigua potable per al consum hoteler desglossada per municipis**

Municipi	Total places	1*	2*	3*	4*	4* superior	5*	Gran Luxe	Hostals i pensions	Apart.	%ocupació hotels	consum anual m³/any
Badalona	645	19	19	84	273	0	0	0	171	79	65,38	35.780
Badia del Vallès	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,38	0
Barberà del Vallès	900	0	0	424	476	0	0	0	0	0	65,38	53.302
Barcelona	81.006	3.389	4.712	14.694	31.493	8.284	4.795	6.558	6.303	778	71,30	5.705.353
Begues	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,38	0
Castellbisbal	98	0	98	0	0	0	0	0	0	0	65,38	4.210
Castelldefels	3.510	207	354	492	745	812	0	0	24	876	65,38	201.625
Cerdanyola del Vallès	972	78	0	452	372	0	0	0	70	0	65,38	53.130
Cervelló	50	0	0	0	50	0	0	0	0	0	65,38	3.580
Corbera de Llobregat	80	0	26	0	0	0	0	0	0	54	65,38	3.784
Cornellà de Llobregat	1.041	0	244	432	306	0	0	0	59	0	65,38	54.369
El Papiol	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	65,38	811
El Prat de Llobregat	1.262	39	0	0	1.133	0	0	0	90	0	65,38	86.346
Esplugues de Llobregat	474	0	78	0	271	0	0	0	125	0	65,38	27.823
Gavà	280	0	0	0	138	26	0	0	116	0	65,38	16.447
la Palma de Cervelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,38	0
l'Hospitalet de Llobregat	3.920	7	28	228	1.428	1.312	666	0	12	239	65,38	283.850
Molins de Rei	466	0	208	258	0	0	0	0	0	0	65,38	20.633
Montcada i Reixac	319	88	0	0	210	0	0	0	21	0	65,38	19.456
Montgat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,38	0
Pallejà	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,38	0
Ripollet	200	0	200	0	0	0	0	0	0	0	65,38	8.591
Sant Adrià de Besòs	65	0	24	0	0	0	0	0	41	0	65,38	2.694
Sant Andreu de la Barca	238	0	140	98	0	0	0	0	0	0	65,38	10.457
Sant Boi de Llobregat	867	0	22	325	478	0	0	0	27	15	65,38	51.738
Sant Climent de Llobregat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,38	0
Sant Cugat del Vallès	1.087	0	0	298	784	0	0	0	0	5	65,38	69.886
Sant Feliu de Llobregat	49	0	49	0	0	0	0	0	0	0	65,38	2.105
Sant Joan Despí	785	0	0	272	502	0	0	0	11	0	65,38	48.718
Sant Just Desvern	712	0	0	184	528	0	0	0	0	0	65,38	46.143
Sant Vicenç dels Horts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,38	0
Santa Coloma de Cervelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,38	0
Santa Coloma de Gramenet	404	0	292	0	0	0	0	0	82	30	65,38	17.351
Tiana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,38	0
Torrelles de Llobregat	59	0	0	20	0	0	0	0	0	39	65,38	2.833
Viladecans	859	204	0	432	0	0	0	0	223	0	65,38	36.910
<b>Totals</b>	<b>100.368</b>	<b>4.031</b>	<b>6.494</b>	<b>18.693</b>	<b>39.187</b>	<b>10.434</b>	<b>5.461</b>	<b>6.558</b>	<b>7.395</b>	<b>2.115</b>		<b>6.867.923</b>

Font: © Barcelona Regional.

Com a resultat d'aquests càlculs, s'obté un consum d'aigua potable estimat als hotels de l'àmbit metropolità de 6.867.923 m³ corresponents a l'any 2019, que representen el 15 % del consum no domèstic.

<sup>8</sup> Segons les dades de l'*Anuari estadístic de la ciutat de Barcelona 2018*.



### 6.3.3. Oficines

El consum d'aigua a les oficines es redueix en general a la utilització dels sanitaris, la dutxa i la cuina. La dotació es pot estimar, per tant, de manera proporcional al nombre de treballadors. El càlcul final, doncs, implica calcular el nombre de treballadors estimats en relació amb la superfície de sostre<sup>9</sup> i aplicar una dotació per a cadascun d'ells.

El mercat espanyol no disposa d'un estudi de *benchmarking* sectorial relatiu a l'ús de l'espai per part dels treballadors a les oficines.<sup>10</sup> Tot i això, diferents articles publicats a Espanya en la darrera dècada<sup>11</sup> indiquen que a cada treballador li corresponen de mitjana 14 m<sup>2</sup> de l'oficina on treballa (entre 12 i 16 m<sup>2</sup>, segons diferents consultores), independentment del negoci i la mida de l'empresa. Aquests estudis posen de manifest que aquesta ocupació s'ha reduït, en relació amb la que es comptabilitzava a principis dels anys 2000, entre un 15 i un 20 % de mitjana, com a conseqüència de la crisi i l'optimització d'espais que han fet les empreses.

Per altra banda, el Decret 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada, estableix en l'annex 1 que per a ús d'oficines s'estimen 15 viatges / 100 m<sup>2</sup> de sostre. Comptant 2,5 desplaçaments diaris per treballador, s'obté una ràtio de 17 m<sup>2</sup> per treballador. Aplicant la reducció del 15 % per traslladar aquest valor a les tendències actuals, obtindríem una ràtio de 14,4 m<sup>2</sup>/treballador, que s'ajusta bastant a la dels articles publicats.

De cara al càlcul d'aquest apartat, es fa servir la ràtio de 14 m<sup>2</sup> de sostre d'oficina / treballador.

En el CE3X, document reconegut per a la certificació energètica d'edificis existents, es determina en oficines per al consum d'aigua de les dutxes un valor de 2 litres/treballador/dia. En relació amb l'estimació per l'ús dels sanitaris i l'aigua per beure, s'adopta un consum de 15 i 2 litres/treballador/dia, respectivament. Pel que fa a l'ús de la cuina, s'estima un consum de 5 litres/treballador/dia. Amb tot, s'arriba a un consum assignat a cada treballador de 24 litres/dia.

Aplicant aquests valors, finalment s'arriba a una dotació de 0,63 m<sup>3</sup> d'aigua consumits / m<sup>2</sup> de sostre d'oficina. Aplicant aquests paràmetres sobre el sostre d'oficines estimat, s'obté un consum total estimat per a tota l'àrea metropolitana de 7.108.081 m<sup>3</sup>, que, desglossats per municipis, es mostren a la Taula 28.

**Taula 28. Dotació i consum total d'aigua potable a les oficines, desglossats per municipis**

Municipis	Sostre d'oficines (m <sup>2</sup> )	Treballadors assignats	Dotació per treballador (litres/dia)	Dotació m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> sup. oficina	Consum oficines (m <sup>3</sup> )
Badalona	239.499	17.107	24	0,63	149.858
Badia del Vallès	2.858	204	24	0,63	1.788
Barberà del Vallès	168.842	12.060	24	0,63	105.647
Barcelona	6.945.737	496.124	24	0,63	4.346.047
Begues	6.782	484	24	0,63	4.244
Castellbisbal	107.220	7.659	24	0,63	67.089
Castelldefels	66.435	4.745	24	0,63	41.570
Cerdanyola del Vallès	182.957	13.068	24	0,63	114.479
Cervelló	13.716	980	24	0,63	8.583
Corbera de Llobregat	5.837	417	24	0,63	3.652

Municipis	Sostre d'oficines (m <sup>2</sup> )	Treballadors assignats	Dotació per treballador (litres/dia)	Dotació m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> sup. oficina	Consum oficines (m <sup>3</sup> )
Cornellà de Llobregat	436.883	31.206	24	0,63	273.364
El Papiol	16.414	1.172	24	0,63	10.270
El Prat de Llobregat	356.114	25.437	24	0,63	222.826
Esplugues de Llobregat	149.732	10.695	24	0,63	93.689
Gavà	99.336	7.095	24	0,63	62.156
L'Hospitalet de Llobregat	652.245	46.589	24	0,63	408.119
La Palma de Cervelló	1.002	72	24	0,63	627
Molins de Rei	93.363	6.669	24	0,63	58.418
Montcada i Reixac	186.871	13.348	24	0,63	116.928
Montgat	13.785	985	24	0,63	8.626
Pallejà	19.046	1.360	24	0,63	11.917
Ripollet	39.725	2.837	24	0,63	24.856
Sant Adrià de Besòs	42.242	3.017	24	0,63	26.431
Sant Andreu de la Barca	54.531	3.895	24	0,63	34.121
Sant Boi de Llobregat	177.562	12.683	24	0,63	111.103
Sant Climent de Llobregat	4.576	327	24	0,63	2.863
Sant Cugat del Vallès	599.795	42.843	24	0,63	375.300
Sant Feliu de Llobregat	79.618	5.687	24	0,63	49.818
Sant Joan Despí	176.761	12.626	24	0,63	110.602
Sant Just Desvern	116.471	8.319	24	0,63	72.878
Sant Vicenç dels Horts	76.625	5.473	24	0,63	47.946
Santa Coloma de Cervelló	23.814	1.701	24	0,63	14.901
Santa Coloma de Gramenet	74.636	5.331	24	0,63	46.701
Tiana	724	52	24	0,63	453
Torrelles de Llobregat	371	27	24	0,63	232
Viladecans	127.822	9.130	24	0,63	79.980
<b>Total</b>	<b>11.359.947</b>				<b>7.108.081</b>

Font: © Barcelona Regional.

<sup>9</sup> S'ha pres en aquest cas la dada de sostre d'oficines de l'any 2019, perquè és la dada disponible al cadastre.

<sup>10</sup> Revista *Real Stage*, especial sobre l'evolució del mercat d'oficines, 2017.

<sup>11</sup> *Cinco Días* (29 octubre 2014); *Expansión* (1 abril 2014).

### 6.3.4. Indústria

Les demandes d'aigua de les indústries van molt lligades a la seva activitat i el seu rang de variabilitat pot ser molt gran. En un mateix polígon es poden arribar a instal·lar una empresa logística, amb una demanda d'aigua pràcticament equiparable a la d'un habitatge, o una indústria paperera, amb uns consums d'aigua força importants.

Els consums industrials actuals provenen de la xarxa d'aigua potable i en alguns casos també de l'aigua subterrània, a la qual accedeixen mitjançant pous explotats en règim concessional. Les indústries amb una gran demanda d'aigua normalment tenen el seu propi pou per poder disposar d'un recurs a un preu més econòmic que el que els ofereix la xarxa. Per considerar les demandes d'aquest sector, caldrà, doncs, caracteritzar-ne les dues. No es té en compte en relació amb els consums actuals l'aigua regenerada: tot i que té un potencial important com a recurs per a usos industrials, la seva reutilització com a font directa encara està als inicis.

Els càlculs de la dotació d'aigua potable s'han fet a partir de les dades de l'entitat subministradora. Els corresponents a l'aigua subterrània, a falta de dades d'explotació dels pous, s'han extret a partir de quatre fonts: a la zona del Llobregat, de les dades d'explotació del freàtic de la CUADLL<sup>12</sup> i la CUACSA,<sup>13</sup> i en l'àmbit del Besòs i el pla de Barcelona, dels permisos d'abocament que atorga l'AMB a les indústries perquè es puguin connectar i abocar les seves aigües residuals a la xarxa de clavegueram i de les dades concessionals aportades per l'ACA.

#### Consum d'aigua potable

Per calcular els consums d'aigua potable de la indústria, s'ha assumit que en les demandes industrials també s'inclouen les de les oficines i els hotels. Igual que en el cas dels consums del sector comercial, es parteix de les dades d'ABEMCIA dels anys 2013, 2014 i 2015, que són els únics anys en què es disposa d'una segregació entre les demandes industrials i comercials. Basant-nos en la classificació facilitada, es calcula quin percentatge representen l'industrial i el comercial sobre el consum no domèstic: s'obté, de mitjana, que sobre el consum no domèstic li correspon a l'industrial el 72 % i al comercial, el 28 %.

Amb aquests percentatges, i partint del consum total no domèstic de l'any 2019, es pot deduir el consum d'aigua potable industrial (indústria, oficines i hotels), mantenint la mitjana del repartiment entre els anys 2013 i 2015 per als municipis on ABEMCIA dona servei, i el coeficient del 72 % per a la resta.

Per calcular el consum d'aigua potable de les indústries, es resta del consum industrial calculat la part que correspon als hotels i les oficines. S'obtenen els resultats de la Taula 29, de la qual s'extreu que el consum d'aigua potable de les indústries de l'AMB durant l'any 2019 s'ha estimat en 19.392.703 m<sup>3</sup>.

<sup>12</sup> Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat.

**Taula 29. Càlcul de la dotació d'aigua potable per al consum anual de les indústries, desglossada per municipis, a partir de les dades de consum no domèstic de l'any 2019 i les estimacions de consum d'hotels i oficines**

Municipis	Consum NO domèstic (m3)	% Industrial/No domèstic	Consum comercial (m3)	Consum industrial (m3)	Consum hotelier m3/any	Consum oficines m3/any	Consum indústries m3/any
Badalona	1.503.449	69%	465.755	1.037.694	35.780	149.858	852.057
Badia del Vallès	26.480	72%	7.414	19.066	0	1.788	17.278
Barberà del Vallès	772.099	72%	216.188	555.911	53.302	105.647	396.962
Barcelona	26.893.442	71%	7.906.284	18.987.158	5.705.353	4.346.047	8.935.758
Begues	64.037	92%	4.841	59.196	0	4.244	54.953
Castellbisbal	1.777.760	72%	497.773	1.279.987	4.210	67.089	1.208.689
Castelldefels	657.394	70%	196.753	460.641	201.625	41.570	217.446
Cerdanyola del Vallès	998.417	86%	137.051	861.366	53.130	114.479	693.757
Cervelló	52.486	72%	14.696	37.790	3.580	8.583	25.628
Corbera de Llobregat	77.007	72%	21.562	55.445	3.784	3.652	48.009
Cornellà de Llobregat	982.683	78%	213.609	769.074	54.369	273.364	441.341
el Papiol	78.093	88%	9.424	68.669	811	10.270	57.587
el Prat de Llobregat	1.161.527	72%	325.228	836.299	86.346	222.826	527.128
Esplugues de Llobregat	657.070	73%	176.299	480.771	27.823	93.689	359.259
Gavà	545.715	78%	118.447	427.268	16.447	62.156	348.665
la Palma de Cervelló	14.108	72%	3.950	10.158	0	627	9.531
l'Hospitalet de Llobregat	2.345.185	73%	641.312	1.703.873	283.850	408.119	1.011.904
Molins de Rei	207.560	72%	58.117	149.443	20.633	58.418	70.392
Montcada i Reixac	624.267	88%	76.654	547.613	19.456	116.928	411.229
Montgat	93.608	56%	41.441	52.167	0	8.626	43.541
Pallejà	102.603	57%	44.253	58.350	0	11.917	46.432
Ripollet	400.681	72%	112.191	288.490	8.591	24.856	255.043
Sant Adrià de Besòs	392.400	82%	69.814	322.586	2.694	26.431	293.461
Sant Andreu de la Barca	370.949	72%	103.866	267.083	10.457	34.121	222.505
Sant Boi de Llobregat	933.439	82%	166.745	766.694	51.738	111.103	603.853
Sant Climent de Llobregat	19.182	77%	4.465	14.717	0	2.863	11.854
Sant Cugat del Vallès	1.960.618	72%	548.973	1.411.645	69.886	375.300	966.459
Sant Feliu de Llobregat	314.926	68%	99.492	215.434	2.105	49.818	163.511
Sant Joan Despí	502.734	83%	86.691	416.043	48.718	110.602	256.723
Sant Just Desvern	393.765	85%	59.457	334.308	46.143	72.878	215.287
Sant Vicenç dels Horts	293.789	72%	82.261	211.528	0	47.946	163.583
Santa Coloma de Cervelló	49.347	81%	9.322	40.025	0	14.901	25.125
Santa Coloma de Gramenet	468.174	47%	248.699	219.475	17.351	46.701	155.423
Tiana	38.040	72%	10.651	27.389	0	453	26.936
Torrelles de Llobregat	20.163	70%	6.088	14.075	2.833	232	11.009
Viladecans	506.992	71%	145.716	361.276	36.910	79.980	244.386
<b>Total</b>	<b>46.300.189</b>		<b>12.931.483</b>	<b>33.368.706</b>	<b>6.867.923</b>	<b>7.108.081</b>	<b>19.392.703</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de les dades de consum de les entitats subministradores.

#### Consum d'aigua subterrània

Tal com s'ha comentat, per calcular la demanda industrial d'aigua subterrània, s'han utilitzat quatre fonts diferents: les dades facilitades per la CUADLL en els municipis que extreuen aigua dels aqüífers de la vall baixa i del delta del Llobregat, i per la CUACSA per als que n'extreuen de la cubeta de Sant Andreu de la Barca; les obtingudes per l'ACA en relació amb els cabals concessionals, als quals s'ha aplicat un coeficient corrector per traduir-los a extrets, i finalment les dades disponibles de permisos d'abocament al baix Besòs i el pla de Barcelona.

A la Taula 30 es desglossen per municipis les fonts d'informació i les demandes totals extretes a partir de les dades recents disponibles. Tot plegat ha servit per estimar una demanda d'aigua subterrània per part de les indústries de 10.675.870 m<sup>3</sup>.

<sup>13</sup> Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Cubeta de Sant Andreu de la Barca.

Taula 30. Càlcul de la dotació d'aigua subterrània per al consum anual de les indústries, desglossada per municipis

Municipis	Fonts d'informació				Total
	CUADLL/ACA	CUACSA	ACA	Permisos d'abocament	
<b>Badalona</b>	0	0	21.563	0	<b>21.563</b>
<b>Badia del Vallès</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Barberà del Vallès</b>	0	0	0	26.607	<b>26.607</b>
<b>Barcelona</b>	461.606	0	231.832	415.694	<b>1.109.131</b>
<b>Begues</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Castellbisbal</b>	0	4.086.516	0	4.826	<b>4.091.342</b>
<b>Castelldefels</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Cerdanyola del Vallès</b>	0	0	55.193	0	<b>55.193</b>
<b>Cervelló</b>	0	0	6.432	0	<b>6.432</b>
<b>Corbera de Llobregat</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Cornellà de Llobregat</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>el Papiol</b>	0	0	9.862	0	<b>9.862</b>
<b>el Prat de Llobregat</b>	4.443.152	0	0	0	<b>4.443.152</b>
<b>Esplugues de Llobregat</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Gavà</b>	112.851	0	0	0	<b>112.851</b>
<b>la Palma de Cervelló</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>I'Hospitalet de Llobregat</b>	40.000	0	0	0	<b>40.000</b>
<b>Molins de Rei</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Montcada i Reixac</b>	0	0	70.251	183.330	<b>253.580</b>
<b>Montgat</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Pallejà</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Ripollet</b>	0	0	8.790	10.160	<b>18.950</b>
<b>Sant Adrià de Besòs</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Sant Andreu de la Barca</b>	0	31.954	0	0	<b>31.954</b>
<b>Sant Boi de Llobregat</b>	1.586	0	0	12.192	<b>13.778</b>
<b>Sant Climent de Llobregat</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Sant Cugat del Vallès</b>	0	0	0	2.545	<b>2.545</b>
<b>Sant Feliu de Llobregat</b>	1.131	0	0	0	<b>1.131</b>
<b>Sant Joan Despí</b>	0	0	0	2.946	<b>2.946</b>
<b>Sant Just Desvern</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Sant Vicenç dels Horts</b>	303.650	0	0	19.050	<b>322.700</b>
<b>Santa Coloma de Cervelló</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Santa Coloma de Gramenet</b>	0	0	111.655	0	<b>111.655</b>
<b>Tiana</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Torrelles de Llobregat</b>	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Viladecans</b>	498	0	0	0	<b>498</b>
<b>Total</b>	<b>5.364.474</b>	<b>4.118.470</b>	<b>515.578</b>	<b>677.350</b>	<b>10.675.870</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de la CUADLL, la CUACSA, l'ACA i l'AMB.

### 6.3.5. Resta del sector terciari

Dins d'aquest concepte s'inclouen edificis com ara magatzems, aparcaments, etc. Tenint en compte la superfície que representen, el seu baix consum i la dificultat per segregar-los de la resta de usos, es pren la determinació de no considerar-los per al consum potencial d'aigua.

### 6.3.6. Desglossament final de les demandes no domèstiques per municipis

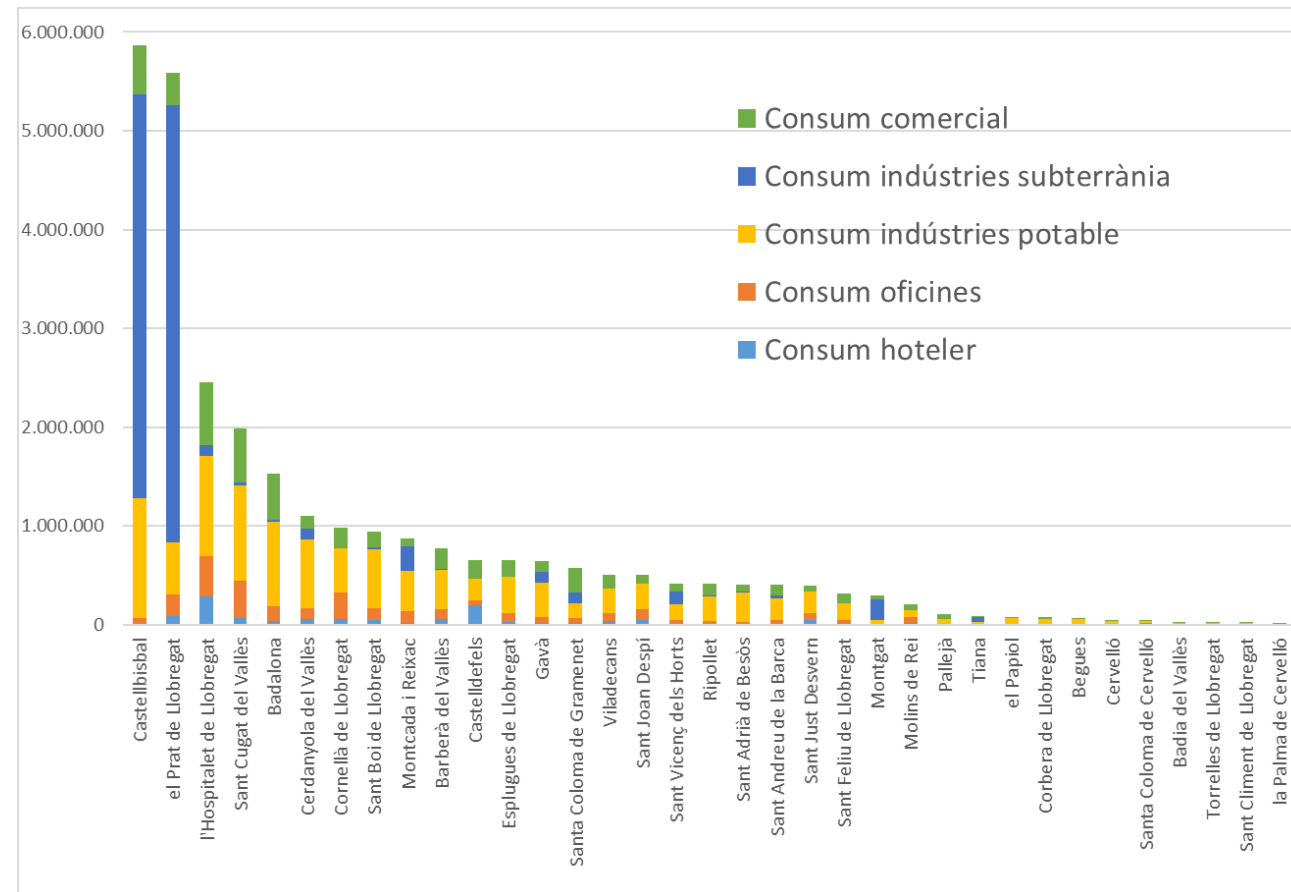
A continuació s'inclou un resum dels consums d'aigua en el sector no domèstic, classificat segons els consums d'aigua potable i subterrània.

Taula 31. Demandes d'aigua potable i subterrània per a usos no domèstics, desglossades per municipis

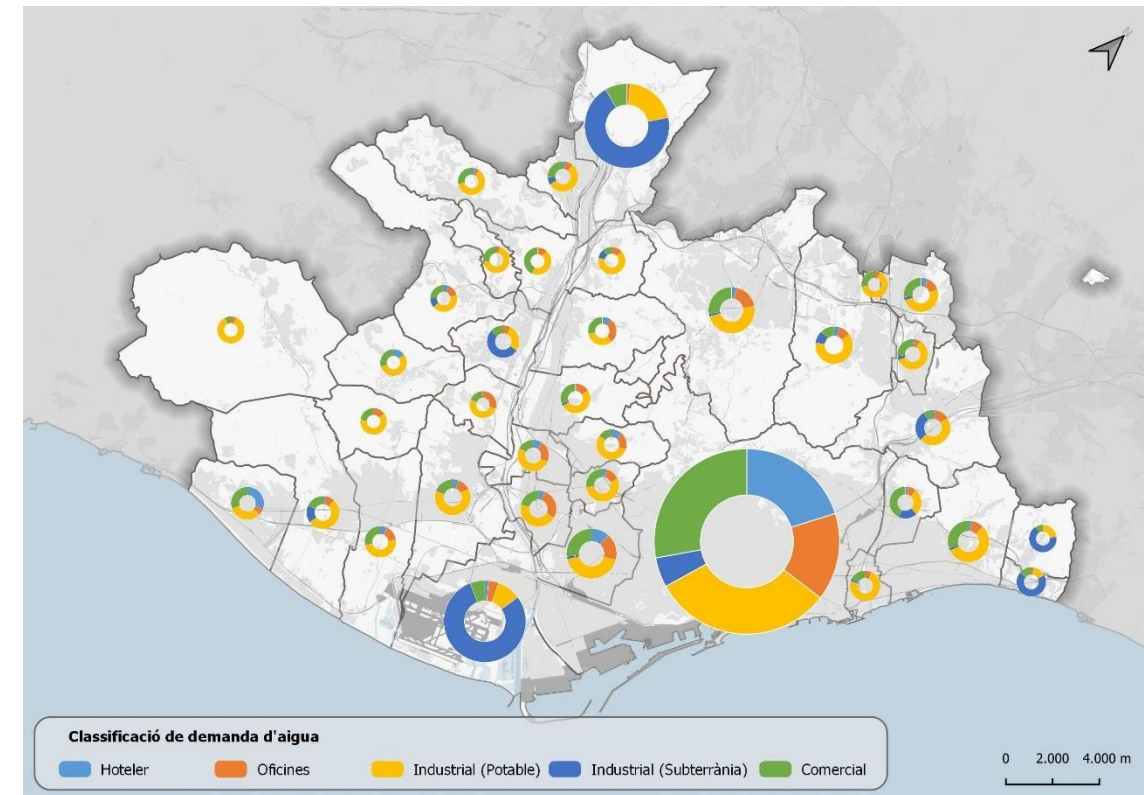
Municipi	Consum hotel·ler	Consum oficines	Consum indústries		Consum comerç	Total
			Potable	Subterrània		
Badalona	35.780	149.858	852.057	21.563	465.755	1.525.012
Badia del Vallès	0	1.788	17.278	0	7.414	26.480
Barberà del Vallès	53.302	105.647	396.962	26.607	216.188	798.706
Barcelona	5.705.353	4.346.047	8.935.758	1.109.131	7.906.284	28.002.573
Begues	0	4.244	54.953	0	4.841	64.037
Castellbisbal	4.210	67.089	1.208.689	4.091.342	497.773	5.869.102
Castelldefels	201.625	41.570	217.446	0	196.753	657.394
Cerdanyola del Vallès	53.130	114.479	693.757	55.193	137.051	1.053.610
Cervelló	3.580	8.583	25.628	6.432	14.696	58.918
Corbera de Llobregat	3.784	3.652	48.009	0	21.562	77.007
Cornellà de Llobregat	54.369	273.364	441.341	0	213.609	982.683
el Papiol	811	10.270	57.587	9.862	9.424	87.955
el Prat de Llobregat	86.346	222.826	527.128	4.443.152	325.228	5.604.679
Esplugues de Llobregat	27.823	93.689	359.259	0	176.299	657.070
Gavà	16.447	62.156	348.665	112.851	118.447	658.566
la Palma de Cervelló	0	627	9.531	0	3.950	14.108
I'Hospitalet de Llobregat	283.850	408.119	1.011.904	40.000	641.312	2.385.185
Molins de Rei	20.633	58.418	70.392	0	58.117	207.560
Montcada i Reixac	19.456	116.928	411.229	253.580	76.654	877.847
Montgat	0	8.626	43.541	0	41.441	93.608
Pallejà	0	11.917	46.432	0	44.253	102.603
Ripollet	8.591	24.856	255.043	18.950	112.191	419.631
Sant Adrià de Besòs	2.694	26.431	293.461	0	69.814	392.400
Sant Andreu de la Barca	10.457	34.121	222.505	31.954	103.866	402.903
Sant Boi de Llobregat	51.738	111.103	603.853	13.778	166.745	947.217
Sant Climent de Llobregat	0	2.863	11.854	0	4.465	19.182
Sant Cugat del Vallès	69.886	375.300	966.459	2.545	548.973	1.963.163
Sant Feliu de Llobregat	2.105	49.818	163.511	1.131	99.492	316.057
Sant Joan Despí	48.718	110.602	256.723	2.946	86.691	505.680
Sant Just Desvern	46.143	72.878	215.287	0	59.457	393.765
Sant Vicenç dels Horts	0	47.946	163.583	322.700	82.261	616.489
Santa Coloma de Cervelló	0	14.901	25.125	0	9.322	49.347
Santa Coloma de Gramenet	17.351	46.701	155.423	111.655	248.699	579.829
Tiana	0	453	26.936	0	10.651	38.040
Torrelles de Llobregat	2.833	232	11.009	0	6.088	20.163
Viladecans	36.910	79.980	244.386	498	145.716	507.490
<b>Total</b>	<b>6.867.923</b>	<b>7.108.081</b>	<b>19.392.703</b>	<b>10.675.870</b>	<b>12.931.483</b>	<b>56.976.059</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de les dades de consum de les entitats subministradores.



**Gràfic 18. Consums no domèstics dels municipis metropolitans (se n'exclou Barcelona)**

Font: © Barcelona Regional a partir de les dades de consum de les entitats subministradores, la CUADLL, la CUACSA i l'AMB.

**Imatge 19. Distribució dels consums no domèstics per a cada municipi**

Font: © Barcelona Regional.

## 6.4. Demandes municipals

El consum municipal d'aigua inclou diferents demandes, que reparteixen el seu pes depenent de la mida del municipi.

Les principals demandes d'aigua del municipi es focalitzen sobretot en els usos següents:

- Reg de zones verdes
- Aigualejos i neteges de carrers
- Neteja de la xarxa de sanejament
- Edificis i equipaments municipals
- Fonts ornamentals

De tots ells, els que tenen un pes més elevat són el reg de zones verdes i la dotació d'edificis i equipaments municipals. No s'engloben dins aquest apartat els equipaments privats ni els de la Generalitat, que queden inclosos dins dels consums no domèstics en les dades que facilita la companyia distribuïdora.

L'estimació de les demandes municipals s'ha elaborat a partir de les dades facilitades pels mateixos ajuntaments;<sup>14</sup> aquesta informació s'ha ampliat amb les dades de volum facturat proporcionades per les entitats subministradores d'aigua potable. La informació dels ajuntaments

<sup>14</sup> En el cas de Barcelona, s'han utilitzat les dades recollides en el Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics de Barcelona del 2020.

correspon majoritàriament als consums del 2019, tot i que hi ha municipis on aquesta dada és del 2016. En el cas que el volum d'aigua facturat per l'entitat subministradora sigui superior al facilitat per l'ajuntament, s'ha complementat el consum amb la diferència, incloent-hi el concepte de resta de consums d'aigua potable. Si el consum facilitat pel municipi ha estat superior, s'ha considerat aquest valor com a consum total. En aquells municipis on no s'ha pogut disposar d'informació s'ha procedit tal com es detalla a l'apartat 6.4.1.

Els municipis que han confirmat la utilització d'aigua subterrània per al reg de zones verdes han estat Badalona, Barberà del Vallès, Barcelona, el Prat de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat, Montcada i Reixac, Ripollet, Sant Cugat del Vallès, Santa Coloma de Gramenet i Viladecans. Per la seva banda, se sap que Sant Adrià de Besòs disposa d'una extensa xarxa d'aigua procedent del freàtic. En la resta de municipis, dels quals no s'ha pogut contrastar les fonts, s'ha suposat que tota l'aigua de reg procedeix de la xarxa d'aigua potable.

#### 6.4.1. Estimació de demandes dels municipis dels quals no s'ha disposat d'informació

En aquells municipis on no s'han pogut obtenir dades, s'ha dut a terme un càlcul aproximat del consum de les zones verdes a partir de la ràtio de consum d'aigua dels parcs metropolitans, aplicant aquest coeficient sobre la superfície de zones verdes públiques. S'ha suposat que els equipaments aglutinen la resta del consum municipal, que, tenint en compte la gran variabilitat de consums, s'ha calculat per diferència entre les demandes de les zones verdes i el consum d'aigua potable municipal.

#### Càlcul de la dotació

Per calcular la dotació d'aigua per al reg de les zones verdes, s'ha partit de les dades d'explotació dels parcs metropolitans facilitades per l'AMB. La gestió única d'aquests parcs, centralitzada en l'AMB, facilita el coneixement de consums i superfícies reals necessari per establir dotacions; també és una de les poques referències de què es disposa.

L'any 2019, la superfície total dels parcs metropolitans era de 2.515.949 m<sup>2</sup>, amb un consum mitjà de 369.284 m<sup>3</sup>. D'aquests, 256.326 m<sup>3</sup> (69 %) corresponien a consums de la xarxa d'aigua potable, i els 112.958 m<sup>3</sup> (31 %) restants a aigües subterrànies. Tot plegat suposa una dotació de 1.468 m<sup>3</sup> per ha i any. Cal tenir en compte que l'any 2006, moment previ a la sequera del 2008, el consum anual arribava a 2.370 m<sup>3</sup>/ha. Arran de les restriccions del decret de sequera, s'aconseguí baixar fins als 1.242 m<sup>3</sup> per ha i any, dins d'una situació excepcional. Amb l'adopció de mesures al llarg dels anys següents per optimitzar la gestió de l'aigua dels parcs amb una bona qualitat, s'ha aconseguit arribar als 1.468 m<sup>3</sup> per ha i any actuals. Aplicant aquests desglossaments, s'extreu una dotació de 1.012 m<sup>3</sup>/ha d'aigua potable i 455 m<sup>3</sup>/ha d'aigua subterrània.

#### Superfície de zones verdes

Per calcular les superfícies de zones verdes regables dins d'aquests municipis, s'han utilitzat eines i operacions GIS partint de les capes d'informació següents:

- Mapa de cobertes del sòl de Catalunya del 2015 (CREAF).
- Capa de planejaments urbanístics aprovats fins al juliol del 2015 (AMB).
- Índex de vegetació de diferència normalitzada (NDVI) a partir de les bandes 4 i 8 del Sentinel-2, BR i ESA.
- Model digital d'elevacions 2 x 2 m de l'Institut Cartogràfic de la Generalitat de Catalunya.
- Capa de parcs i jardins de l'Ajuntament de Barcelona.

En relació amb el Mapa de cobertes del sòl de Catalunya, s'han considerat com a potencialment regables els polígons amb atribut de parcs urbans, descartant les zones verdes ferroviàries i viàries i els parcs recreatius, a excepció del Zoo de Barcelona.

Sobre els polígons extrets del Mapa de cobertes s'hi han superposat les zones verdes (qualificacions de 6) obtingudes dels planejaments urbanístics aprovats dins el territori metropolità i que, a més, presenten vegetació activa. Es descarten d'aquesta manera zones verdes pendents encara per desenvolupar. Aquest triatge de la vegetació activa s'ha fet a partir de l'encreuament de la capa de polígons amb el ràster NDVI, que mostra la intensitat de radiació i és reflex del vigor de la vegetació.

De les superfícies resultants, s'han descartat les que es troben dins de zones no urbanitzades, entenent que no són susceptibles de regar-se. Finalment, també s'han eliminat dels resultats les zones verdes amb un pendent elevat.

#### Càlcul final de la demanda

El càlcul final de la demanda d'aigua per al reg de zones verdes s'ha fet multiplicant les superfícies de zones verdes identificades per la dotació de reg estreta dels parcs metropolitans.

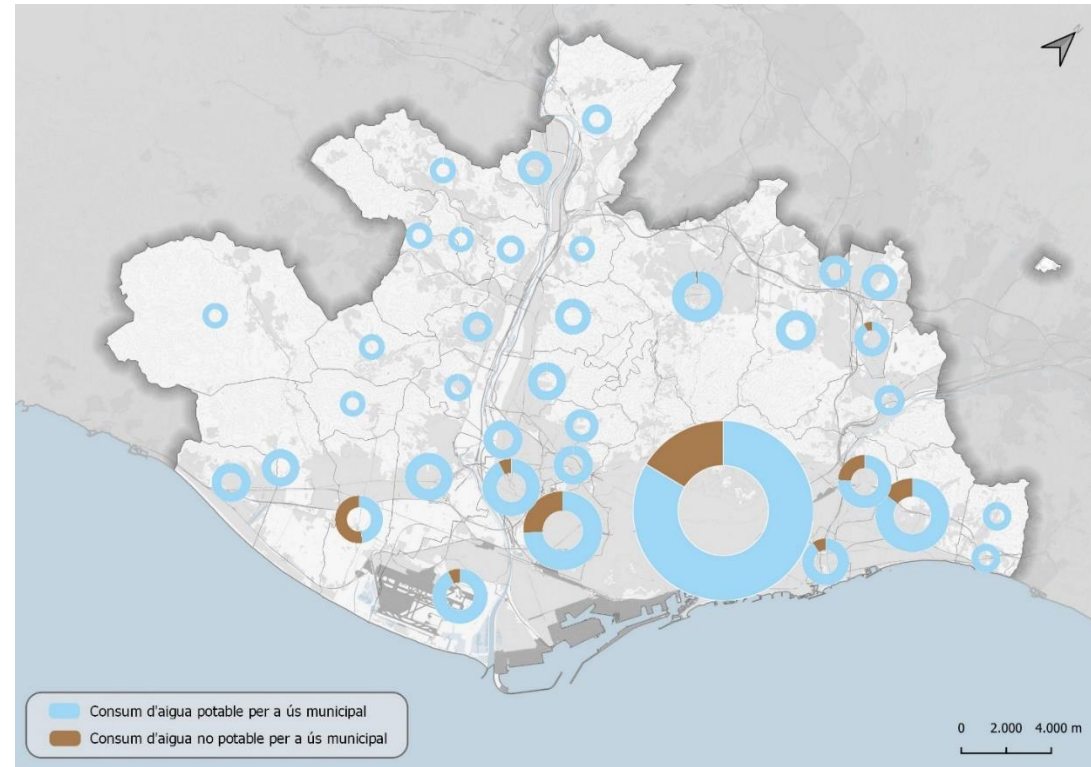
#### 6.4.2. Caracterització de les demandes

La suma estimada dels consums municipals dels ajuntaments de l'àrea metropolitana és de 13.311.796 m<sup>3</sup>/any. D'aquesta xifra, el 87 % correspon a aigua potable i el 13 % restant a aigua no potable, fonamentalment procedent d'aigües subterrànies. Dins els ajuntaments que utilitzen aigua no potable, destaca Viladecans, on més de la meitat del seu consum se satisfà amb aquest tipus d'aigua. El segueixen l'Hospitalet de Llobregat i Santa Coloma de Gramenet, que cobreixen una quarta part de la seva demanda amb fonts alternatives. Barcelona i Badalona se situen al voltant del 10 % del total del seu consum.

Tal com s'ha comentat, el reg de zones verdes és on es concentra la major part del consum municipal: representa el 41 % del total, i d'aquest, el 19 % correspon a aigua no potable. Pel que fa als equipaments, els esportius i educatius suposen el 36 % dels consums totals municipals.

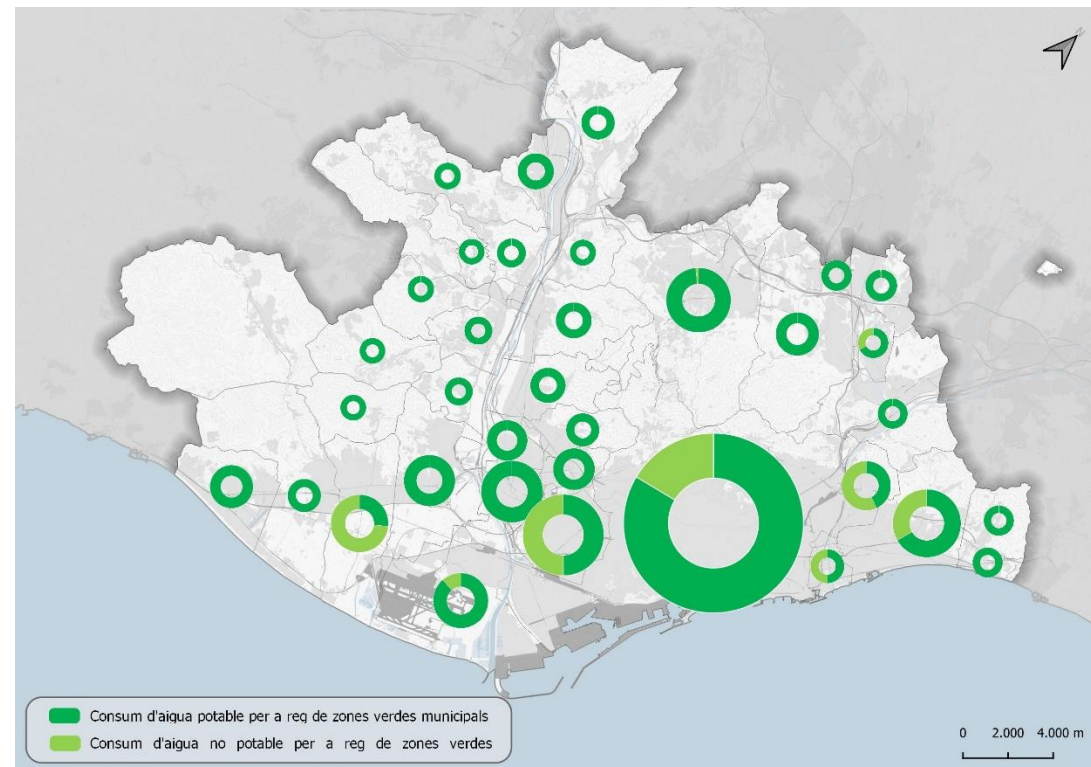


Imatge 20. Distribució dels consums municipals d'aigua potable i no potable



Font: ©Barcelona Regional.

Imatge 21. Distribució dels consums en zones verdes municipals d'aigua potable i no potable



Font: ©Barcelona Regional.

Taula 32. Distribució dels consums municipals en zones verdes segons el tipus d'aigua consumida

Municipi	Consum total	Reg zones verdes			% sobre consum total		
		Potable	No potable	Total	Potable	No potable	Total
Badalona	685.641	200.060	100.000	300.060	29%	15%	44%
Badia del Vallès	103.881	35.205	0	35.205	34%	0%	34%
Barberà del Vallès	160.877	42.888	427	43.315	27%	0%	27%
Barcelona	6.796.085	1.907.730	374.735	2.282.465	28%	6%	34%
Begues	10.030	0	0	0	0%	0%	0%
Castellbisbal	73.522	55.284	0	55.284	75%	0%	75%
Castelldefels	196.857	123.012	0	123.012	62%	0%	62%
Cerdanyola del Vallès	214.448	124.032	0	124.032	58%	0%	58%
Cervelló	23.321	5.039	0	5.039	22%	0%	22%
Corbera de Llobregat	16.331	7.271	0	7.271	45%	0%	45%
Cornellà de Llobregat	452.860	255.501	0	255.501	56%	0%	56%
el Papiol	15.688	2.411	0	2.411	15%	0%	15%
el Prat de Llobregat	420.675	184.937	23.640	208.577	44%	6%	50%
Esplugues de Llobregat	199.687	113.472	0	113.472	57%	0%	57%
Gavà	176.485	54.029	0	54.029	31%	0%	31%
la Palma de Cervelló	8.630	174	0	174	2%	0%	2%
l'Hospitalet de Llobregat	755.792	196.072	196.570	392.642	26%	26%	52%
Molins de Rei	154.984	72.723	0	72.723	47%	0%	47%
Montcada i Reixac	80.553	29.939	194	30.133	37%	0%	37%
Montgat	56.024	31.126	0	31.126	56%	0%	56%
Pallejà	42.773	23.349	0	23.349	55%	0%	55%
Ripollet	139.450	22.035	10.570	32.605	16%	8%	23%
Sant Adrià de Besòs	305.843	29.179	29.179	58.358	10%	10%	19%
Sant Andreu de la Barca	132.046	75.152	0	75.152	57%	0%	57%
Sant Boi de Llobregat	320.191	181.647	0	181.647	57%	0%	57%
Sant Climent de Llobregat	9.921	1.555	0	1.555	16%	0%	16%
Sant Cugat del Vallès	366.105	273.144	3.901	277.045	75%	1%	76%
Sant Feliu de Llobregat	187.300	68.226	0	68.226	36%	0%	36%
Sant Joan Despí	195.202	106.171	0	106.171	54%	0%	54%
Sant Just Desvern	122.219	53.823	0	53.823	44%	0%	44%
Sant Vicenç dels Horts	74.409	16.655	0	16.655	22%	0%	22%
Santa Coloma de Cervelló	32.987	17.133	0	17.133	52%	0%	52%
Santa Coloma de Gramenet	398.224	72.403	95.470	167.873	18%	24%	42%
Tiana	52.802	32.131	0	32.131	61%	0%	61%
Torrelles de Llobregat	12.914	0	0	0	0%	0%	0%
Viladecans	317.039	59.956	166.122	226.078	19%	52%	71%
<b>Totals</b>	<b>13.311.796</b>	<b>4.473.465</b>	<b>1.000.808</b>	<b>5.474.273</b>	<b>34%</b>	<b>8%</b>	<b>41%</b>

Font: © Barcelona Regional a partir d'informació dels municipis i de les entitats subministradores i de dades de consum dels parcs metropolitans.



Taula 33. Dades de consum municipal (en blau, dades del 2016 facilitades pels ajuntaments; en negre, dades del 2019 facilitades pels ajuntaments, i en vermell, dades estimades)

Municipi	Equipaments i altres									Reg zones verdes			Consums totals			% sobre total		
	Potable								No potable	Total	Potable	No potable	Total	Potable	No potable	Total	Potable	No potable
	Esportiu	Piscines	Educatiu	Cultural	Residencial	Oficina	Fonts	Altres	Altres									
Badalona	83.148		77.824	5.556	7.042	5.695	23.198	183.118		385.581	200.060	100.000	300.060	585.641	100.000	685.641	85%	15%
Badia del Vallès	32.836		11.327	16.627				939	6.947	68.676	35.205	0	35.205	103.881	0	103.881	100%	0%
Barberà del Vallès	72.264		16.639	8.619	132	523	6.425	12.960		117.562	42.888	427	43.315	160.450	427	160.877	100%	0%
Barcelona	3.240.610						452.284	83.903	736.823	4.513.620	1.907.730	374.735	2.282.465	5.684.527	1.111.558	6.796.085	84%	16%
Begues										10.030	0	0	0	10.030	0	10.030	100%	0%
Castellbisbal										18.238	55.284	0	55.284	73.522	0	73.522	100%	0%
Castelldefels	16.603		23.666	4.452	452	2.854	21.977	3.841		73.845	123.012	0	123.012	196.857	0	196.857	100%	0%
Cerdanyola del Vallès										90.416	124.032	0	124.032	214.448	0	214.448	100%	0%
Cervelló										18.282	5.039	0	5.039	23.321	0	23.321	100%	0%
Corbera de Llobregat										9.060	7.271	0	7.271	16.331	0	16.331	100%	0%
Cornellà de Llobregat	48.649	20.059	40.073	4.678		8.402	2.335	39.585	33.578	197.359	255.501	0	255.501	419.282	33.578	452.860	93%	7%
el Papiol										13.277	2.411	0	2.411	15.688	0	15.688	100%	0%
el Prat de Llobregat	95.134		22.597	14.022		6.042	32.525	35.099	6.679	212.098	184.937	23.640	208.577	390.356	30.319	420.675	93%	7%
Esplugues de Llobregat	12.107	0	18.431	3.162	91	5.600	1.298	45.526		86.215	113.472	0	113.472	199.687	0	199.687	100%	0%
Gavà										122.456	54.029	0	54.029	176.485	0	176.485	100%	0%
la Palma de Cervelló	1.291	4.646	1.896	59		96	16	452		8.456	174	0	174	8.630	0	8.630	100%	0%
l'Hospitalet de Llobregat	40.470	81.431	71.001	22.338	2.341	12.535		133.034		363.150	196.072	196.570	392.642	559.222	196.570	755.792	74%	26%
Molins de Rei	6.700	41.803	12.835	642	2.129	754	14.084	3.314		82.261	72.723	0	72.723	154.984	0	154.984	100%	0%
Montcada i Reixac	13.989	7.734	19.912	1.969	608	3.148	1.769	1.291		50.420	29.939	194	30.133	80.359	194	80.553	100%	0%
Montgat	2.994		4.614	1.316		659	8.123	7.192		24.898	31.126	0	31.126	56.024	0	56.024	100%	0%
Pallejà	7.093		7.973	949		349	26	3.034		19.424	23.349	0	23.349	42.773	0	42.773	100%	0%
Ripollet	7.445	23.413	19.256	3.107		1.431		52.193		106.845	22.035	10.570	32.605	128.880	10.570	139.450	92%	8%
Sant Adrià de Besòs										247.485	29.179	29.179	58.358	276.664	29.179	305.843	90%	10%
Sant Andreu de la Barca	10.994	19.475	14.862	777		6.273	1.039	3.474		56.894	75.152	0	75.152	132.046	0	132.046	100%	0%
Sant Boi de Llobregat	44.077		38.220	1.800	5.036	1.782		47.629		138.544	181.647	0	181.647	320.191	0	320.191	100%	0%
Sant Climent de Llobregat										8.366	1.555	0	1.555	9.921	0	9.921	100%	0%
Sant Cugat del Vallès	28.268		41.155	6.102		7.026		6.509		89.060	273.144	3.901	277.045	362.204	3.901	366.105	99%	1%
Sant Feliu de Llobregat										119.074	68.226	0	68.226	187.300	0	187.300	100%	0%
Sant Joan Despí	59.925		16.500	5.315		2.632	1.772	2.887		89.031	106.171	0	106.171	195.202	0	195.202	100%	0%
Sant Just Desvern							2.069	66.327		68.396	53.823	0	53.823	122.219	0	122.219	100%	0%
Sant Vicenç dels Horts										57.754	16.655	0	16.655	74.409	0	74.409	100%	0%
Santa Coloma de Cervelló	5.347		4.810	661		940	907	3.189		15.854	17.133	0	17.133	32.987	0	32.987	100%	0%
Santa Coloma de Gramenet	24.136		52.764	6.565	325	3.647	22.226	120.688		230.351	72.403	95.470	167.873	302.754	95.470	398.224	76%	24%
Tiana	1.765	3.901	4.505	1.173		6.794	1.847	686		20.671	32.131	0	32.131	52.802	0	52.802	100%	0%
Torrelles de Llobregat										12.914	0	0	0	12.914	0	12.914	100%	0%
Viladecans	9.024	37.467	23.563	5.525		3.613	2.200	9.569		90.961	59.956	166.122	226.078	150.917	166.122	317.039	48%	52%
<b>Totals</b>	<b>3.864.869</b>	<b>239.929</b>	<b>544.423</b>	<b>115.414</b>	<b>18.156</b>	<b>81.734</b>	<b>596.120</b>	<b>872.447</b>	<b>777.080</b>	<b>7.837.523</b>	<b>4.473.465</b>	<b>1.000.808</b>	<b>5.474.273</b>	<b>11.533.908</b>	<b>1.777.888</b>	<b>13.311.796</b>	<b>87%</b>	<b>13%</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de les entitats, informació dels municipis i dades de consum dels parcs metropolitans.

## 6.5. Aigua no registrada i rendiment tècnic hidràulic

Com a aigua no registrada (AnR), s'entén la diferència entre l'aigua que no es factura o registra i el volum d'aigua que es factura o l'aigua que sí que es registra, depenent de la metodologia aplicada (IWA o ABEMCIA, respectivament). D'acord amb la metodologia utilitzada per AB, l'aigua no registrada és el sumatori de les pèrdues reals, les pèrdues aparents i el consum autoritzat no facturat i no mesurat.

Per la seva banda, el rendiment tècnic hidràulic és la relació entre l'aigua comptabilitzada i l'aigua lliurada-distribuïda al sistema.

Tant l'AnR com el rendiment tècnic hidràulic són conceptes molt senzills de definir, però molt complexos a l'hora de quantificar. El juliol del 2021, l'Agència Catalana de l'Aigua va encetar un procés de confecció d'una guia tècnica per definir els indicadors més adequats a fi d'avaluar l'estat de les xarxes d'abastament d'aigua. Per redactar la guia, l'ACA va demanar el suport de la Universitat Politècnica de València, i també preveu obrir un espai de treball i debat amb diferents actors (representants d'ens locals i entitats subministradores) abans de publicar la guia.

El rendiment tècnic hidràulic s'ha de considerar com un indicador de tendència, però no és una dada prou sòlida per comparar l'estat dels sistemes metropolitans, ja que no té en compte factors tan importants com ara l'orografia del sistema, la dispersió territorial dels consums i la distribució de les connexions de servei.

Per resoldre aquestes mancances, l'ACA està estudiant alguns dels indicadors que proposa l'Associació Internacional de l'Aigua (IWA) per fer-los servir com a referents de la guia en què està treballant. Dels més d'un centenar d'indicadors que presenta aquesta associació, n'està considerant una desena. També s'està estudiant la possibilitat d'introduir un índex de gestió de pressions dels sistemes d'abastament d'aigua. Alguns experts en indicadors de xarxes recomanen utilitzar pocs indicadors per avaluar els sistemes; per tant, caldrà un treball intens per consensuar i concretar quins indicadors es proposen en la guia que publicarà l'ACA. Aquesta guia servirà de referent per als ens competents en la gestió dels serveis d'aigua de Catalunya. Aquests serveis hauran d'informar de l'estat de les xarxes, d'acord amb el DL3/2003 i la Directiva europea (UE) 2020/2184, de 16 de desembre de 2020, relativa a la qualitat de les aigües destinades al consum humà, que obliga, entre d'altres, a tenir disponible la informació de l'eficiència del rendiment i l'índex de fuites per als consumidors d'aigua dels sistemes d'abastament.

Depenent de la metodologia emprada, l'anàlisi de l'aigua no registrada es pot classificar en tres grans grups: consums autoritzats no facturats, pèrdues aparents i pèrdues reals.

En el grup de pèrdues aparents s'hi inclouen els subcomptatges, els consums no autoritzats i els ajustos comercials; els subcomptatges són els que tenen més pes específic en el grup de pèrdues aparents. En sistemes on els parcs de comptadors són antics, els subcomptatges poden superar el 10 % de l'aigua lliurada a la xarxa. Pel que fa a les pèrdues reals, s'hi inclouen les fuites de canonades, connexions de servei i accessoris, i també les pèrdues tècniques mínimes.

Per tal de dirimir els volums reals de les pèrdues aparents i de les pèrdues reals, cal tenir un control i mesura molt efectius de les zones, sectors i subsectors dels sistemes de distribució, a més d'un parc de comptadors renovat i amb una gran qualitat de mesura, amb independència de la posició en què estiguin col·locats a les caixes. L'encreuament de dades en temps real dels comptadors de sectors amb les dades dels comptadors individuals seria l'ideal per identificar els àmbits amb més fuites reals i poder planificar la renovació de les xarxes per tal de millorar els rendiments hidràulics.

En els sistemes de l'àmbit metropolità amb millors rendiments tècnics hidràulics, s'estima que el percentatge de pèrdues aparents és del 9 % i el de pèrdues reals és aproximadament del 6 %. Amb aquests percentatges, queda palesa la necessitat de millorar el parc de comptadors.

Per tal d'homogeneïtzar indicadors, l'IWA proposa analitzar l'AnR segregant els consums facturats dels consums no facturats. L'esquema proposat per l'IWA és pot veure a la Imatge 22. Algunes entitats subministradores, com ABEMCIA, calculen l'AnR segregant l'aigua registrada de la no registrada, encara que una part de l'aigua registrada no hagués estat facturada, i que una part de l'aigua registrada sigui un consum autoritzat, facturat i no mesurat, com també es pot observar a la Imatge 22.

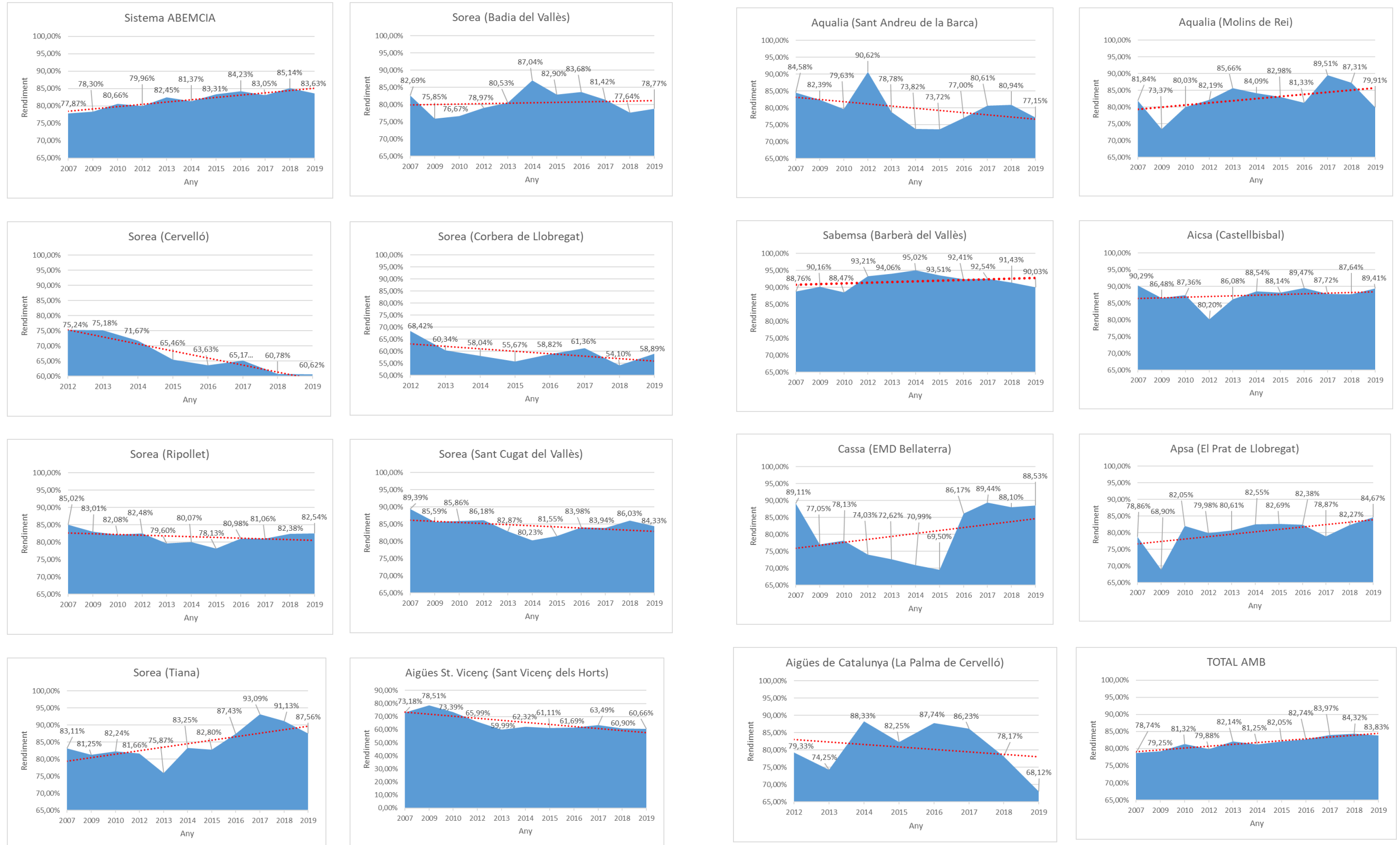
Imatge 22: Esquema de l'aigua no registrada per a l'anàlisi de la distribució de l'aigua potable

			IWA	ABEMCIA
Volum lliurat	Consum Autoritzat	Consum Autoritzat Facturat	Aigua Facturada	Aigua Registrada
		Consum Autoritzat No Facturat	Aigua No Facturada	
		Pèrdues Aparentes	Subcomptatges	Aigua No Registrada
			Consums No Autoritzats	
	Pèrdues Reals	Pèrdues Comercials		
		Fuites		
		Pèrdues tècniques mínimes		

Font: © Barcelona Regional.

Els rendiments dels quinze sistemes d'abastament d'aigua potable de l'àrea metropolitana entre el 2007 i el 2019 són els que es mostren al Gràfic 19.

Gràfic 19. Evolució dels rendiments tècnics hidràulics dels diferents sistemes d'abastament de l'àrea metropolitana



Font: Dades ambientals de l'AMB.



En els darrers anys s'ha anat consolidant la informació rebuda i es poden representar les tendències pel que fa al rendiment: s'observa una certa estabilització general entorn del 83 %. Globalment, la tendència a l'àrea metropolitana ha estat de millora: d'un rendiment mitjà del 79 % l'any 2007 a un del 84 % l'any 2019, amb una tendència a l'augment de manera contínua. Per contextualitzar aquest valor, hem de comentar que el rendiment mitjà de tots els sistemes de subministrament de Catalunya l'any 2016 va ser del 77,7 %.<sup>15</sup> Sense tenir en compte els sistemes dins l'àrea metropolitana de Barcelona, aquest valor es reduïa fins al 73,8 %, fet que posa de manifest el bon estat de les xarxes del territori metropolità en relació amb la resta del país.

Malgrat això, aquest comportament no és extensible a tots els sistemes d'abastament metropolitans. En particular, els sistemes de Cervelló, Corbera de Llobregat, Sant Cugat del Vallès, Sant Andreu de la Barca i Sant Vicenç dels Horts han experimentat una baixada en el rendiment de la xarxa entre el 2007 i el 2019. Destaquen dins aquest grup els casos de Cervelló i Corbera de Llobregat, amb rendiments l'any 2019 del 60,6 i del 58,9 %, respectivament. Val a dir que aquests dos municipis, tal com es comenta amb detall a l'apartat on s'analitzen els sistemes d'abastament (8.1.6.), tenen una xarxa molt extensa territorialment, una demanda dispersa en urbanitzacions i grans diferències de cota.

Altres sistemes, com ara el d'ABEMCIA, Badia del Vallès, Tiana, Molins de Rei, Barberà del Vallès, el Prat de Llobregat i la Palma de Cervelló, han millorat el rendiment, amb increments d'entre el 5 i el 10 % en els darrers anys. Ripollet i Castellbisbal s'han mantingut estables, tots dos amb rendiments superiors al 80 %. Per la seva banda, Bellaterra és el sistema que més variacions ha experimentat, amb una davallada de rendiment fins al 2015 amb un valor proper al 70 %, però amb una recuperació entre el 2015 i el 2019, fins a situar-se a prop del 90 %.

Per calcular aquesta demanda, s'ha ponderat el valor dels rendiments de les entitats subministradores d'aigua potable de l'àrea metropolitana de Barcelona en funció del volum total subministrat, i s'ha calculat la mitjana entre el 2015 i el 2019: n'ha resultat un rendiment del 83,72 %, fet que suposa un volum de 35.705.109 m<sup>3</sup>.

## 6.6. L'aigua de rebuig dels tractaments de potabilització

No tota l'aigua que entra a les plantes de potabilització acaba a la xarxa com a aigua potable. Els processos a què se sotmet l'aigua dins les plantes per millorar-ne la qualitat consumeixen aigua. Aquest consum addicional és el que s'anomena *aigua de rebuig*, i es pot calcular com la diferència entre l'aigua que entra a la planta, procedent de rius, el mar o aqüífers, i la que finalment acaba al sistema per ser consumida. Aquesta aigua té un alt grau de concentració de sals, i prové bàsicament dels processos d'osmosi i electrodiàlisi reversible (EDR) o de la neteja de membranes i filtres. L'alt contingut de sals fa que aquesta aigua no es pugui retornar als rius o als aqüífers; per tant, es condueix, mitjançant els col·lectors de salmorres o aigües salobres, cap als emissaris per abocar-la al mar. És aigua que s'extreu del medi, i com a tal s'ha considerat com una demanda extra sobre els recursos disponibles.

L'aigua potable que abasteix l'àrea metropolitana prové de plantes potabilitzadores, principalment de l'ETAP de Sant Joan Despí, gestionada per ABEMCIA, i de les ETAP de Cardedeu i Abrera, gestionades per l'ens públic ATL. Amb una capacitat productiva molt inferior, hi ha diverses ETAP

de proximitat, amb una capacitat productiva conjunta d'entre el 5 i el 8 % del total de la producció d'aigua potable necessària per poder abastir la demanda metropolitana.

Per tal de quantificar l'aigua que es rebutja en els tractaments i processos productius de les ETAP metropolitanes i poder estimar la demanda total real d'aquest volum d'aigua rebutjada, no es tindrà en compte el rebuig en el procés de potabilització de la ITAM del Prat, ja que considerem l'aigua marina com un recurs inesgotable.

Per poder calcular els cabals de rebuig en els tractaments de potabilització, s'han consultat les dades de l'ACA de la memòria d'explotació de sanejament del 2012, les memòries anuals d'ATL i la memòria del 2017 d'ABEMCIA.

Tenint en compte les dades d'aigua captada a les ETAP i lliurada a la xarxa de distribució en alta, hem pogut quantificar el percentatge de rebuig en el cas del tractament de l'ETAP de Sant Joan Despí i de l'ETAP d'Abrera: un rebuig del 12 % a Sant Joan Despí i del 6,4 % a Abrera. Pel que fa al rebuig generat a les ETAP que no tenen tractaments de membranes i EDR, s'ha considerat un percentatge de rebuig del 2,3 %, d'acord amb la memòria d'explotació de l'ETAP de Cardedeu. Respecte a les ETAP de Sant Vicenç dels Horts, el Prat de Llobregat, Castellbisbal i Molins de Rei, s'ha pogut calcular l'aigua de rebuig, donat que disposàvem dels cabals extrets de l'aqüífer i els cabals produïts a les mateixes ETAP. Tenint en compte que l'aigua subterrània dels pous que alimenten l'ETAP de SJD s'incorpora en el procés de tractament després del primer quart de les etapes del procés, s'ha estimat el coeficient de rebuig en un 1,09.

Els càlculs fets amb els coeficients de rebuig explicitats anteriorment ens han portat als 16,8 hm<sup>3</sup>/any d'aigua de rebuig a les ETAP metropolitanes o que subministren aigua dins de l'àmbit metropolità. A la Taula 34 es poden observar els cinc sistemes calculats.

Taula 34. Volums d'aigua de rebuig derivats de la producció d'AP a les ETAP

ETAP que aporten aigua a l'àrea metropolitana (any 2019)	ATL Ter (1)	ATL Llob. (2)	SJD (superficial) (3)	SJD (subterrània) - altres pous AB (4)	ETAP SVH, Prat, AICSA, MdR (5)	hm <sup>3</sup> /any
Cabal produït per any	71.702.133	13.529.694	84.274.955	33.744.900	7.123.590	210.375.272
Augment de cabal amb el percentatge de rebuig	73.351.283	14.395.594	94.387.950	36.698.520	8.375.552	227.208.898
Rebuig ETAP 2019	1.649.149	865.900	10.112.995	2.953.620	1.251.962	16.833.626

(1) Coeficient de rebuig calculat a partir de la ràtio captada/produïda, obtinguda de les memòries anuals d'ATL.

(2) Coeficient de rebuig estimat a partir del cabal abocat al col·lector de salmorres, obtingut de la memòria de sanejament de l'ACA del 2012.

(3) Coeficient de rebuig calculat a partir de la ràtio captada/produïda, obtinguda de la memòria d'explotació d'ABEMCIA del 2017.

(4) Coeficient de rebuig estimat tenint en compte que l'aigua subterrània s'incorpora quan ja s'ha fet una quarta part del tractament.

(5) Coeficient de rebuig calculat a partir de la ràtio captada/produïda, obtinguda de les dades anuals aportades per les empreses explotadores, amb quatre ràtios diferents.

Font: © Barcelona Regional.

Per tant, caldrà tenir en compte el cabal real necessari per obtenir l'aigua producte final i adequar les infraestructures d'evacuació d'aquests cabals de rebuig. Finalment, hem de destacar que si

<sup>15</sup> Segons l'estudi de l'Associació de Serveis d'Abastament de Catalunya (ASAC) de l'any 2016.

l'aigua del riu Llobregat tingués una qualitat molt bona, aquests cabals de rebuig es reduirien sensiblement. Sense anar gaire lluny, un objectiu desitjable seria que en tot l'àmbit metropolità la ràtio de rebuig fos la de la planta d'ATL de Cardedeu (Ter); si fos així, el rebuig seria equivalent a un estalvi de quasi 12 hm<sup>3</sup>/any.

## 6.7. Agricultura

Dins de l'àrea metropolitana de Barcelona, la zona del Baix Llobregat és la més important pel que fa al sector agrícola i, alhora, condiciona moltes de les xarxes de transport d'aigua, donat que la disponibilitat històrica de l'aigua s'ha desenvolupat a partir de l'agricultura de regadiu. Els canals de regadiu principals es construïren durant el segle XIX, coincidint amb la màxima esplendor d'aquesta activitat econòmica. L'accés a l'aigua va permetre incrementar les produccions fins a arribar a quatre collites anuals. La progressiva implantació del regadiu va ser possible gràcies a la proximitat del riu Llobregat, els seus afluents (riu Anoia, riera de Rubí i diverses rieres i torrents del seu tram baix) i els seus aqüífers.

El reg agrícola, al segle passat, es complementà amb aigua de pous perforats a l'aqüífer profund. Amb l'augment de les extraccions i el descens piezomètric consegüent, els pous varen deixar de ser artesianes i varen caldre bombes per extreure l'aigua. La major part dels pous es localitzen a l'aqüífer profund del Delta, ja que és el que emmagatzema un volum més elevat d'aigua i d'una millor qualitat. L'ús de les aigües subterrànies per al reg només es planteja de manera exclusiva per als sectors del Delta on no arriben les xarxes de distribució de l'aigua superficial. Actualment els pous reguen una superfície aproximada de 550 hectàrees.

La superfície de cultiu durant la millor època de l'agricultura, a la primera meitat del segle XX, es distribuïa de manera molt semblant a l'actual. Els principals conreus d'horta són les carxofes, patates, enciams, escaroles, espàrrecs, porros, cebes, bledes, coliflors, tomàquets, melons, síndries, mongetes, etc., que suposen un 60 % del total. El 40 % restant es dedica als cultius de fruiters: es mantenen com a predominants els presseguers, pruneres, pomes i pereres.

El sistema de reg que s'empra majoritàriament al Delta està basat en el sistema tradicional, en alguna de les seves modalitats: per solcs, a manta per feixes o inundació. L'aigua entra directament a la parcel·la per gravetat després d'obrir o aixecar la comporta que es troba al peu de cada parcel·la. Això és possible perquè les canalitzacions estan construïdes per sobre del nivell dels camps. A les finques més properes al mar, es fa un reg de suport quan la planta és petita, i quan ja ha arrelat, ella mateixa es nodreix d'aigua de l'aqüífer que ascendeix per capilaritat, ja que el nivell piezomètric és prou alt ([www.cuadll.org](http://www.cuadll.org)).

La resta de finques agrícoles tenen instal·lacions de reg a pressió, sigui per aspersió o per reg localitzat (degoteig i microaspersió).

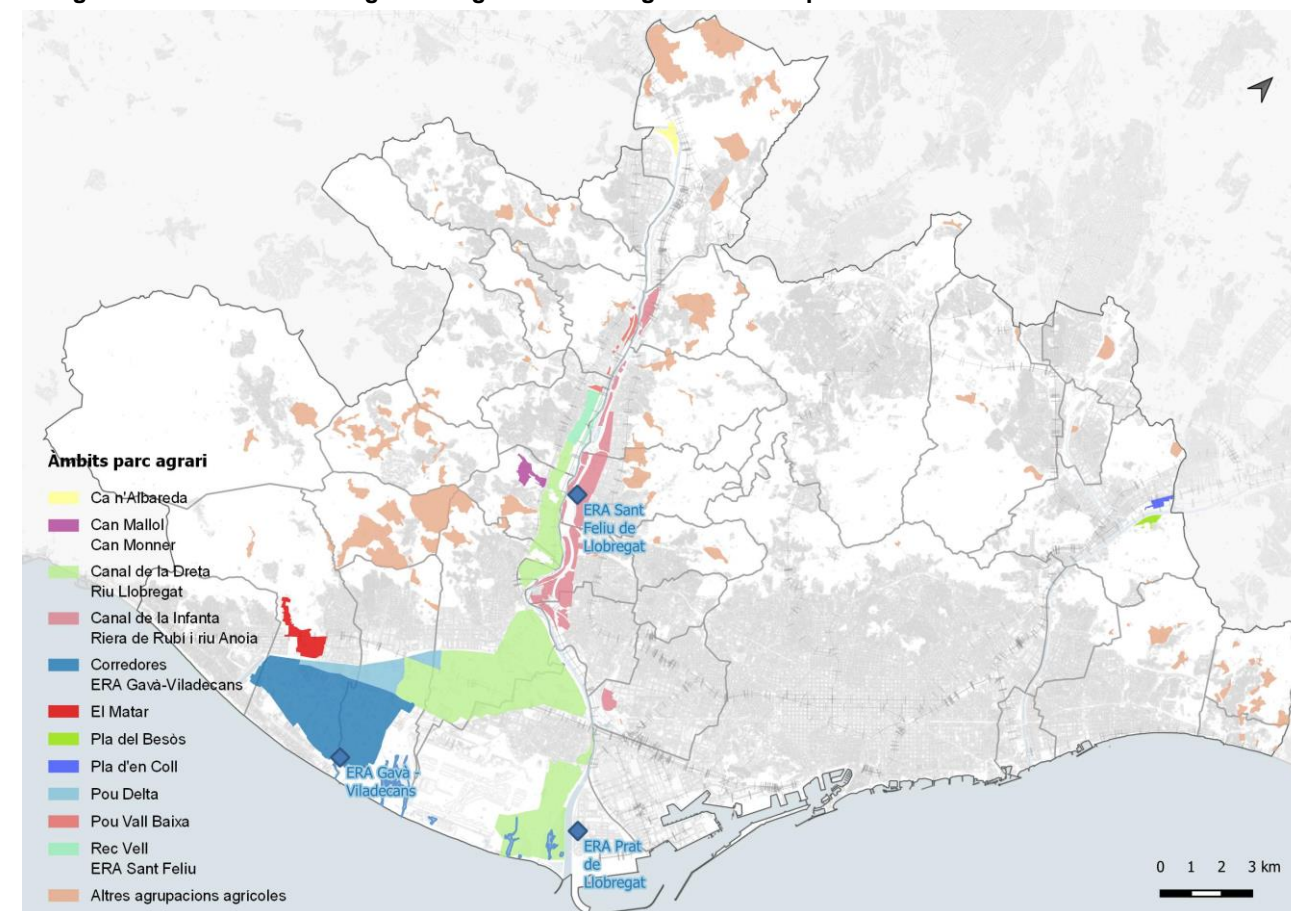
La tècnica de reg que s'empra al delta del Llobregat s'anomena *estanyat*. Aquesta tècnica permet lluitar contra la salinització dels sòls agraris. La làmina d'aigua dolça sobre la superfície del camp empeny cap al subsol les sals que les plantes li han xuclat. En inundar prèviament el conreu, s'obté un rentat de les sals (molt abundants en conreus propers al mar) que contenen les terres i s'aconsegueix un efecte fungicida, insecticida i desinfectant. Aquesta tècnica es practica sobretot a les zones agrícoles del Prat de Llobregat i Sant Boi de Llobregat, on es presenten els sòls de textura francollimosa adients per aplicar-la. En altres zones del Delta no és possible, perquè el terreny es massa sorrenc (Viladecans i Gavà) i no permet retenir l'aigua.

A la zona del Baix Llobregat es diferencien cinc zones de reg, que s'alimenten d'aigua de procedència diferent i que sumen un total de 2.827 ha:

- Zona de reg del canal de la Infanta (marge esquerre del riu) 430 ha
- Zona de reg del canal de la dreta del Llobregat 1.240 ha
- Zona del Rec Vell a l'altura de Sant Vicenç dels Horts 34 ha
- Zona del Delta que es rega amb pous (Viladecans-Gavà) 550 ha
- Zona del Delta de les Corredores (Viladecans-Gavà) 573 ha

La distribució de les hectàrees de conreu i la procedència de l'aigua que utilitzen per al reg es mostren a la Imatge 23.

Imatge 23. Procedència de l'aigua de reg a les zones agrícoles metropolitanes



Font: © Barcelona Regional a partir de dades del Parc Agrari i de la CUADLL.

No hi ha una valoració de la quantitat d'aigua que es gasta actualment per al reg de les zones agrícoles, ni tampoc es disposa de prou aforaments a les zones de canals per extreure dades reals d'aquests consums. Tot plegat ha obligat a fer una estimació de les demandes agrícoles tenint en compte diverses fonts d'informació i aplicant diferents metodologies segons les zones.

Així, en l'àmbit de la Comunitat de Regants del Canal de la Dreta, s'ha tingut en compte l'estudi elaborat per la Comunitat d'Usuaris de l'Aqüífer del Delta del Llobregat l'any 2016 amb el títol *Dictamen sobre la determinació de les necessitats de cabal de la Comunitat de Regants del Canal de la Dreta del Llobregat*. En aquest document es quantifiquen els cabals necessaris per derivar



des del riu cap al canal de la Dreta a fi de poder abastir els camps de conreu i les zones humides que d'ell en depenen. Aquests cabals es determinen a partir de tres aspectes: les necessitats pròpies de les plantes, el volum d'infiltració als camps i les pèrdues en el transport.

Pel que fa a les necessitats agronòmiques, es calculen a partir de tres mètodes: el primer, aplicant les dotacions de reg als camps definides a partir de diferents documents de l'ACA i completant les dotacions que manquen amb dades extretes d'entrevistes a pagesos; el segon mètode, similar al primer, aplicant dotacions de reg facilitades pel Parc Agrari, i finalment el tercer, calculant l'evapotranspiració potencial als camps. Els resultats dels tres mètodes són, respectivament, de 7, 8,88 i 7,39 hm<sup>3</sup>/any. D'aquests, es pren finalment el tercer, perquè es considera que dona un valor més acurat de les necessitats de reg.

Per determinar el volum d'infiltració, en el mateix estudi es duu a terme un balanç hidrometeorològic del sòl a partir de les dades de pluja, reg, evapotranspiració i humitat del sòl. A partir d'aquestes informacions, s'avaluen dos escenaris per quantificar el volum d'infiltració: el primer, considerant que les parcel·les es reguen, i el segon, sense reg. La diferència entre els volums infiltrats en cada cas és de 5,84 hm<sup>3</sup>, que, s'interpreta, és el volum d'aigua que s'infiltra a l'aquífer quan es rega. Aplicant aquest valor sobre la superfície de 1.005,2 ha regades, s'obté un coeficient per infiltració de 0,00581 hm<sup>3</sup>/ha regada.

Pel que fa a les pèrdues en el sistema de canals, basant-nos en uns coeficients de pèrdues de recs d'obra o recs de terra, i en l'aforament de cabals d'entrada i sortida (el consumit per les plantes i l'infiltrat), es quantifiquen unes pèrdues en el transport del 25 % sobre el cabal captat; comentem, per altra banda, que segurament estan infravalorades.

Finalment, l'estudi conclou amb unes demandes d'aigua per a la zona del canal de la Dreta destinada als conreus de 19,59 hm<sup>3</sup>/any.

A banda de l'estudi, s'ha dut a terme un càlcul de dotacions en el mateix àmbit a partir de les dades actualitzades del tipus de conreu i d'un ajust de les dotacions facilitades pel Consorci del Parc Agrari, i aplicant els coeficients d'infiltració i pèrdues anteriors. En aquest cas, les dotacions considerades són les que apareixen a la Taula 35.

**Taula 35. Dotacions considerades segons els tipus de conreu**

Tipus de conreu	Dotació m <sup>3</sup> /any ha
Alfals o farratges	7.500
Fruiter	6.000
Carxofa	12.000
Horta	9.000
Cereals d'hivern	6.000
Cereals d'estiu	7.500
Viver	12.586

Font: CUADLL i Consorci del Parc Agrari.

El valor resultant, i finalment considerat, ha estat d'unues necessitats d'aigua per al conreu en l'àmbit del canal de la Dreta de 21,85 hm<sup>3</sup>, molt propers als 19,59 hm<sup>3</sup> calculats per la CUADLL.

Per estimar les demandes d'aigua en la resta d'àmbits agrícoles, també s'han aplicat les mateixes dotacions. En els àmbits on el reg es fa a través de pous no s'ha considerat el coeficient de pèrdues en el transport, però sí el d'infiltració al terreny. Finalment, s'ha obtingut una demanda total de reg en l'àmbit metropolità de 44.053.773 hm<sup>3</sup>/any, desglossats per àmbits d'acord amb els valors de la Taula 36.

**Taula 36. Estimacions de demandes d'aigua per a l'agricultura segons les zones**

Àmbit de reg	Demanda estimada (m <sup>3</sup> /any)
Ca n'Albareda	190.538
Can Mallol - Can Monner	321.168
Canal de la Dreta	21.851.384
Canal de la Infanta	4.277.175
Corredores	7.825.325
El Matar	825.962
Pla del Besòs	65.383
Pla d'en Coll	90.635
Pou Delta	1.694.788
Pou Vall Baixa	98.848
Rec Vell	623.880
Altres	6.188.687
<b>Total</b>	<b>44.053.773</b>

Font: © Barcelona Regional.

En relació amb la qualitat i la procedència de l'aigua de reg, el Consorci del Parc Agrari duu a terme des de l'any 2000 un programa de control de la qualitat de les seves aigües de reg. Cal destacar que l'aigua que circula per la xarxa del canal de la Dreta, aigua del riu Llobregat, és la de millor qualitat, pel que fa sobretot als nivells de conductivitat elèctrica, amb valors entorn dels 1.200 µS/cm.

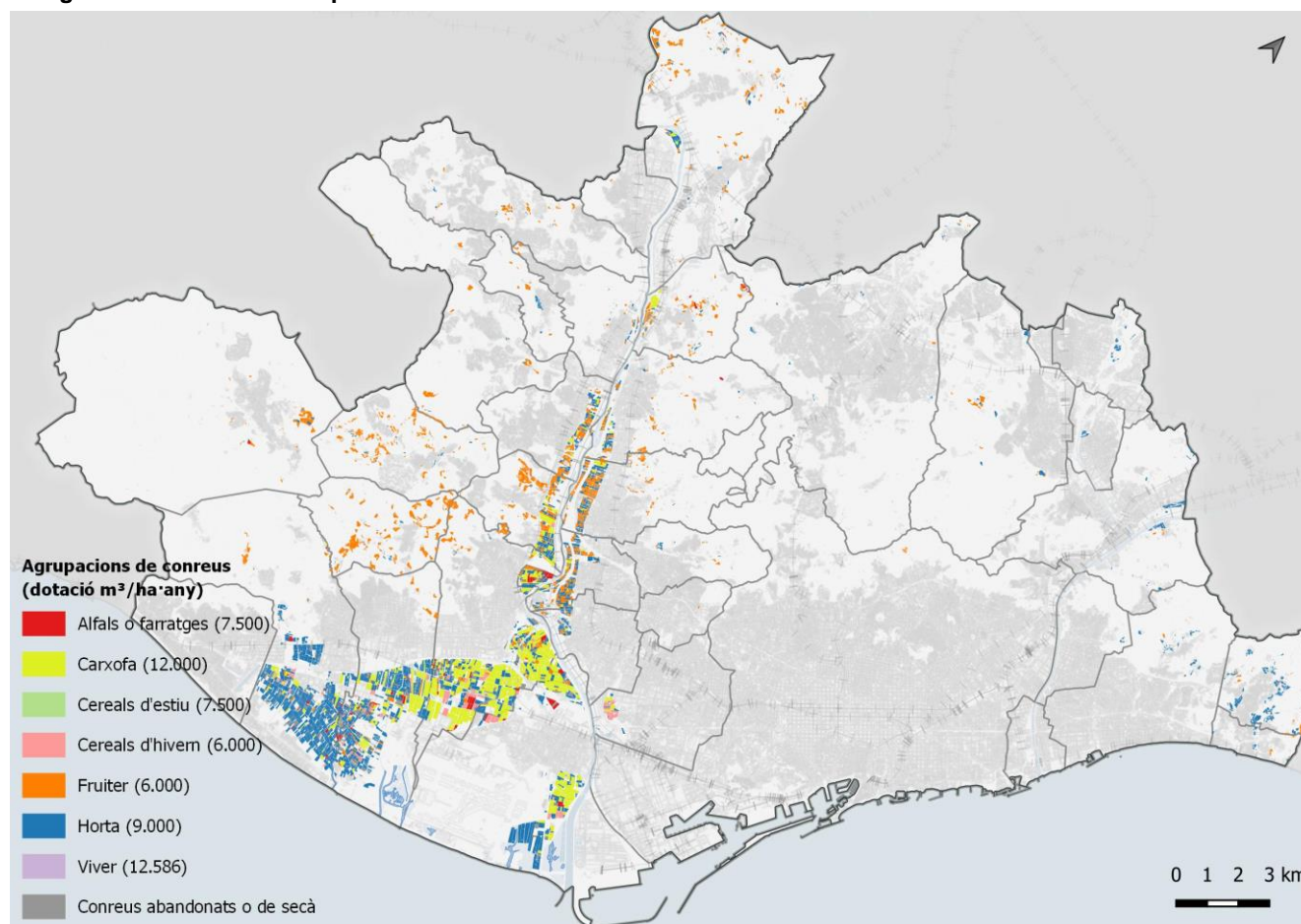
Actualment, les conductivitats dels efluentes de les ERA de Gavà-Viladecans i del Prat són de 2.421 i 1.730 µS/cm, respectivament. En el cas del Prat de Llobregat, s'ha reduït considerablement aquest valor de les aigües efluentes: ha passat dels 2.236 µS/cm l'any 2013 als 1.700 actuals. Actuacions com la construcció del nou col·lector d'aigües salobres en l'àmbit del municipi del Prat de Llobregat, el podrien reduir més encara, situant-lo al voltant dels 1.200-1.300 µS/cm.

Depenent de la zona, actualment les aigües de reg provenen de barreges diverses, segons es detalla a la relació següent:

- Canal de la Infanta (CI): aigües de la riera de Rubí + riu Anoia + efluent de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat.
- Canal de la Dreta (CD): aigua del riu Llobregat.
- Vell de Sant Vicenç (RV): efluent de l'EDAR de Sant Feliu + pou de l'aquífer de la Vall Baixa.
- Corredores del Delta (CO): efluent de l'ERA de Gavà-Viladecans + drenatge dels camps + aquífer superficial en contacte.
- Zona fora de l'abast del canal de la Dreta i de les Corredores on es fa reg amb pous (a Viladecans i Gavà): pous de l'aquífer profund o superficial.
- Resta de l'àmbit: majoritàriament de pous de l'aquífer profund o superficial.



Imatge 24. Distribució dels tipus de conreus



Font: © Barcelona Regional a partir de dades del SIGPAC.

A partir de les dotacions considerades; el càlcul de les superfícies regades, segons el SIGPAC<sup>16</sup>, i les fonts de reg facilitades per la CUADLL, l'AMB i els ajuntaments, s'ha elaborat la Taula 37, en què es detalla l'origen actual de l'aigua utilitzada.

Taula 37. Demandes agrícoles de regadiu, desglossades per municipis i segons l'origen de l'aigua utilitzada

Municipi	Demanda d'aigua utilitzada per a l'agricultura (m3)							Total general
	Regenerada			Subterrània	Superficial		Sense dades	
	ERA Gavà - Viladecans	ERA Prat de Llobregat	ERA Sant Feliu	Pous	Riu Anoia i Riera de Rubí	Riu Llobregat	Altre origen	
Badalona	0	0	0	127.742	0	0	0	127.742
Badia del Vallès	0	0	0	0	0	0	0	0
Barberà del Vallès	0	0	0	82.751	0	0	0	82.751
Barcelona	0	0	0	0	0	0	14.585	14.585
Begues	0	0	0	279.496	0	0	0	279.496
Castellbisbal	0	0	0	48.748	0	0	1.044.992	1.093.740
Castelldefels	0	0	0	0	0	0	1.446	1.446
Cerdanyola del Vallès	0	0	0	192.875	0	0	0	192.875
Cervelló	0	0	0	221.156	0	0	0	221.156
Corbera de Llobregat	0	0	0	169.421	0	0	0	169.421
Cornellà de Llobregat	0	0	0	0	453.682	0	17.909	471.591
el Papiol	0	0	0	75.000	338.749	0	244.795	658.544
el Prat de Llobregat	0	0	0	0	0	5.222.180	1.590	5.223.770
Esplugues de Llobregat	0	0	0	4.007	0	0	0	4.007
Gavà	2.979.444	0	0	1.400.000	0	0	1.818.945	6.198.389
la Palma de Cervelló	0	0	0	118.439	0	0	0	118.439
l'Hospitalet de Llobregat	0	0	0	0	306.185	0	28.257	334.442
Molins de Rei	0	0	0	75.000	493.140	0	138.842	706.982
Montcada i Reixac	0	0	0	202.060	0	0	0	202.060
Montgat	0	0	0	77.932	0	0	0	77.932
Pallejà	0	0	0	0	0	0	134.819	134.819
Ripollet	0	0	0	33.551	0	0	0	33.551
Sant Adrià de Besòs	0	0	0	0	0	0	0	0
Sant Andreu de la Barca	0	0	0	3.910	0	0	0	3.910
Sant Boi de Llobregat	0	0	0	0	0	11.694.748	420.581	12.115.329
Sant Climent de Llobregat	0	0	0	1.028.967	0	0	0	1.028.967
Sant Cugat del Vallès	0	0	0	94.887	0	0	0	94.887
Sant Feliu de Llobregat	0	0	14.500	0	1.354.271	0	135.124	1.503.895
Sant Joan Despí	0	0	0	0	1.316.647	883.118	25.701	2.225.466
Sant Just Desvern	0	0	0	61.286	0	0	0	61.286
Sant Vicenç dels Horts	0	0	80.260	150.000	0	347.087	416.651	993.998
Santa Coloma de Cervelló	0	0	0	0	0	1.703.249	403.499	2.106.748
Santa Coloma de Gramenet	0	0	0	13.659	0	0	0	13.659
Tiana	0	0	0	613.751	0	0	0	613.751
Torrelles de Llobregat	0	0	0	662.782	0	0	0	662.782
Viladecans	993.148	0	0	1.430.000	0	2.006.799	1.851.409	6.281.356
<b>Total</b>	<b>3.972.592</b>	<b>0</b>	<b>94.760</b>	<b>7.167.420</b>	<b>4.262.674</b>	<b>21.857.181</b>	<b>6.699.145</b>	<b>44.053.772</b>
<b>Totals agrupats</b>	<b>4.067.352</b>			<b>7.167.420</b>	<b>26.119.855</b>		<b>6.699.145</b>	<b>44.053.772</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de dades del SIGPAC, CUADLL, Parc Agrari, AMB i Ajuntaments

Per a l'estimació final de l'origen de les demandes agrícoles, s'han considerat, a banda del càlcul de la dotació, dades facilitades per la CUADLL i la mateixa AMB, en relació amb les extraccions de pous destinades al reg en l'àmbit del delta del Llobregat (3.226.184 m<sup>3</sup>) i el volum regenerat per les ERA de Gavà-Viladecans i Sant Feliu de Llobregat l'any 2019 amb destí agrícola (4.067.352 m<sup>3</sup>). La resta de demandes de reg calculades en els àmbits que reben aigua regenerada s'han considerat en la taula resum de demandes com a provinents d'altres fonts.

<sup>16</sup> Sistema d'Informació Geogràfica per a la Política Agrària Comuna.

## 6.8. Activitats recreatives

Aquesta demanda correspon principalment als camps de golf. En l'àmbit metropolità s'han identificat els següents:

- Pitch & Putt Badalona.
- Al Canal Olímpic de Castelldefels.
- Domus Selecta Golf Can Rafel (Cervelló).
- Reial Club de Golf (el Prat de Llobregat, al costat de l'aeroport).
- Golf Range Diagonal (Esplugues de Llobregat).
- Club de Golf Sant Cugat.
- Golf de Sant Joan (Sant Cugat del Vallès).
- Can Cuyàs Golf (Sant Feliu de Llobregat).
- Club de golf Roc 3 (Santa Coloma de Cervelló).

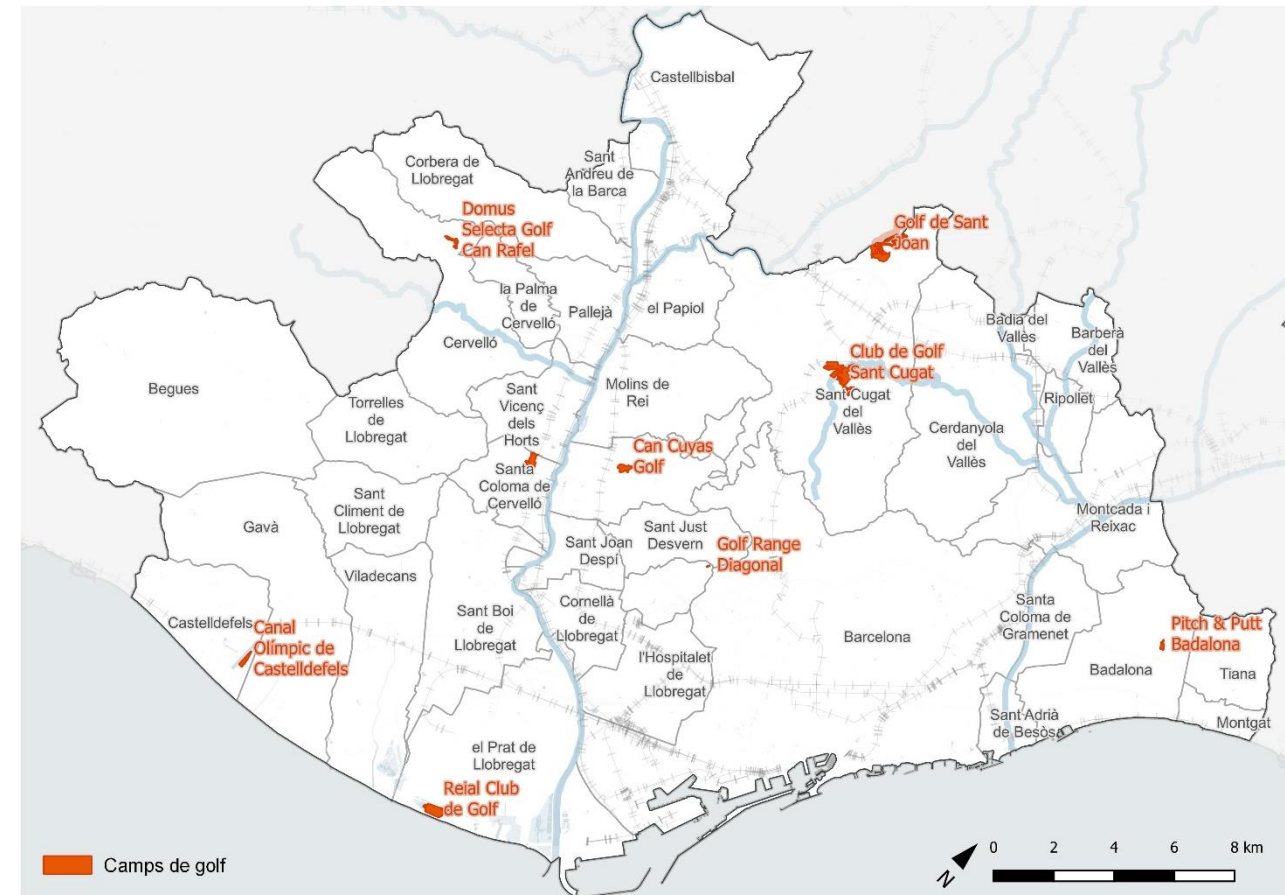
Abans de la promulgació del Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre, l'ACA ja va publicar el requeriment pel qual els camps de golf havien d'emprar aigua regenerada en el reg de les seves instal·lacions. Aquest fet s'estableix en l'Acord del Consell d'Administració de l'Agència Catalana de l'Aigua de 7 d'abril de 2005 pel qual s'estableixen criteris per a la tramitació, resolució i informe de procediments administratius de concessió d'aigües per al reg d'instal·lacions esportives per a la pràctica del golf (DOGC núm. 4373, de 28 d'abril de 2005). El primer punt d'aquest Acord determina: «El reg de camps de golf i instal·lacions anàlogues s'ha de dur a terme amb caràcter general mitjançant aigua regenerada procedent d'una estació de tractament pública o privada [...]».

Actualment només es rega amb aigua regenerada el camp de golf Roc 3, amb una dotació anual, segons les dades ambientals de l'AMB, de 153.290 m<sup>3</sup>.

Es desconeix la demanda total real als camps de golf d'aquesta zona, atès que algunes de les concessions des de les EDAR estan en tramitació. Per tal de disposar d'un valor aproximat, s'ha aplicat una dotació de reg de 4.000 m<sup>3</sup>/ha a la superfície del golf. Aquesta dotació és el valor mínim atorgat per l'ACA per al reg de camps de golf d'altres zones de Catalunya, i es considera, per tant, com un valor conservador. En el cas del club de golf Roc 3, s'ha assignat la demanda en funció del cabal d'aigua regenerada lliurat actualment, segons les dades ambientals de l'AMB.

A la Taula 38 s'indica la distribució dels volums de demanda per municipis.

Imatge 25. Situació dels camps de golf considerats



Font: CREA.F.

Taula 38. Demandes d'aigua calculades per a regs de camps de golf

Municipi	Consum d'aigua estimat (m <sup>3</sup> /any)
Badalona	12.372
Castelldefels	22.659
Cervelló	18.611
El Prat de Llobregat	102.876
Esplugues de Llobregat	1.254
Sant Cugat del Vallès	259.015
Sant Feliu de Llobregat	33.956
Santa Coloma de Cervelló	153.290 <sup>17</sup>
<b>Total</b>	<b>604.033</b>

Font: © Barcelona Regional.

Així, les necessitats d'aigua per a activitats recreatives s'han estimat en 604.033 m<sup>3</sup>/any. D'aquest total, tal com s'ha comentat, 153.290 m<sup>3</sup> se satisfan amb aigua regenerada. Es desconeix amb

<sup>17</sup> Segons les dades ambientals de l'AMB (2019).



quin tipus d'aigua es reguen els 450.743 m<sup>3</sup> restants, tot i que es considera que es fa amb aigua procedent del freàtic. Com que s'ha pres la dotació més baixa de totes les conegudes, es considera que aquesta demanda probablement també està subestimada.

### 6.9. Resum de les demandes actuals per a usos consumptius

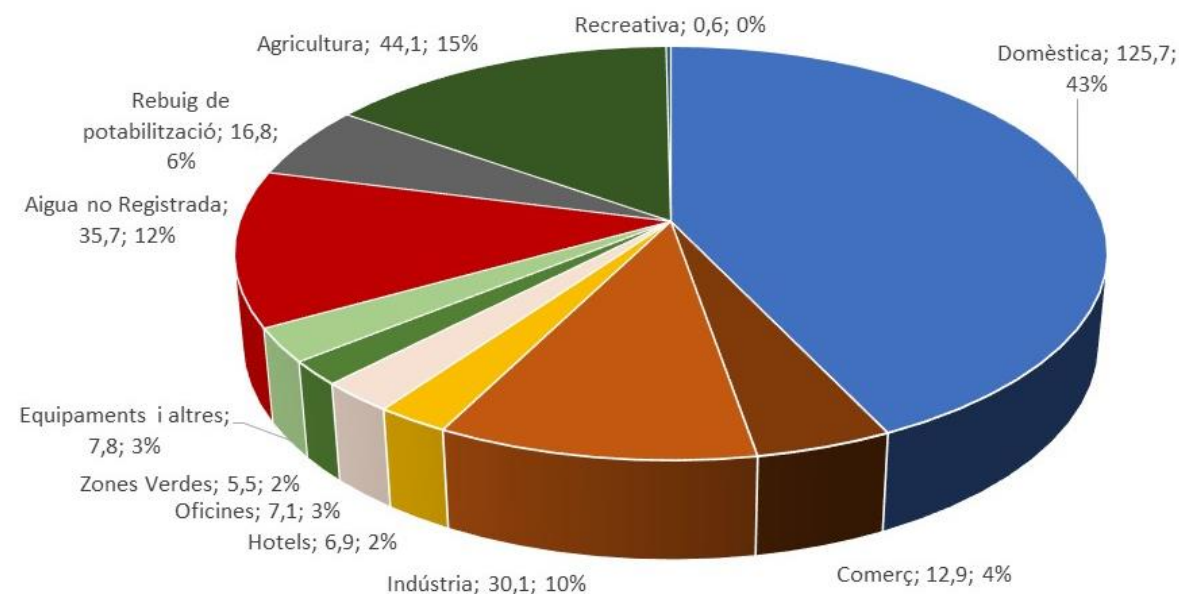
Amb tot el que s'ha exposat anteriorment, el volum de demanda d'aigua per a usos consumptius a l'àrea metropolitana és de 293.212.861 m<sup>3</sup>. Com a resum, a la Taula 39 es detallen les demandes d'aigua segons el tipus d'aigua consumida.

Taula 39. Demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona segons el tipus d'aigua consumida (2019)

Demandes d'aigua	Tipus d'aigua consumida				Totals	
	Potable	No Potable				
		Subterrània	Superficial	Regenerada	sense dades	
Domèstica	125.728.464					125.728.464 43%
Comerç	12.931.483					12.931.483 4%
No Domèstica	19.392.703	10.675.871				30.068.574 10%
Indústria						6.867.923 2%
Hotels	6.867.923					7.108.081 2%
Oficines	7.108.081					5.474.273 2%
Municipals	4.473.465	1.000.808				7.837.523 3%
Zones Verdes	4.473.465					35.705.109 12%
Equipaments i altres	7.060.443	777.080				16.833.626 6%
Aigua no Registrada	35.705.109					44.053.772 15%
Rebuig de potabilització		4.205.582	12.628.044			604.033 0%
Agricultura		8.212.412	26.119.855	4.067.352	5.654.153	
Recreativa				153.290	450.743	
<b>Totals</b>	<b>219.267.671</b>	<b>24.871.753</b>	<b>38.747.899</b>	<b>4.220.642</b>	<b>6.104.896</b>	<b>293.212.861 100%</b>

Font: © Barcelona Regional.

Gràfic 20. Distribució de les demandes actuals d'aigua per a usos consumptius (2019)



Font: © Barcelona Regional.

### 6.10. Demandes potencials per satisfer amb aigua no potable

Als apartats anteriors s'han descrit els consums actuals, distingint per cada grup de demanda quin tipus d'aigua consumeix, potable o no potable, i diferenciant aquest darrer tipus en funció de la seva procedència (subterrània, superficial o regenerada). Un dels aspectes clau de cara a millorar l'eficiència de tot el cicle és ajustar la qualitat de l'aigua servida a la qualitat d'aigua demanada. Per analitzar el potencial d'aquest ajust, als apartats següents es presenta, sobre el consum identificat, quina part s'ha de mantenir com a consum d'aigua potable i quina seria potencialment satisfeta amb aigua no potable.

Per als usos agrícoles i recreatius, com que actualment tot el seu consum ja es cobreix amb aigua no potable, s'han mantingut òbviament aquests valors.

#### 6.10.1. Sector domèstic

Dins el sector domèstic, els usos per als quals es considera que es podria fer ús d'aigua no potable són el reg de jardins i la descàrrega de cisternes. Pel que fa al primer, a l'apartat 6.2.4 es descriu àmpliament la justificació de la seva estimació: en resulta una demanda de 3.018.834 m<sup>3</sup>/any. Per avaluar el pes del consum dels inodors sobre el total de la despesa a la llar, hi ha diversos estudis de referència. Així, el Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona estima que representa el 30 %. Per la seva banda, l'enquesta d'hàbits de consum domèstic elaborada per l'AMB el situa entorn del 20 %. Finalment, s'ha considerat la dada recollida per l'Ajuntament del Prat de Llobregat, que ha fet una aposta important en els nous desenvolupaments de l'àmbit sud del municipi per la utilització en un futur d'aigua no potable als habitatges, instal·lant una doble bateria de comptadors a les noves edificacions, amb xarxa d'aigua no potable per al subministrament dels inodors. Aquesta instal·lació ha permès mesurar els consums reals d'aquests dispositius, i s'ha determinat que corresponen al 25 % del consum total d'aigua d'aquests edificis. Aquest darrer percentatge és el que s'ha utilitzat per estimar el consum dels vàters. Si l'apliquem sobre el consum total domèstic restant-li el consum per a reg, resulta un consum estimat per a inodors de 30.677.408 m<sup>3</sup>/any, que, sumats als 3.018.834 m<sup>3</sup>/any de reg, suposen un total de demanda potencial d'aigua no potable de 33.696.242 m<sup>3</sup>/any, xifra que representa un 27 % del consum domèstic.

#### 6.10.2. Demandes no domèstiques

En general, sempre que s'ha disposat de dades contrastades de demandes d'aigua no potable, s'han utilitzat com a demandes potencials.

En la resta de casos, s'ha partit de les dades de consums totals d'aigua de les indústries, calculant la demanda potencial d'aigua no potable a partir d'un coeficient en funció de la seva activitat.



Aquests coeficients s'han basat en l'estudi de reutilització de les aigües de l'EDAR de Terrassa.<sup>18</sup> Pel que fa als hotels, les oficines, els centres d'ensenyament, els centres esportius i les llars d'avis, s'han aplicat els coeficients segons el percentatge d'aigua no potable requerit per aquests centres que es detalla en l'*Estudi del consum d'aigua als edificis de la Regió Metropolitana de Barcelona* de l'any 2004, en què van participar l'ICTA, la Fundació Abertis, la Fundació Agbar i el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.

Els coeficients aplicats segons l'activitat han estat els que es determinen a la Taula 40.

**Taula 40. Percentatges estimats de consum d'aigua no potable sobre el consum total, per activitats**

Activitat	% No potable
Indústria alimentària (usos en què l'aigua no és de procés)	10 %
Indústria que necessita aigua per a torres de refrigeració	15 %
Indústria química	30 %
Indústria de neteja	65 %
Indústria tèxtil	90 %
Indústria amb altres tipus d'activitats	15 %
Hotels	10 %
Oficines	62 %

Font: Leitat, ICTA, Fundació Abertis, Fundació Agbar i Departament de Medi Ambient i Habitatge.

Per estimar el consum potencial total d'aigua no potable del sector no domèstic, s'ha sumat el consum d'aigua no potable, d'acord amb el que s'ha exposat, amb el consum d'aigua subterrània, en cas que n'hi hagués. A fi de caracteritzar el primer, s'han utilitzat les dades de consum real, sempre per a consums superiors als 10.000 m<sup>3</sup>/any.

Respecte als consums d'aigua subterrània, s'ha procedit de manera diferent segons l'àmbit.

Pel que fa a l'àmbit de la CUADLL, s'ha partit de les dades reals d'extraccions agregades per municipi. Aquest consum municipal s'ha repartit proporcionalment entre les empreses que disposaven de concessió d'extracció en funció del cabal concedit.

En el cas de l'àmbit de la CUACSA, on es disposava de dades segregades per a l'any 2018, s'han repartit els consums municipals de l'any 2019 proporcionalment a les dades de l'any anterior.

En la resta d'àmbits, s'han tingut en compte els cabals d'extracció concedits a cada indústria, segons el registre de l'ACA, aplicant per calcular les demandes potencials d'aigua subterrània un coeficient reductor del 21,44 %. Aquest coeficient, a falta de disposar de dades d'extraccions reals, s'ha obtingut contrastant les extraccions de les indústries en els àmbits de la CUADLL i la CUACSA amb les concessions atorgades. Dins d'aquest darrer àmbit, en cas que s'hagi detectat alguna indústria que no disposi de concessió per extreure aigua subterrània en el registre de l'ACA, però que sí que hagi manifestat un consum d'aigua subterrània en el permís d'abocament, s'adopta aquest valor. En total, s'han identificat un total de 83 punts potencials amb demandes superiors als 10.000 m<sup>3</sup>/any. D'aquest total, 21 punts de demanda tenen el volum demandat contrastat, mentre que en els 62 punts restants ha estat estimat.

En la majoria d'indústries, la dada de demanda obtinguda ha vingut expressada en m<sup>3</sup>/dia. Per transformar aquest cabal en necessitats anuals, s'ha suposat per a totes elles un total de 254 dies de producció efectiva.

El conjunt de totes les demandes no domèstiques potencials d'aigua no potable suposa un volum de demanda anual de 13.108.771 m<sup>3</sup>, considerant tant les contrastades com les estimades.

### 6.10.3. Demandes municipals

Dins els consums municipals, es considera que potencialment es podrien abastir amb aigua no potable els corresponents a les fonts ornamentals, tot el reg de les zones verdes i els usos diferents d'aquests dos que actualment ja s'estan cobrint amb aigua no potable. Així, tenint en compte els consums actuals, correspondrien a aigua no potable un total de 6.842.473 m<sup>3</sup>.

### 6.10.4. Resum del potencial d'aigua no potable

S'adjunta a continuació una taula on es compara la distribució actual de les demandes per a usos consumptius, tenint en compte l'aigua potable i no potable consumida, amb una situació objectiu en què la qualitat de l'aigua servida s'adaptaria a la qualitat d'aigua demandada. Aquest nou escenari suposaria una reducció en el consum d'aigua potable de 48.776.374 m<sup>3</sup>, part dels quals haurien passat a ser d'aigua no potable, amb l'estalvi consegüent en tractaments. Aquesta migració hauria produït una reducció indirecta de la demanda, ja que s'hauria reduït proporcionalment l'aigua no registrada, que hauria passat dels 293,2 hm<sup>3</sup> actuals a 285,3 hm<sup>3</sup>.

**Taula 41. Comparació de la distribució actual de les demandes, segons el tipus d'aigua consumida, i una distribució potencial adaptant la qualitat servida a la demandada**

	Distribució actual			Distribució potencial		
	Potable	No potable	Total	Potable	No potable	Total
Domèstica	125.728.464		125.728.464	92.032.222	33.696.242	125.728.464
No domèstica	46.300.190	10.675.871	56.976.061	43.867.290	13.108.771	56.976.061
Municipal	11.533.908	1.777.888	13.311.796	6.829.323	6.482.473	13.311.796
Recreativa		604.033	604.033		604.033	604.033
Agrícola		44.053.772	44.053.772		44.053.772	44.053.772
AnR	35.705.109		35.705.109	27.762.462		27.762.462
Rebuig		16.833.626	16.833.626		16.833.626	16.833.626
	219.267.671	73.945.190	293.212.861	170.491.297	114.778.917	285.270.214

Font: Barcelona Regional.

<sup>18</sup> LEITAT. *Estudi de reutilització de les aigües procedents de l'estació depuradora d'aigües residuals pública de Terrassa per a usos industrials*. 2016.

## 6.11. Previsió de demandes futures

La localització, l'estat i el potencial de desenvolupament dels diferents sectors de planejament són clau per planificar noves xarxes de serveis, de manera que qualsevol prognosi de demanda futura necessita conèixer-ne l'estat i una estimació del desenvolupament. Aquesta informació cal, a més, que estigui territorialitzada i ha de tenir en compte la situació del seu entorn. Aquest apartat té per objecte fer una estimació de les demandes d'aigua futures. Es treballa amb les hipòtesis de creixement que, en el moment de tancar aquest document, està considerant el Servei de Redacció del Pla Director Urbanístic Metropolità de l'AMB (SRPDU).

Des del punt de vista del càlcul, s'ha aplicat la mateixa metodologia que s'ha utilitzat per a l'estudi de demandes dins el marc del Pla director urbanístic que està elaborant l'AMB. Així, s'ha partit de les demandes actuals i dels sostres existents per a cada activitat (domèstica, industrial, comercial, etc.). A partir d'aquestes dues variables, s'han pogut establir unes ràtios de consum a escala municipal i globals per a tota l'àrea metropolitana, que, aplicades sobre la població i els sostres futurs previstos, han permès calcular les demandes futures.

Als apartats següents s'hi inclou una síntesi i els resultats finals.

### 6.11.1. Superfícies i població actuals considerats

Per tal d'obtenir algunes de les ràtios que després s'empraran per fer les estimacions de demandes dels sectors i el romanent, s'ha partit dels valors actuals de consums i s'han obtingut les ràtios per municipi o teixit, utilitzant les dades de superfícies actuals per a cadascun dels usos.

Per a això, s'ha partit de les dades del cadastre del 2019 i la informació detallada d'ús per local, i s'han agrupat pels usos considerats:

- Residencial (habitatges).
- Terciari, diferenciant entre ús hotelier, oficines, comercial i la resta.
- Equipament.
- Industrial.

Així com en la majoria dels casos l'anàlisi s'ha basat en l'ús del local, en el cas industrial s'ha considerat de la manera següent:

- Per a les parcel·les de fora Polígons d'Activitat Empresarial (PAEs) però que tenen un ús majoritari industrial, s'ha comptabilitzat la totalitat de la parcel·la com a ús industrial.
- La resta de locals amb usos industrials que no són majoritaris per parcel·la també s'han assignat a ús industrial.

Per a la resta, com es fa l'anàlisi per local, en alguns edificis cal assignar els elements comuns. Aquests elements comuns s'han distribuït de manera proporcional al sostre per cada ús del local.

Dins de la categoria d'equipaments, s'hi han inclòs biblioteques, museus, ensenyament, esportius, espectacles, sanitaris i hospitals, oficines públiques, així com altres equipaments.

Pel que fa als usos hotelers, s'hi inclouen hotels de totes les categories, pensions, albergs, hostals i apartaments.

En el sector comercial, s'hi inclouen els mateixos usos comercials i els de bars i restauració, i per a les oficines s'exclouen les de caràcter públic, que s'han inclòs en la categoria d'equipaments.

Finalment, la resta d'usos de terciari s'han englobat en una categoria adicional, però se n'han exclòs usos com ara els magatzems o els aparcaments, que no s'han considerat rellevants des del punt de vista de l'anàlisi de demandes.

A les taules 42 i 43 s'ofereix un resum per municipis de la població (2019), el nombre d'habitatges i les superfícies de sostre per usos, segons el cadastre del 2019. Aquests valors són els que s'han pres com a referència per calcular les ràtios futures de consum.

**Taula 42. Població, nombre d'habitatges, sostre per usos i superfície de zones verdes considerats (2019)**

Municipi	Població (hab)	Núm habitatges	Sostre Habitatge (m2)	Sostre Terciari (m2)	Sostre Industrial (m2)	Superfície Zones Verdes (m2)	Sostre Equipaments (m2)
Badalona	220.063	102.183	8.274.173	1.846.614	1.169.454	1.389.012	747.727
Badia del Vallès	13.380	5.644	454.741	29.619	1.101	181.985	8.189
Barberà del Vallès	32.992	14.890	1.399.631	514.942	1.144.403	459.610	298.340
Barcelona	1.635.020	855.846	71.899.297	20.791.597	3.096.848	11.478.808	7.217.466
Begues	6.787	2.924	419.329	40.652	18.737	76.743	78.596
Castellbisbal	12.158	5.629	603.251	340.745	1.146.881	376.593	268.067
Castelldefels	66.891	30.020	2.899.708	639.153	122.337	719.897	318.884
Cerdanyola del Vallès	57.101	25.415	2.570.903	514.737	582.589	844.905	229.468
Cervelló	8.937	4.209	514.808	55.719	145.372	34.328	98.486
Corbera de Llobregat	14.709	7.017	869.135	88.516	20.213	49.533	152.893
Cornellà de Llobregat	88.369	41.470	3.024.959	955.487	751.852	581.240	346.268
el Papiol	4.011	2.221	214.085	28.269	144.670	16.424	49.423
el Prat de Llobregat	64.333	30.781	2.509.706	1.310.117	1.287.062	835.773	976.404
Esplugues de Llobregat	46.501	21.552	1.901.988	484.463	363.652	432.120	87.883
Gavà	46.232	22.586	2.043.912	464.367	502.869	368.045	314.135
la Palma de Cervelló	2.819	1.505	156.686	18.505	35.814	151.091	30.583
l'Hospitalet de Llobregat	264.600	118.265	8.546.934	2.303.175	535.213	1.299.654	1.671.413
Molins de Rei	25.568	13.555	1.198.453	246.631	378.724	195.380	174.746
Montcada i Reixac	35.918	16.412	1.465.970	675.889	752.752	386.753	529.068
Montgat	11.957	6.148	528.937	42.389	92.546	81.438	35.736
Pallejà	11.470	5.559	559.624	68.961	188.071	109.000	97.800
Ripollet	38.631	17.243	1.443.921	262.601	373.048	483.893	234.042
Sant Adrià de Besòs	36.794	16.260	1.277.763	607.239	404.165	397.537	190.520
Sant Andreu de la Barca	27.501	11.131	1.082.251	223.182	534.106	135.990	268.041
Sant Boi de Llobregat	83.483	37.526	3.180.872	983.987	710.911	578.380	786.805
Sant Climent de Llobregat	4.013	2.502	198.413	18.723	36.990	10.596	44.837
Sant Cugat del Vallès	90.140	40.623	4.332.841	2.009.830	550.002	1.732.242	476.224
Sant Feliu de Llobregat	44.700	21.695	1.786.105	556.699	437.110	464.752	166.022
Sant Joan Despí	33.517	15.499	1.309.193	538.424	389.401	188.288	208.435
Sant Just Desvern	17.297	8.250	885.387	226.160	362.148	287.197	80.715
Sant Vicenç dels Horts	27.857	13.022	1.184.395	187.892	227.740	113.452	286.342
Santa Coloma de Cervelló	8.063	3.560	377.292	60.870	81.299	108.440	58.077
Santa Coloma de Gramenet	119.120	55.330	3.909.803	548.663	97.590	546.016	305.652
Tiana	8.343	4.272	492.439	17.138	11.131	56.845	51.231
Torrelles de Llobregat	5.775	2.830	349.495	22.846	17.237	110.294	46.605
Viladecans	66.404	29.624	2.681.559	563.978	436.451	597.650	427.671
<b>Total</b>	<b>3.281.455</b>	<b>1.613.198</b>	<b>136.547.959</b>	<b>38.288.778</b>	<b>17.150.487</b>	<b>25.879.905</b>	<b>17.362.797</b>

Font: © Barcelona Regional.

**Taula 43. Sostre terciari desagregat per usos i per municipis**

Municipi	Sostre Hoteler (m²)	Sostre Oficines (m²)	Sostre Comercial (m²)	Resta sostre terciari (m²)	Total sostre Terciari (m²)
Badalona	51.415	239.499	987.874	567.826	1.846.614
Badia del Vallès	1.643	2.858	16.514	8.604	29.619
Barberà del Vallès	24.689	168.842	252.285	69.126	514.942
Barcelona	2.986.689	6.945.737	9.053.808	1.805.363	20.791.597
Begues	4.222	6.782	13.934	15.714	40.652
Castellbisbal	1.325	107.220	45.571	186.629	340.745
Castelldefels	115.056	66.435	314.705	142.957	639.153
Cerdanyola del Vallès	43.342	182.957	232.070	56.368	514.737
Cervelló	4.044	13.716	20.541	17.418	55.719
Corbera de Llobregat	11.036	5.837	26.838	44.805	88.516
Cornellà de Llobregat	76.295	436.883	383.894	58.415	955.487
el Papiol	2.630	16.414	5.781	3.444	28.269
el Prat de Llobregat	41.716	356.114	383.486	528.801	1.310.117
Esplugues de Llobregat	15.160	149.732	242.898	76.674	484.463
Gavà	25.289	99.336	222.851	116.891	464.367
la Palma de Cervelló	493	1.002	12.307	4.703	18.505
l'Hospitalet de Llobregat	100.331	652.245	1.140.526	410.073	2.303.175
Molins de Rei	25.077	93.363	94.464	33.727	246.631
Montcada i Reixac	23.931	186.871	140.734	324.354	675.889
Montgat	6.647	13.785	17.631	4.326	42.389
Pallejà	5.577	19.046	29.984	14.353	68.961
Ripollat	4.094	39.725	148.434	70.348	262.601
Sant Adrià de Besòs	1.995	42.242	218.357	344.645	607.239
Sant Andreu de la Barca	10.572	54.531	113.538	44.542	223.182
Sant Boi de Llobregat	26.824	177.562	474.948	304.653	983.987
Sant Climent de Llobregat	2.977	4.576	6.680	4.490	18.723
Sant Cugat del Vallès	58.599	599.795	350.543	1.000.893	2.009.830
Sant Feliu de Llobregat	7.170	79.618	180.719	289.192	556.699
Sant Joan Despí	33.620	176.761	110.681	217.362	538.424
Sant Just Desvern	21.989	116.471	70.739	16.961	226.160
Sant Vicenç dels Horts	0	76.625	94.898	16.369	187.892
Santa Coloma de Cervelló	4.706	23.814	14.720	17.630	60.870
Santa Coloma de Gramenet	9.577	74.636	376.056	88.394	548.663
Tiana	1.888	724	7.416	7.109	17.138
Torrelles de Llobregat	2.845	371	8.106	11.524	22.846
Viladecans	9.505	127.822	361.716	64.935	563.978
<b>Àrea Metropolitana de Barcelona</b>	<b>3.762.966</b>	<b>11.359.947</b>	<b>16.176.247</b>	<b>6.989.618</b>	<b>38.288.778</b>

Font: © Barcelona Regional.

**6.11.2. Ràtios de consum considerades per al futur****6.11.2.1. Demandes domèstiques**

Per avaluar les futures demandes domèstiques d'aigua dels sectors de nova transformació i el romanent, s'ha considerat inicialment utilitzar les dotacions obtingudes a l'apartat 6.2.2, referent a l'estimació de la dotació domèstica dels teixits sociomorfològics, ja que és la manera en què es pot estimar més bé el consum futur. Altrament, es podria emprar la metodologia més comuna, consistent a utilitzar les dotacions a escala municipal, escollint per a cada nou sector o romanent el valor de la mitjana del municipi on està situat. Fent-ho així, però, s'estaria assignant un valor que representa la mitjana actual del municipi i no té en compte les característiques del nou desenvolupament, que poden ser diferents de la mitjana del municipi (per exemple, un nou sector d'habitatges unifamiliars en un municipi predominantment dens i compacte).

En aquest cas, per la dificultat d'assignar als nous sectors una tipologia específica de teixits, s'ha simplificat en quatre categories bàsiques: primigenis, eixample, blocs i unifamiliars. D'aquesta manera s'acaben utilitzant només quatre dotacions, que s'han obtingut a partir de mitjanes de les vuit categories del treball de dotacions per teixits. Les dotacions resultants són les següents:

- Per als habitatges en teixit primigeni: 100 lpd.
- Per als habitatges en teixit d'eixample: 105 lpd.
- Per als habitatges en teixit de blocs: 120 lpd.
- Per als habitatges en teixits unifamiliars 140 lpd.

Per conèixer el consum d'aigua domèstic d'un nou sector de desenvolupament o romanent, s'ha multiplicat la població que es preveu que hi residirà (en funció del nombre d'habitatges) per la dotació corresponent.

També s'ha estimat l'efecte de la despoblació que es preveu que es pugui produir en els teixits existents, pels canvis socials que marcaran una tendència a la baixa de la densitat als habitatges. Aquest efecte farà que hi hagi reduccions en teixits existents (consums negatius).

**6.11.2.2. Demandes no domèstiques**

S'inclouen a continuació, a la Taula 44, les ràtios calculades per aplicar sobre els desenvolupaments futurs i romanents. En el cas dels municipis on la superfície actual dels sectors resulta molt petita, s'han considerat les ràtios mitjanes dels municipis amb valors positius, indicant-les en color salmó a la taula. Respectant el criteri de l'SRPDU, en les ràtios de potable i no potable per a la indústria futura s'han aplicat respectivament els valors de 0,60 i 0,15 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de sostre, considerant aquest segon valor només als municipis on ara es consumeix aigua subterrània. Aquests valors resulten de calcular la mitjana de les ràtios obtingudes per a cada municipi com el mínim entre el valor actual de cadascun i la mitjana dels municipis amb valors actuals positius. Per al terciari, s'ha extret una ràtio ponderada per municipi a partir de les superfícies de sostre actuals d'hotels, comerços i oficines. Aquesta ràtio ponderada és la que s'aplica per calcular les demandes futures, donat que no es disposa de la superfície segregada que es preveu per a cadascun d'ells i sí d'una única dada de sostre terciari total.



**Taula 44. Ràtios de consum actuals per aplicar sobre les superfícies dels desenvolupaments futurs per als usos no domèstics**

Municipis	No domèstic (m3/m2 sostre)									
	Terciari				Indústria actual			Indústria futur		
	Comercial	Hoteler	Oficines	Ponderació						
	Potable	Potable	Potable	Potable	Potable	No potable	Totals	Potable	No potable	Totals
Badalona	0,47	0,70	0,63	0,51	0,73	0,03	0,75	0,73	0,03	0,75
Badia del Vallès	0,69	1,49	0,63	0,74	0,79	0,00	0,79	0,79	0,00	0,79
Barberà del Vallès	0,86	2,16	0,63	0,84	0,35	0,02	0,37	0,35	0,02	0,37
Barcelona	0,87	1,91	0,63	0,95	2,89	0,48	3,36	0,79	0,48	1,26
Begues	0,69	1,49	0,63	0,81	0,79	0,00	0,79	0,79	0,00	0,79
Castellbisbal	0,69	3,18	0,63	0,67	1,05	3,57	4,62	0,79	0,62	1,40
Castelldefels	0,63	1,75	0,63	0,89	1,78	0,00	1,78	0,79	0,00	0,79
Cerdanyola del Vallès	0,59	1,23	0,63	0,66	1,19	0,21	1,40	0,79	0,21	0,99
Cervelló	0,69	0,89	0,63	0,69	0,18	0,04	0,22	0,18	0,04	0,22
Corbera de Llobregat	0,69	0,34	0,63	0,59	0,79	0,00	0,79	0,79	0,00	0,79
Cornellà de Llobregat	0,56	0,71	0,63	0,60	0,59	0,00	0,59	0,59	0,00	0,59
el Papiol	0,69	0,31	0,63	0,61	0,40	0,07	0,47	0,40	0,07	0,47
el Prat de Llobregat	0,85	2,07	0,63	0,81	0,41	3,45	3,86	0,41	0,62	1,03
Esplugues de Llobregat	0,73	1,84	0,63	0,73	0,99	0,00	0,99	0,79	0,00	0,79
Gavà	0,53	0,65	0,63	0,57	0,69	0,22	0,92	0,69	0,22	0,92
la Palma de Cervelló	0,69	1,49	0,63	0,71	0,27	0,00	0,27	0,27	0,00	0,27
l'Hospitalet de Llobregat	0,56	2,83	0,63	0,70	1,89	0,07	1,97	0,79	0,07	0,86
Molins de Rei	0,62	0,82	0,63	0,64	0,19	0,00	0,19	0,19	0,00	0,19
Montcada i Reixac	0,54	0,81	0,63	0,61	0,55	0,34	0,88	0,55	0,34	0,88
Montgat	0,69	1,49	0,63	0,81	0,47	2,22	2,69	0,47	0,62	1,09
Pallejà	0,69	1,49	0,63	0,75	0,25	0,00	0,25	0,25	0,00	0,25
Ripollet	0,76	2,10	0,63	0,76	0,68	0,05	0,73	0,68	0,05	0,73
Sant Adrià de Besòs	0,32	1,35	0,63	0,38	0,73	0,03	0,75	0,73	0,03	0,75
Sant Andreu de la Barca	0,91	0,99	0,63	0,83	0,42	0,06	0,48	0,42	0,06	0,48
Sant Boi de Llobregat	0,35	1,93	0,63	0,49	0,85	0,02	0,87	0,79	0,02	0,81
Sant Climent de Llobregat	0,69	1,49	0,63	0,84	0,32	0,00	0,32	0,32	0,00	0,32
Sant Cugat del Vallès	1,57	1,19	0,63	0,99	1,76	0,07	1,83	0,79	0,07	0,86
Sant Feliu de Llobregat	0,55	0,29	0,63	0,57	0,37	0,02	0,39	0,37	0,02	0,39
Sant Joan Despí	0,78	1,45	0,63	0,77	0,66	0,01	0,67	0,66	0,01	0,67
Sant Just Desvern	0,84	2,10	0,63	0,85	0,59	0,00	0,59	0,59	0,00	0,59
Sant Vicenç dels Horts	0,87	1,49	0,63	0,76	0,72	1,42	2,14	0,72	0,62	1,33
Santa Coloma de Cervelló	0,69	1,49	0,63	0,74	0,31	0,00	0,31	0,31	0,00	0,31
Santa Coloma de Gramenet	0,66	1,81	0,63	0,68	1,59	1,14	2,74	0,79	0,62	1,40
Tiana	0,69	1,49	0,63	0,83	0,79	0,62	1,16	0,79	0,62	1,40
Torrelles de Llobregat	0,69	1,00	0,63	0,76	0,79	0,00	0,79	0,79	0,00	0,79
Viladecans	0,40	3,88	0,63	0,53	0,56	0,00	0,56	0,56	0,00	0,56
<b>Valors de la mitjana</b>	<b>0,69</b>	<b>1,49</b>	<b>0,63</b>	<b>0,71</b>	<b>0,79</b>	<b>0,62</b>	<b>1,17</b>	<b>0,60</b>	<b>0,15</b>	<b>0,75</b>

Font: © Barcelona Regional.

### 6.11.2.3. Demandes municipals

En el cas de les demandes municipals, les ràtios de consum actuals s'han obtingut a partir de dividir la superfície de zones verdes o el sostre d'equipaments pel consum d'aigua, potable o no potable, segons les dades de consum facilitades pels municipis i les entitats subministradores.

Respecte a l'aigua potable, s'ha suposat que els equipaments concentren el consum municipal que no és per a zones verdes, i tenint en compte la gran variabilitat de consums, s'han calculat per diferència entre les demandes de reg i el consum total del municipi. S'ha considerat el consum d'aigua no potable per a equipaments en els municipis<sup>19</sup> que han manifestat que destinen aquesta aigua a altres usos més enllà del reg de zones verdes.

<sup>19</sup> Barcelona, Cornellà de Llobregat i el Prat de Llobregat.

**Taula 45. Ràtios de consum actuals per aplicar sobre les superfícies dels desenvolupaments futurs per als usos municipals**

Municipis	Municipals					
	Zones verdes (m3/m2 superfície)			Equipaments i altres (m3/m2 sostre)		
	Potable	No potable	Totals	Potable	No potable	Totals
Badalona	0,14	0,07	0,22	0,52	0,00	0,52
Badia del Vallès	0,19	0,00	0,19	8,39	0,00	8,39
Barberà del Vallès	0,09	0,00	0,09	0,39	0,00	0,39
Barcelona	0,17	0,03	0,20	0,52	0,10	0,63
Begues	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,13
Castellbisbal	0,15	0,00	0,15	0,07	0,00	0,07
Castelldefels	0,17	0,00	0,17	0,23	0,00	0,23
Cerdanyola del Vallès	0,15	0,00	0,15	0,39	0,00	0,39
Cervelló	0,15	0,00	0,15	0,19	0,00	0,19
Corbera de Llobregat	0,15	0,00	0,15	0,06	0,00	0,06
Cornellà de Llobregat	0,44	0,00	0,44	0,47	0,10	0,57
el Papiol	0,15	0,00	0,15	0,27	0,00	0,27
el Prat de Llobregat	0,22	0,03	0,25	0,21	0,01	0,22
Esplugues de Llobregat	0,26	0,00	0,26	0,98	0,00	0,98
Gavà	0,15	0,00	0,15	0,39	0,00	0,39
la Palma de Cervelló	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,28
l'Hospitalet de Llobregat	0,15	0,15	0,30	0,22	0,00	0,22
Molins de Rei	0,37	0,00	0,37	0,47	0,00	0,47
Montcada i Reixac	0,08	0,00	0,08	0,10	0,00	0,10
Montgat	0,38	0,00	0,38	0,70	0,00	0,70
Pallejà	0,21	0,00	0,21	0,20	0,00	0,20
Ripollet	0,05	0,02	0,07	0,46	0,00	0,46
Sant Adrià de Besòs	0,07	0,07	0,15	1,30	0,00	1,30
Sant Andreu de la Barca	0,55	0,00	0,55	0,21	0,00	0,21
Sant Boi de Llobregat	0,31	0,00	0,31	0,18	0,00	0,18
Sant Climent de Llobregat	0,15	0,00	0,15	0,19	0,00	0,19
Sant Cugat del Vallès	0,16	0,00	0,16	0,19	0,00	0,19
Sant Feliu de Llobregat	0,15	0,00	0,15	0,72	0,00	0,72
Sant Joan Despí	0,56	0,00	0,56	0,43	0,00	0,43
Sant Just Desvern	0,19	0,00	0,19	0,85	0,00	0,85
Sant Vicenç dels Horts	0,15	0,00	0,15	0,20	0,00	0,20
Santa Coloma de Cervelló	0,16	0,00	0,16	0,27	0,00	0,27
Santa Coloma de Gramenet	0,13	0,17	0,31	0,75	0,00	0,75
Tiana	0,57	0,00	0,57	0,40	0,00	0,40
Torrelles de Llobregat	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,28
Viladecans	0,10	0,28	0,38	0,21	0,00	0,21
Mitjana per a tota l'àrea metropolitana	0,21	0,08	0,23	0,61	0,07	0,61

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

### 6.11.3. Caracterització de l'escenari de futur considerat

L'SRPDU de l'AMB treballa amb diferents escenaris. De tots ells, per determinar les demandes futures, s'ha considerat l'anomenat *escenari PDU*, per a un escenari temporal a mitjà termini (2050) que parteix de les hipòtesis següents:

- 1) Es desenvolupa la totalitat del sostre previst als sectors pendents d'execució segons el planejament existent.
- 2) S'executen totes les parcel·les buides unifamiliars (1 parcel·la buida = 1 habitatge unifamiliar).

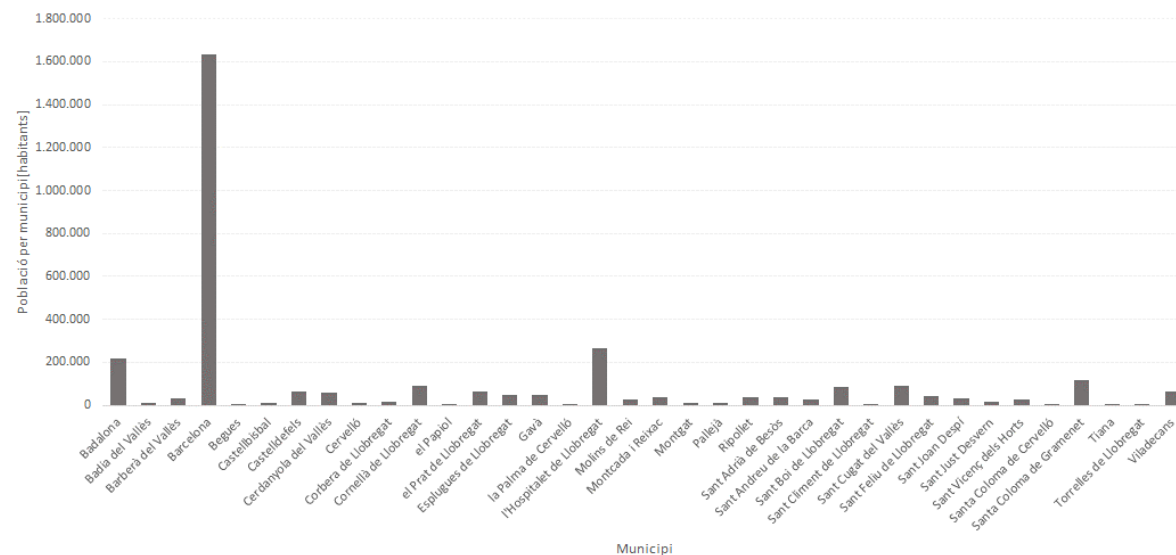
- 3) S'executen totes les parcel·les buides d'usos industrials o terciaris. En el cas dels PAE segregats, es considera que només es desenvolupa 1 m<sup>2</sup> de sostre per 1 m<sup>2</sup> de sòl. En els PAE integrats, es considera una intensificació i se suposa que es desenvolupen 2 m<sup>2</sup> de sostre per 1 m<sup>2</sup> de sòl.
- 4) En els casos que corresponguin al planejament vigent, es preveu la transformació d'usos o l'eliminació dels que estan fora d'ordenació (es poden produir creixements negatius).
- 5) També es valora el procés de reducció de població en els teixits existents (als habitatges principals), per la tendència a una densitat de població final de 2,328 habitants per habitatge.
- 6) La desprogramació d'alguns sectors, que, per tant, n'elimina el corresponent potencial de creixement.
- 7) El desenvolupament dels àmbits de transformació d'interès metropolità (ATIM), associats principalment al desplegament de les vies metropolitanes i a la creació de noves centralitats. En general, són àmbits que incorporen teixits existents, PAE o sectors sobre els quals es fa una intensificació urbanística (tot i que en algun cas es pot produir el decreixement d'algun ús).

A partir d'aquest escenari de base, se n'ha analitzat un més que esdevindria l'escenari de màxims a llarg termini (2100): seria aquell que addicionalment inclouria el desenvolupament de la totalitat del romanent i no sols el corresponent al romanent de parcel·la buida, com plantejava el primer.

### 6.11.3.1. Previsions de població

El 2019, la població a l'àrea metropolitana era de 3.281.455 habitants. Al Gràfic 21 se'n mostra la distribució per municipis.

Gràfic 21. Població per municipis - Situació actual (2019) [habitants]



Font: Idescat.

L'estimació d'increment de la població que es deriva de l'escenari plantejat és la que es mostra a la Taula 46.

Taula 46. Incrementos totals de població previstos

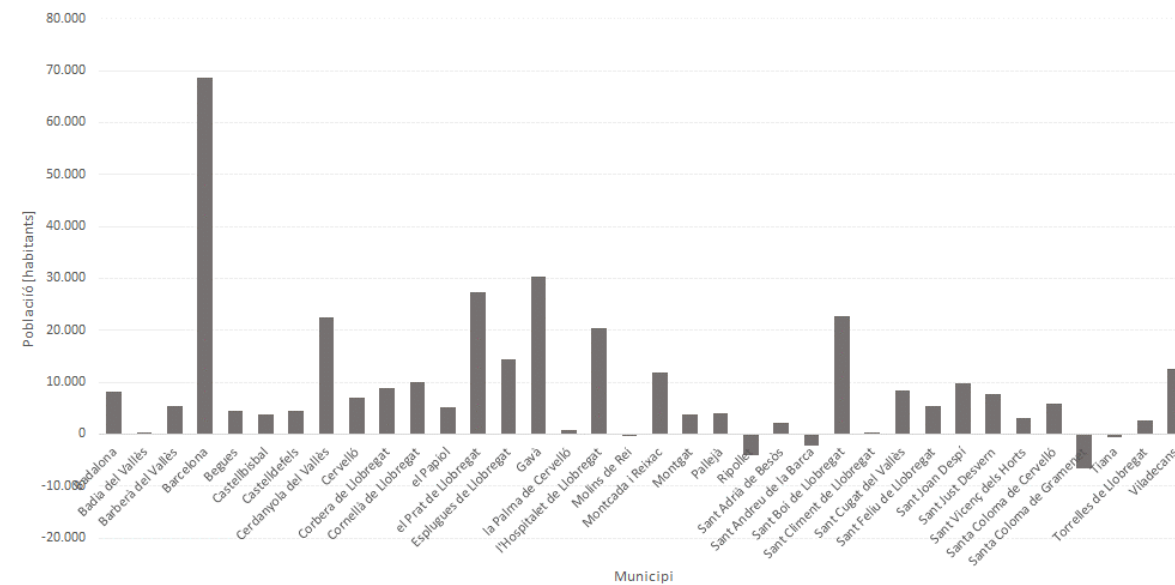
	PDU	PDU màxim
Sectors	229.021	233.808
ATIM	313.630	313.634
Teixits	-214.292	16.605
PAE	-1.353	-417
<b>Total</b>	<b>327.007</b>	<b>563.632</b>
<b>Increment (%)</b>	<b>10 %</b>	<b>17 %</b>

Font: Barcelona Regional a partir de les dades de l'SRPDU de l'AMB.

La proposta del PDU planteja el desplegament dels àmbits de transformació d'interès metropolità (ATIM), associats al desenvolupament de les avingudes metropolitanes, fet que implica un important creixement de la població (10%): es podria arribar a una població de 3.608.000 habitants.

Si sobre la proposta del PDU es produís un esgotament del planejament (escenari de màxims considerat per al 2100), l'increment podria arribar a ser del 17% i s'assoliria un màxim de població al voltant dels 3.845.000 habitants.

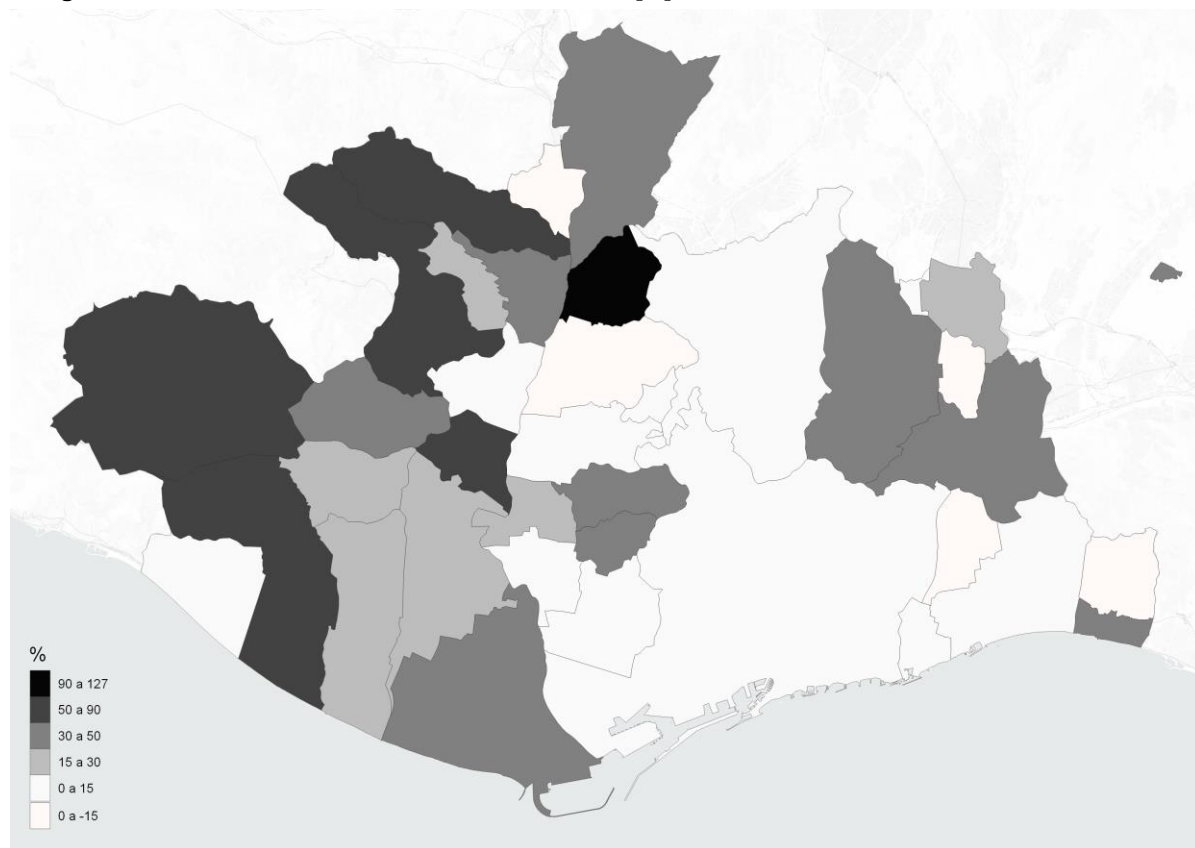
Gràfic 22. Població - Increment absolut previst segons el PDU [habitants]



Font: Barcelona Regional.

Pel que fa als increments relatius, fins a sis municipis podrien incrementar en més del 50% la seva població: el Papiol (127%, més que la duplicaria), Cervelló (79%), Santa Coloma de Cervelló (71%), Begues (66%), Gavà (65%) i Corbera de Llobregat (60%).

Imatge 26. Població - Increment relatiu - Escenari PDU [%]

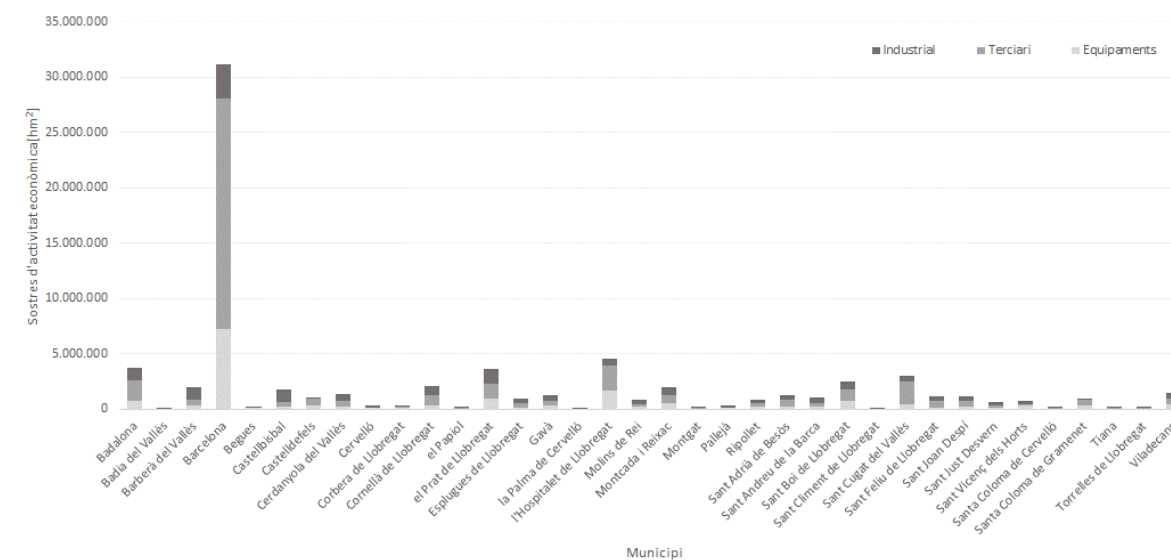


Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

### 6.11.3.1. Previsions de superfície d'activitat econòmica i zones verdes

El 2019, la superfície de sostre d'activitat econòmica (hotels, oficines, comerços, indústries i equipaments) a l'àrea metropolitana era d'uns 72.800.000 m<sup>2</sup>, dels quals aproximadament un 52 % corresponien a terciari i la resta, de manera força equitativa, es repartien entre equipaments (24 %) i indústries (24 %). Al Gràfic 23 se'n mostra la distribució per municipis.

Gràfic 23. Superfície de sostre d'activitat econòmica per municipis - Situació actual (2019) [m<sup>2</sup> sostre]



Font: Cadastre (2019).

A continuació, a la Taula 47, es mostra l'estimació d'increment de sostre que es deriva de cadascun dels escenaris plantejats.

Taula 47. Increment de sostre d'activitat econòmica - Escenaris PDU i PDU màxim [m<sup>2</sup> sostre]

	PDU	PDU màxim
Sectors	4.303.765	5.424.207
ATIM	8.766.430	8.766.430
Teixits	1.782.552	2.024.974
PAE	2.034.775	13.783.759
<b>Total</b>	<b>16.887.522</b>	<b>29.999.370</b>
<b>Increment (%)</b>	<b>23 %</b>	<b>41 %</b>

Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

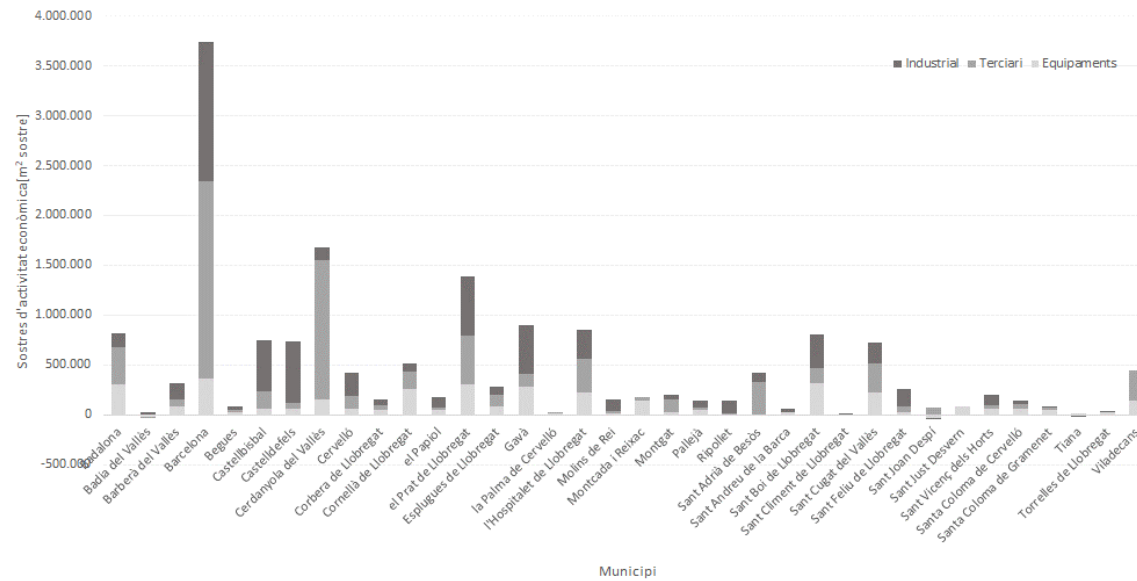
La proposta a mitjà termini del PDU (2050) planteja el desplegament dels ATIM, associats al desenvolupament de les avingudes metropolitanes i les noves centralitats, fet que implica un important creixement del sostre d'activitat econòmica (23 %).

Si sobre la proposta anterior es comptabilitza l'esgotament del planejament, l'increment a llarg termini (2100) podria arribar a ser del 41 %.

En l'escenari a mitjà termini, fins a tres municipis augmenten en més d'un milió de metres quadrats el sostre d'activitat: sobresurten Barcelona (3.740.752 m<sup>2</sup> de sostre), Cerdanyola del Vallès (1.675.739 m<sup>2</sup> de sostre) i el Prat de Llobregat (1.389.705 m<sup>2</sup>) També cal destacar Gavà, amb un increment de 900.200 m<sup>2</sup> de sostre.



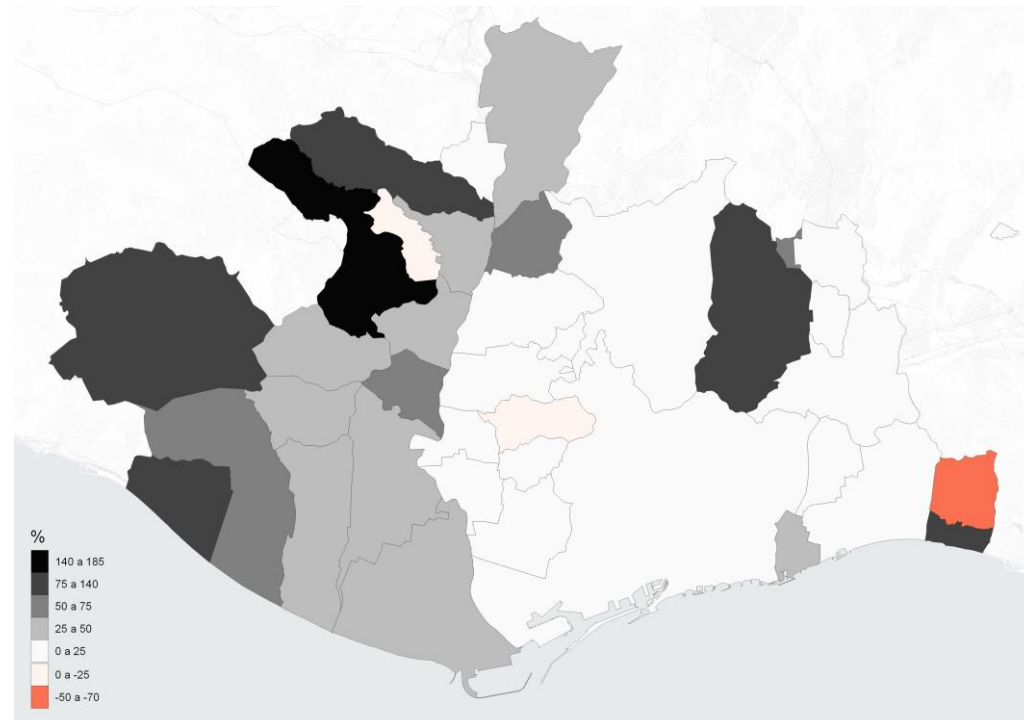
**Gràfic 24. Sostre d'activitat econòmica per municipis - Increment absolut - Escenari a mitjà termini [m<sup>2</sup> sostre]**



Font: Barcelona Regional.

Pel que fa als increments relatius, fins a sis municipis podrien més que duplicar el sostre d'activitat econòmica: Cervelló (211 %), Cerdanyola del Vallès (153 %), Begues (147 %), Montgat (145 %), Corbera de Llobregat (145 %) i Santa Coloma de Cervelló (103 %).

**Imatge 27. Sostre d'activitat econòmica per municipis - Increment relatiu - Escenari a mitjà termini [%]**



Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

En relació amb les superfícies de zones verdes, es preveu un increment total en l'àmbit metropolità a mitjà termini de quasi 85 hectàrees.

A la Taula 48 es detalla per municipis quins increments de superfície s'han previst en els escenaris a mitjà i llarg termini establerts per l'SRPDU.

**Taula 48. Incrementos previstos de superfícies de terciari, indústria, equipaments i zones verdes**

Municipi	Previsió a mig termini (2050)				Previsió a llarg termini (2100)			
	Sostre terciari (m2)	Sostre industrial (m2)	Sostre equipaments (m2)	Superfície zones verdes (m2)	Sostre terciari (m2)	Sostre industrial (m2)	Sostre equipaments (m2)	Superfície zones verdes (m2)
Badalona	372.612	131.771	308.520	155.134	372.960	560.740	308.520	155.134
Badia del Vallès	-1.762	23.916	-22.950	64.537	-1.762	23.916	-22.950	64.537
Barberà del Vallès	75.783	165.037	78.916	72.743	85.163	1.171.561	78.916	72.743
Barcelona	1.973.370	1.401.682	365.699	159.399	2.054.225	3.315.874	365.699	159.399
Begues	22.578	35.719	29.105	39.048	22.578	55.722	29.105	39.048
Castellbisbal	180.214	505.064	60.015	19.323	193.710	2.440.826	60.015	19.323
Castelldefels	65.977	609.612	54.882	28.984	106.873	686.638	54.882	28.984
Cerdanyola del Vallès	1.397.426	129.445	148.867	1.819.169	1.469.722	263.443	148.867	1.819.169
Cervelló	131.949	237.063	54.746	399.871	131.949	305.575	54.916	399.871
Corbera de Llobregat	53.660	56.886	47.142	29.781	53.660	68.658	47.142	29.781
Cornellà de Llobregat	172.136	80.444	259.519	177.821	243.263	875.693	259.519	177.821
el Papiol	23.332	104.959	43.514	93.051	23.332	194.567	43.514	93.051
el Prat de Llobregat	480.461	601.336	307.907	481.915	653.415	1.435.859	307.907	481.915
Esplugues de Llobregat	118.944	85.124	80.251	131.754	126.557	130.070	80.251	131.754
Gavà	130.087	487.352	282.761	1.158.203	130.250	742.946	343.617	1.158.203
la Palma de Cervelló	1.246	-1.914	11.796	75.240	5.781	2.115	11.796	75.240
l'Hospitalet de Llobregat	334.937	289.572	226.515	705.195	376.380	1.245.684	226.515	705.195
Molins de Rei	16.124	121.061	17.007	146.500	19.590	286.214	17.007	146.500
Montcada i Reixac	26.769	-13.760	145.763	503.059	26.769	419.645	164.446	503.059
Montgat	125.655	39.627	30.972	27.933	125.655	114.022	30.972	27.933
Pallejà	25.820	72.478	43.491	84.828	28.280	347.064	43.491	84.828
Ripollet	6.636	127.256	7.607	3.850	11.594	483.593	7.607	3.850
Sant Adrià de Besòs	324.966	86.306	4.555	57.060	330.037	384.337	4.555	57.060
Sant Andreu de la Barca	-617	36.236	22.641	5.395	-617	374.819	22.641	5.395
Sant Boi de Llobregat	150.803	337.867	313.194	462.733	229.482	525.064	313.194	462.733
Sant Climent de Llobregat	-202	18.421	180	30.753	-202	63.669	3.977	30.753
Sant Cugat del Vallès	301.129	204.024	219.020	331.843	418.819	598.818	219.020	331.843
Sant Feliu de Llobregat	59.255	174.699	29.781	8.664	59.255	249.787	29.781	8.664
Sant Joan Despí	67.623	-2.739	-29.297	128.080	103.776	346.599	-29.297	128.080
Sant Just Desvern	-2.139	-9.882	78.136	83.326	-994	118.351	78.136	83.326
Sant Vicenç dels Horts	35.658	114.920	54.953	61.814	35.658	422.618	56.314	61.814
Santa Coloma de Cervelló	43.688	38.033	64.468	329.421	43.688	47.700	68.849	329.421
Santa Coloma de Gramenet	29.251	7.605	47.308	51.551	29.251	7.605	47.308	51.551
Tiana	-1.106	-14.312	444	19.354	-1.106	-14.312	1.217	19.354
Torrelles de Llobregat	5.807	6.229	21.437	42.246	5.807	6.229	21.689	42.246
Viladecans	311.074	-4.762	137.138	482.037	354.699	193.888	137.138	482.037
<b>Total</b>	<b>7.059.146</b>	<b>6.282.373</b>	<b>3.546.004</b>	<b>8.471.614</b>	<b>7.867.496</b>	<b>18.495.598</b>	<b>3.636.276</b>	<b>8.471.614</b>

Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

**6.11.4. Demandes futures estimades a partir dels desenvolupaments urbanístics**

A partir de les ràtios extretes basant-se en la situació actual i les previsions de creixement urbanístic exposades, s'obtenen les demandes que es detallen als apartats següents.

## 6.11.4.1. Demandes domèstiques

Taula 49. Previsió de les demandes domèstiques futures a mitjà i llarg termini

Municipi	Demanda domèstica actual m3	Increment de demanda a mig termini (2050)		Increment de demanda a llarg termini (2100)		Total demandes domèstiques futures	
		m3	%	m3	%	2050	2100
Badalona	7.946.499	427.701	5%	1.327.056	17%	8.374.200	9.273.555
Badia del Vallès	418.096	4.709	1%	8.691	2%	422.805	426.787
Barberà del Vallès	1.277.795	243.881	19%	348.647	27%	1.521.676	1.626.442
Barcelona	64.091.895	2.905.181	5%	4.443.163	7%	66.997.076	68.535.058
Begues	341.197	204.112	60%	351.451	103%	545.309	692.648
Castellbisbal	500.435	187.856	38%	324.067	65%	688.291	824.502
Castelldefels	2.981.975	183.594	6%	317.415	11%	3.165.569	3.299.390
Cerdanyola del Vallès	2.076.086	956.700	46%	1.333.324	64%	3.032.786	3.409.410
Cervelló	423.981	312.369	74%	454.708	107%	736.350	878.689
Corbera de Llobregat	639.495	412.714	65%	645.916	101%	1.052.209	1.285.411
Cornellà de Llobregat	3.067.450	455.086	15%	627.650	20%	3.522.536	3.695.100
el Papiol	167.500	235.424	141%	296.341	177%	402.924	463.841
el Prat de Llobregat	2.312.397	1.210.744	52%	1.451.357	63%	3.523.141	3.763.754
Esplugues de Llobregat	1.763.449	632.404	36%	779.665	44%	2.395.853	2.543.114
Gavà	1.882.696	1.344.551	71%	1.543.668	82%	3.227.247	3.426.364
la Palma de Cervelló	124.707	37.970	30%	77.324	62%	162.677	202.031
l'Hospitalet de Llobregat	9.049.186	967.032	11%	2.465.328	27%	10.016.218	11.514.514
Molins de Rei	1.004.864	-12.581	-1%	173.098	17%	992.283	1.177.962
Montcada i Reixac	1.304.891	521.370	40%	887.738	68%	1.826.261	2.192.629
Montgat	462.601	165.295	36%	271.172	59%	627.896	733.773
Pallejà	475.733	180.925	38%	288.567	61%	656.658	764.300
Ripollet	1.389.871	-154.712	-11%	42.541	3%	1.235.159	1.432.412
Sant Adrià de Besòs	1.292.214	102.007	8%	389.078	30%	1.394.221	1.681.292
Sant Andreu de la Barca	1.083.719	-96.929	-9%	203.505	19%	986.790	1.287.224
Sant Boi de Llobregat	2.940.361	1.027.854	35%	1.246.827	42%	3.968.215	4.187.188
Sant Climent de Llobregat	148.732	12.983	9%	70.033	47%	161.715	218.765
Sant Cugat del Vallès	4.384.519	340.263	8%	865.697	20%	4.724.782	5.250.216
Sant Feliu de Llobregat	1.591.443	228.408	14%	374.274	24%	1.819.851	1.965.717
Sant Joan Despí	1.263.229	439.511	35%	588.152	47%	1.702.740	1.851.381
Sant Just Desvern	804.703	332.982	41%	467.266	58%	1.137.685	1.271.969
Sant Vicenç dels Horts	1.097.426	130.028	12%	414.466	38%	1.227.454	1.511.892
Santa Coloma de Cervelló	302.484	239.538	79%	291.116	96%	542.022	593.600
Santa Coloma de Gramenet	4.020.492	-233.113	-6%	-32.559	-1%	3.787.379	3.987.933
Tiana	419.879	-29.851	-7%	44.080	10%	390.028	463.959
Torrelles de Llobregat	247.562	123.216	50%	214.919	87%	370.778	462.481
Viladecans	2.428.902	558.464	23%	931.769	38%	2.987.366	3.360.671
<b>Total</b>	<b>125.728.464</b>	<b>14.597.684</b>	<b>12%</b>	<b>24.527.509</b>	<b>20%</b>	<b>140.326.148</b>	<b>150.255.973</b>

Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

## 6.11.4.2. Demandes no domèstiques

Les taules 50 i 51 inclouen els resultats dels increments de demandes no domèstiques calculats.

Taula 50. Previsió d'incrementos futurs de les demandes no domèstiques (inclou aigua potable i subterrània)

Municipi	Situació ACTUAL								Incrementos a mig termini (2050)						Incrementos a llarg termini (2100)					
	Demanda comercial m3/any	Demanda hotelera m3/any	Demanda oficines m3/any	Demanda terciari m3/any	Demanda indústries potable m3/any	Demanda indústries subterrània m3/any	Demanda total indústries m3/any	Total demandes no domèstiques m3/any	Demanda terciari m3/any	Demanda indústries potable m3/any	Demanda indústries subterrània m3/any	Demanda total indústries m3/any	Total demandes no domèstiques m3/any	Increment previst	Demanda terciari m3/any	Demanda indústries potable m3/any	Demanda indústries subterrània m3/any	Demanda total indústries m3/any	Total demandes no domèstiques m3/any	Increment previst
Badalona	465.755	35.780	149.858	651.392	852.057	21.563	873.620	2.176.404	189.802	78.469	19.897	98.366	288.168	13%	189.979	333.918	84.671	418.589	608.568	28%
Badia del Vallès	7.414	0	1.788	9.202	17.278	0	17.278	35.682	-1.308	14.242	0	14.242	12.934	36%	-1.308	14.242	0	14.242	12.934	36%
Barberà del Vallès	216.188	53.302	105.647	375.137	396.962	26.607	423.569	1.173.843	63.768	98.279	24.920	123.199	186.967	16%	71.662	697.660	176.904	874.564	946.225	81%
Barcelona	7.906.284	5.705.353	4.346.047	17.957.684	8.935.758	1.109.131	10.044.889	45.960.257	1.866.466	834.696	211.652	1.046.348	2.912.814	6%	1.942.940	1.974.589	500.691	2.475.280	4.418.221	10%
Begues	4.841	0	4.244	9.084	54.953	0	54.953	73.121	18.219	21.270	0	21.270	39.489	54%	18.219	33.182	0	33.182	51.401	70%
Castellbisbal	497.773	4.210	67.089	569.071	1.208.689	4.091.342	5.300.031	6.438.173	120.012	300.764	76.264	377.028	497.039	8%	129.000	1.453.502	368.561	1.822.063	1.951.062	30%
Castelldefels	196.753	201.625	41.570	439.948	217.446	0	217.446	1.097.342	58.498	363.021	0	363.021	421.519	38%	94.758	408.890	0	408.890	503.648	46%
Cerdanyola del Vallès	137.051	53.130	114.479	304.660	693.757	55.193	748.950	1.358.270	928.816	77.084	19.546	96.630	1.025.446	75%	976.868	156.879	39.779	196.658	1.173.527	86%
Cervelló	14.696	3.580	8.583	26.858	25.628	6.432	32.060	85.776	90.555	141.170	35.796	176.966	267.521	312%	90.555	181.969	46.141	228.110	318.665	372%
Corbera de Llobregat	21.562	3.784	3.652	28.998	48.009	0	48.009	106.005	31.783	33.875	0	33.875	65.658	62%	31.783	40.886	0	40.886	72.668	69%
Cornellà de Llobregat	213.609	54.369	273.364	541.342	441.341	0	441.341	1.524.025	103.876	47.904	0	47.904	151.780	10%	146.798	521.472	0	521.472	668.269	44%
el Papiol	9.424	811	10.270	20.506	57.587	9.862	67.449	108.461	14.151	62.503	15.849	78.351	92.502	85%	14.151	115.864	29.379	145.243	159.394	147%
el Prat de Llobregat	325.228	86.346	222.826	634.399	527.128	4.443.152	4.970.280	6.239.078	390.116	358.093	90.801	448.894	839.010	13%	530.548	855.048	216.812	1.071.861	1.602.409	26%
Esplugues de Llobregat	176.299	27.823	93.689	297.811	359.259	0	359.259	954.881	86.866	50.691	0	50.691	137.557	14%	92.426	77.456	0	77.456	169.882	18%
Gavà	118.447	16.447	62.156	197.050	348.665	112.851	461.516	855.616	73.771	290.216	73.589	363.805	437.576	51%	73.864	442.422	112.184	554.605	628.469	73%
la Palma de Cervelló	3.950	0	627	4.577	9.531	0	9.531	18.685	887	-1.140	0	-1.140	-253	-1%	4.115	1.259	0	1.259	5.375	29%
l'Hospitalet de Llobregat	641.312	283.850	408.119	1.333.281	1.011.904	40.000	1.051.904	3.718.466	235.891	172.439	43.725	216.164	452.054	12%	265.079	741.800	188.096	929.896	1.194.974	32%
Molins de Rei	58.117	20.633	58.418	137.168	70.392	0	70.392	344.728	10.388	72.091	0	72.091	82.480	24%	12.621	170.439	0	170.439	183.060	53%
Montcada i Reixac	76.654	19.456	116.928	213.038	411.229	253.580	664.809	1.090.885	16.223	-8.194	-2.078	-10.272	5.951	1%	16.223	249.897	63.366	313.263	329.486	30%
Montgat	41.441	0	8.626	50.067	43.541	0	43.541	143.675	101.232	23.597	0	23.597	124.830	87%	101.232	67.900	0	67.900	169.132	118%
Pallejà	44.253	0	11.917	56.171	46.432	0	46.432	158.774	19.317	43.160	0	43.160	62.477	39%	21.157	206.675	0	206.675	227.833	143%
Ripollet	112.191	8.591	24.856	145.638	255.043	18.950	273.993	565.269	5.027	75.780	19.215	94.996	100.023	18%	8.783	287.978	73.022	360.999	369.782	65%
Sant Adrià de Besòs	69.814	2.694	26.431	98.939	293.461	0	293.461	491.339	122.440	51.395	0	51.395	173.835	35%	124.351	228.871	0	228.871	353.222	72%
Sant Andreu de la Barca	103.866	10.457	34.121	148.444	222.505	31.954	254.459	551.347	-513	21.578	5.472	27.050	26.537	5%	-513	223.203	56.597	279.800	279.288	51%
Sant Boi de Llobregat	166.745	51.738	111.103	329.586	603.853	13.778	617.631	1.276.803	73.164	201.198	51.017	252.215	325.379	25%	111.336	312.673	79.284	391.957	503.292	39%
Sant Climent de Llobregat	4.465	0	2.863	7.328	11.854	0	11.854	26.510	-169	10.970	0	10.970	10.801	41%	-169	37.915	0	37.915	37.746	142%
Sant Cugat del Vallès	548.973	69.886	375.300	994.159	966.459	2.545	969.004	2.957.322	296.719	121.496	30.807	152.303	449.022	15%	412.684	356.593	90.420	447.014	859.698	29%
Sant Feliu de Llobregat	99.492	2.105	49.818	151.415	163.511	1.131	164.642	467.472	33.539	104.033	26.379	130.412	163.952	35%	33.539	148.747	37.717	186.464	220.004	47%
Sant Joan Despí	86.691	48.718	110.602	246.011	256.723	2.946	259.669	751.691	51.816	-1.631	-414	-2.044	49.771	7%	79.518	206.398	52.336	258.734	338.251	45%
Sant Just Desvern	59.457	46.143	72.878	178.478	215.287	0	215.287	572.243	-1.825	-5.885	0	-5.885	-7.709	-1%	-848	70.478	0	70.478	69.630	12%
Sant Vicenç dels Horts	82.261	0	47.946	130.206	163.583	322.700	486.283	746.695	27.069	68.434	17.353	85.787	112.856	15%	27.069	251.667	63.815	315.481	342.550	46%
Santa Coloma de Cervelló	9.322	0	14.901	24.222	25.125	0	25.125	73.569	32.375	22.648	0	22.648	55.023	75%	32.375	28.405	0	28.405	60.780	83%
Santa Coloma de Gramenet	248.699	17.351	46.701	312.751	155.423	111.655	267.078	892.580	19.876	4.529	1.148	5.677	25.553	3%	19.876	4.529	1.148	5.677	25.553	3%
Tiana	10.651	0	453	11.104	26.936	0	26.936	49.144	-923	-8.523	0	-8.523	-9.446	-19%	-923	-8.523	0	-8.523	-9.446	-19%
Torrelles de Llobregat	6.088	2.833	232	9.154	11.009	0	11.009	29.317	4.431	3.709	0	3.709	8.140	28%	4.431	3.709	0	3.709	8.140	28%
Viladecans	145.716	36.910	79.980	262.606	244.386	498	244.884	770.096	163.693	-2.836	-719	-3.555	160.138	21%	186.649	115.460	29.277	144.737	331.386	43%
<b>Total</b>	<b>12.931.483</b>	<b>6.867.923</b>	<b>7.108.081</b>	<b>26.907.486</b>	<b>19.392.703</b>	<b>10.675.870</b>	<b>30.068.573</b>	<b>83.883.545</b>	<b>5.246.049</b>	<b>3.741.127</b>	<b>760.220</b>	<b>4.501.347</b>	<b>9.747.396</b>	<b>12%</b>	<b>5.860.827</b>	<b>11.014.051</b>	<b>2.310.200</b>	<b>13.324.251</b>	<b>19.185.078</b>	<b>23%</b>

Font: ©Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.



Taula 51. Previsió de les demandes no domèstiques futures (inclou aigua potable i subterrània)

Municipi	Situació ACTUAL					Total demandes NO domèstiques futures a mig termini (2050)					Total demandes NO domèstiques futures a llarg termini (2100)				
	Demanda terciari m3/any	Demanda indústries potable m3/any	Demanda indústries subterrània m3/any	Demanda total indústries m3/any	Total demandes no domèstiques m3/any	Demanda terciari m3/any	Demanda indústries potable m3/any	Demanda indústries subterrània m3/any	Demanda total indústries m3/any	Total demandes no domèstiques m3/any	Demanda terciari m3/any	Demanda indústries potable m3/any	Demanda indústries subterrània m3/any	Demanda total indústries m3/any	Total demandes no domèstiques m3/any
Badalona	651.392	852.057	21.563	873.620	2.176.404	841.194	930.526	41.460	971.986	1.813.180	841.371	1.185.975	106.234	1.292.209	2.133.580
Badia del Vallès	9.202	17.278	0	17.278	35.682	7.895	31.519	0	31.519	39.414	7.895	31.519	0	31.519	39.414
Barberà del Vallès	375.137	396.962	26.607	423.569	1.173.843	438.905	495.241	51.527	546.768	985.673	446.798	1.094.622	203.511	1.298.133	1.744.931
Barcelona	17.957.684	8.935.758	1.109.131	10.044.889	45.960.257	19.824.150	9.770.454	1.320.783	11.091.237	30.915.387	19.900.624	10.910.348	1.609.822	12.520.170	32.420.794
Begues	9.084	54.953	0	54.953	73.121	27.303	76.223	0	76.223	103.526	27.303	88.135	0	88.135	115.438
Castellbisbal	569.071	1.208.689	4.091.342	5.300.031	6.438.173	689.083	1.509.453	4.167.606	5.677.058	6.366.141	698.071	2.662.191	4.459.903	7.122.093	7.820.164
Castelldefels	439.948	217.446	0	217.446	1.097.342	498.445	580.468	0	580.468	1.078.913	534.705	626.336	0	626.336	1.161.042
Cerdanyola del Vallès	304.660	693.757	55.193	748.950	1.358.270	1.233.476	770.841	74.739	845.580	2.079.056	1.281.529	850.636	94.972	945.608	2.227.137
Cervelló	26.858	25.628	6.432	32.060	85.776	117.413	166.798	42.228	209.026	326.439	117.413	207.597	52.573	260.170	377.583
Corbera de Llobregat	28.998	48.009	0	48.009	106.005	60.781	81.884	0	81.884	142.665	60.781	88.894	0	88.894	149.675
Cornellà de Llobregat	541.342	441.341	0	441.341	1.524.025	645.218	489.246	0	489.246	1.134.463	688.140	962.813	0	962.813	1.650.952
el Papiol	20.506	57.587	9.862	67.449	108.461	34.657	120.090	25.711	145.800	180.457	34.657	173.451	39.241	212.692	247.349
el Prat de Llobregat	634.399	527.128	4.443.152	4.970.280	6.239.078	1.024.515	885.221	4.533.953	5.419.174	6.443.689	1.164.947	1.382.176	4.659.964	6.042.140	7.207.088
Esplugues de Llobregat	297.811	359.259	0	359.259	954.881	384.677	409.949	0	409.949	794.627	390.237	436.715	0	436.715	826.952
Gavà	197.050	348.665	112.851	461.516	855.616	270.821	638.881	186.440	825.321	1.096.142	270.914	791.086	225.035	1.016.121	1.287.035
la Palma de Cervelló	4.577	9.531	0	9.531	18.685	5.464	8.391	0	8.391	13.855	8.692	10.790	0	10.790	19.483
l'Hospitalet de Llobregat	1.333.281	1.011.904	40.000	1.051.904	3.718.466	1.569.171	1.184.343	83.725	1.268.068	2.837.239	1.598.359	1.753.704	228.096	1.981.800	3.580.159
Molins de Rei	137.168	70.392	0	70.392	344.728	147.556	142.483	0	142.483	290.040	149.789	240.831	0	240.831	390.620
Montcada i Reixac	213.038	411.229	253.580	664.809	1.090.885	229.261	403.035	251.502	654.537	883.798	229.261	661.126	316.946	978.072	1.207.333
Montgat	50.067	43.541	0	43.541	143.675	151.299	67.139	0	67.139	218.438	151.299	111.441	0	111.441	262.740
Pallejà	56.171	46.432	0	46.432	158.774	75.488	89.593	0	89.593	165.080	77.328	253.108	0	253.108	330.436
Ripollet	145.638	255.043	18.950	273.993	565.269	150.665	330.823	38.165	368.989	519.654	154.421	543.021	91.972	634.992	789.413
Sant Adrià de Besòs	98.939	293.461	0	293.461	491.339	221.379	344.855	0	344.855	566.235	223.290	522.332	0	522.332	745.622
Sant Andreu de la Barca	148.444	222.505	31.954	254.459	551.347	147.931	244.083	37.426	281.509	429.440	147.931	445.708	88.551	534.260	682.191
Sant Boi de Llobregat	329.586	603.853	13.778	617.631	1.276.803	402.750	805.051	64.795	869.846	1.272.596	440.922	916.526	93.062	1.009.588	1.450.509
Sant Climent de Llobregat	7.328	11.854	0	11.854	26.510	7.160	22.823	0	22.823	29.983	7.160	49.768	0	49.768	56.928
Sant Cugat del Vallès	994.159	966.459	2.545	969.004	2.957.322	1.290.878	1.087.954	33.352	1.121.306	2.412.185	1.406.844	1.323.052	92.965	1.416.017	2.822.861
Sant Feliu de Llobregat	151.415	163.511	1.131	164.642	467.472	184.955	267.544	27.510	295.054	480.009	184.955	312.258	38.848	351.106	536.061
Sant Joan Despí	246.011	256.723	2.946	259.669	751.691	297.827	255.092	2.532	257.625	555.451	325.529	463.121	55.282	518.403	843.931
Sant Just Desvern	178.478	215.287	0	215.287	572.243	176.653	209.403	0	209.403	386.056	177.629	285.765	0	285.765	463.395
Sant Vicenç dels Horts	130.206	163.583	322.700	486.283	746.695	157.275	232.017	340.053	572.070	729.345	157.275	415.250	386.515	801.764	959.039
Santa Coloma de Cervelló	24.222	25.125	0	25.125	73.569	56.598	47.773	0	47.773	104.370	56.598	53.530	0	53.530	110.127
Santa Coloma de Gramenet	312.751	155.423	111.655	267.078	892.580	332.627	159.952	112.803	272.755	605.382	332.627	159.952	112.803	272.755	605.382
Tiana	11.104	26.936	0	26.936	49.144	10.181	18.413	0	18.413	28.594	10.181	18.413	0	18.413	28.594
Torrelles de Llobregat	9.154	11.009	0	11.009	29.317	13.585	14.719	0	14.719	28.303	13.585	14.719	0	14.719	28.303
Viladecans	262.606	244.386	498	244.884	770.096	426.299	241.550	498 <sup>1</sup>	242.048	668.347	449.255	359.846	29.775	389.621	838.876
<b>Total</b>	<b>26.907.486</b>	<b>19.392.703</b>	<b>10.675.870</b>	<b>30.068.573</b>	<b>83.883.545</b>	<b>32.153.535</b>	<b>23.133.830</b>	<b>11.436.809</b>	<b>34.570.639</b>	<b>66.724.174</b>	<b>32.768.313</b>	<b>30.406.754</b>	<b>12.986.070</b>	<b>43.392.824</b>	<b>76.161.137</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

<sup>1</sup> La resta entre la demanda actual i la futura, calculada aplicant a la superfície de reducció del sòl industrial la ràtio corresponent, resulta negativa, i per això, en aquest cas, s'ha optat per mantenir la demanda actual.

## 6.11.4.3. Demandes municipals

Taula 52. Previsió d'incrementos futurs de les demandes municipals (2050)

Municipi	Superfícies futures (2050)		Incrementos de demanda a mig termini (2050)						
	Zones verdes (m2)	Equipaments (m2 sostre)	Zones Verdes potable (m3)	Zones Verdes no potable (m3)	Zones Verdes total (m3)	Equipaments potable (m3)	Equipaments no potable (m3)	Equipaments (m3)	Totals (m3)
Badalona	155.134	308.520	22.344	11.169	33.513	159.095	0	159.095	192.607
Badia del Vallès	64.537	-22.950	12.485	0	12.485	-192.464	0	-192.464	-179.979
Barberà del Vallès	72.743	78.916	6.788	68	6.856	31.097	0	31.097	37.953
Barcelona	159.399	365.699	26.491	5.204	31.695	191.365	37.334	228.699	260.394
Begues	39.048	29.105	0	0	0	3.714	0	3.714	3.714
Castellbisbal	19.323	60.015	2.837	0	2.837	4.083	0	4.083	6.920
Castelldefels	28.984	54.882	4.953	0	4.953	12.709	0	12.709	17.662
Cerdanyola del Vallès	1.819.169	148.867	267.054	0	267.054	58.657	0	58.657	325.711
Cervelló	399.871	54.746	58.701	0	58.701	10.162	0	10.162	68.863
Corbera de Llobregat	29.781	47.142	4.372	0	4.372	2.793	0	2.793	7.165
Cornellà de Llobregat	177.821	259.519	78.166	0	78.166	122.750	25.166	147.915	226.082
el Papiol	93.051	43.514	13.660	0	13.660	11.689	0	11.689	25.349
el Prat de Llobregat	481.915	307.907	106.636	13.631	120.267	64.778	2.106	66.885	187.152
Esplugues de Llobregat	131.754	80.251	34.598	0	34.598	78.728	0	78.728	113.326
Gavà	1.158.203	282.761	170.024	0	170.024	110.226	0	110.226	280.250
la Palma de Cervelló	75.240	11.796	87	0	87	3.261	0	3.261	3.348
l'Hospitalet de Llobregat	705.195	226.515	106.389	106.659	213.048	49.215	0	49.215	262.264
Molins de Rei	146.500	17.007	54.529	0	54.529	8.006	0	8.006	62.535
Montcada i Reixac	503.059	145.763	38.942	252	39.195	13.891	0	13.891	53.086
Montgat	27.933	30.972	10.676	0	10.676	21.579	0	21.579	32.255
Pallejà	84.828	43.491	18.171	0	18.171	8.638	0	8.638	26.809
Ripollet	3.850	7.607	175	84	259	3.473	0	3.473	3.732
Sant Adrià de Besòs	57.060	4.555	4.188	4.188	8.376	5.917	0	5.917	14.293
Sant Andreu de la Barca	5.395	22.641	2.981	0	2.981	4.806	0	4.806	7.787
Sant Boi de Llobregat	462.733	313.194	145.327	0	145.327	55.149	0	55.149	200.475
Sant Climent de Llobregat	30.753	180	4.515	0	4.515	34	0	34	4.548
Sant Cugat del Vallès	331.843	219.020	52.326	747	53.073	40.960	0	40.960	94.033
Sant Feliu de Llobregat	8.664	29.781	1.272	0	1.272	21.360	0	21.360	22.631
Sant Joan Despí	128.080	-29.297	72.221	0	72.221	-12.514	0	-12.514	59.707
Sant Just Desvern	83.326	78.136	15.616	0	15.616	66.211	0	66.211	81.827
Sant Vicenç dels Horts	61.814	54.953	9.074	0	9.074	11.084	0	11.084	20.158
Santa Coloma de Cervelló	329.421	64.468	52.047	0	52.047	17.599	0	17.599	69.645
Santa Coloma de Gramenet	51.551	47.308	6.836	9.014	15.850	35.653	0	35.653	51.503
Tiana	19.354	444	10.940	0	10.940	179	0	179	11.119
Torrelles de Llobregat	42.246	21.437	0	0	0	5.940	0	5.940	5.940
Viladecans	482.037	137.138	48.358	133.986	182.344	29.168	0	29.168	211.512
<b>Total</b>	<b>8.471.614</b>	<b>3.546.004</b>	<b>1.463.779</b>	<b>285.002</b>	<b>1.748.781</b>	<b>1.058.991</b>	<b>64.606</b>	<b>1.123.597</b>	<b>2.872.378</b>

Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

Taula 53. Previsió d'incrementos futurs de les demandes municipals (2100)

Municipi	Superfícies futures (2100)		Incrementos de demanda a llarg termini (2100)						
	Zones verdes (m2)	Equipaments (m2 sostre)	Zones Verdes potable (m3)	Zones Verdes no potable (m3)	Zones Verdes total (m3)	Equipaments potable (m3)	Equipaments no potable (m3)	Equipaments (m3)	Totals (m3)
Badalona	155.134	308.520	22.344	11.169	33.513	159.095	0	159.095	192.607
Badia del Vallès	64.537	-22.950	12.485	0	12.485	-192.464	0	-192.464	-179.979
Barberà del Vallès	72.743	78.916	6.788	68	6.856	31.097	0	31.097	37.953
Barcelona	159.399	365.699	26.491	5.204	31.695	191.365	37.334	228.699	260.394
Begues	39.048	29.105	0	0	0	3.714	0	3.714	3.714
Castellbisbal	19.323	60.015	2.837	0	2.837	4.083	0	4.083	6.920
Castelldefels	28.984	54.882	4.953	0	4.953	12.709	0	12.709	17.662
Cerdanyola del Vallès	1.819.169	148.867	267.054	0	267.054	58.657	0	58.657	325.711
Cervelló	399.871	54.746	58.701	0	58.701	10.194	0	10.194	68.895
Corbera de Llobregat	29.781	47.142	4.372	0	4.372	2.793	0	2.793	7.165
Cornellà de Llobregat	177.821	259.519	78.166	0	78.166	122.750	25.166	147.915	226.082
el Papiol	93.051	43.514	13.660	0	13.660	11.689	0	11.689	25.349
el Prat de Llobregat	481.915	307.907	106.636	13.631	120.267	64.778	2.106	66.885	187.152
Esplugues de Llobregat	131.754	80.251	34.598	0	34.598	78.728	0	78.728	113.326
Gavà	1.158.203	282.761	170.024	0	170.024	110.226	0	110.226	280.250
la Palma de Cervelló	75.240	11.796	87	0	87	3.261	0	3.261	3.348
l'Hospitalet de Llobregat	705.195	226.515	106.389	106.659	213.048	49.215	0	49.215	262.264
Molins de Rei	146.500	17.007	54.529	0	54.529	8.006	0	8.006	62.535
Montcada i Reixac	503.059	145.763	38.942	252	39.195	13.891	0	13.891	53.086
Montgat	27.933	30.972	10.676	0	10.676	21.579	0	21.579	32.255
Pallejà	84.828	43.491	18.171	0	18.171	8.638	0	8.638	26.809
Ripollet	3.850	7.607	175	84	259	3.473	0	3.473	3.732
Sant Adrià de Besòs	57.060	4.555	4.188	4.188	8.376	5.917	0	5.917	14.293
Sant Andreu de la Barca	5.395	22.641	2.981	0	2.981	4.806	0	4.806	7.787
Sant Boi de Llobregat	462.733	313.194	145.327	0	145.327	55.149	0	55.149	200.475
Sant Climent de Llobregat	30.753	180	4.515	0	4.515	742	0	742	5.257
Sant Cugat del Vallès	331.843	219.020	52.326	747	53.073	40.960	0	40.960	94.033
Sant Feliu de Llobregat	8.664	29.781	1.272	0	1.272	21.360	0	21.360	22.631
Sant Joan Despí	128.080	-29.297	72.221	0	72.221	-12.514	0	-12.514	59.707
Sant Just Desvern	83.326	78.136	15.616	0	15.616	66.211	0	66.211	81.827
Sant Vicenç dels Horts	61.814	54.953	9.074	0	9.074	11.358	0	11.358	20.433
Santa Coloma de Cervelló	329.421	64.468	52.047	0	52.047	18.795	0	18.795	70.841
Santa Coloma de Gramenet	51.551	47.308	6.836	9.014	15.850	35.653	0	35.653	51.503
Tiana	19.354	444	10.940	0	10.940	491	0	491	11.431
Torrelles de Llobregat	42.246	21.437	0	0	0	6.010	0	6.010	6.010
Viladecans	482.037	137.138	48.358	133.986	182.344	29.168	0	29.168	211.512
<b>Total</b>	<b>8.471.614</b>	<b>3.636.276</b>	<b>1.463.779</b>	<b>285.002</b>	<b>1.748.781</b>	<b>1.087.086</b>	<b>64.606</b>	<b>1.151.692</b>	<b>2.900.473</b>

Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

Taula 54. Previsió de les demandes municipals futures (2050)

Municipi	Demandes futures previstes a mig termini (2050)						
	Demanda ZV potable m3/any	Demanda ZV subterrània m3/any	Demanda ZV total m3/any	Demanda EQ i altres potable m3/any	Demanda EQ i altres no potable m3/any	Demanda EQ i altres total m3/any	Demanda total municipal m3/any
Badalona	222.404	111.169	333.573	544.676	0	544.676	878.248
Badia del Vallès	47.690	0	47.690	68.676 <sup>1</sup>	0	68.676	116.366
Barberà del Vallès	49.676	495	50.171	148.659	0	148.659	198.830
Barcelona	1.934.221	379.939	2.314.160	3.968.162	774.157	4.742.319	7.056.479
Begues	0	0	0	13.744	0	13.744	13.744
Castellbisbal	58.120	0	58.120	22.321	0	22.321	80.442
Castelldefels	127.965	0	127.965	86.554	0	86.554	214.519
Cerdanyola del Vallès	391.086	0	391.086	149.073	0	149.073	540.159
Cervelló	63.740	0	63.740	28.444	0	28.444	92.184
Corbera de Llobregat	11.643	0	11.643	11.853	0	11.853	23.496
Cornellà de Llobregat	333.667	0	333.667	286.531	58.744	345.274	678.942
el Papiol	16.071	0	16.071	24.966	0	24.966	41.037
el Prat de Llobregat	291.573	37.271	328.844	270.197	8.785	278.983	607.827
Esplugues de Llobregat	148.070	0	148.070	164.943	0	164.943	313.013
Gavà	224.053	0	224.053	232.682	0	232.682	456.735
la Palma de Cervelló	261	0	261	11.717	0	11.717	11.978
l'Hospitalet de Llobregat	302.461	303.229	605.690	412.365	0	412.365	1.018.056
Molins de Rei	127.252	0	127.252	90.267	0	90.267	217.519
Montcada i Reixac	68.881	446	69.328	64.311	0	64.311	133.639
Montgat	41.802	0	41.802	46.477	0	46.477	88.279
Pallejà	41.520	0	41.520	28.062	0	28.062	69.582
Ripollet	22.210	10.654	32.864	110.318	0	110.318	143.182
Sant Adrià de Besòs	33.367	33.367	66.735	253.402	0	253.402	320.136
Sant Andreu de la Barca	78.133	0	78.133	61.700	0	61.700	139.833
Sant Boi de Llobregat	326.974	0	326.974	193.693	0	193.693	520.666
Sant Climent de Llobregat	6.070	0	6.070	8.399	0	8.399	14.469
Sant Cugat del Vallès	325.470	4.648	330.118	130.020	0	130.020	460.138
Sant Feliu de Llobregat	69.498	0	69.498	140.434	0	140.434	209.931
Sant Joan Despí	178.392	0	178.392	76.517	0	76.517	254.909
Sant Just Desvern	69.439	0	69.439	134.607	0	134.607	204.046
Sant Vicenç dels Horts	25.729	0	25.729	68.838	0	68.838	94.567
Santa Coloma de Cervelló	69.180	0	69.180	33.453	0	33.453	102.632
Santa Coloma de Gramenet	79.239	104.484	183.723	266.004	0	266.004	449.727
Tiana	43.071	0	43.071	20.850	0	20.850	63.921
Torrelles de Llobregat	0	0	0	18.854	0	18.854	18.854
Viladecans	108.314	300.108	408.422	120.129	0	120.129	528.551
<b>Total</b>	<b>5.937.243</b>	<b>1.285.810</b>	<b>7.223.054</b>	<b>8.311.898</b>	<b>841.686</b>	<b>9.153.584</b>	<b>16.376.637</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

<sup>1</sup> La resta entre la demanda actual i la futura, calculada aplicant a la superfície de reducció del sòl industrial la ràtio corresponent, resulta negativa, i per això, en aquest cas, s'ha optat per mantenir la demanda actual.

Taula 55. Previsió de les demandes municipals futures (2100)

Municipi	Demandes futures previstes a llarg termini (2100)						
	Demanda ZV potable m3/any	Demanda ZV subterrània m3/any	Demanda ZV total m3/any	Demanda EQ i altres potable m3/any	Demanda EQ i altres no potable m3/any	Demanda EQ i altres total m3/any	Demanda total municipal m3/any
Badalona	222.404	111.169	333.573	544.676	0	544.676	878.248
Badia del Vallès	47.690	0	47.690	68.676 <sup>1</sup>	0	68.676	116.366
Barberà del Vallès	49.676	495	50.171	148.659	0	148.659	198.830
Barcelona	1.934.221	379.939	2.314.160	3.968.162	774.157	4.742.319	7.056.479
Begues	0	0	0	13.744	0	13.744	13.744
Castellbisbal	58.120	0	58.120	22.321	0	22.321	80.442
Castelldefels	127.965	0	127.965	86.554	0	86.554	214.519
Cerdanyola del Vallès	391.086	0	391.086	149.073	0	149.073	540.159
Cervelló	63.740	0	63.740	28.476	0	28.476	92.216
Corbera de Llobregat	11.643	0	11.643	11.853	0	11.853	23.496
Cornellà de Llobregat	333.667	0	333.667	286.531	58.744	345.274	678.942
el Papiol	16.071	0	16.071	24.966	0	24.966	41.037
el Prat de Llobregat	291.573	37.271	328.844	270.197	8.785	278.983	607.827
Esplugues de Llobregat	148.070	0	148.070	164.943	0	164.943	313.013
Gavà	224.053	0	224.053	256.404	0	256.404	480.458
la Palma de Cervelló	261	0	261	11.717	0	11.717	11.978
l'Hospitalet de Llobregat	302.461	303.229	605.690	412.365	0	412.365	1.018.056
Molins de Rei	127.252	0	127.252	90.267	0	90.267	217.519
Montcada i Reixac	68.881	446	69.328	66.092	0	66.092	135.419
Montgat	41.802	0	41.802	46.477	0	46.477	88.279
Pallejà	41.520	0	41.520	28.062	0	28.062	69.582
Ripollet	22.210	10.654	32.864	110.318	0	110.318	143.182
Sant Adrià de Besòs	33.367	33.367	66.735	253.402	0	253.402	320.136
Sant Andreu de la Barca	78.133	0	78.133	61.700	0	61.700	139.833
Sant Boi de Llobregat	326.974	0	326.974	193.693	0	193.693	520.666
Sant Climent de Llobregat	6.070	0	6.070	9.108	0	9.108	15.178
Sant Cugat del Vallès	325.470	4.648	330.118	130.020	0	130.020	460.138
Sant Feliu de Llobregat	69.498	0	69.498	140.434	0	140.434	209.931
Sant Joan Despí	178.392	0	178.392	76.517	0	76.517	254.909
Sant Just Desvern	69.439	0	69.439	134.607	0	134.607	204.046
Sant Vicenç dels Horts	25.729	0	25.729	69.113	0	69.113	94.842
Santa Coloma de Cervelló	69.180	0	69.180	34.649	0	34.649	103.828
Santa Coloma de Gramenet	79.239	104.484	183.723	266.004	0	266.004	449.727
Tiana	43.071	0	43.071	21.162	0	21.162	64.233
Torrelles de Llobregat	0	0	0	18.924	0	18.924	18.924
Viladecans	108.314	300.108	408.422	120.129	0	120.129	528.551
<b>Total</b>	<b>5.937.243</b>	<b>1.285.810</b>	<b>7.223.054</b>	<b>8.339.993</b>	<b>841.686</b>	<b>9.181.679</b>	<b>16.404.733</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.



### 6.11.5. Agricultura

Els increments de temperatura provocats pel canvi climàtic augmentaran les necessitats d'aigua als conreus. Això es conclou dels resultats obtinguts per l'IRTA<sup>20</sup> en els projectes ACCUA i MEDACC, coordinats pel CREA<sup>21</sup> i l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic.

En el projecte ACCUA s'avaluen, entre d'altres, les necessitats hídriques del blat de moro, l'alfals i la pomera en l'àmbit del baix Fluvià per als antics escenaris de canvi climàtic A2 i B1 i per a la Tordera en l'escenari A2, tots dos per als períodes 2006-2030 i 2076-2100.

En el cas del projecte MEDACC, s'estimen aquestes necessitats al tram baix de la Muga i al baix Ter; en aquest cas, per a un escenari de canvi climàtic moderat (RCP 4.5) i fins a mitjans de segle.

No hi ha un estudi específic per a l'àmbit metropolità que quantifiqui aquestes necessitats futures, però sí que, d'alguna manera, s'hi poden extrapolar les conclusions dels dos projectes esmentats. En aquest sentit, s'ha demanat a l'IRTA i al CREA una valoració d'aquest increment, que, tot i que sigui aproximada, serveix per donar un ordre de magnitud de cara a quantificar les necessitats hídriques futures. En aquest informe s'arriba a les conclusions següents:

- Hi ha una clara tendència a l'increment de les necessitats d'aigua dels conreus al llarg del segle actual, com indiquen la literatura i els resultats d'aquests dos projectes desenvolupats al nostre país. Aquest augment oscil·la entre el 2 i el 25 % per al període 2030-2050 i es mou entre -3,5 i el 110 % cap a finals de segle. Com a necessitat d'aigua del conreu, s'entén la quantitat que requereix per desenvolupar correctament la seva funció productiva; se n'exclou, doncs, l'afegit necessari associat a les característiques i mancances del sistema de captura, emmagatzemament, distribució i aplicació de l'aigua de reg.
- Apareix una gran variabilitat vinculada al conreu (espècie o varietat i localització), a la qual s'haurà d'associar la incertesa ambiental: tot i mostrar clares tendències d'augment de les temperatures, presenta anomalies temporals, que promouen gelades, freds tardans, altes temperatures d'hivern, etc., les quals condicionen la fenologia dels conreus (brotada, floració, maduració...) i la seva fisiologia, i, per tant, les seves necessitats d'aigua.
- Tanmateix, com ja s'apuntava a ACCUA (2008), els deltes i les planes costaneres tenen un gran potencial agrícola, donat que són les zones on menys pujarà la temperatura i disposen d'aigua, tant de freàtic com de depuradora. Alguns estudis valoren els episodis de fronts costaners de caràcter convectiu, generats a les desembocadures dels rius en el període estival, que poden arribar a suposar un 20 % addicional de pluja a l'estiu.
- Així, per als conreus de la plana del delta del Llobregat, i assumint totes les incerteses explicades, podria valorar-se en un 8 % l'increment de necessitats hídriques dels conreus, de les plantes que els configuren.

Per tant, s'estima sobre les demandes agrícoles actuals un 8 % d'increment de necessitats d'aigua de cara al futur.

### 6.11.6. Rebuig

L'aigua potable que abastirà l'àrea metropolitana en un futur es podrà alimentar de múltiples plantes potabilitzadores i dessalinitzadores de dins i fora de l'àmbit metropolità. Les plantes de tractament principals seran l'ETAP de Sant Joan Despí, l'ETAP Les Estrelles, l'ETAP d'aigua subterrània del Besòs, l'ETAP d'aigua superficial del Besòs, l'ETAP del Ter de Cardedeu, l'ETAP del Llobregat d'Abrera, les ETAP Mas Blau i Sagnier al municipi del Prat de Llobregat, l'ETAP de Molins de Rei, l'ETAP de Sant Vicenç dels Horts, l'ETAP de Castellbisbal, l'ETAP de Barberà del Vallés i les plantes de tractament d'aigua marina de Tordera i del Prat de Llobregat.

Els volums d'aigua de rebuig calculats són producte de les projeccions futures que es fan en el capítol 10, «Garantia d'abastament». S'han estimat els rebutjos en funció de la procedència de l'aigua per tractar tenint en compte els condicionants i limitacions futures. Un d'aquests condicionants és la reducció de les aportacions del Ter cap a la regió metropolitana. S'estima que el volum màxim que es lliurarà a l'àmbit metropolità serà de 54 hm<sup>3</sup>/any. Per altra banda, s'ha considerat l'increment de l'explotació de l'aqüífer en l'àmbit del Besòs i un aprofitament superior de la capacitat de producció de l'ITAM del Prat. Cal esmentar que el volum del rebuig de l'ITAM no es té en compte en la demanda, ja que des del punt de vista quantitatiu l'origen és inesgotable.

Per calcular el volum d'aigua de rebuig futur, s'han considerat els mateixos coeficients de rebuig utilitzats en els càlculs de la demanda actual, incrementant els volums per tractar en funció de les diferents projeccions futures, i exceptuant el càlcul del rebuig d'una nova ETAP d'aigua superficial del Besòs, que es descriu al capítol 10, en què s'ha pres un coeficient de rebuig igual al de l'ETAP de Sant Joan Despí, on es fan tractaments bàsics amb ultrafiltració i osmosi posteriors d'una part del recurs tractat.

Els càlculs fets amb els coeficients de rebuig explicitats anteriorment han portat als 16,8 hm<sup>3</sup>/any d'aigua de rebuig futur, per a la projecció a mitjà termini, i 18,4 hm<sup>3</sup>/any d'aigua de rebuig futur, per a la projecció a llarg termini.

<sup>20</sup> Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries.

<sup>21</sup> Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals.

### 6.12. Resum de les demandes futures per a usos consumptius

A partir de les estimacions fetes, es preveu, en el moment en què els nous sectors urbanístics i els teixits actuals s'hagin desenvolupat, un increment en la demanda total d'aigua de 36,0 hm<sup>3</sup> per a l'horitzó del 2050 i de 60,5 hm<sup>3</sup> per al del 2100. S'arribaria així a una demanda d'aigua per a usos consumptius dins el territori metropolità de 329.192.171 m<sup>3</sup>, l'any 2050, i de 353.743.106 m<sup>3</sup>, l'any 2100. A les taules 56 i 57 es detallen les demandes d'aigua segons el tipus d'aigua consumida.

**Taula 56. Demandes d'aigua previstes a l'àrea metropolitana de Barcelona l'any 2050, segons el tipus d'aigua consumida**

Demandes d'aigua	Tipus d'aigua consumida					Totals	
	Potable	No potable					
		Subterrània	Superficial	Regenerada	sense dades		
Domèstica	140.326.148					140.326.148	43%
No Domèstica	32.153.535					32.153.535	10%
		23.133.830	11.436.809			34.570.639	11%
Municipals	5.937.244	1.285.810				7.223.054	2%
	8.311.898	841.686				9.153.584	3%
Aigua no Registrada	40.820.791					40.820.791	12%
Rebuig de potabilització		4.794.777	11.967.536			16.762.313	5%
Agricultura		8.869.405	28.209.443	4.392.740	6.106.485	47.578.074	14%
Recreativa		0	0	153.290	450.743	604.033	0%
<b>Totals</b>	<b>250.683.446</b>	<b>27.228.487</b>	<b>40.176.979</b>	<b>4.546.030</b>	<b>6.557.228</b>	<b>329.192.171</b>	<b>100%</b>

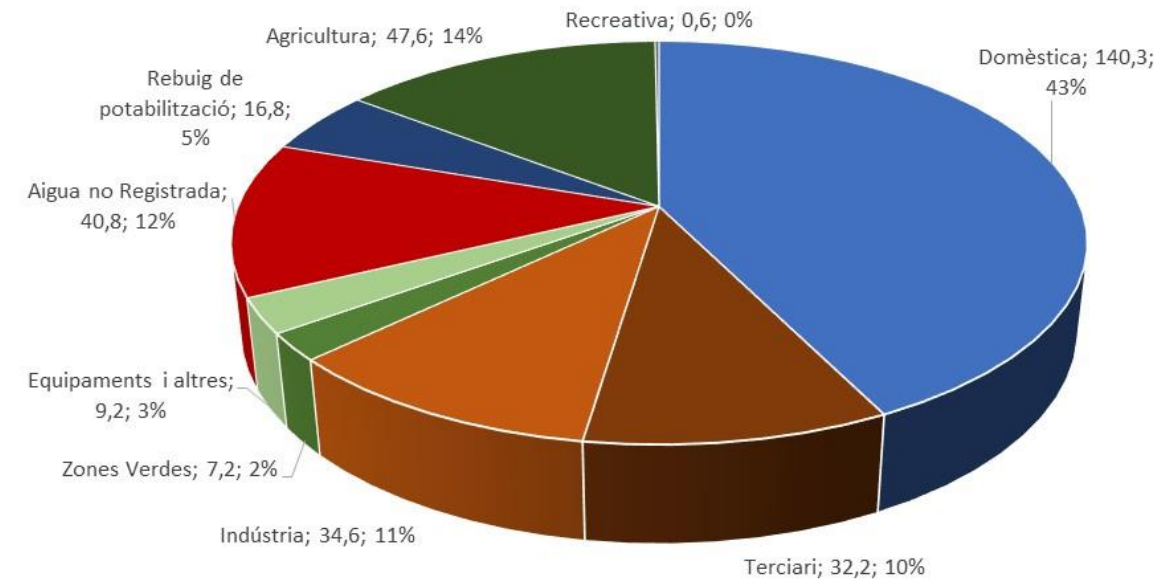
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

**Taula 57. Demandes d'aigua previstes a l'àrea metropolitana de Barcelona l'any 2100, segons el tipus d'aigua consumida**

Demandes d'aigua	Tipus d'aigua consumida					Totals	
	Potable	No potable					
		Subterrània	Superficial	Regenerada	sense dades		
Domèstica	150.255.973					150.255.973	42%
No Domèstica	32.768.314					32.768.314	9%
		30.406.754	12.986.071			43.392.825	12%
Municipals	5.937.244	1.285.810				7.223.054	2%
	8.339.993	841.686				9.181.679	3%
Aigua no Registrada	44.291.978					44.291.978	13%
Rebuig de potabilització		4.794.777	13.652.400			18.447.177	5%
Agricultura		8.869.405	28.209.443	4.392.740	6.106.485	47.578.074	13%
Recreativa				153.290	450.743	604.033	0%
<b>Totals</b>	<b>272.000.256</b>	<b>28.777.749</b>	<b>41.861.843</b>	<b>4.546.030</b>	<b>6.557.228</b>	<b>353.743.106</b>	<b>100%</b>

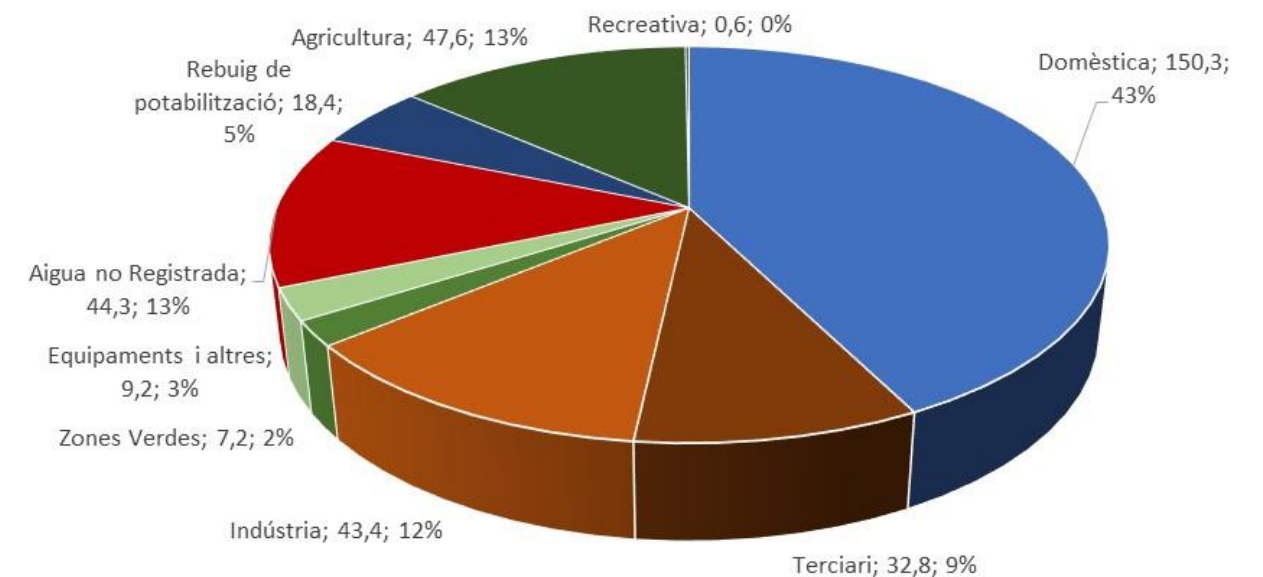
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

**Gràfic 25. Distribució de les demandes futures d'aigua per a usos consumptius (2050)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

**Gràfic 26. Distribució de les demandes futures d'aigua per a usos consumptius (2100)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

## 6.13. Usos ambientals

Corresponen als usos de l'aigua no potable que s'empren per recuperar espais naturals i per millorar l'estat ambiental general dels sistemes naturals. Dins d'aquesta categoria, s'hi inclouen el manteniment dels cabals dels rius, el manteniment de sistemes naturals (zones humides, basses i llacunes) i la recàrrega d'aqüífers.

### 6.13.1. Els cabals de manteniment

L'ACA va establir l'any 2005 per a tots els rius de les conques internes de Catalunya uns cabals de manteniment o ecològics de referència, en el marc del Pla sectorial de cabals de manteniment de les conques internes de Catalunya (PSCM). Aquests cabals, que es defineixen per a cada mes de l'any, s'han calculat a partir de l'anàlisi de les necessitats del medi, independentment dels aprofitaments i usos de l'aigua existents, per tal d'aconseguir una bona estructura i funcionament dels medis aquàtics. El PSCM recull que els cabals de manteniment es puguin modular temporalment en situacions de sequera mitjançant normatives específiques de gestió de la sequera.

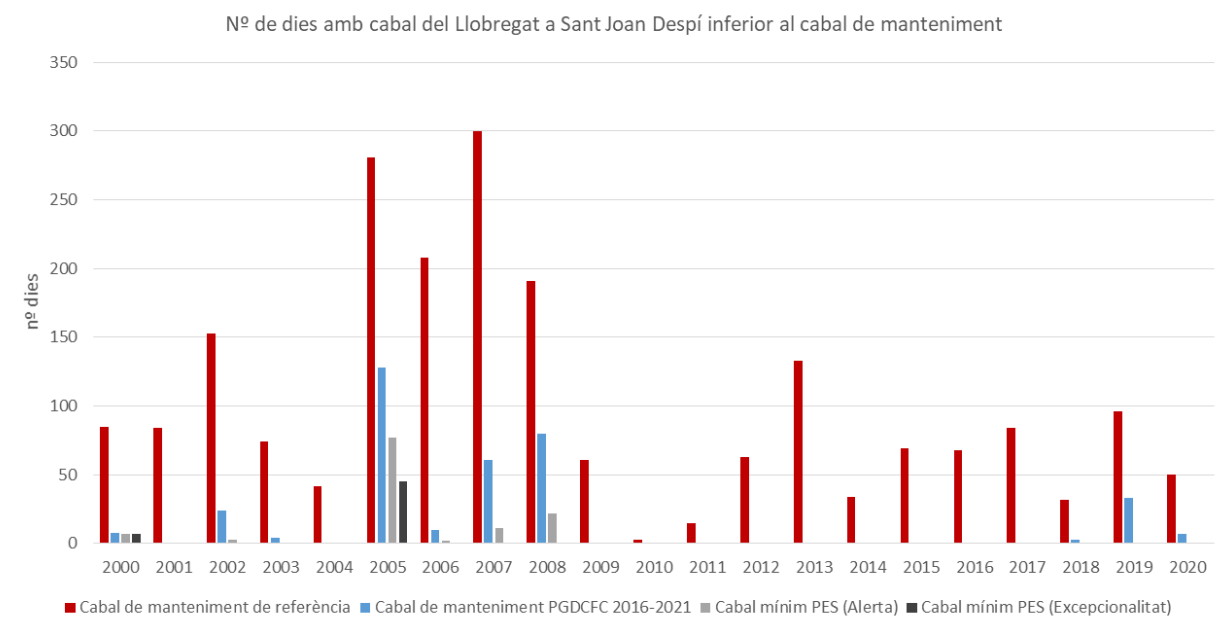
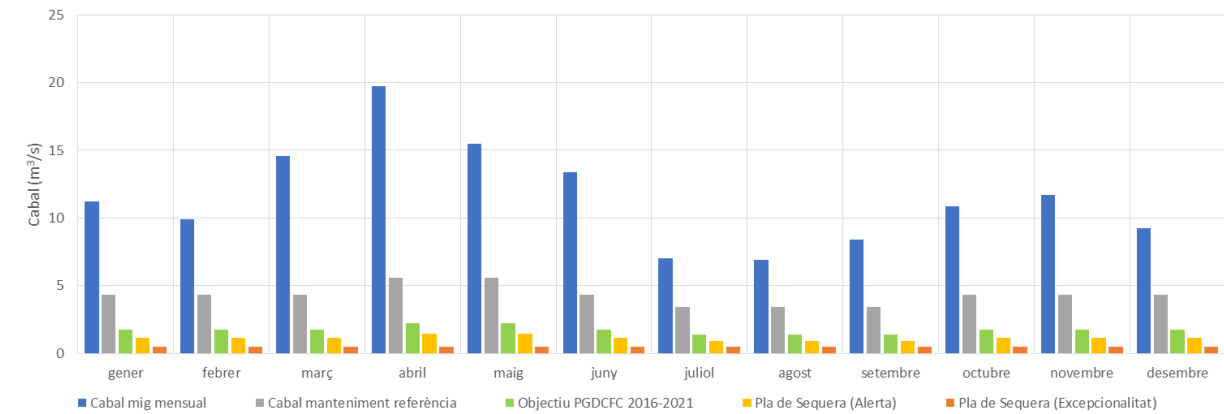
La implementació d'aquests cabals encara no s'ha fet efectiva. En el PGDCFC 2016-2021, l'ACA determina uns cabals de manteniment per complir l'any 2021 que són menys estrictes que els de referència (el 60 % de les referències del PSCM, excepte al tram final del riu Llobregat, que en són només el 40 %).

D'altra banda, el Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera, conegut com a Pla especial de sequera (PES), aprovat el gener del 2020, estableix les mesures per aplicar en eventuais episodis de sequera a fi de gestionar millor el recurs quan és escàs, de manera que els usuaris puguin conèixer anticipadament les potencials restriccions. El PES determina, per a tots els rius de les conques internes de Catalunya, un règim de cabals mínims circulants d'obligat compliment a partir del moment en què es declara l'entrada en l'escenari de sequera corresponent.

### Riu Llobregat

A l'apartat 7.2.3, «Riu Llobregat. Règim hidrològic», s'estudia, mitjançant les dades de l'estació de Sant Joan Despí, si en els darrers anys el cabal del riu Llobregat al seu tram final (el tram comprès dins el territori metropolità) compleix els cabals de manteniment. Es compara respecte als cabals de manteniment de referència, respecte als establerts en el PGDCFC 2016-2021 i també respecte als establerts en el PES en escenaris d'alerta i excepcionalitat. Els resultats es mostren al Gràfic 27.

**Gràfic 27. Estudi dels cabals de manteniment al tram baix del Llobregat. Comparació del cabal mitjà mensual (període 2000-2020) amb els cabals de manteniment i els cabals mínims del Pla de sequera (gràfic superior) i nombre de dies per any en què el cabal del riu és inferior al cabal de manteniment (gràfic inferior)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

S'observa que els cabals mitjans mensuals del Llobregat en el període recent són superiors als cabals de manteniment, però, en canvi, al llarg de l'any hi ha força dies en què el cabal que porta el riu és inferior al cabal de manteniment. Lògicament, els anys més crítics són els més secs. Per exemple, durant els anys 2005 i 2007, pràcticament cada dia (300 de 365) el cabal del riu va ser inferior al cabal de manteniment de referència.



En el període analitzat (2013-2018), pràcticament no hi ha hagut dies en què el cabal del Llobregat hagi estat inferior al cabal de manteniment que es defineix com a objectiu en el PGDCDC 2016-2021, però excepte el 2014 i el 2018, que van ser anys molt plujosos, més de 50 dies a l'any no s'haurien complert els cabals de manteniment de referència. De cara a escenaris futurs, quan, degut als efectes del canvi climàtic, es preveu que hi hagi més sequeres i més intenses, si no es prenen mesures, és previsible que els anys secs sigui difícil complir els cabals de manteniment aprovats.

**Taula 58. Cabals de manteniment definits per als trams fluvials del Llobregat inclosos a les masses d'aigua de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona. La taula presenta els cabals de referència del pla de gestió del 2006 (color gris) i els cabals per complir i implantar en el segon cicle de planificació del 2016-2021**

Codi de la massa	Estacions dels cabals de manteniment	ACA	Cabals de manteniment (m³/s)											
			Oct.	Nov.	Des.	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.
1000880	Llobregat A EA A0005 (Martorell)	2006	3,975	3,975	3,975	3,975	3,975	3,975	5,168	5,168	3,975	3,180	3,180	3,180
		2016-2021	2,385	2,385	2,385	2,385	2,385	2,385	3,101	3,101	2,385	1,908	1,908	1,908
1000890	Rubi EA19301 (Terrassa)	2006	0,030	0,030	0,036	0,036	0,036	0,036	0,030	0,030	0,030	0,024	0,024	0,024
		2016-2021	0,018	0,018	0,022	0,022	0,022	0,022	0,018	0,018	0,018	0,014	0,014	0,014
	Rubi A EA A0076 (el Papiol)	2006	0,060	0,060	0,072	0,072	0,072	0,072	0,060	0,060	0,060	0,048	0,048	0,048
		2016-2021	0,036	0,036	0,043	0,043	0,043	0,043	0,036	0,036	0,036	0,029	0,029	0,029
1000900	Llobregat A EA A19501 (el Papiol)	2006	4,120	4,120	4,120	4,120	4,120	4,120	5,356	5,356	4,120	3,296	3,296	3,296
		2016-2021	2,472	2,472	2,472	2,472	2,472	2,472	3,214	3,214	2,472	1,978	1,978	1,978
	Llobregat A EA A19607 (St. Vicenç)	2006	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	5,460	5,460	4,200	3,360	3,360	3,360
		2016-2021	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	3,276	3,276	2,520	2,016	2,016	2,016
1000950	Llobregat A EA A0049 (St. Joan Despí)	2006	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	5,590	5,590	4,300	3,440	3,440	3,440
		2016-2021	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	3,354	3,354	2,580	2,064	2,064	2,064
	Llobregat tram final	2006	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	5,720	5,720	4,400	3,520	3,520	3,520
		2016-2021	2,640	2,640	2,640	2,640	2,640	2,640	3,432	3,432	2,640	2,112	2,112	2,112
1000930	Cervelló tram final	2006	0,031	0,031	0,037	0,037	0,037	0,037	0,031	0,031	0,031	0,025	0,025	0,025
		2016-2021	0,019	0,019	0,022	0,022	0,022	0,022	0,019	0,019	0,019	0,015	0,015	0,015

Font: ACA.

Des de l'ERA del Prat de Llobregat es poden bombar fins a 2 m³/s de manera paral·lela al riu i aigües avall de la potabilitzadora de Sant Joan Despí, on s'uneixen al cabal del riu per incrementar-lo. Aquesta aportació es duu a terme en funció del cabal del riu i de l'estat de sequera. A poca distància d'aquest punt de lliurament, i també aigües avall de la potabilitzadora, es connecta al riu el tub del Governador, que també incrementa en aquest punt les aportacions de cabal: en aquest cas, procedents de l'EDAR de Sant Feliu del Llobregat i, en règim de normalitat, de la riera de Rubí i del riu Anoia.

Amb la finalitat de mostrar de manera intuïtiva el volum que ha circulat pel Llobregat en els últims anys, la Taula 59 mostra el valor del volum aportat pel Llobregat (mesurat a l'estació d'aforament de Sant Joan Despí) corresponent a cada mes del període 2000-2020. Les cel·les d'aquesta taula

tenen un fons extret d'una escala de color vermell-groc-verd. Els colors vermellosos representen els volums mensuals més baixos, corresponents a mesos molt secs o de què no es disposa de la quantitat de dades necessària (aquests últims, diferenciats amb número gris), mentre que els verdosos s'associen als valors més elevats, relatius a mesos molt plujosos. Per exemple, destaca el mes de gener del 2020, amb un volum de 164,5 hm³, en què es va donar el fenomen extrem i llarg en el temps del temporal Gloria.

**Taula 59. Volum (hm³) aportat pel Llobregat a Sant Joan Despí cada mes del període 2000-2020**

Any	Gen.	Feb r.	Mar ç	Abr.	Mai g	Jun y	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Total (hm³)
2000	100,1	35,9	146,3	201,7	20,6	10,7	10,2	8,8	10,8	14,4	11,8	12,0	
2001	18,4	16,1	17,5	11,5	15,6	11,1	13,5	9,8	13,9	13,8	13,1	14,0	168,4
2002	6,8	4,8	17,4	35,0	31,5	12,6	8,9	21,8	17,6	40,0	23,0	36,5	256,1
2003	17,5	61,7	81,8	52,9	28,4	10,6	7,2	9,3	19,8	49,3	35,8	81,6	455,9
2004	23,2	44,2	56,6	129,6	89,9	37,8	18,4	24,7	25,9	12,1	11,6	14,5	488,4
2005	2,4	5,0	10,3	9,7	7,5	5,1	2,0	6,4	32,5	17,8	15,6	9,9	124,2
2006	47,6	45,9	15,4	13,5	8,5	7,6	14,3	13,2	41,8	15,4	6,5	7,5	237,2
2007	8,5	7,8	5,7	38,8	17,8	6,5	5,9	20,4	5,9	15,7	5,2	4,7	142,9
2008	6,6	4,8	3,8	8,6	43,0	54,5	17,4	10,3	11,5	16,5	55,9	23,3	256,3
2009	36,7	58,0	34,5	92,9	50,2	18,3	27,5	16,3	15,7	25,2	7,8	16,8	399,9
2010	20,8	27,6	63,6	34,4	83,3	80,9	32,3	29,3	36,3	64,8	18,6	18,5	510,4
2011	18,0	19,2	69,3	40,3	46,0	85,0	32,9	16,1	14,2	18,7	74,4	23,6	457,6
2012	13,7	9,7	19,8	21,2	30,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	
2013	12,5	9,8	37,1	37,4	107,1	44,3	39,6	14,5	12,4	10,7	27,9	10,3	363,4
2014	14,2	13,7	13,8	24,4	18,9	20,2	22,3	31,5	47,9	26,8	55,4	80,6	369,7
2015	10,3	15,3	16,9	16,0	16,9	18,2	17,4	19,7	20,6	13,9	25,6	11,0	201,7
2016	10,3	14,9	17,1	26,0	21,4	14,7	18,6	15,0	20,1	20,4	43,0	22,0	243,4
2017	18,8	40,1	93,1	47,0	24,6	14,5	12,7	12,9	14,4	20,6	10,4	8,6	317,7
2018	15,4	28,9	50,8	119,4	100,2	106,2	26,8	42,9	40,6	127,7	138,8	41,4	839,1
2019	27,8	22,9	13,6	17,7	29,0	16,7	20,3	14,7	14,1	43,9	4,0	31,2	255,7
2020	164,5	21,5	30,3	86,4	67,4	105,7	27,8	31,5	18,7	11,0	20,0	15,1	599,8
Mitjana	31,9	24,2	38,8	50,7	40,9	35,3	18,8	18,5	21,7	28,9	30,2	24,8	

Es mostren els valors totals dels anys en què els dies dels quals no es disposa de dades són inferiors a 15. Els valors mensuals en gris mostren els mesos en què el nombre de dies sense dades és igual o superior a 7. Aquests valors no es consideren per tal de calcular la mitjana mensual.

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

**Taula 60. Cabals mínims establerts en el Pla especial de sequera del 2020 per als trams fluvials del Llobregat inclosos a les masses d'aigua de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona. La taula presenta els cabals mínims en escenaris d'alerta (color gris) i d'excepcionalitat**

Codi de la massa	Estacions dels cabals mínims	Alerta	Cabals mínims (m <sup>3</sup> /s)											
			Oct.	Nov.	Des.	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.
1000880	Llobregat A EA A0005 (Martorell)	Alerta	2,385	2,385	2,385	2,385	2,385	2,385	3,101	3,101	2,385	1,908	1,908	1,908
		Excepc.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1000890	Rubí EA19301 (Terrassa)	S. greu	0,018	0,018	0,022	0,022	0,022	0,022	0,018	0,018	0,018	0,014	0,014	0,014
		S. extrema	0,018	0,018	0,022	0,022	0,022	0,022	0,018	0,018	0,018	0,014	0,014	0,014
	Rubí A EA A0076 (el Papiol)	S. greu	0,036	0,036	0,043	0,043	0,043	0,043	0,036	0,036	0,036	0,029	0,029	0,029
		S. extrema	0,036	0,036	0,043	0,043	0,043	0,043	0,036	0,036	0,036	0,029	0,029	0,029
1000900	Llobregat A EA A19501 (el Papiol)	Alerta	2,472	2,472	2,472	2,472	2,472	2,472	3,214	3,214	2,472	1,978	1,978	1,978
		Excepc.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Llobregat A EA A19607 (St. Vicenç)	Alerta	1,094	1,094	1,094	1,094	1,094	1,094	1,422	1,422	1,094	0,875	0,875	0,875
		Excepc.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,875	0,875	0,875
1000950	Llobregat A EA A0049 (St. Joan Despi)	Alerta	1,120	1,120	1,120	1,120	1,120	1,120	1,456	1,456	1,120	0,896	0,896	0,896
		Excepc.	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
	Llobregat tram final	Alerta	1,146	1,146	1,146	1,146	1,146	1,146	1,490	1,490	1,146	0,917	0,917	0,917
		Excepc.	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
1000930	Cervelló tram final	S. greu	0,008	0,008	0,010	0,010	0,010	0,010	0,008	0,008	0,008	0,006	0,006	0,006
		S. extrema	0,008	0,008	0,010	0,010	0,010	0,010	0,008	0,008	0,008	0,006	0,006	0,006

Font: ACA.

D'aquesta manera, es pot fer una ràpida comparació interanual de la distribució del recurs. Destaca clarament una banda horitzontal vermellosa entre els anys 2005 i 2008, corresponent a la gran sequera patida aquells anys, així com les bandes horitzontals verdes associades a anys humits com ara el 2018 i el 2020. Pel que fa a la distribució al llarg de l'any, s'observa que els mesos humits es concentren a la primavera (març-juny) i a la tardor (octubre-novembre), mentre que els mesos d'estiu presenten uns volums aportats més reduïts.

Alguns dels valors mostrats a la Taula 59 són inferiors als volums que teòricament s'assolirien en cas que el cabal mitjà de cada mes fos igual al cabal de manteniment establert pel PSCM per al mes corresponent. A més, de manera extraordinària, alguns mesos el volum mitjà aportat també ha incomplert el cabal de manteniment mensual establert per l'ACA al PGDCFC 2016-2021, fet que només s'ha pogut observar els mesos de juliol del 2005, el març del 2008 i el novembre del 2019 (aquest últim destaca entre mesos molt més cabalosos).

**Taula 61. Volum teòric aportat pel Llobregat si el cabal mitjà diari correspongués cada dia al cabal de manteniment establert en cadascun dels plans. A sota, es destaquen, per a cada any del període 2000-2020, els mesos en què el volum circulant ha estat inferior als volums de manteniment teòrics**

Pla	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.
PGDCFC 2016-2021	4,6	4,2 4,3	4,6	5,8	6,0	4,5	3,7	3,7	3,6	4,6	4,5	4,6
PSCM	11,5	10,4 10,8	11,5	14,5	15,0	11,2	9,2	9,2	8,9	11,5	11,2	11,5
Any	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.
2000	100,1	35,9	146,3	201,7	20,6	10,7	10,2	8,8	10,8	14,4	11,8	12,0
2001	18,4	16,1	17,5	11,5	15,6	11,1	13,5	9,8	13,9	13,8	13,1	14,0
2002	6,8	4,8	17,4	35,0	31,5	12,6	8,9	21,8	17,6	40,0	23,0	36,5
2003	17,5	61,7	81,8	52,9	28,4	10,6	7,2	9,3	19,8	49,3	35,8	81,6
2004	23,2	44,2	56,6	129,6	89,9	37,8	18,4	24,7	25,9	12,1	11,6	14,5
2005	2,4	5,0	10,3	9,7	7,5	5,1	2,0	6,4	32,5	17,8	15,6	9,9
2006	47,6	45,9	15,4	13,5	8,5	7,6	14,3	13,2	41,8	15,4	6,5	7,5
2007	8,5	7,8	5,7	38,8	17,8	6,5	5,9	20,4	5,9	15,7	5,2	4,7
2008	6,6	4,8	3,8	8,6	43,0	54,5	17,4	10,3	11,5	16,5	55,9	23,3
2009	36,7	58,0	34,5	92,9	50,2	18,3	27,5	16,3	15,7	25,2	7,8	16,8
2010	20,8	27,6	63,6	34,4	83,3	80,9	32,3	29,3	36,3	64,8	18,6	18,5
2011	18,0	19,2	69,3	40,3	46,0	85,0	32,9	16,1	14,2	18,7	74,4	23,6
2012	13,7	9,7	19,8	21,2	30,9	-	-	-	-	-	-	2,3
2013	12,5	9,8	37,1	37,4	107,1	44,3	39,6	14,5	12,4	10,7	27,9	10,3
2014	14,2	13,7	13,8	24,4	18,9	20,2	22,3	31,5	47,9	26,8	55,4	80,6
2015	10,3	15,3	16,9	16,0	16,9	18,2	17,4	19,7	20,6	13,9	25,6	11,0
2016	10,3	14,9	17,1	26,0	21,4	14,7	18,6	15,0	20,1	20,4	43,0	22,0
2017	18,8	40,1	93,1	47,0	24,6	14,5	12,7	12,9	14,4	20,6	10,4	8,6
2018	15,4	28,9	50,8	119,4	100,2	106,2	26,8	42,9	40,6	127,7	138,8	41,4
2019	27,8	22,9	13,6	17,7	29,0	16,7	20,3	14,7	14,1	43,9	4,0	31,2
2020	164,5	21,5	30,3	86,4	67,4	105,7	27,8	31,5	18,7	11,0	20,0	15,1

**Biau:** mesos en què el cabal mensual mitjà va ser inferior al cabal de manteniment establert pel Pla sectorial de cabals de manteniment, però superior al definit en el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021.

**Verd:** mesos en què el cabal mensual mitjà va ser inferior al cabal de manteniment establert pel Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021.

**Gris clar:** mesos amb un nombre de dies dels quals no es disposa de dades igual o superior a 7.

**Cursiva:** any de traspàs.

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

De manera semblant, la Taula 61 mostra els mesos en què s'han incomplert aquests valors, a més de destacar els períodes dels quals no es disposa de les dades necessàries per poder considerar si en un mes determinat s'ha incomplert la aportació mínima o no.

Novament, destaca una gran concentració d'incompliments dels cabals de manteniment establerts pel PSCM en els mesos de la sequera del 2005-2008.

Per complementar el Gràfic 27 i la Taula 61, es mostra a la Taula 62 la distribució, dins de cada any, del nombre de dies en què el cabal mitjà circulant ha estat inferior als cabals de manteniment considerats tant en el Pla sectorial de cabals de manteniment com en el Pla de gestió de conca fluvial 2016-2021. És notable destacar que durant la dècada del 2010 s'observa una reducció dràstica dels dies d'incompliment del cabal de manteniment en totes les estacions: s'aconsegueixen fins a cinc períodes de quatre o més mesos consecutius sense incompliments en els mesos de primavera i estiu. A la dècada del 2000 aquest fenomen només es va donar una vegada.

Tot i així, en 155 dels 252 mesos del període 2000-2020 hi ha hagut almenys un dia en què el cabal de manteniment de referència ha estat incomplert. El mes amb més densitat d'incompliments és novembre (262 dies de 600), i el que menys incompliments presenta és setembre (113 de 600). Cal destacar que al mes de juliol no s'ha observat cap dia que el cabal mitjà diari hagi estat inferior al cabal de manteniment de referència dins del període 2008-2020.

Els incompliments dels cabals mínims del Pla especial de sequera del 2020 són fets més anecdòtics i estan relacionats amb els episodis més secs del període 2000-2008, una dècada abans que s'aprovés. Dins d'aquest període, en 22 dels 108 mesos considerats es va registrar, com a mínim, un cabal mitjà diari inferior a l'establert en escenari d'alerta, i en 7 dels 22, a més, el cabal mitjà diari mínim va ser inferior al cabal mínim en escenari d'excepcionalitat. La distribució d'aquests incompliments es presenta a la Taula 63.

Taula 62. Nombre de dies de cada mes, per al període 2000-2020, en què el cabal mitjà del Llobregat a Sant Joan Despí ha estat inferior al cabal de manteniment establert pel PSCM i, entre parèntesis, nombre de dies en què el cabal mitjà també ha estat inferior al cabal de manteniment establert pel PGDCFC 2016-2021

Any	Dies d'incompliment												Total
	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	
2000	0	12 (2)	3 (0)	0	9 (6)	1 (0)	10 (0)	18 (0)	14 (0)	2 (0)	16 (0)	0	85 (8)
2001	0	0	1 (0)	30 (0)	15 (0)	14 (0)	0	7 (0)	0	5 (0)	6 (0)	6 (0)	84 (0)
2002	16 (9)	28 (14)	10 (0)	4 (1)	8 (0)	21 (0)	25 (0)	10 (0)	4 (0)	13 (0)	14 (0)	0	153 (24)
2003	0	2 (0)	0	0	1 (0)	16 (1)	24 (0)	26 (3)	3 (0)	2 (0)	0	0	74 (4)
2004	0	0	0	0	0	0	0	3 (0)	0	11 (0)	16 (0)	12 (1)	42 (1)
2005	14 (4)	28 (10)	20 (0)	30 (0)	29 (16)	30 (14)	30 (28)	23 (19)	15 (8)	20 (15)	21 (14)	21 (0)	281 (128)
2006	7 (0)	0	1 (0)	20 (0)	31 (8)	30 (0)	11 (0)	20 (0)	11 (0)	18 (0)	30 (1)	29 (1)	208 (10)
2007	30 (0)	25 (0)	29 (14)	6 (0)	23 (0)	30 (10)	29 (2)	18 (1)	29 (2)	20 (2)	30 (13)	31 (17)	300 (61)
2008	29 (12)	28 (14)	30 (27)	26 (12)	9 (8)	0	9 (1)	21 (6)	12 (0)	16 (0)	3 (0)	8 (0)	191 (80)
2009	0	0	0	0	0	3 (0)	0	2 (0)	0	15 (0)	26 (0)	15 (0)	61 (0)
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0)	1 (0)	1 (0)	3 (0)
2011	5 (0)	0	0	0	0	0	0	1 (0)	0	9 (0)	0	0	15 (0)
2012	6 (0)	22 (0)	19 (0)	8 (0)	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8 (0)	63 (0)
2013	18 (0)	21 (0)	3 (0)	2 (0)	0	0	0	9 (0)	16 (0)	26 (0)	15 (0)	23 (0)	133 (0)
2014	4 (0)	10 (0)	13 (0)	0	4 (0)	1 (0)	0	0	0	0	2 (0)	0	34 (0)
2015	1 (0)	0	0	16 (0)	7 (0)	0	0	0	0	12 (0)	14 (0)	19 (0)	69 (0)
2016	24 (0)	4 (0)	5 (0)	8 (0)	12 (0)	5 (0)	0	0	1 (0)	7 (0)	1 (0)	1 (0)	68 (0)
2017	6 (0)	0	0	0	6 (0)	4 (0)	0	0	1 (0)	10 (0)	27 (0)	30 (0)	84 (0)
2018	22 (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	6 (0)	4 (3)	0	32 (3)
2019	0	0	4 (0)	11 (0)	4 (0)	9 (0)	0	0	3 (0)	20 (3)	29 (24)	16 (6)	96 (33)
2020	11 (2)	0	0	0	0	0	0	0	4 (0)	16 (5)	7 (0)	12 (0)	50 (7)
<b>Mesos amb incompliments en el període 2000-2020</b>													<b>Total</b>
PGDCFC 2016-2021	4	4	2	2	4	3	3	4	2	4	5	4	41
PSCM	14	10	12	11	13	12	7	12	12	19	18	15	155

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.



Taula 63. Nombre de dies de cada mes, per al període 2000-2008, en què el cabal mitjà del Llobregat a Sant Joan Despí ha estat inferior al cabal mínim establert pel Pla especial de sequera en escenari d'alerta, i, entre parèntesis, el nombre de dies en què també ha estat inferior al cabal mínim en escenari d'excepcionalitat

Any	Alerta PES						Excepcionalitat PES						Total
	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	
2000	0	1 (1)	0	0	6 (6)	0	0	0	0	0	0	0	7 (7)
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)
2002	0	3 (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 (0)
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0)	1 (0)
2005	0	4 (0)	0	0	2 (0)	0	22 (14)	19 (13)	7 (3)	13 (10)	10 (5)	0	77 (45)
2006	0	0	0	0	2 (0)	0	0	0	0	0	0	0	2 (0)
2007	0	0	6 (0)	0	0	2 (0)	0	0	0	0	2 (0)	1 (0)	11 (0)
2008	1 (0)	5 (0)	11 (0)	3 (0)	1 (0)	0	0	1 (0)	0	0	0	0	22 (0)
<b>Mesos amb incompliments dels cabals mínims establerts pel PES en el període 2000-2008</b>													<b>Total</b>
Alerta	1	4	2	1	4	1	1	2	1	1	2	2	22
Excepc.	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	7

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

### Riu Besòs

En el cas del riu Besòs, que té un règim pluvial, a l'apartat 7.3.3, «Riu Besòs. Règim hidrològic», s'estudia mitjançant les dades de l'estació de Santa Coloma de Gramenet si en els darrers anys el cabal del riu Besòs al seu tram final (el tram comprès dins el territori metropolità) compliria els cabals de manteniment. Es compara respecte als cabals de manteniment de referència i també respecte als establerts en el PGDCFC 2016-2021. Els resultats es mostren a continuació.

Pel que fa al PES, els cabals mínims s'associen a escenaris de pluviometria corresponents a la sequera greu i la sequera extrema. Aquests escenaris són equiparables als escenaris d'alerta i excepcionalitat, respectivament, considerats per al Llobregat. Tanmateix, els valors dels cabals mínims establerts per al riu Besòs en el seu tram final són els mateixos per a tots dos escenaris.

Al Gràfic 28 s'observa que els cabals mitjans mensuals del Besòs al tram final són clarament superiors als cabals de manteniment i que el nombre de dies en què el cabal del riu és inferior al de manteniment és molt baix. Els valors dels cabals mínims fixats al PES, de fet, no s'han incomplert mai dins del període 2003-2020. Hi ha bastants anys en què tots els dies de l'any s'han complert els cabals de manteniment. Per tant, el tram final del riu Besòs no hauria de tenir problemes per complir els cabals de manteniment del segon cicle del pla de gestió a partir de l'any 2021, any a partir del qual esdevenen d'obligat compliment.

Gràfic 28. Estudi dels cabals de manteniment al tram baix del Besòs. Comparació del cabal mitjà mensual (període 1980-2020) amb els cabals de manteniment (gràfic superior) i nombre de dies anuals en què el cabal del riu és inferior al cabal de manteniment (gràfic inferior)



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

El motiu pel qual els cabals mitjans del Besòs al tram final són tan superiors als de manteniment és que els cabals de manteniment estan calculats a partir de les necessitats que tindria el riu en el seu règim natural (consulteu l'apartat 7.3.3, «Riu Besòs. Règim hidrològic»), sense rebre les aportacions de recursos externs que té aquesta conca des de mitjans del segle XX, degut a l'aigua provinent del Ter per tal de garantir l'abastament.

En el cas del Besòs, com indica el Gràfic 28, no són necessàries aportacions per complir els cabals de manteniment, perquè el cabal mitjà és molt superior al que marquen els cabals de manteniment de referència.

Taula 64. Volum (hm<sup>3</sup>) aportat pel riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet cada mes del període 2003-2020

Any	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Total (hm <sup>3</sup> )
2003	10,73	28,75	16,77	10,90	9,46	7,32	6,83	7,80	11,31	24,83	17,15	24,49	176,35
2004	10,16	14,96	16,48	32,16	18,33	10,62	9,02	7,28	8,77	8,41	7,92	10,61	154,74
2005	7,73	8,73	8,60	8,94	16,75	7,28	8,16	8,80	2,62	21,02	16,80	10,24	
2006	22,09	18,27	11,84	8,36	7,80	6,69	6,28	5,97	20,08	12,78	8,56	9,16	137,89
2007	7,86	7,80	7,68	15,56	12,06	6,48	5,68	10,03	6,46	11,97	7,42	7,50	106,50
2008	7,31	7,47	7,43	7,92	14,05	17,15	7,93	2,69	6,80	10,54	12,29	14,62	116,19
2009	15,80	19,11	11,46	17,39	10,03	6,48	8,03	6,55	4,37	7,60	6,93	9,60	123,34
2010	10,49	14,60	15,68	11,22	25,14	10,96	2,14	1,37	8,51	15,11	5,61	11,39	
2011	9,94	6,67	26,01	10,54	10,04	12,73	10,52	0,19	4,91	5,82	34,57	11,31	
2012	8,68	7,28	7,37	9,85	9,52	4,26	3,80	2,58	0,00	0,00	0,00	0,00	
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2014	9,43	8,03	7,00	8,10	6,15	6,13	5,58	5,24	10,51	8,98	15,99	20,29	111,43
2015	9,10	7,41	9,06	6,85	5,33	8,36	4,26	5,50	5,71	6,16	10,45	5,28	83,48
2016	4,88	6,98	7,30	9,10	6,94	4,81	4,46	3,98	6,02	9,69	7,90	8,42	80,49
2017	8,94	8,03	18,21	8,35	6,96	5,08	4,97	4,34	5,65	7,78	6,48	6,78	91,57
2018	7,73	12,35	15,94	23,89	15,69	10,86	7,06	6,27	6,94	14,70	32,31	12,45	166,19
2019	8,68	6,97	6,63	7,71	7,24	6,06	6,40	5,47	7,32	14,85	7,98	20,19	105,49
2020	51,48	12,47	11,90	31,98	19,56	15,58	9,46	8,32	10,20	9,04	11,15	18,19	209,32
Mitjana	12,41	11,52	12,08	13,46	11,83	8,64	6,78	6,58	8,51	11,83	13,59	12,53	

Es mostren els valors totals dels anys en què els dies dels quals no es disposa de dades són inferiors a 15. Els valors mensuals en gris mostren els mesos en què el nombre de dies sense dades és igual o superior a 7. Aquests valors no es consideren per tal de calcular la mitjana mensual.

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

Igualment com s'ha fet per al riu Llobregat, la Taula 64 presenta el volum de recurs aportat pel riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet. S'observa que l'aportació mensual registra un comportament força constant al llarg dels anys, tot i que els mesos estivals mostra un notable descens. Tanmateix, els valors més baixos de les aportacions mensuals, en molts casos, no estan relacionats amb cabals mitjans reduïts en els dies corresponents sinó amb la falta de dades.

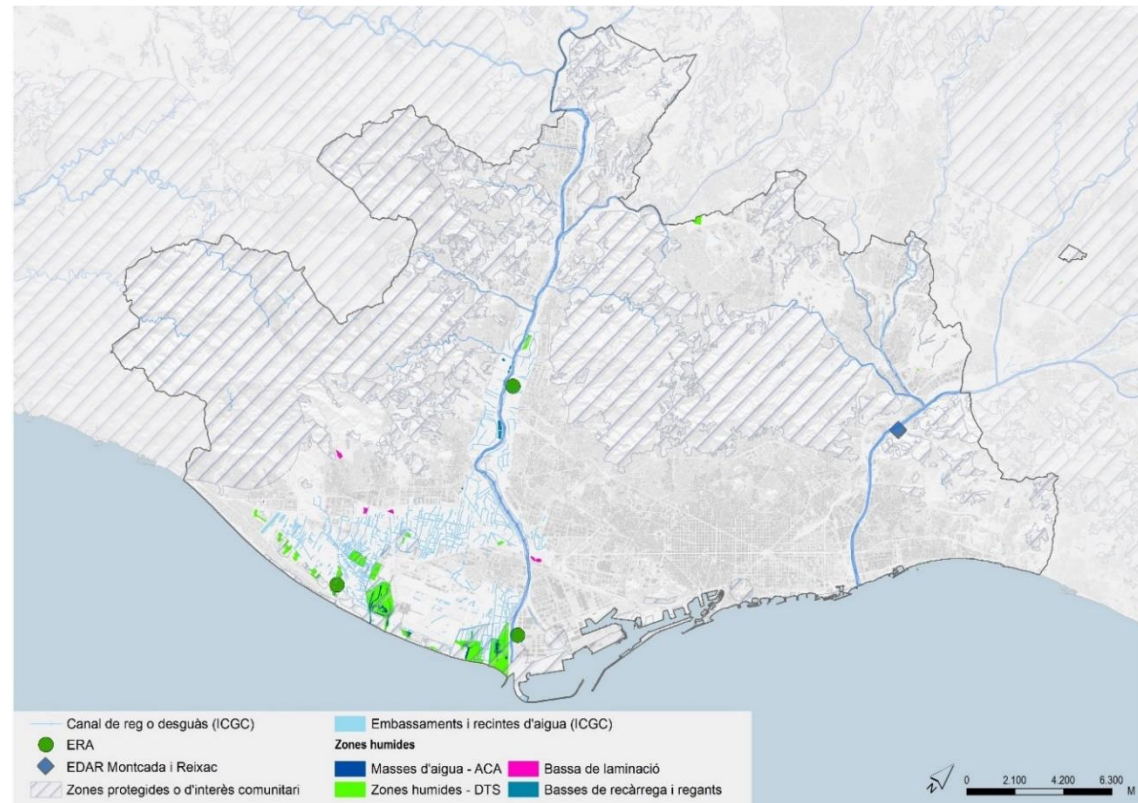
La Taula 65 mostra el nombre de dies en què hi ha hagut incompliments dels cabals de manteniment (PSCM i PGDCFC 2016-2021) al riu Besòs, distribuïts per mesos en els anys en què s'ha registrat algun incompliment.

Taula 65. Nombre de dies de cada mes, per al període 2003-2020, en què el cabal mitjà del Besòs a Santa Coloma de Gramenet ha estat inferior al cabal de manteniment establert pel PSCM i, entre parèntesis, nombre de dies en què el cabal mitjà també ha estat inferior al cabal de manteniment establert pel PGDCFC 2016-2021 (en els anys en què s'han registrat incompliments)

Any	Pla Sectorial												Total
	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	
2005	0	0	0	0	1 (0)	0	0	1 (1)	3 (1)	0	0	0	5 (2)
2006	0	0	0	0	0	0	0	2 (1)	0	0	0	0	2 (1)
2008	1 (1)	0	0	0	0	0	0	1 (0)	0	0	0	0	2 (1)
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12 (1)	0	0	12 (1)
2012	0	0	0	0	0	1 (0)	0	0	0	0	0	0	1 (0)
2016	0	0	0	0	0	1 (0)	0	0	0	0	0	0	1 (0)
Mesos amb incompliments en el període 2003-2020													Total
PGDCFC 2016-2021	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	5
PSCM	1	0	0	0	1	2	0	3	1	1	0	0	9

### 6.13.2. Zones humides, llacunes i basses

Les zones humides són un dels ecosistemes més diversos i rics biològicament, però, alhora, són particularment fràgils i vulnerables. Cal, doncs, conèixer-ne la localització, l'extensió, les característiques i les particularitats per fomentar-ne una gestió adequada. En aquest context i en aplicació de les funcions que té encomanades, la Direcció General de Polítiques Ambientals va elaborar l'any 2006 l'Inventari de les zones humides de Catalunya. Hi ha altres zones humides que han aparegut després o que no s'esmenten en aquest inventari; a la Taula 66 es localitzen totes les que hi ha a l'àrea metropolitana de Barcelona.

**Imatge 28. Localització de zones humides, llacunes i basses dins de l'àrea metropolitana de Barcelona**

Font: © Barcelona Regional.

**Taula 66. Zones humides, llacunes i basses de l'àrea metropolitana de Barcelona**

Conca	Nom	TM	Superfície (ha)
Besòs	Llacunes de Mas Duran	Montcada i Reixac	0,65
Besòs	Pantà de Can Borrell	Sant Cugat del Vallès	0,2
Llobregat	Aiguamolls de Molins de Rei	Molins de Rei	11,33
Llobregat	Bassa del Prat de Llobregat	El Prat de Llobregat	2,89
Llobregat	Els Reguerons	Viladecans	28,71
Llobregat	Estany dels Alous	Sant Cugat del Vallès	10,81
Llobregat	Llacunes de Can Dimoni	Sant Boi de Llobregat / Viladecans	2,43
Llobregat	Maresmes de Can Camins	El Prat de Llobregat	2,43
Llobregat	Olla del Rei	Castelldefels	6,61
Llobregat	Delta de Llobregat - Ca l'Arana i Cal Tet	El Prat de Llobregat	130,21
Llobregat	Delta del Llobregat - El Remolar, les Filipines i la Vidala	El Prat de Llobregat	123,85
Llobregat	Delta del Llobregat - Estany de la Ricarda	El Prat de Llobregat	
Llobregat	Delta del Llobregat - La Magarola	El Prat de Llobregat	
Llobregat	Delta del Llobregat - La Roberta	El Prat de Llobregat	9,12
Llobregat	Jonqueres de la Rerepineda (Gavà I, Gavà II, Gavà III i Gavà IV)	Gavà	
Llobregat	Delta del Llobregat - Riera de Sant Climent	El Prat de Llobregat	
Llobregat	Delta del Llobregat - Estany de la Murtra	El Prat de Llobregat	

Font: © Barcelona Regional.

Per altra banda, l'ACA, en compliment de la Directiva marc de l'aigua, va classificar com a masses d'aigua vuit de les zones humides enumerades anteriorment: es localitzen al delta del Llobregat i s'exposen a la Taula 67. Totes han estat caracteritzades com a naturals, amb l'excepció del complex del Remolar, les Filipines i la Vidala (H1789060) i l'estany de la Murtra (H1800020). Precisament, aquests dos complexos són llacunes salabroses permanents (DP) que reben aportacions altes d'aigua dolça (AT-T06). Les altres masses d'aigua són talassohalines (TA) amb aportacions baixes (AT-T04) o mitjanes d'aigua dolça (AT-T05), com s'indica a la Taula 67.

**Taula 67. Masses d'aigua de la categoria de zones humides dins de l'àrea metropolitana**

Codi ACA	Nom	Naturalitat	Tipus ACA	Tipus RD 817/2015
H1789010	Delta de Llobregat - Ca l'Arana	Natural	TA	AT-T05
H1789020	Delta de Llobregat - Cal Tet	Natural	TA	AT-T05
H1789030	Delta del Llobregat - La Magarola	Natural	TA	AT-T04
H1789040	Delta del Llobregat - Estany de la Ricarda	Natural	TA	AT-T05
H1789050	Delta del Llobregat - La Roberta	Natural	TA	AT-T05
H1789060	Delta del Llobregat - El Remolar, les Filipines i la Vidala	FM	DP	AT-T06
H1800010	Delta del Llobregat - Riera de Sant Climent	Natural	TA	AT-T05
H1800020	Delta del Llobregat - Estany de la Murtra	FM	DP	AT-T06

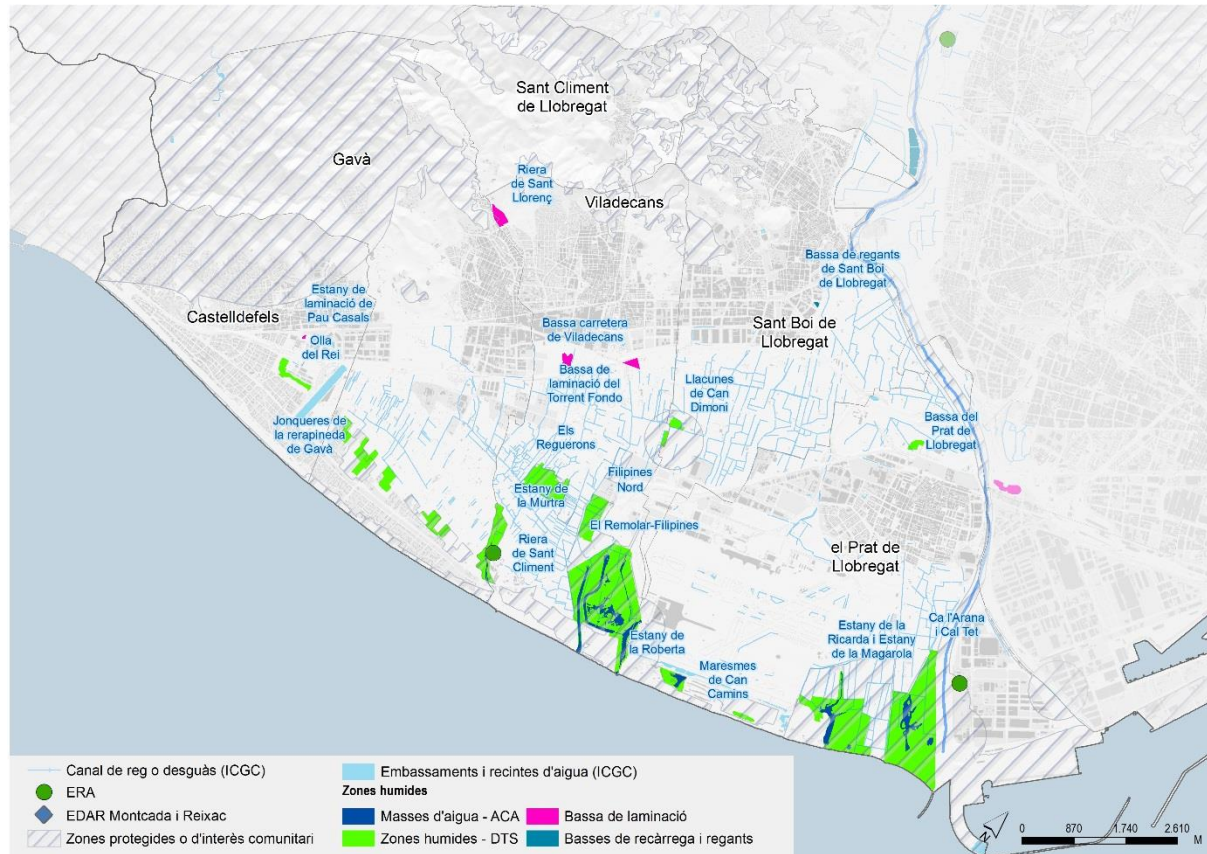
AT-T04: llacuna costanera mediterrània amb aportacions baixes d'aigua dolça.  
 AT-T05: llacuna costanera mediterrània amb aportacions mitjanes d'aigua dolça.  
 AT-T06: llacuna costanera mediterrània amb aportacions altes d'aigua dolça.  
 TA: llacuna d'aigües talassohalines.  
 DP: llacuna d'aigües salabroses-dolces permanent.  
 FM: fortament modificat.

Font: Diversos documents i capes SIG de l'ACA i el Reial decret 817/2015.

En total, a l'àrea metropolitana s'han comptabilitzat 17 zones humides, llacunes o basses, 15 de les quals estan a la conca del Llobregat i les altres 2 a la conca del Besòs. Per tal de recopilar els usos i les demandes d'aigua d'aquestes zones humides, hem fet un recull de tota la informació disponible, independentment de si estan considerades o no masses d'aigua, o si tenen o no algun nivell de protecció.



Imatge 29. Localització de zones humides, llacunes i basses al delta del Llobregat (zona oest de l'àrea metropolitana de Barcelona)



Font: © Barcelona Regional.

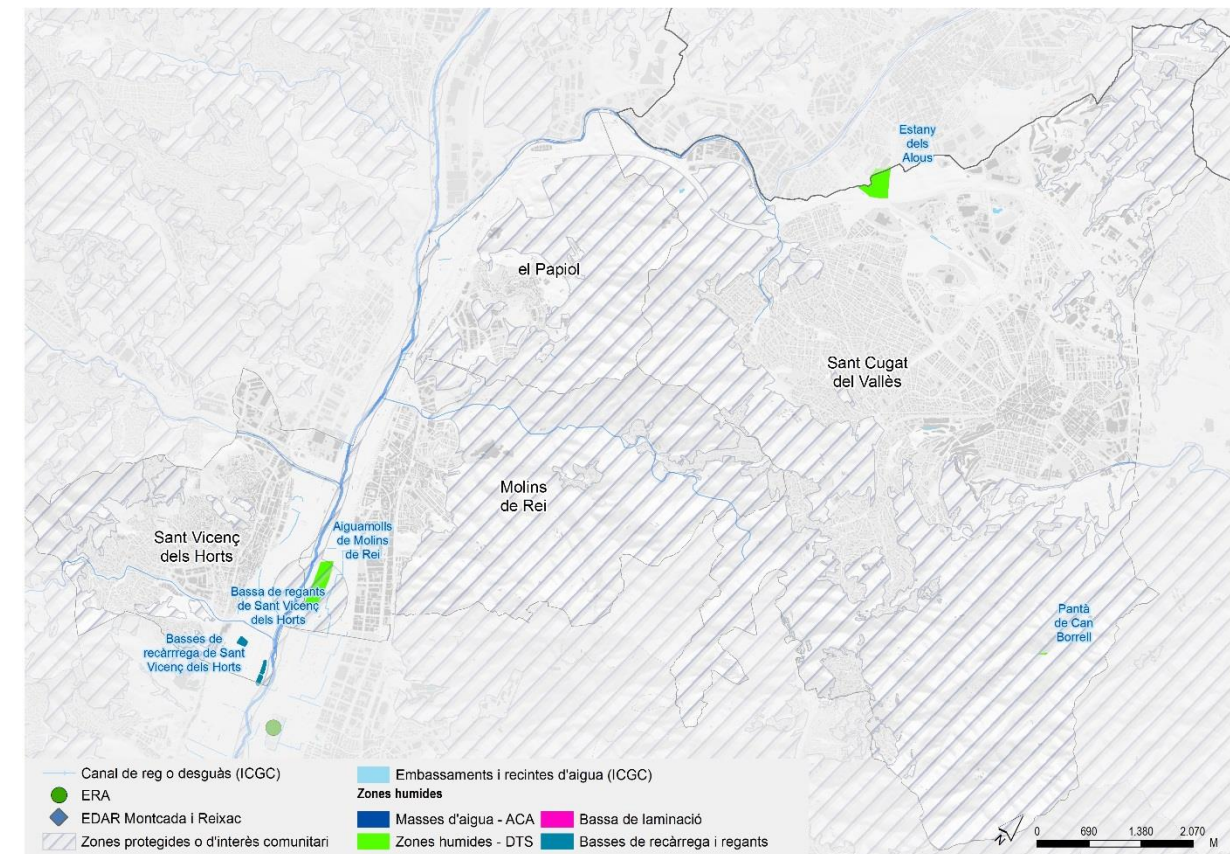
La Taula 68 enumera les proteccions associades a les diverses zones humides.

Taula 68. Proteccions associades a les zones humides de l'entorn metropolità

Codi ACA	Nom	Sensible	Hàbitats	Espècies
H1789010	Delta de Llobregat - Ca l'Arana	X	X	X
H1789020	Delta de Llobregat - Cal Tet	X	X	X
H1789030	Delta del Llobregat - La Magarola		X	X
H1789040	Delta del Llobregat - Estany de la Ricarda		X	X
H1789050	Delta del Llobregat - La Roberta			
H1789060	Delta del Llobregat - El Remolar, les Filipines i la Vidala	X	X	X
H1800010	Delta del Llobregat - Riera de Sant Climent		X	X
H1800020	Delta del Llobregat - Estany de la Murtra	X	X	X

Font: PGDCFC 2016-2021.

Imatge 30. Localització de zones humides, llacunes i basses a la zona nord de l'àrea metropolitana de Barcelona.



Font: © Barcelona Regional.

Quant a l'estat de les masses d'aigua, les zones humides del delta del Llobregat presenten un estat inferior al bo (vegeu la Taula 69). Pel que fa als indicadors d'estat ecològic, quatre masses d'aigua mostren una bona qualitat hidromorfològica (Cal Tet, la Magarola, la Ricarda i la Roberta), però no assoleixen una bona qualitat biològica; per tant, no poden assolir un bon estat ecològic. De totes les masses d'aigua, la Murtra registra el pitjor estat (dolent), tant pel que fa a la qualitat biològica (mediocre) com per la qualitat hidromorfològica (deficient). La resta de les zones humides presenten un estat ecològic mediocre, ja sigui com a resultat d'una qualitat biològica deficient i una qualitat hidromorfològica bona (Cal Tet, la Magarola i la Ricarda) o com a producte d'unes qualitats biològiques i hidromorfològiques mediocres, tot i que puntualment bones (Ca l'Arana; la Roberta; el Remolar, les Filipines i la Vidala, i la riera de Sant Climent).

Taula 69. Estat general de les zones humides a l'entorn metropolità (2019)

Codi ACA	Nom	Estat		Qual.		Qual.		Estat	
		GEN	ECO	BIOL	FQ	HM	QUIM		
H1789010	Delta de Llobregat - Ca l'Arana								
H1789020	Delta de Llobregat - Cal Tet								
H1789030	Delta del Llobregat - La Magarola								
H1789040	Delta del Llobregat - Estany de la Ricarda								
H1789050	Delta del Llobregat - La Robertia								
H1789060	Delta del Llobregat - El Remolar, les Filipines i la Vidala								
H1800010	Delta del Llobregat - Riera de Sant Climent								
H1800020	Delta del Llobregat - Estany de la Murtra								

● Molt bo ● Bo ● Bo (amb incertesa) ● Mediocre ● Deficient ● Dolent (amb incertesa) ● Dolent - inferior a bo ● Dades parcials

Font: Document IMPRESS 2019 (ACA).

En el context de l'aplicació de la Directiva marc de l'aigua, s'entén com a pressió l'activitat o acció d'origen antròpic que pot repercutir sobre l'estat de salut dels sistemes aquàtics associats. Les pressions que pateixen les zones humides de l'entorn metropolità són les que s'indiquen a la Taula 71.

Taula 70. Tipus de pressions que poden afectar les masses d'aigua epicontinentals

Tipus de pressions	Categories de masses d'aigua receptores		
	Rius	Emb.	Z. hum.
<b>1. Alteracions morfològiques</b>			
Preses i rescloses	x		
Endegaments de lleres	x		
<b>2. Alteracions de règim de cabals</b>			
Captació i derivació d'aigües superficials	x		x
Regulació hidrològica per embassaments	x		
<b>3. Usos a l'espai fluvial i en marges</b>			
Usos del sòl en riberes	x		
Infraestructures i serveis en espais fluvials	x		
Artificialització dels usos del sòl			x
<b>4. Fonts de contaminació puntual</b>			
Abocaments urbans	x		x
Abocaments industrials	x		
Abocaments no sanejats	x		
Qualitat fisicoquímica de l'aigua d'entrada		x	
<b>5. Fonts de contaminació difusa</b>			
Usos del sòl agrícoles (nutrients i plaguicides)	x	x	x
Usos del sòl urbans i industrials			x
Runams salins	x		
<b>6. Espècies exòtiques</b>			
Espècies exòtiques invasores	x	x	x
<b>7. Usos recreatius</b>			
Pesca recreativa	x	x	
Navegació		x	
Freqüentació			x

Font: Documents IMPRESS 2005 i IMPRESS 2013 (ACA).

Taula 71. Pressions identificades a les zones humides de l'entorn metropolità. Quantificació de la pressió: 0 = nul·la; 1 = baixa; 2 = mitjana; 3 = alta

Codl	Nom	Captacions	Abocaments urbans	Artificialització usos	Usos sòl agrícoles	Usos sòl urbans i industrials	Espècies invasores	Freqüentació recreativa
		GC	ARU	USR	UAA	UU	EI	FR
<b>Llobregat</b>								
H1789010	Delta de Llobregat - Ca l'Arana	0	3	0	0	0	3	2
H1789020	Delta de Llobregat - Cal Tet	0	3	0	0	0	3	2
H1789030	Delta del Llobregat - La Magarola	0	0	0	0	0	3	0
H1789040	Delta del Llobregat - Estany de la Ricarda	0	3	0	0	0	3	0
H1789050	Delta del Llobregat - La Robertia	3	0	0	0	0	3	0
H1789060	Delta del Llobregat - El Remolar, les Filipines i la Vidala	2	0	1	0	1	3	2
H1800010	Delta del Llobregat - Riera de Sant Climent	2	0	3	0	3	3	2
H1800020	Delta del Llobregat - Estany de la Murtra	0	3	3	3	1	2	2

Font: Document IMPRESS 2019 (ACA).

Del total de les set pressions identificades a les zones humides, la Murtra i la riera de Sant Climent en presenten cinc amb una magnitud d'entre 2-3, mentre que la Magarola només en mostra una (presència d'espècies invasores), tot i que d'alta magnitud (3). La pressió més estesa i de més magnitud a les zones humides del Delta està relacionada amb les espècies invasores, seguida per la freqüentació recreativa, els abocaments urbans, l'artificialització dels usos i els usos urbans i industrials. Per altra banda, les captacions tenen incidència a la Robertia; al complex del Remolar, les Filipines i la Vidala, i a la riera de Sant Climent, en aquest ordre decreixent pel que fa a la seva magnitud, i, finalment, els usos agrícoles del sòl només tenen incidència a la Murtra.

### Altres zones humides

Els aiguamolls de Molins de Rei són uns aiguamolls artificials situats al marge esquerre del riu Llobregat, molt pròxims a la llera, creats l'any 1995 entre el riu i l'autopista A-2, a l'altura del polígon industrial del Pla. Els aiguamolls inicials es van dur a terme amb la participació del Departament de Medi Ambient, l'Ajuntament de Molins de Rei i la Fundació Terra. Van arribar a ser usats com a dormidor per uns quants centenars d'esplugabous (*Bubulcus ibis*) i de martinets blancs (*Egretta garzetta*). L'interès principal d'aquest espai és l'educació ambiental. La sobrefreqüentació humana i els impactes derivats de la proximitat a diverses vies de comunicació (soroll, efecte barrera, etc.) són els principals factors que afecten negativament l'espai.

Segons la CUADLL aquesta infraestructura requereix uns 0,8 hm<sup>3</sup>/any d'aportació d'aigua, la qual s'extreu de l'aquífer de la Vall Baixa a través d'un aprofitament d'aigua subterrània. Aquesta aigua és bombada per tornar-se a infiltrar, en la major part, a través dels talussos de l'aiguamoll. Aquesta manera de funcionar és poc sostenible, i per això s'aborden noves alternatives. Es va estudiar la possibilitat d'aportar aigua del riu, quan les condicions quantitatives i qualitatives del riu així ho permetin. La infraestructura que ha de permetre aquesta aportació és el tub que s'utilitza en sequera per bombar aigua de l'ERA del Prat fins a Pallegà, que és de flux reversible i passa molt a prop de l'aiguamoll.

A Montcada i Reixac, una part de l'efluent de l'EDAR és conduïda a uns aiguamolls artificials que podria considerar-se que fan el tractament terciari d'una part del cabal generat en aquesta depuradora, alhora que s'incrementa la superfície de zona humida de la conca del Besòs.



### 6.13.3. Basses i pous de recàrrega de l'aqüífer

#### Basses a la Vall Baixa i la cubeta de Sant Andreu de la Barca

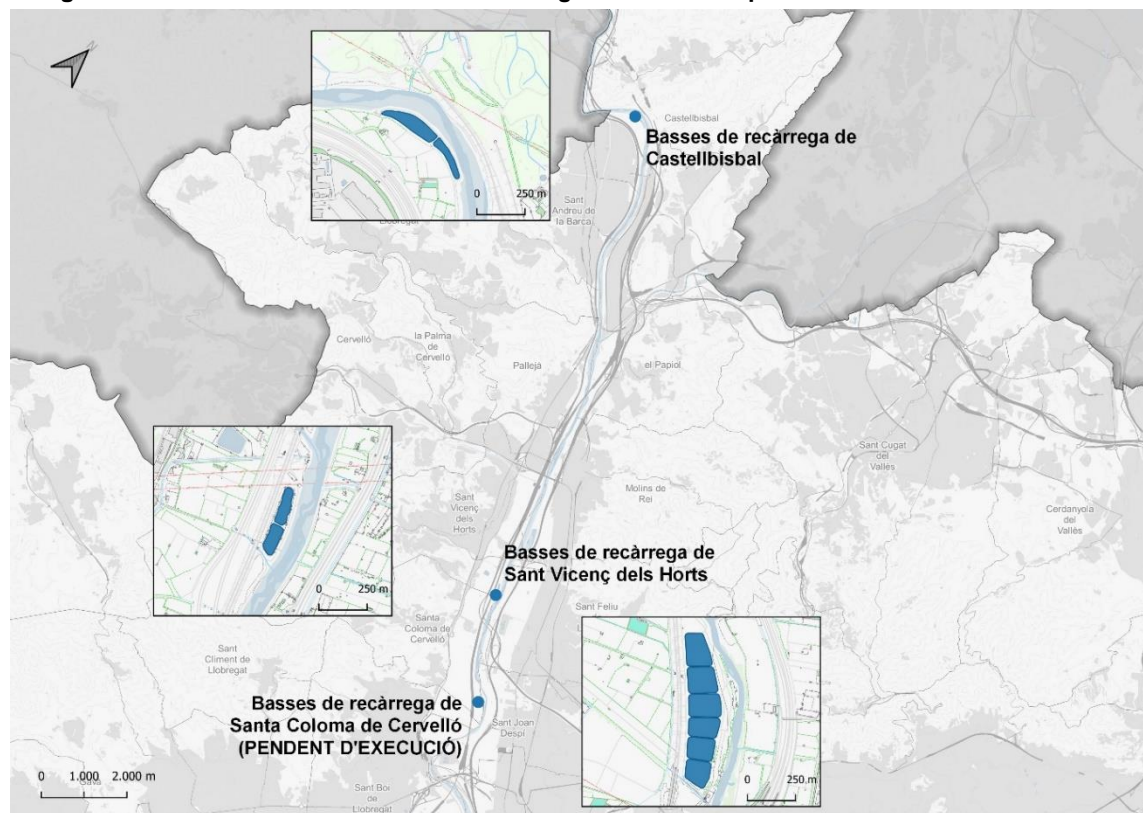
A la zona de la Vall Baixa hi ha tres zones amb basses de recàrrega, dues d'existents i una en projecte. El seu objectiu és augmentar la recàrrega a l'aqüífer i, per tant, els recursos disponibles.

Les basses de Sant Vicenç dels Horts es recarreguen amb aigua del riu Llobregat, tot i que es preveu que també puguin recarregar-se amb aigua regenerada. De fet, hi ha un sistema de canalitzacions que les comunica amb l'ERA del Prat, i que té un cabal de disseny de 65 l/s (Queralt, 2011). Malgrat que aquest sistema no està operatiu des de l'any 2015, es preveu que torni a funcionar a curt termini, després de les mesures per recondicional-lo. Els volums anuals de recàrrega se situen entorn d'1,25 hm<sup>3</sup>.

Les basses de Castellbisbal estan en ple funcionament des del 2008. La capacitat de recàrrega està entorn dels 0,3 hm<sup>3</sup>/any. L'aigua actualment també procedeix del riu Llobregat. En aquest cas, el sistema no disposa d'infraestructura per recarregar amb aigua regenerada.

Les basses de Santa Coloma han superat diferents fases prèvies d'investigació i anàlisi del risc; no obstant, encara no s'han construït. Són les més grans de totes i es preveu que puguin arribar a infiltrar fins a 8 hm<sup>3</sup>/any (Queralt, 2011), tot i que per als càlculs i modelitzacions duts a terme s'ha utilitzat un valor de 5 hm<sup>3</sup>/any. L'aigua de recàrrega pot derivar-se des del riu o procedir de l'ERA més pròxima. La canonada d'aigua regenerada en aquestes basses s'ha estimat amb un cabal de disseny de 500 l/s (Queralt, 2011).

Imatge 31. Localització de les basses de recàrrega a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

#### Pous de recàrrega

La **barrera hidràulica** es va projectar per fer front als problemes d'intrusió marina a l'aqüífer del Delta, que afecten la zona des dels anys seixanta. Inicialment es van detectar dos fronts principals d'intrusió marina, un a la part central del Delta i l'altre a la part est. Per combatre'ls, l'any 2007 es va posar en funcionament la barrera hidràulica, que injecta aigua provinent del tractament terciari de l'EDAR del Baix Llobregat. La barrera inclou 15 pous diferents, col·locats a 1 km de la línia de costa i ocupant una distància de 6 km paral·lelament al mar. Els pous tenen una profunditat de 70 m i injecten aigua regenerada procedent del tractament avançat a l'aqüífer profund del Delta. El volum d'injecció anual màxim és de 5,5 hm<sup>3</sup>.

La **injecció d'aigua** al delta del Llobregat és possible gràcies a un sistema de 12 pous duals d'injecció/extracció que penetren l'aqüífer profund. Els pous poden alimentar-se dels excedents d'aigua potable de l'ETAP de Sant Joan Despí. El sistema està operatiu des del 1969: va ser la primera instal·lació d'aquestes característiques construïda a l'Estat espanyol. Ja des de l'inici del funcionament dels pous, els excedents de la planta eren recarregats a l'aqüífer, de manera que es van anar recuperant els nivells a l'àrea de Pallejà/Cornellà. Va ser una tècnica emprada sobretot entre els anys 1989 i 1996. Posteriorment es va aplicar de manera intermitent, amb només 0,4 hm<sup>3</sup> injectats l'any 2016 i sense injeccions durant l'any 2017. El cost de recarregar aigua amb aquest mètode depèn dels volums totals infiltrats, però de mitjana s'estima en 0,25 €/m<sup>3</sup>.

### 6.13.4. Altres

#### Restitució del medi hídic

A la zona de les Corredores del Delta, per tal de millorar l'estat de l'aqüífer superficial, s'hi aboquen entre 3 i 4 hm<sup>3</sup>/any procedents de l'ERA de Gavà-Viladecans. Aquesta aportació no es duu a terme de manera constant, sinó a demanda dels agricultors en funció de l'estat de la xarxa. Si bé és una demanda ambiental, l'ús final a què es destina és l'agricultura i, per tant, ha de complir els requeriments de qualitat d'aquest ús.

D'aquesta manera, respon a un ús agrícola i alhora ambiental, ja que una part de l'aigua es destina a la llacuna associada de la Murtra. Aquestes Corredores han de permetre mantenir l'equilibri hidrològic de la zona i facilitar el subministrament d'aigua als cultius mitjançant petits bombaments particulars. Malgrat això, actualment el cabal que hi arriba és poc, i això provoca que l'aigua no circuli prou, s'estanqui i s'eutrofitzi; per tant, seria recomanable augmentar-hi el cabal aportat.

### 6.13.5. Quantificació de cabals d'ús ambiental

Quantificar les demandes ambientals no és fàcil ni directe. Les demandes per recuperar espais naturals o per millorar l'estat ambiental general dels sistemes naturals s'han pogut quantificar a partir de diferents documents sectorials, autoritzacions d'ús, convenis entre administracions, projectes, informes tècnics o en funció de les necessitats ambientals del mateix ecosistema.

Per donar utilitat i coherència al document, a la Taula 72 s'exposen les dades que s'han pogut deduir a partir de diferents fonts.



Taula 72. Necessitats d'aigua per a usos ambientals

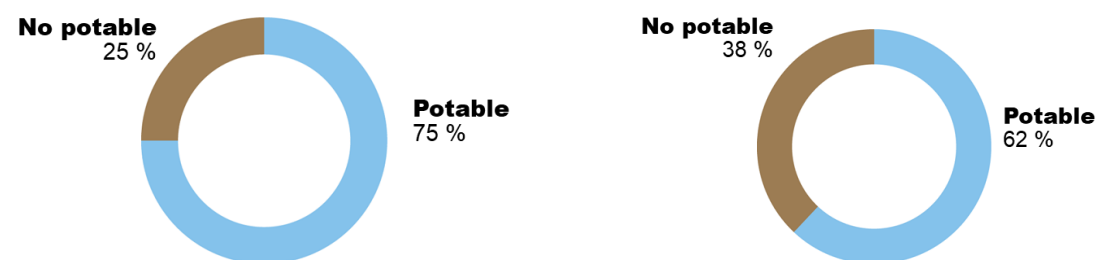
Destí	Volum/any	
Cabals de manteniment	Riu Llobregat	136-36 <sup>22</sup> hm <sup>3</sup> /any
	Riu Besòs	23-14 <sup>23</sup> hm <sup>3</sup> /any
Zones humides	Cal Tet i Ca l'Arana	0,13 hm <sup>3</sup> /any
	La Ricarda	0,8-1,0 hm <sup>3</sup> /any
	Aiguamolls de Molins de Rei	0,8 hm <sup>3</sup> /any
Corredores del Delta	3-4 hm <sup>3</sup> /any	
Basses i pous de recàrrega	Basses de Sant Vicenç dels Horts	1,25 hm <sup>3</sup> /any
	Basses de Castellbisbal	1,7 hm <sup>3</sup> /any
	Basses de Santa Coloma <sup>24</sup>	8,0 hm <sup>3</sup> /any
	Barrera hidràulica	5,5 hm <sup>3</sup> /any
	Pous de Cornellà	2,5-7,5 hm <sup>3</sup> /any

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB, l'ACA, la CUACSA, la CUADLL i el Consorci per a la Protecció i Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat.

## 6.14. Conclusions

Les demandes per a usos consumptius de l'àrea metropolitana de Barcelona van ser l'any 2109 de 293 hm<sup>3</sup>. De tot aquest consum, el 75 % es va satisfer amb aigua potable i la resta amb aigua no potable. El consum anual d'aigua potable de l'àrea metropolitana equival a la capacitat dels embassaments de la Baells, la Llosa del Cavall i Sant Ponç. Tenint en compte la qualitat de l'aigua necessària per als diferents usos, el 13 % de l'aigua potable consumida es podria substituir amb aigua de menys qualitat.

Imatge 32. Distribució de les demandes d'aigua potable i no potable actual (esquerra) i potencial (dreta)



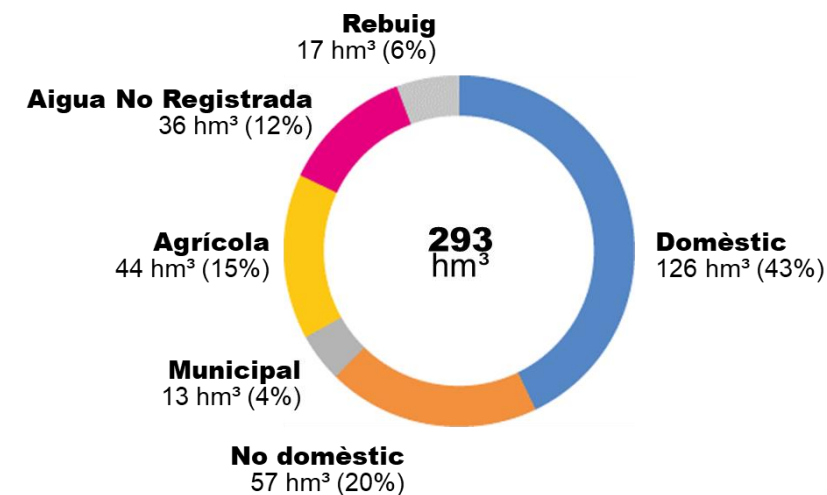
Font: © Barcelona Regional.

<sup>22</sup> Segons planificació: PSCM, PGDCFC i PES.

<sup>23</sup> Segons planificació: PSCM, PGDCFC i PES.

Les **demandes domèstiques** suposen el 43 % del total. La ràtio de consum diari per habitant es va anar reduint progressivament entre els anys 2004 i 2014: va passar dels 125 litres per habitant i dia de l'any 2004 als 104 comptabilitzats l'any 2019. Aquest descens s'explica pel canvi d'hàbits que es va originar després de les sequeres del 2005 i 2007-2008, motivat sobretot per la conscienciació de la ciutadania i la introducció de modificacions en la tarifa, que penalitzaven els consums més elevats. Des de l'any 2014 s'observa una certa estabilització, al voltant dels 105 litres per habitant i dia, fins i tot amb increments lleugers en alguns municipis. L'any 2020, com a conseqüència del confinament per la COVID-19, la dotació va augmentar fins als 109,7 litres per habitant i dia.

Imatge 33. Distribució de les demandes consumptives a l'àrea metropolitana de Barcelona (2019)



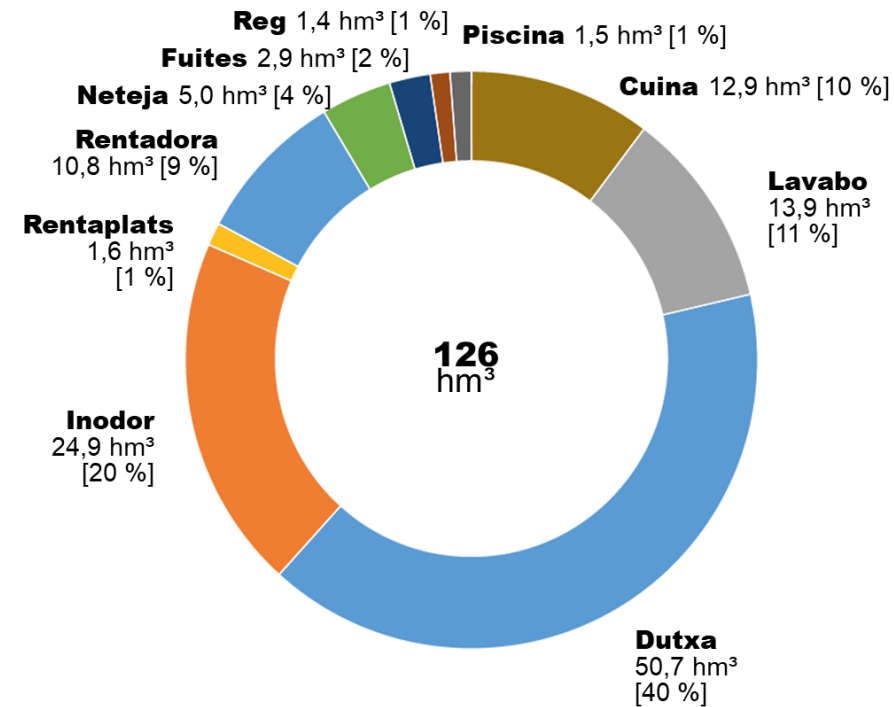
Font: © Barcelona Regional.

Es detecten diferències rellevants entre els consums domèstics dels municipis metropolitans, amb xifres que oscil·len entre els 85,6 i els 132 litres per habitant i dia. Aquesta variació s'explica sobretot per les disparitats entre les tipologies d'edificacions (edificis plurifamiliars, habitatges unifamiliars, blocs amb zona comunitària, etc.) i les variables socioeconòmiques (nivell de renda, nivell d'atur, distribució d'edats, etc.). Tenint en compte aquests factors, s'ha estimat que les dotacions domèstiques varien entre els 95 litres per habitant i dia, per als habitatges plurifamiliars de rendes més baixes, i els 160 litres per habitant i dia, per als unifamiliars de rendes més altes.

Els usos exteriors (piscines i reg de jardins) suposen només el 2 % el consum de les llars metropolitanas. La major part d'aquest consum se satisfà amb aigua potable, i hi ha molt pocs municipis que disposin d'ordenances per potenciar que determinats usos es puguin cobrir amb altres tipus d'aigua (grises o pluvials). Als interiors, les dutxes i els inodors concentren el 60 % de la demanda.

<sup>24</sup> Pendants d'execució.

Imatge 34. Distribució de les demandes domèstiques a l'àrea metropolitana de Barcelona (2020)



Font: © Barcelona Regional.

En relació amb les **demandes no domèstiques**, la indústria és la que concentra la major part del consum, amb un 53 %; la segueix el comerç, amb un 23 %, i finalment les oficines i els hotels, que representen cadascun el 12 % del total.

Dins el grup de les demandes no domèstiques, pràcticament només es té constància de la utilització d'aigua no potable en el cas de les indústries que fan extraccions directament de pous atorgats per concessió. Als hotels, l'ús d'altres fonts encara és testimonial, tot i que alguns ja aposten per la implantació de sistemes d'aprofitament d'aigües grises a fi de reduir els consums.

Des del punt de vista dels usos **municipals**, és destacable que el 87 % del consum se satisfà amb aigua potable, i només 12 dels 36 municipis metropolitans utilitzen fonts alternatives amb aigua no potable per a determinades finalitats, bàsicament el reg de zones verdes. Si s'adaptés el tipus d'aigua utilitzada a les necessitats dels usos servits, el 49 % dels consums municipals es podrien cobrir amb aigua no potable.

**L'aigua no registrada** és la diferència entre l'aigua que s'incorpora als sistemes d'aigua potable i l'aigua facturada i registrada. Es mesura a través del rendiment tècnic hidràulic, calculat com el quocient entre l'aigua facturada i registrada i l'aigua que entra al sistema. En els darrers anys, a escala global, la tendència a l'àrea metropolitana ha estat de millora: ha passat d'un rendiment mitjà del 79 % l'any 2007 a un del 84 % l'any 2019, amb una tendència a l'augment de manera contínua. Tot i això, hi ha sistemes d'abastament que han experimentat una davallada en el rendiment: en alguns casos, de prop del 60 %. Corresponen en general a sistemes amb una xarxa molt extensa territorialment, una demanda dispersa en urbanitzacions i grans diferències de cota.

La reducció de l'aigua no registrada es pot fer per dues vies: la primera, dirigida a augmentar el coneixement i la precisió dels volums servits realment (reducció de pèrdues aparents), i la segona, enfocada a disminuir les pèrdues reals (fuites). En relació amb tota l'aigua consumida, les pèrdues reals en un dels sistemes més importants del territori metropolità estan entorn del 6 % del total d'aigua entrant.

Per produir 1 litre d'aigua potable a l'àrea metropolitana, s'han de captar de mitjana 1,08 litres d'aigua dels recursos d'origen (rius, aqüífers i mar). La diferència correspon a l'anomenada **aigua de rebuig**, que és l'aigua que consumeixen els mateixos processos de potabilització. Com més qualitat tingui l'aigua del recurs, menor serà el rebuig generat, amb la qual cosa, si es millora la qualitat d'aigua dels recursos, s'estalvia aigua.

El **consum agrícola** suposa el 15 % de tota la demanda d'aigua per a usos consumptius del territori metropolità. El 84 % es concentra en l'àmbit del Parc Agrari, que s'abasteix a partir de pous, cursos superficials (rius Llobregat i Anoia i riera de Rubí com a més importants) i aigua regenerada. Fora del Parc Agrari, la majoria de demandes agrícoles se satisfan puntualment a través de pous. L'agricultura esdevé la gran frontissa pel que fa als consums, ja que és la demanda que es pot satisfer amb recursos més diversos. Un dels reptes més importants en l'agricultura del Delta és la salinitat de l'aigua: a la part baixa, lligada a la intrusió marina a l'aqüífer, i a la part alta, a la utilització de fonts on no hi hagi una salinitat tan elevada per malmetre els conreus.

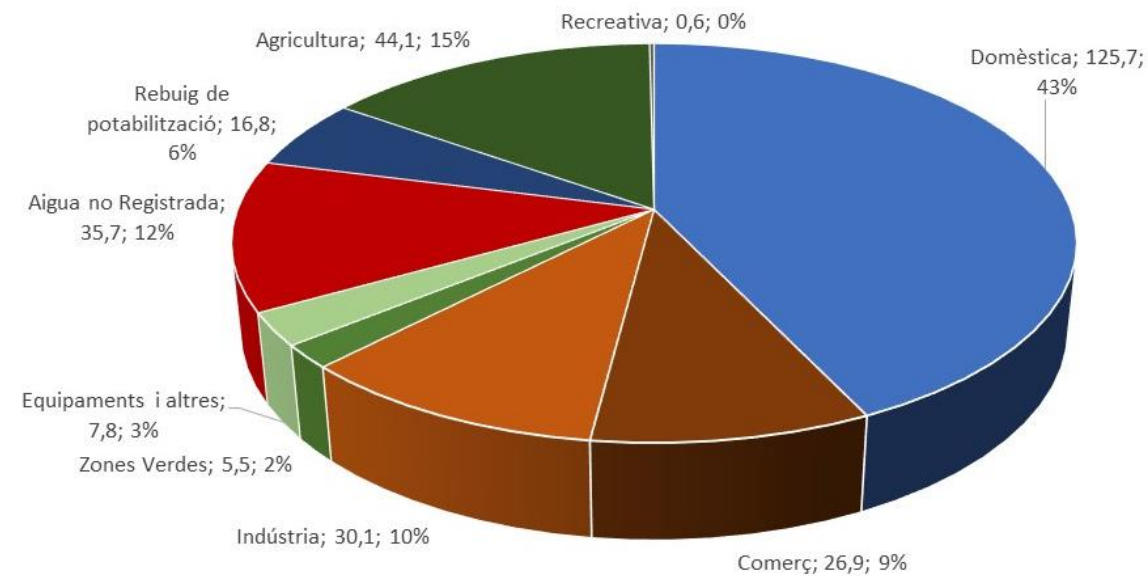
Per la seva banda, les **demandes recreatives**, en el cas de l'àrea metropolitana, es limiten al reg de camps de golf. Actualment, només un d'ells empra aigua diferent de la subterrània, fent ús de l'aigua regenerada de la planta de Sant Feliu de Llobregat. A Sant Cugat del Vallès s'està preparant un nou projecte perquè un dels seus camps de golf també utilitzi aquest tipus d'aigua: en aquest cas, procedent de l'ERA del Riu Sec de Sabadell.

Totes aquestes demandes es resumeixen a la Taula 73 i el Gràfic 29.

Taula 73. Demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona, segons el tipus d'aigua consumida (2019)

Demandes d'aigua	Tipus d'aigua consumida				Totals		
	Potable	No Potable					
		Subterrània	Superficial	Regenerada sense dades			
Domèstica	125.728.464				125.728.464	43%	
No Domèstica	26.907.487				26.907.487	9%	
		19.392.703	10.675.871		30.068.574	10%	
Municipals	4.473.465	1.000.808			5.474.273	2%	
	7.060.443	777.080			7.837.523	3%	
Aigua no Registrada	35.705.109				35.705.109	12%	
Rebuig de potabilització		4.205.582	12.628.044		16.833.626	6%	
Agricultura		8.212.412	26.119.855	4.067.352	5.654.153	44.053.772	15%
Recreativa				153.290	450.743	604.033	0%
<b>Totals</b>	<b>219.267.671</b>	<b>24.871.753</b>	<b>38.747.899</b>	<b>4.220.642</b>	<b>6.104.896</b>	<b>293.212.861</b>	<b>100%</b>

Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 29. Distribució de les demandes actuals d'aigua per a usos consumptius (2019)**

Font: © Barcelona Regional.

Per tal d'estimar un horitzó futur de demandes per als usos consumptius, s'han utilitzat les dades facilitades per l'SRPDU de l'AMB i s'ha aplicat la mateixa metodologia que empra aquest servei. De cara al futur, es preveuen, entre d'altres, el desenvolupament d'alguns dels sectors urbanístics actualment pendents d'execució, el desenvolupament dels àmbits de transformació d'interès metropolità, la reducció de la població en alguns teixits existents i l'execució de parcel·les buides. S'han establert dos períodes de desenvolupament: l'any 2050, horitzó del present Pla i al qual es refereixen les mesures plantejades, i l'any 2100, escenari futur amb totes les previsions urbanístiques del 2050 i afegint-hi, a més, el desenvolupament de la totalitat del romanent. En el cas de l'escenari a mitjà termini (2050), s'ha calculat un increment de demandes de 36 hm<sup>3</sup>, mentre que per al de llarg termini (2100), un augment de 51 hm<sup>3</sup>.

A la Taula 74 es resumeixen les demandes totals estimades per a cada horitzó.

**Taula 74. Previsió de demandes d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona per a usos consumptius**

	Horitzó 2050			Horitzó 2100		
	Potable	No potable	Total	Potable	No potable	Total
Escenari PDU	251 hm <sup>3</sup>	79 hm <sup>3</sup>	<b>329 hm<sup>3</sup></b>	272 hm <sup>3</sup>	82 hm <sup>3</sup>	<b>354 hm<sup>3</sup></b>

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SRPDU de l'AMB.

A banda de les demandes per a usos consumptius, s'han inclòs dins el Pla les demandes per a usos ambientals, corresponents als usos de l'aigua no potable que s'empren per recuperar espais naturals i per millorar l'estat ambiental general dels sistemes naturals.



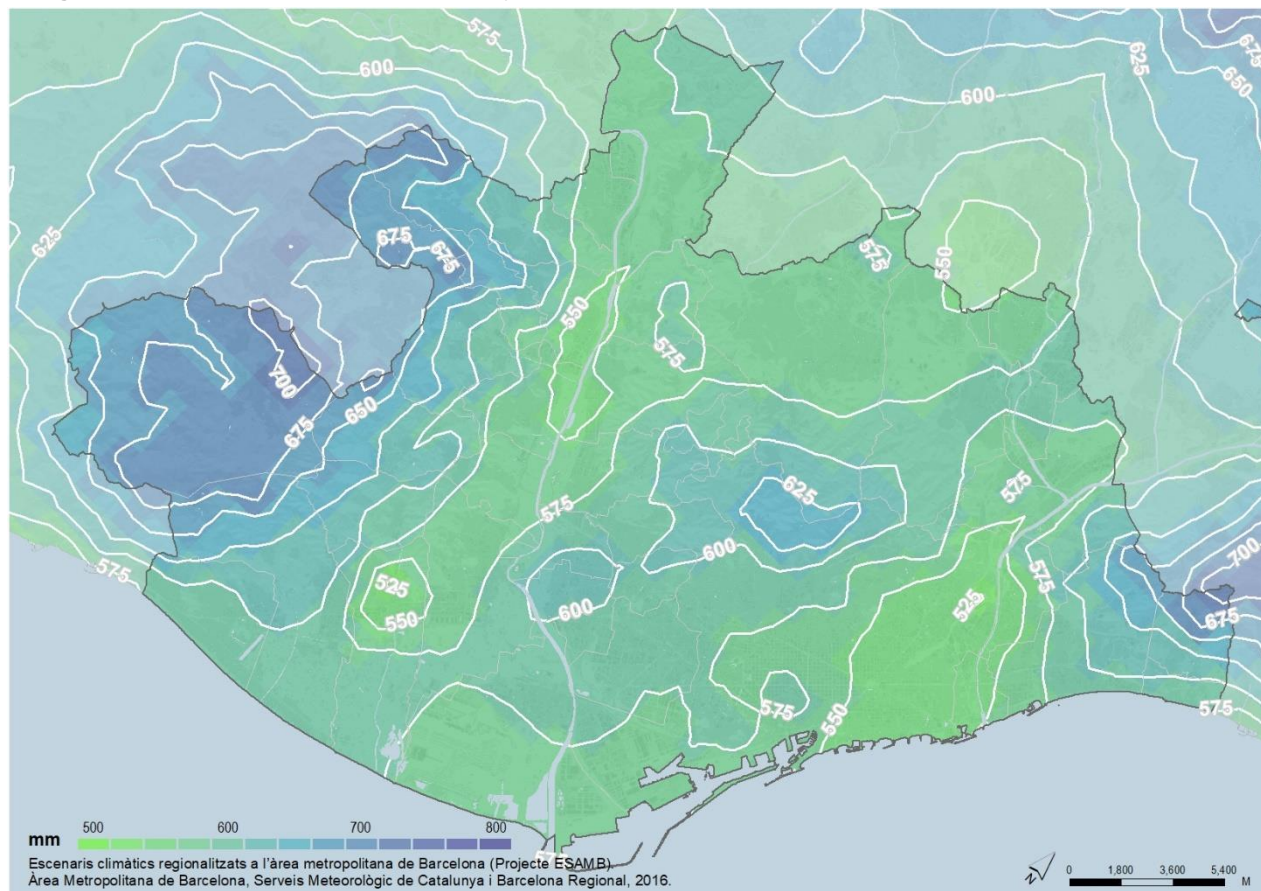
## 7. RECURSOS PRIMARIS

### 7.1. La pluja

La pluja és la principal entrada d'aigua natural a l'àrea metropolitana de Barcelona. La precipitació mitjana anual al territori metropolità entre els anys 1971 i 2000 va ser d'entre 500 mm i 700 mm, depenent de la zona. El relleu determina la distribució territorial de la pluviometria, ja que els valors més elevats, propers als 700 mm anuals, es registren a les zones muntanyoses (muntanyes de l'Ordal, Collserola i la serralada de Marina), mentre que els valors més baixos, de 500 mm, es produeixen a les valls del Llobregat i del Besòs i a la costa.

En tota la superfície de l'àmbit metropolità (638 km<sup>2</sup>), considerant una precipitació uniforme de 600 mm, plouen de mitjana 382 hm<sup>3</sup>/any. A partir d'hipòtesis hidrològiques, es pot estimar quin destí té aquesta enorme quantitat d'aigua (similar a la capacitat conjunta dels embassaments de Sau i Susqueda). Quasi la meitat d'aquest volum s'evapora, 61 hm<sup>3</sup> (el 16 %) s'infiltra al terreny i els 144 hm<sup>3</sup> restants (38 % del total) circulen pel terreny en forma d'escorrentius superficials.

Imatge 35: Distribució de la precipitació mitjana anual al territori metropolità (1971-2000)

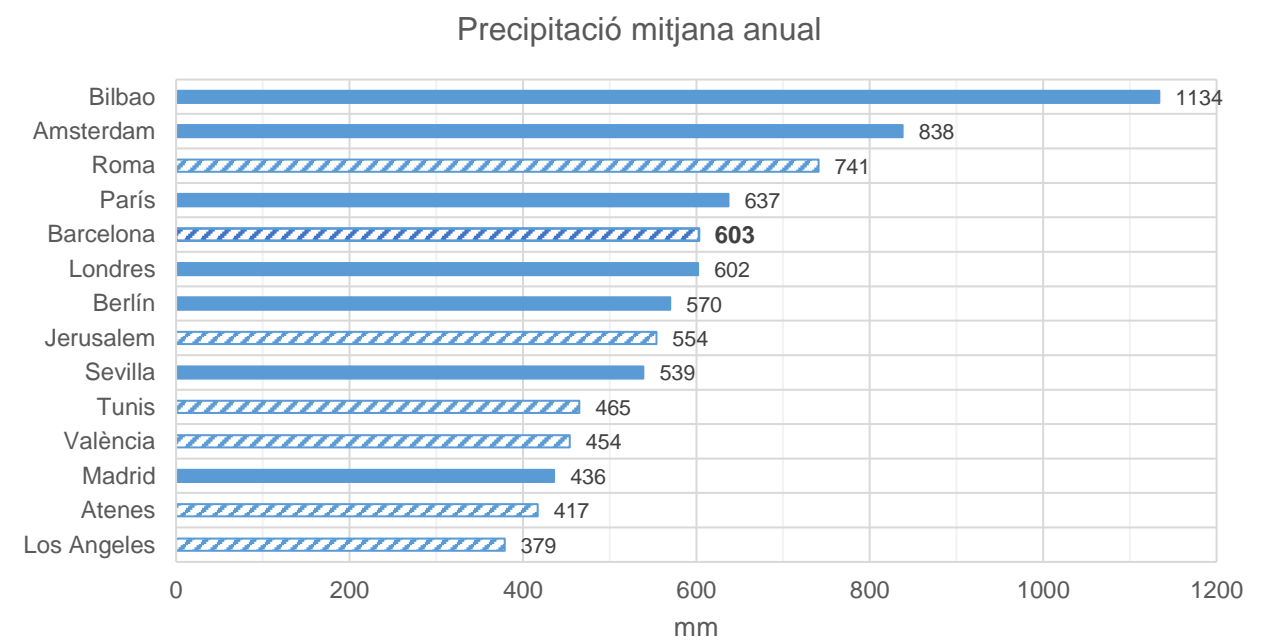


Font: © Àrea Metropolitana de Barcelona, Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) i Barcelona Regional.

### Característiques de la precipitació a l'àmbit metropolità

La precipitació anual de Barcelona és semblant a la d'altres ciutats europees com ara Londres, París i Berlín, de les quals s'acostuma a pensar que són més plujoses que Barcelona.

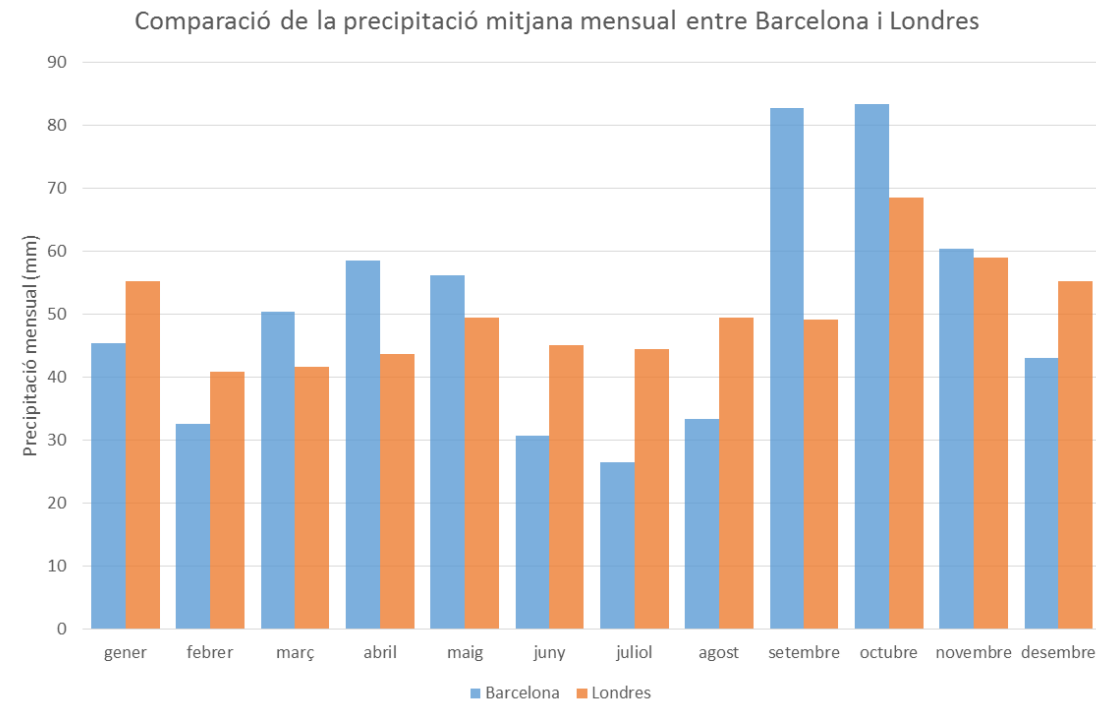
Gràfic 30. Comparació de la precipitació mitjana anual de la ciutat de Barcelona amb la de diverses ciutats. Les ciutats amb clima mediterrani tenen les barres ratllades



Font: © Barcelona Regional.

Generalment, l'estació més plujosa de l'any és clarament la tardor, seguida de la primavera. Les estacions més seques són l'estiu i l'hivern. Per mesos, els més plujosos històricament són l'octubre i el setembre, i els més secs el juliol i el juny. Els mesos més secs també són els més calorosos, característica típicament mediterrània que provoca que durant l'estiu la vegetació pugui patir estrès hídric.

Al Gràfic 31 es compara la precipitació mitjana mensual de les ciutats de Barcelona i Londres. Tot i que la precipitació anual d'ambdues ciutats és similar, la distribució mensual no ho és. A Barcelona es genera el patró clàssic del clima mediterrani, amb un mínim molt destacat a l'estiu i dos màxims a les estacions de la tardor i la primavera. A Londres la precipitació és més constant entre els diferents mesos i estacions, fet típic del clima atlàntic.

**Gràfic 31. Comparació de la precipitació mitjana mensual de les ciutats de Barcelona i Londres**

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'SMC i Wikipedia.

Però, per conèixer les característiques de la pluviometria a l'àrea metropolitana de Barcelona, no n'hi ha prou amb estudiar les mitjanes mensuals i anuals, ja que si s'ha dit que una de les característiques típiques del clima mediterrani són els estius predominantment secs, una altra de ben coneguda és la irregularitat en les precipitacions. L'alternança d'episodis de dèficit de pluja (sequera) i de forts aiguats és una constant que s'ha anat repetint al llarg de la història. Aquesta irregularitat de la precipitació pot dificultar l'aprofitament de l'aigua de la pluja com a recurs hídic alternatiu.

Hi ha diverses possibilitats per aprofitar les aigües pluvials com a recurs hídic alternatiu, algunes de les quals són les següents:

- Aprofitament de les aigües pluvials de les cobertes.
- Aprofitament de les aigües pluvials recollides a l'espai públic provinents de l'escolament superficial.
- Aprofitament de les aigües pluvials recollides a la capçalera dels torrents.

Ara aquests aprofitaments són molt minoritaris, però en els pròxims anys podrien prendre més protagonisme, degut a la necessitat d'estalviar aigua.

### 7.1.1. Càlcul de la precipitació efectiva al territori metropolità

La precipitació efectiva és la fracció de la precipitació que genera escolament superficial. Hi ha molts factors que determinen en quin moment de l'episodi de pluja comença a haver-hi escolament, però els més determinants són el tipus de sòl, l'ús que se li dona (el grau d'impermeabilització) i l'orografia del terreny. En primera instància, l'aigua caiguda pot ser interceptada per la vegetació, infiltrada al sòl o retinguda en irregularitats del terreny; aquest volum d'aigua, que no es transforma

en escolament, rep el nom de *abstracció inicial*. Quan la precipitació caiguda supera el valor de l'abstracció inicial (que depèn dels factors esmentats), és quan una part de la precipitació comença a transformar-se en escolament superficial (no tota, perquè encara es continuaran produint pèrdues per infiltració, interceptació o retenció). El valor d'abstracció inicial s'anomena *llindar d'escolament*.

Com a part fonamental de l'estudi de descàrregues del sistema unitari (DSU), que s'inclou a l'apartat 8.3, «El sistema de sanejament en alta», és necessari calcular el volum d'escolament generat a les zones urbanes, entenent com a zones urbanes les àrees residencials, comercials i industrials. Aquest escolament generat en zones urbanes pot dirigir-se directament en superfície cap als cursos fluvials, o pot ser recollit pels embornals i entrar a la xarxa de clavegueram. Si entra a la xarxa de clavegueram, pot ser que arribi a les EDAR o, en cas de sobrecàrrega de la xarxa durant un episodi de pluja, pot ser abocat directament al medi a través dels sobreeixidors.

Hi ha diversos mètodes per calcular la precipitació efectiva, d'entre els quals s'ha utilitzat el mètode del nombre de corba (CN), desenvolupat pel Soil Conservation Service (SCS) del Departament d'Agricultura dels Estats Units. Per calcular la precipitació efectiva mitjançant el mètode de l'SCS, s'ha seguit la metodologia de la guia tècnica elaborada per l'ACA *Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local*.

El procediment seguit per calcular l'escolament en zones urbanes consta de dues etapes principals: d'una banda, la caracterització dels episodis de pluja al llarg dels anys en què es desenvolupa l'estudi i, de l'altra, la caracterització de les conques urbanes, definint-ne els límits, els usos del sòl i el llindar d'escolament. A partir de tota aquesta informació, es pot estimar la quantitat de pluja anual caiguda en zones urbanes que es transforma en escolament.

Posteriorment, s'encreuen les dades de precipitació amb la capa de llindars d'escolament en l'àmbit d'estudi, per obtenir els valors d'escolament generats en cada episodi de pluja. Es tracta d'un càlcul complex per al qual s'ha hagut de tractar la informació geogràfica amb programari SIG, dividint l'àmbit d'estudi en uns 9.000 polígons de càlcul, i posteriorment programant un algorisme amb codi Haskell per realitzar-lo.

### Caracterització dels episodis de pluja

A fi d'estudiar les descàrregues al medi en diferents escenaris, s'ha analitzat un any molt poc plujós, un any pluviomètric normal i un any molt plujós. Per saber la pluja efectiva de cada any estudiat, s'ha d'obtenir la precipitació acumulada en cada episodi de pluja.

L'any 2014 va ser un any pluviomètric normal o fins i tot humit en algunes estacions. L'any 2015 va ser un any extremament sec, amb una pluja acumulada de la meitat de la mitjana climàtica (per exemple, a l'Observatori Fabra, el 2015 va ser l'any amb menor precipitació dels darrers cent anys). L'any 2018 va ser molt plujós: a l'àmbit de l'àrea metropolitana, la precipitació anual va ser entre un 130 % i un 190 % superior respecte a la mitjana climàtica, i es van superar els 1.000 mm en molts punts (a l'observatori Fabra, l'any 2018 va ser el segon més plujós dels últims 105 anys).

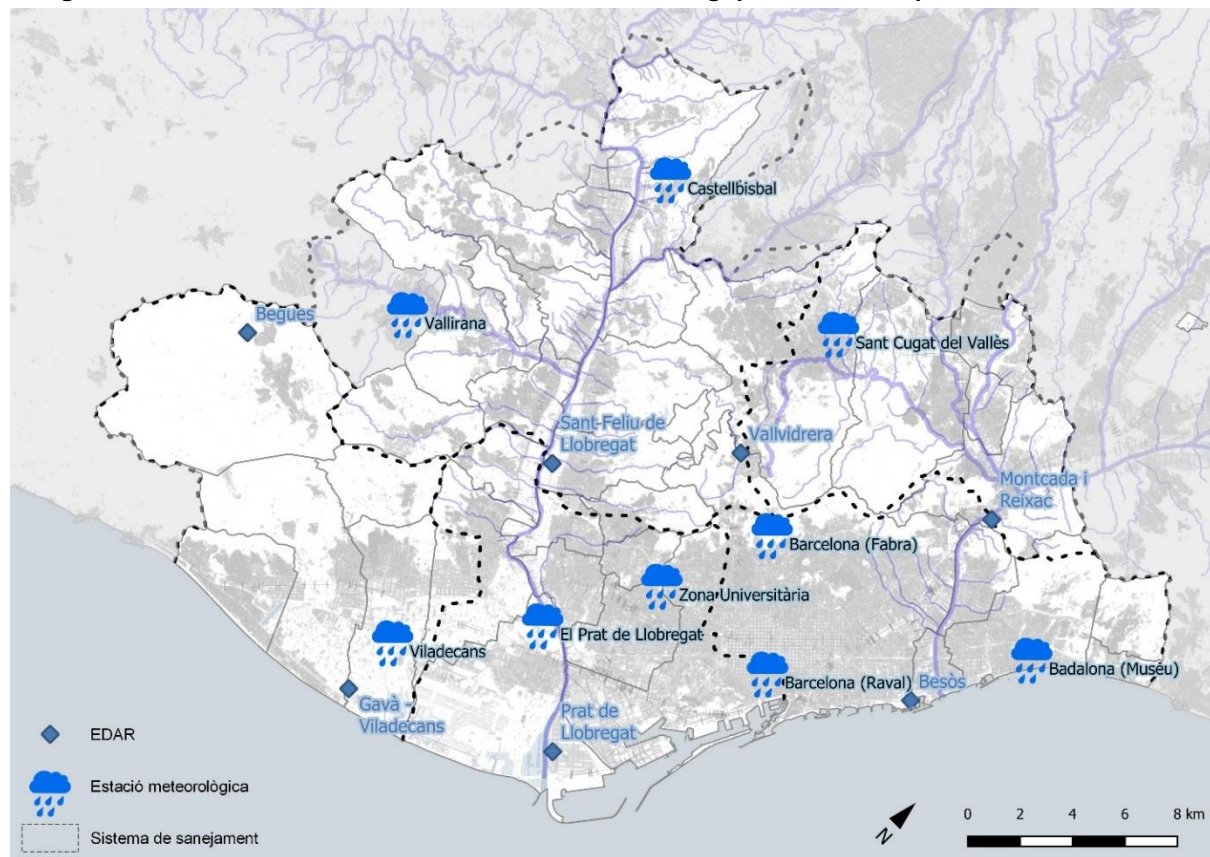
A la Taula 75 es mostren les estacions meteorològiques que s'han seleccionat per caracteritzar els episodis de pluja a l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, amb els valors de precipitació anual acumulada per als tres anys d'estudi. La ubicació d'aquestes estacions es mostra a la Imatge 36, juntament amb la situació de les EDAR metropolitanas.



**Taula 75: Precipitació anual acumulada a les estacions meteorològiques estudiades**

Estació meteorològica	Precipitació anual acumulada [mm]		
	2014	2015	2018
Badalona - Museu	566,0	376,2	806,4
Castellbisbal	629,2	289,1	1.072,3
Barcelona - Observatori Fabra	657,3	332,0	944,6
El Prat de Llobregat	-	276,6	875,8
Barcelona - Raval	625,4	330,7	1.010,2
Sant Cugat del Vallès - CAR	714,5	336,3	856,8
Vallirana	617,8	452,9	1.137,4
Viladecans	555,3	375,8	840,6
Barcelona - Zona Universitària	-	302,5	919,2

Font: SMC.

**Imatge 36: Situació de les EDAR i de les estacions meteorològiques utilitzades per calcular l'escolament**

Font: © Àrea Metropolitana de Barcelona, SMC i Barcelona Regional.

D'aquestes estacions, es disposa de registres de precipitació amb una freqüència de 30 minuts o 1 hora. L'objectiu és determinar tots els episodis de precipitació que s'han produït al llarg dels tres anys estudiats en cadascuna de les estacions meteorològiques. Per identificar els diferents episodis de pluja al llarg de l'any, s'han seguit els criteris següents:

- Si entre dos registres de precipitació transcorren menys de 3 hores, es considera que formen part del mateix episodi de pluja i se'n sumen els valors de la pluja acumulada. Si el temps transcorregut és superior, es tracten com a episodis diferents.
- Només es consideren els episodis amb una precipitació superior a 2 mm, ja que aquest és el valor de llindar d'escolament més baix present a les zones urbanes (qualsevol episodi amb precipitació acumulada igual o inferior a 2 mm no generarà escolament superficial en cap tipus de coberta del sòl).

Un cop identificats tots els episodis, cal assignar unes àrees d'influència a cadascuna de les 9 estacions meteorològiques, perquè tot l'àmbit estudiat tingui només una estació assignada. Per determinar aquesta àrea d'influència de cada estació meteorològica al territori de l'àmbit metropolità, s'utilitza el mètode geomètric dels polígons de Thiessen, de manera que a cada zona li correspondran les dades de precipitació de l'estació a la qual sigui més pròxima.

### Caracterització de les conques urbanes

Per identificar les zones urbanes que es troben dins l'àmbit d'estudi, s'ha partit de les 183 conques definides al Pla director d'aigües pluvials de l'àrea metropolitana de Barcelona (PDAP, 2005). Ha calgut aplicar les modificacions següents a aquestes conques del PDAP:

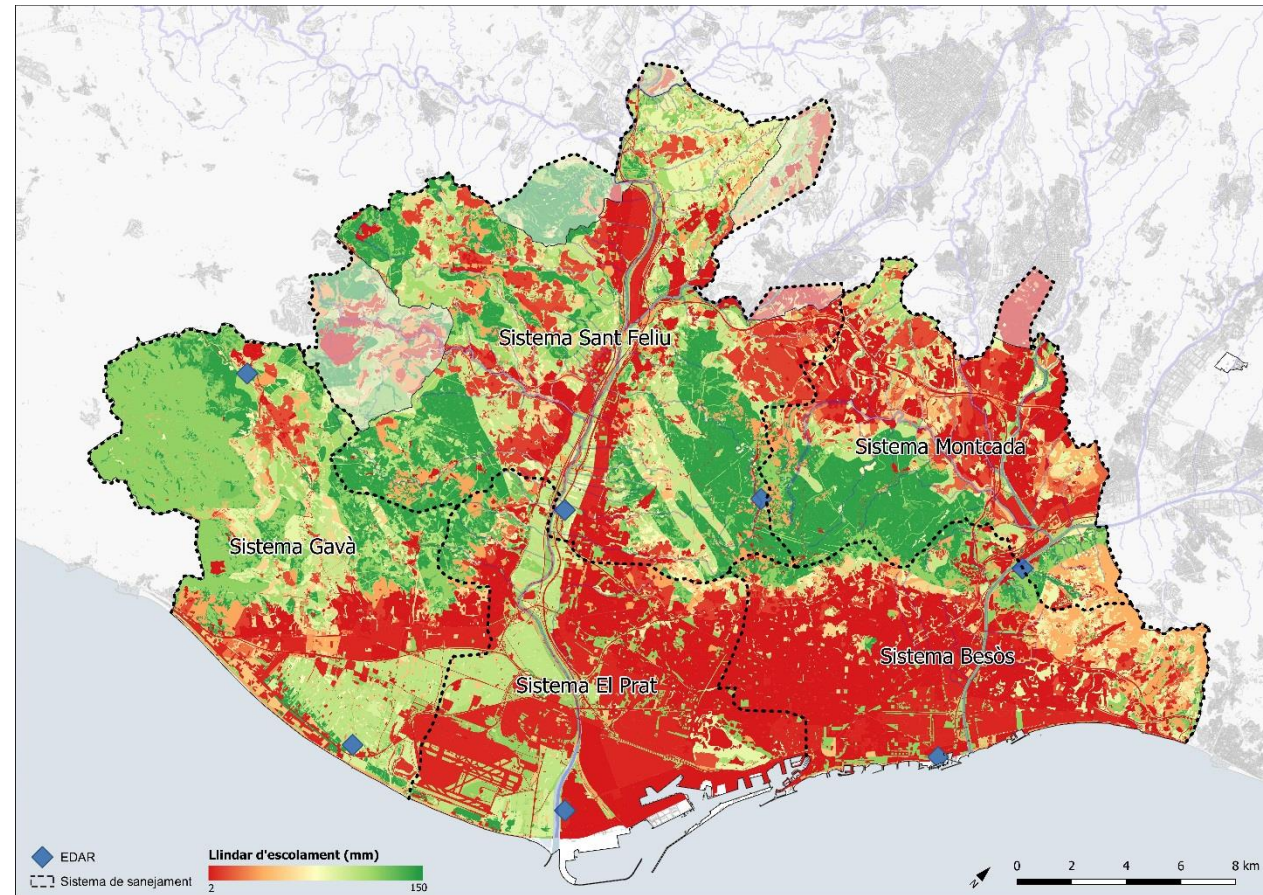
- Modificar alguns límits de conques que no estaven ben definits (se solapaven conques adjacents).
- Excloure les conques situades en zones forestals o agrícoles que no inclouen cap zona urbana. Per exemple, s'han exceptuat algunes rieres del massís del Garraf i del vessant nord de Collserola.
- Excloure les conques urbanes l'escolament de les quals no va a parar a la xarxa de sanejament, com per exemple la conca del riu Sec i l'àrea corresponent a l'aeroport del Prat (les aigües pluvials que s'hi recullen es bomben directament cap als estanys i canals del delta del Llobregat sense entrar a la xarxa de sanejament).

Dins aquestes conques s'hi inclouen algunes zones que estan fora de l'àmbit metropolità (com per exemple Vallirana), però amb una xarxa de sanejament que va a parar a les EDAR metropolitanas.

Per assignar valors de permeabilitat del sòl, s'ha utilitzat la capa de llindars d'escolament de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), representada a la Imatge 37. Seguint les recomanacions de la guia tècnica *Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local*, el llindar d'escolament es fa més gran multiplicant-lo per un coeficient de factor regional d'1,3. Quan s'encreua mitjançant SIG aquesta capa amb la capa de conques del PDAP modificades, s'obtenen més de 50.000 polígons amb el seu valor respectiu del llindar d'escolament.



**Imatge 37: Mapa de líndars d'escolament del territori metropolità. Les zones difuminades corresponen a sectors fora de l'àmbit metropolità però que aboquen al seu sistema de sanejament**



Font: © Barcelona Regional.

Per definir amb més precisió les zones urbanes, s'ha fet un encreuament posterior amb la capa de cobertes del sòl, seleccionant només els polígons que tenen una categoria de coberta del sòl que sigui urbana i descartant la resta de cobertes. Amb aquest pas es redueix el nombre de polígons de 50.000 a 9.000.

Finalment, quan s'encreua la capa de zones urbanes (9.000 polígons) amb la capa que assigna les àrees d'influència de cada estació meteorològica (polígons de Thiessen), ja es disposa de tota la informació necessària per aplicar el mètode del nombre de corba en cada polígon i obtenir l'escolament que s'hi genera. Aquest càlcul es fa per separat per a cada any que s'analitza (2014, 2015 i 2018), amb les dades dels respectius episodis de precipitació que s'han produït al llarg de l'any, mitjançant un algorisme que calcula la pluja efectiva per cada polígon. Sumant els valors obtinguts pels polígons de cada sistema de sanejament i per cada episodi de pluja, s'arriba a l'escolament total generat en cada sistema per a cadascun dels tres anys estudiats.

## Resultats

Els resultats, desglossats entre els cinc sistemes de sanejament, es resumeixen a la Taula 76 i es representen als mapes de les Imatge 38, Imatge 39 i Imatge 40.

L'anàlisi d'aquests resultats i la seva aplicació al càlcul de les descàrregues al medi del sistema unitari de clavegueram es fa a l'apartat 8.3.

**Taula 76: Volums anuals d'escolament d'aigua de pluja en zones urbanes als sistemes de sanejament metropolitans**

Sistema	Pluja conca [mm]			Volum d'escolament [hm <sup>3</sup> ]		
	2014	2015	2018	2014	2015	2018
Besòs	616	346	920	12,8	6,4	26,1
Prat	590	321	911	11,0	3,8	21,0
Montcada	646	348	869	5,7	2,5	8,4
Sant Feliu	655	353	1.003	8,6	4,1	18,2
Gavà-Viladecans	587	368	951	3,3	1,8	7,0
<b>Total</b>	<b>619</b>	<b>347</b>	<b>931</b>	<b>41,5</b>	<b>18,5</b>	<b>80,7</b>

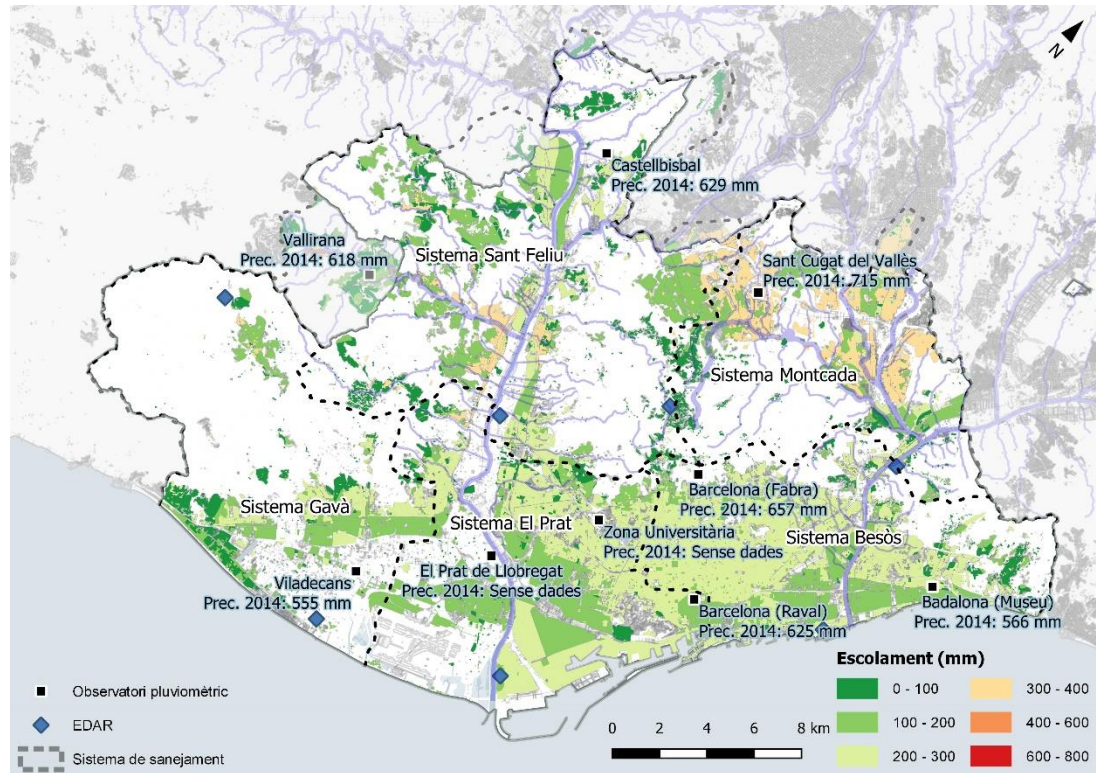
Font: Barcelona Regional.

Lògicament, els resultats del volum d'escolament en zones urbanes estan molt relacionats amb la pluviometria anual: el 2015, l'any més sec, té el menor volum d'escolament, amb 18,5 hm<sup>3</sup>; el 2014 té un escolament de 41,5 hm<sup>3</sup>, i el 2018, l'any més plujós dels tres estudiats, té el valor d'escolament màxim, amb 80,7 hm<sup>3</sup>.

Si es du a terme la comparació en zones urbanes del volum d'escolament anual respecte al total de la precipitació anual caiguda, s'obté que aquesta relació no és constant per als tres anys estudiats. L'any 2014, l'escolament de pluja va representar el 31 % del total de precipitació caiguda; el 2015, el 25 %, i el 2018, el 40 %. Per tant, els anys més plujosos no només hi ha un volum d'escolament superior perquè la precipitació total acumulada és més gran, sinó també perquè el percentatge de la precipitació que es transforma en escolament és superior (passa el contrari en els anys secs). El motiu és que normalment els anys més plujosos registren episodis de precipitació més intensos i abundants, i en aquests episodis l'aigua de pluja s'infiltra menys al subsol i queda menys retinguda a les cobertes vegetals, i s'escola més superficialment.

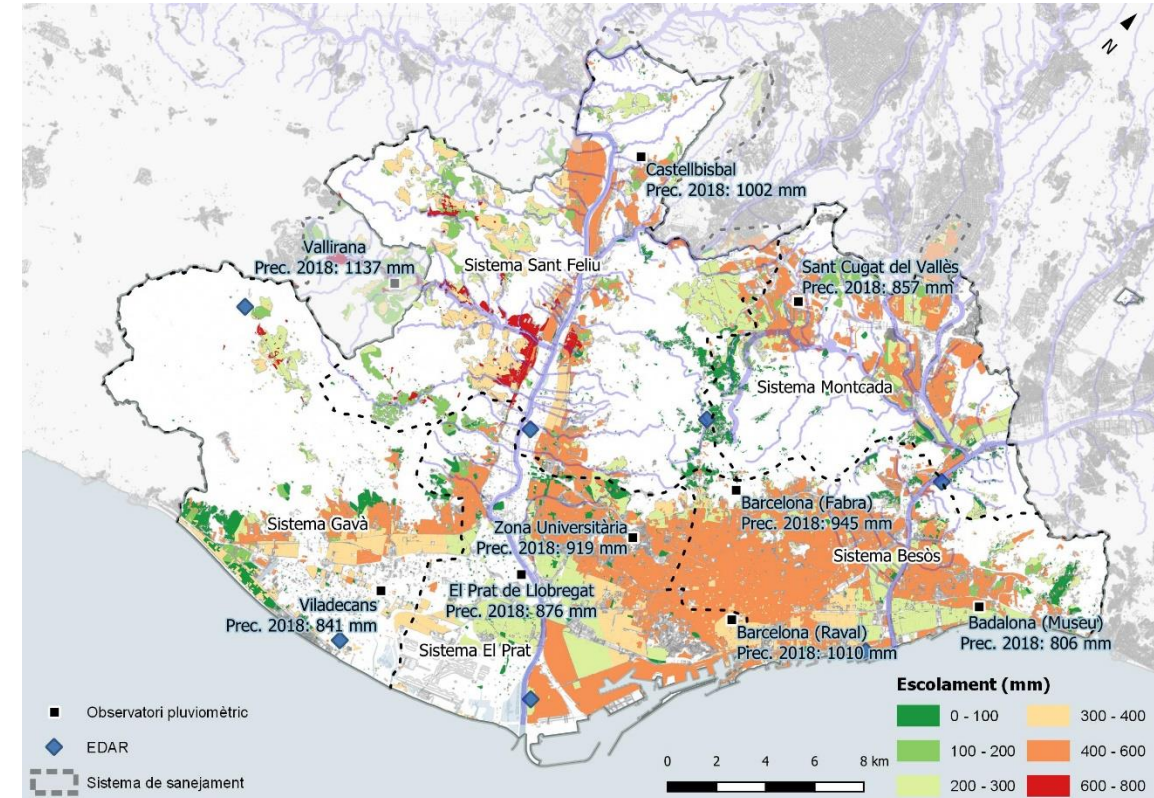


Imatge 38: Escolament a les zones urbanes l'any 2014



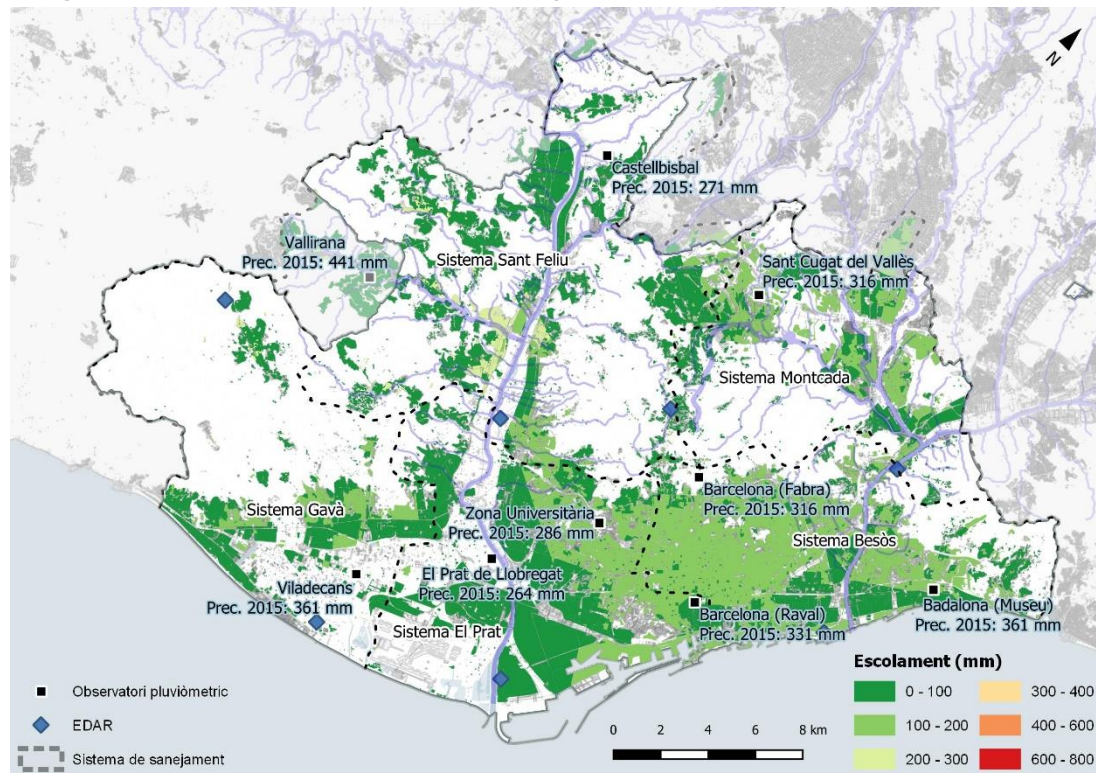
Font: © Barcelona Regional.

Imatge 40: Escolament a les zones urbanes l'any 2018



Font: © Barcelona Regional.

Imatge 39: Escolament a les zones urbanes l'any 2015



Font: © Barcelona Regional.

### 7.1.2. Potencial d'aprofitament

L'aprofitament directe de la pluja caiguda al territori metropolità presenta certa dificultat, ja que les seves aportacions són irregulars en el temps, no ofereixen cap garantia i estan marcades per un fort component climàtic. Això fa que la pluja s'hagi de considerar com un recurs complementari d'altres fonts que garanteixen millor el subministrament.

A l'apartat 7.1.1 s'ha calculat el volum anual de pluja caiguda en zones urbanes, per a diferents escenaris. D'aquest total, només es pot plantejar l'aprofitament de la part que cau sobre les cobertes dels edificis. La pluja que cau a la via pública es contamina amb metalls pesants, matèria orgànica i brutícia del mateix carrer, i per això cal conduir-la a l'EDAR perquè la tractin. A més, és molt complex captar-la, perquè la major part de la xarxa de sanejament és de tipus unitari, és a dir, les aigües pluvials s'hi barregen amb les residuals; caldria una xarxa de pluvials separativa que avui dia és inviable construir a les zones urbanes consolidades.

Aquest document vol plantejar l'aprofitament de l'aigua de pluja recollida en cobertes i teulades per regar jardins i zones verdes adjacents, entenent que és una alternativa que esquivi els problemes descrits:

- La brutícia present a les cobertes és menys contaminant que la que hi ha als carrers, i es pot evitar descartant els primers mil·límetres de precipitació.
- Es requereixen elements de captació molt senzills (canalons i baixants) i dipòsits de dimensions raonables.
- La captació i l'emmagatzematge del recurs es fan al mateix lloc on es localitza la demanda, i l'impacte ambiental és nul.



A més, la qualitat requerida per al reg es pot satisfer amb l'aigua de pluja pràcticament sense tractament, o en tot cas amb un tractament senzill que permeti emmagatzemar l'aigua durant cert temps sense que en disminueixi la qualitat.

Les potencialitats de l'aigua de pluja com a recurs metropolità són les que es reflecteixen a la Taula 77. S'hi defineix com a recurs total l'aigua caiguda en sòl urbà per als diferents anys tipus. El recurs aprofitable és l'aigua caiguda a les cobertes. Finalment, el recurs potabilitzable i el recurs potabilitzat s'han considerat zero.

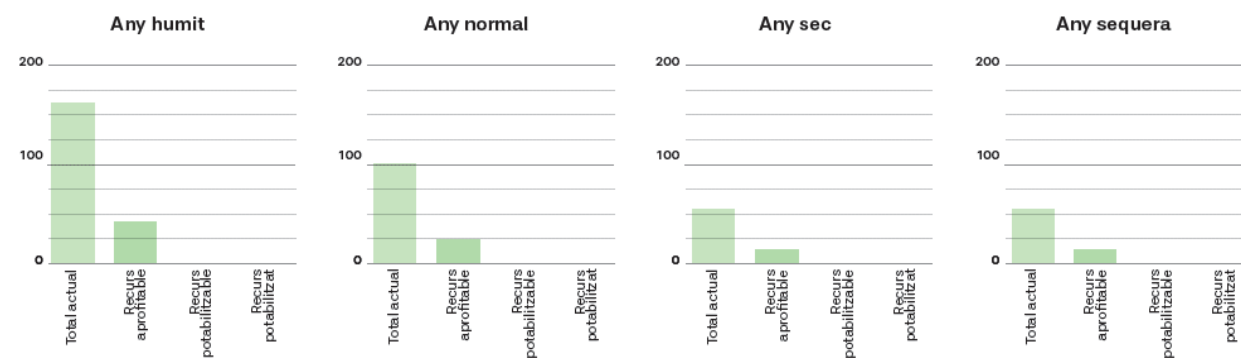
A la Taula es mostren els resultats obtinguts de la caracterització del recurs disponible en els escenaris pluviomètrics plantejats. Al Gràfic 32 es fa una comparació d'aquests volums.

**Taula 77: Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats de l'aigua de pluja en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera**

	Recurs total	Recurs aprofitable	Recurs potabilitzable	Recurs potabilitzat
<b>Any humit</b>	161,2 hm <sup>3</sup> /any	40,8 hm <sup>3</sup> /any	0,0 hm <sup>3</sup> /any	0,0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any normal</b>	99,3 hm <sup>3</sup> /any	23,4 hm <sup>3</sup> /any	0,0 hm <sup>3</sup> /any	0,0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sec</b>	53,7 hm <sup>3</sup> /any	12,4 hm <sup>3</sup> /any	0,0 hm <sup>3</sup> /any	0,0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sequera</b>	53,7 hm <sup>3</sup> /any	12,4 hm <sup>3</sup> /any	0,0 hm <sup>3</sup> /any	0,0 hm <sup>3</sup> /any

Font: Barcelona Regional.

**Gràfic 32: Volums disponibles de recurs en els diferents escenaris pluviomètrics**



Font: © Barcelona Regional.

### 7.1.3. Perspectives de futur

Al capítol 4.3.2, «El canvi climàtic», es tracten amb detall tots els impactes que el canvi climàtic podria provocar en el clima a l'àrea de Barcelona. Centrant-se en la pluviometria, les projeccions per a la precipitació a Catalunya, arran del canvi climàtic, no són tan sòlides com per a la temperatura. Tot i que es projecta que la precipitació mitjana anual (PMA) disminueixi (-5 a -13 %) cap a mitjans del segle XXI respecte al 1971-2000, aquesta tendència no és estadísticament significativa per a tot l'àmbit d'estudi.

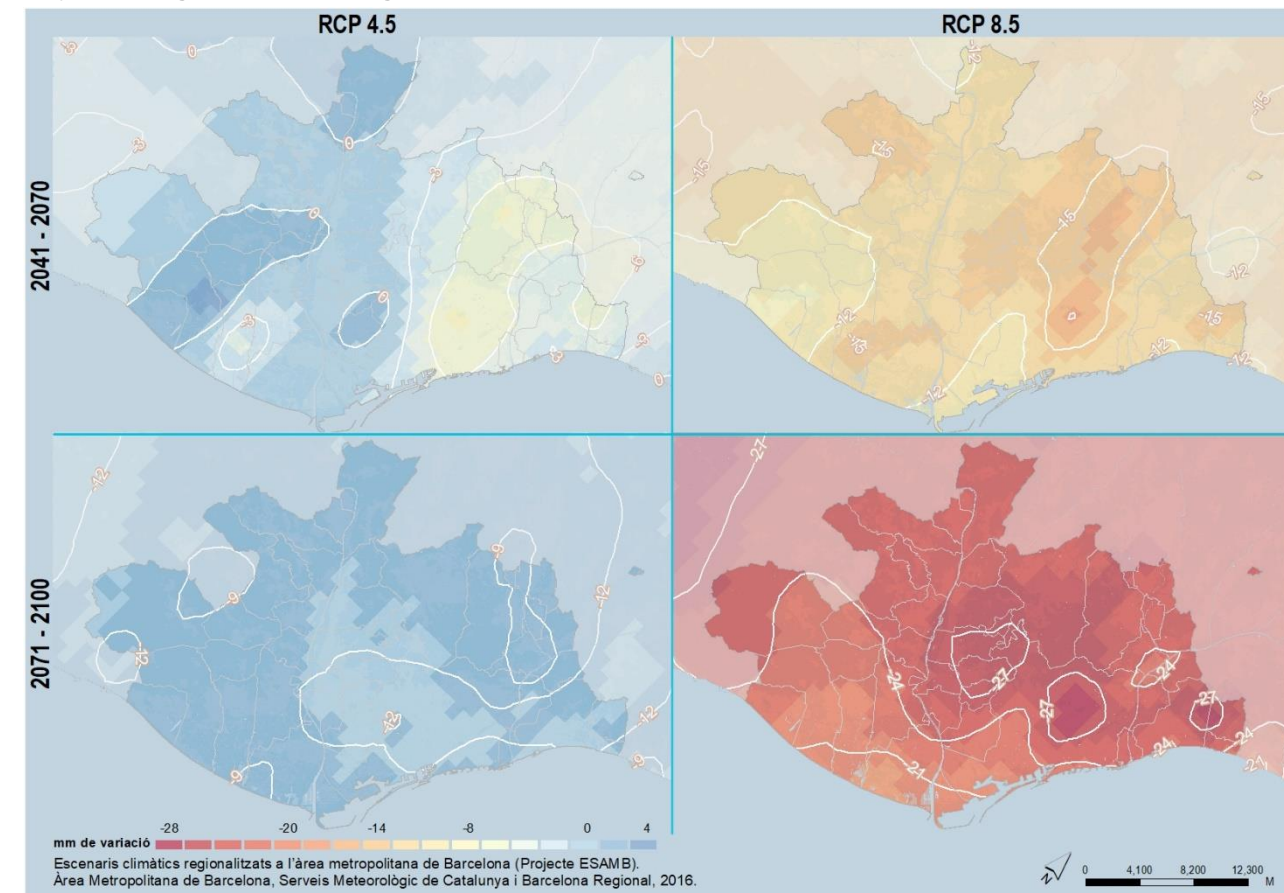
Es consideren dos escenaris de futur, l'escenari A2 i l'escenari A1B. El primer és l'equivalent a l'escenari passiu, o RCP8.5, en què el ritme d'emissions de gasos d'efecte d'hivernacle serà similar a l'actual i es produirà un increment de més de 2 °C en la temperatura global. El segon és

l'equivalent a l'escenari compromès, o RCP4.5, que té en compte la implantació dels Acords de París i amb un increment de la temperatura global d'entre 1,5-2 °C.

Per a l'escenari A2 (RCP8.5), la precipitació anual disminuirà a l'AMB de manera clara (descensos superiors a 30 mm/any a finals de segle). En canvi, l'escenari A1B (RCP4.5) no mostra una disminució clara de la precipitació anual, i fins i tot en preveu lleugers increments a finals de segle (inferiors als 5 mm).

La previsió de la variació de la precipitació anual a l'AMB per als dos escenaris i en els horitzons temporals dels anys 2070 i 2100 es mostra a la Imatge 41.

**Imatge 41. Variacions de la precipitació mitjana anual a l'àmbit metropolità en els escenaris RCP4.5 i RCP8.5, a mitjans de segle i a finals de segle**



Font: © Barcelona Regional.

Tenint en compte aquestes variacions previstes en els dos escenaris d'afectació del canvi climàtic, la precipitació mitjana anual a l'àmbit metropolità seria la que es mostra a la Imatge 42. Tot i que pot semblar que els descensos en la quantitat de precipitació no són gaire importants en valors absoluts, cal tenir present que es pronostica un augment de la irregularitat, que farà més habituals les sequeres i els episodis de precipitació molt abundants. També es preveu que la distribució estacional de la precipitació canviï. Per exemple, es pronostica que disminueixi la precipitació general a la primavera.

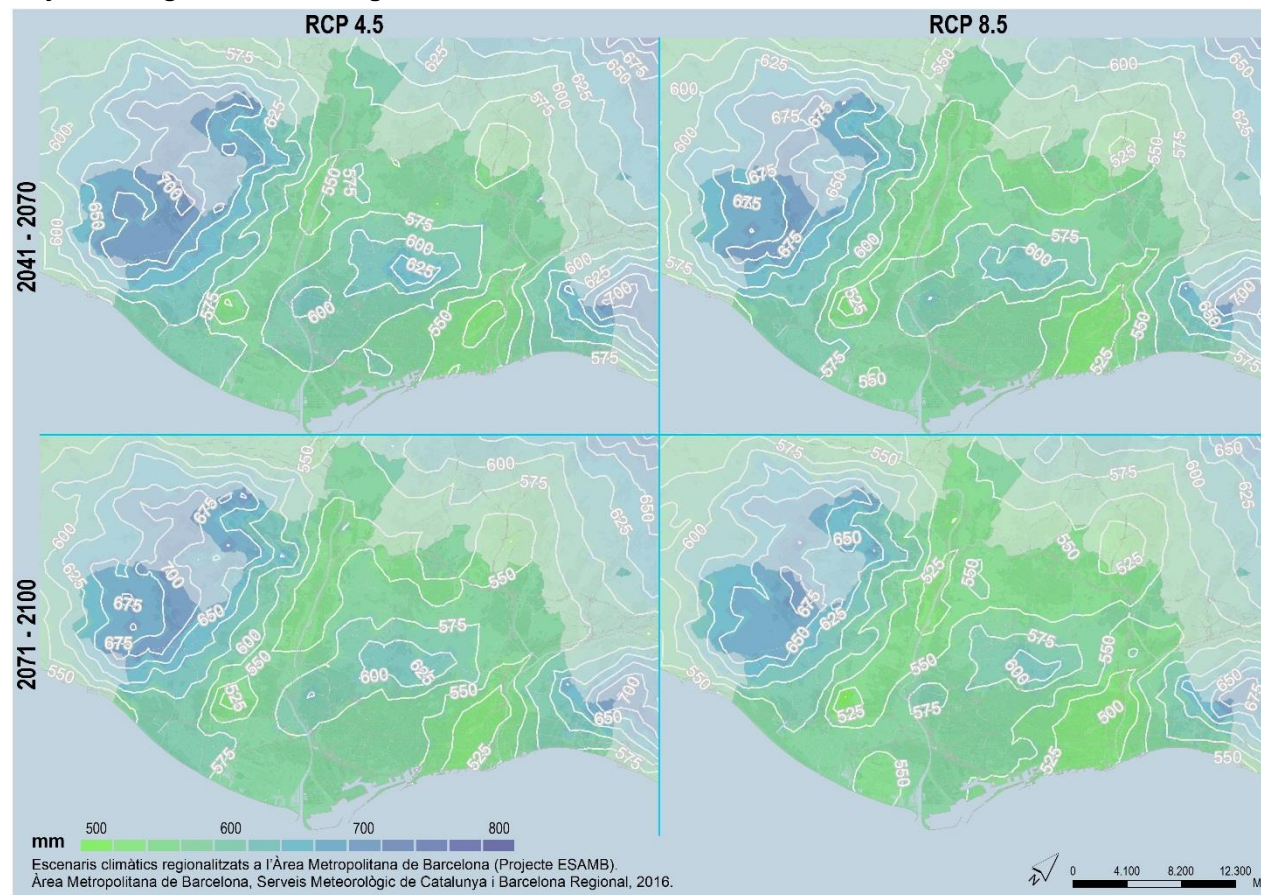
Pel que fa a les sequeres, es preveu que la seva durada podria incrementar-se de manera rellevant, com a resultat tant de l'augment tèrmic com de la reducció futura en la precipitació.



S'estima que els períodes secs s'allargarien una mitjana de 10 dies cap al 2050 (en el període 1971-2000 el valor de referència és de 30 dies).

Respecte als episodis de precipitació de més de 200 mm en 24 hores, la probabilitat per al 2021-2050 seria el doble que la que hi havia entre el 1971-2000 i podria conduir a un augment de les inundacions catastròfiques.

**Imatge 42: Precipitació mitjana anual estimada a l'àmbit metropolità en els escenaris RCP4.5 i RCP8.5, a mitjans de segle i a finals de segle**



Font: © Barcelona Regional.

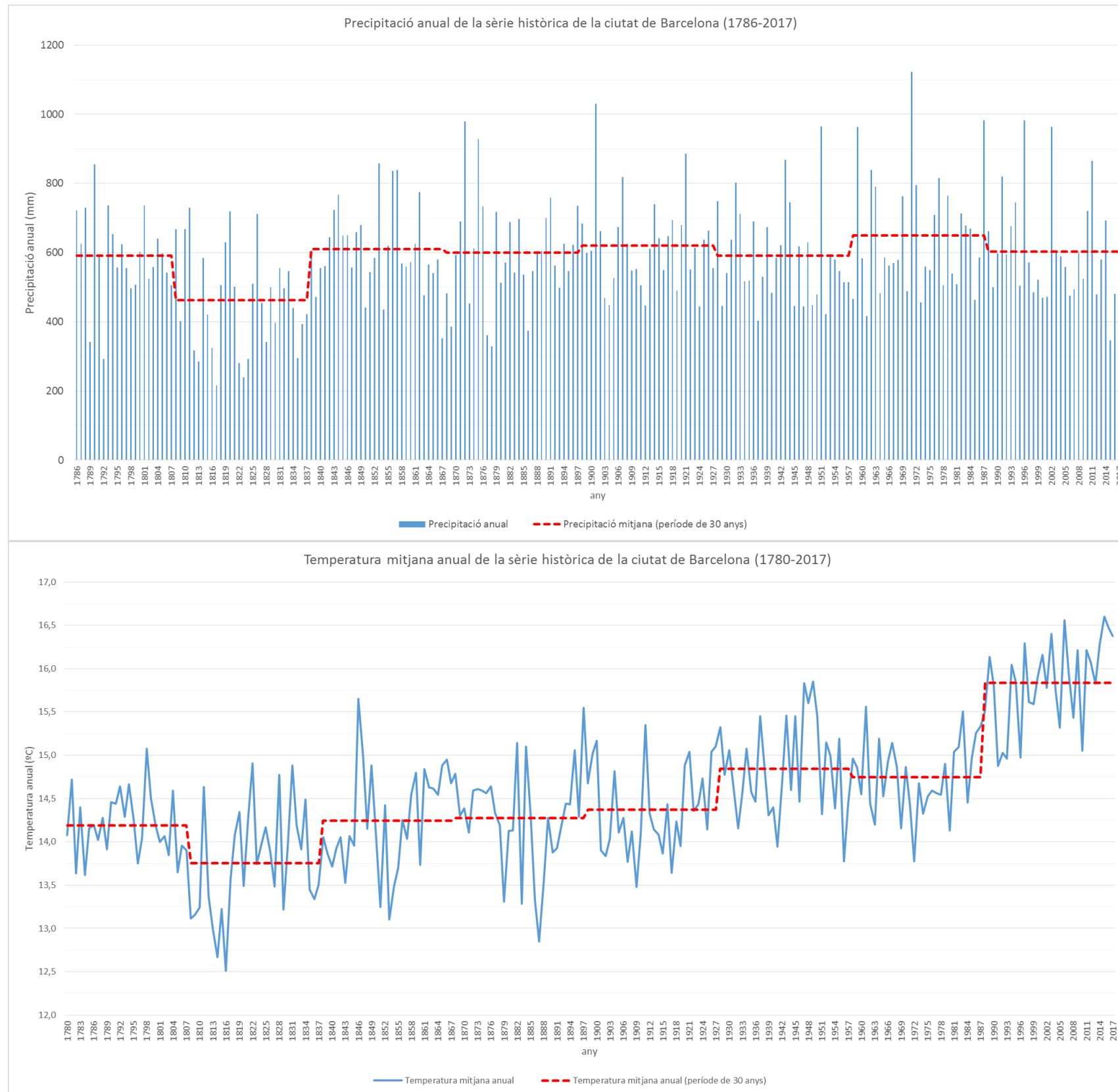
### Evolució de la precipitació anual fins a l'actualitat

Gràcies a la sèrie històrica del Servei Meteorològic de Catalunya per a la ciutat de Barcelona, es pot conèixer l'evolució de la pluja anual i de la temperatura mitjana anual des de l'any 1786 fins a l'actualitat, una sèrie ininterrompuda de més de 200 anys. Si s'analitza l'evolució d'aquestes dues variables meteorològiques (vegeu el Gràfic 33), s'observa que la mitjana climàtica de 30 anys de la precipitació anual (ratlla vermella discontinua) no mostra una tendència clara cap a l'augment o al descens, mentre que la de la temperatura, des de la segona meitat del segle XX, presenta una clara tendència cap a l'augment.

Aquest fet mostra que, si bé el canvi climàtic ja ha provocat un increment evident de la temperatura, pel que fa a la precipitació anual, no hi ha hagut canvis significatius en les mitjanes. Aquesta observació va en consonància amb les previsions futures del canvi climàtic al nostre territori, que preveuen un clar augment de la temperatura, però en què hi ha més indecisió respecte a la pluja anual.

Tot i aquesta poca variació en la mitjana de precipitacions anuals, sí que s'ha observat un increment dels fenòmens extrems, amb intensitats de precipitació més elevades, així com períodes secs més freqüents.

**Gràfic 33: Gràfics de l'evolució de la pluja anual (superior) i temperatura mitjana (inferior) a la ciutat de Barcelona**



Font: Elaboració pròpia a partir de la sèrie històrica de dades de l'SMC.

#### 7.1.4. Conclusions

L'aigua de pluja és difícil d'aprofitar directament com a recurs hídric, més enllà de ser el mecanisme del cicle de l'aigua que alimenta els rius i aqüífers dels quals ens abastim. La irregularitat de les precipitacions i les limitacions per emmagatzemar-la la converteixen en un recurs complex de gestionar. Tot i això, l'aprofitament de les aigües pluvials per regar jardins particulars i zones verdes és una aplicació molt concreta, però alhora gens menyspreable, que es pot donar a aquest recurs. Així, es fomenta el consum d'un recurs de quilòmetre zero (captat al mateix punt on n'hi ha la demanda), es redueix el consum d'aigua potable i, al mateix temps, disminueix el cabal que entra al clavegueram durant els episodis de pluja; per tant, s'aconsegueix una reducció del nombre d'abocaments al medi.

Es considera potencialment aprofitable l'aigua de pluja caiguda en cobertes d'edificis, amb un volum disponible de 23 hm<sup>3</sup>/any en un any normal i d'uns 12 hm<sup>3</sup>/any en un any sec. Tot i això, actualment no es disposa dels sistemes necessaris per aprofitar-la, motiu pel qual aquest document proposarà una mesura específica per implantar sistemes d'aprofitament de les aigües pluvials, així com una mesura per promoure la redacció d'ordenances d'estalvi d'aigua en tots els municipis metropolitans que encara no en tinguin, a fi de regular, entre d'altres, la introducció d'aquests sistemes.



## 7.2. Riu Llobregat

### 7.2.1. Caracterització general

El riu Llobregat és un riu de les conques internes de Catalunya que té una longitud de 170 km, desemboca al mar Mediterrani i rega una conca de 4.920 km<sup>2</sup>, dels quals 234 km<sup>2</sup> són dins de l'àmbit metropolità (vegeu la Imatge 43).

Neix al Prepirineu català, concretament a una altitud de 1.295 m sobre el nivell del mar a les famoses fonts del Llobregat, situades al municipi de Castellar de n'Hug (comarca del Berguedà). La zona més plujosa de la conca està aigües amunt del pantà de la Baells, que és on el riu Llobregat rep pel marge dret dos afluents molt importants: el Bastareny i el riu de Saldes. L'embassament de la Baells, en funcionament des l'any 1975, és el més gran de la conca, amb una capacitat de 109 hm<sup>3</sup>.

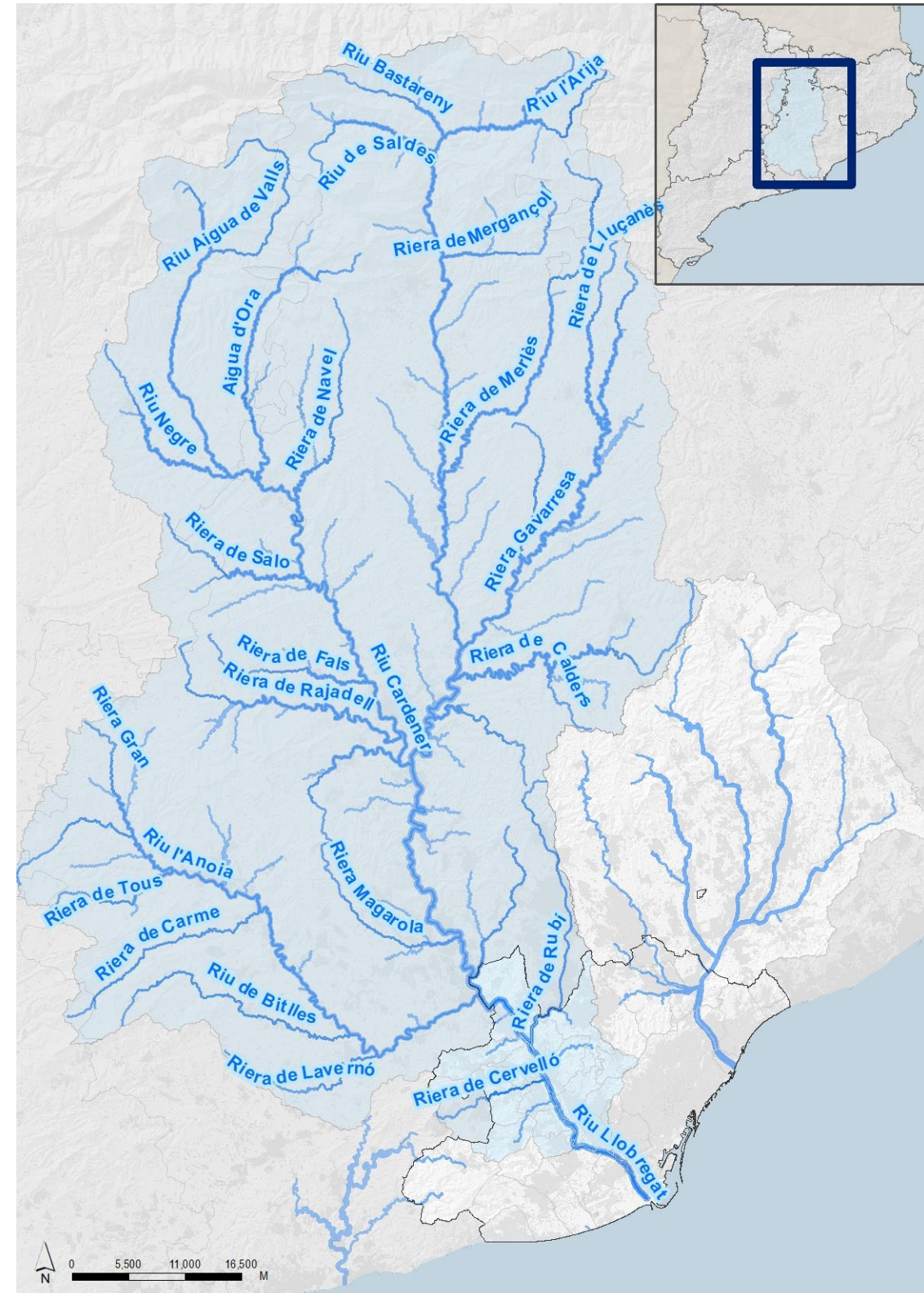
Passat l'embassament, el Llobregat recorre un terreny menys abrupte entre les comarques del Berguedà i el Bages. En aquesta zona, el riu és obstaculitzat per nombroses rescloses que deriven l'aigua amb diferents objectius: per abastir petits salts hidroelèctrics, com a font motriu per a les antigues colònies tèxtils i per alimentar la històrica séquia de Manresa (en funcionament des del segle XIV, amb capacitat per transportar fins a 1 m<sup>3</sup>/s). En aquest tram, el Llobregat rep pel marge esquerre les rieres de Merlès i Gavarresa, que reguen l'àrea del Lluçanès, i la riera de Calders, que prové del Moianès. Just abans d'entrar al congost de Montserrat, a l'altura de Sant Vicenç de Castellet, hi ha la confluència del Llobregat amb el Cardener.

El riu Cardener és l'afluent principal del Llobregat. Neix al massís prepirinenc de Port del Comte, a la comarca del Solsonès, i recull les aigües de l'est del Solsonès i l'oest del Bages. Al seu curs alt hi ha els embassaments de la Llosa del Cavall (80 hm<sup>3</sup>) i de Sant Ponç (24 hm<sup>3</sup>). Pocs quilòmetres aigües avall del seu pas per Manresa, desemboca al Llobregat.

Tant el Llobregat com el Cardener, als seus trams mitjans, reben una significativa aportació salina procedent de surgències naturals, però també de les mines i els runams salins d'aquestes zones (Sallent, Súria i Cardona). Les aportacions salines provinents de la mineria es van reduir fortament des que va entrar en servei el col·lector de salmorres (1989). Tot i l'existència d'aquesta infraestructura, encara continua arribant sal al riu procedent de les zones mineres, degut a la manca d'impermeabilització dels runams, on s'infiltra aigua de pluja, i també pels trencaments recurrents que pateix el col·lector de salmorres. La presència de sals al riu Llobregat, al seu curs mitjà i baix, segueix sent un dels elements crítics per als aprofitaments de les seves aigües situats aigües avall (per exemple, l'abastament de l'àrea de Barcelona).

Aigües avall de la confluència amb el Cardener, el Llobregat s'endinsa al congost de Montserrat. Passat l'estret, el riu s'eixampla a la cubeta d'Abrera, on alimenta un important aqüífer amb captacions subterrànies. En aquesta zona també hi ha dues captacions superficials de l'aigua del riu: l'estació de tractament d'aigua potable (ETAP) de Terrassa (amb una capacitat d'1 m<sup>3</sup>/s) i l'ETAP del Llobregat, o d'Abrera (amb una capacitat de 3,5 m<sup>3</sup>/s), que subministra a la xarxa de l'Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat (ATL) (a l'àrea metropolitana es consumeix un petit percentatge de l'aigua potabilitzada en aquesta ETAP).

Imatge 43: Conca del riu Llobregat



Font: © Barcelona Regional.

Just al tram final de la cubeta i abans del pas pel congost de Martorell, el Llobregat rep pel marge dret les aigües del riu Anoia, el qual rega la major part de la comarca de l'Anoia i el sector nord de l'Alt Penedès. La qualitat de l'aigua del riu Anoia ha estat afectada històricament per la densa ocupació urbana i industrial de la seva conca, per la qual cosa es va construir un sistema de derivació a Martorell per evitar afeccions a les aigües del Llobregat (tub del Governador). Actualment, degut a la millora substancial de la qualitat de les aigües, no cal aquesta derivació i els cabals de l'Anoia desemboquen al Llobregat, fent augmentar així el cabal del riu.

Aigües avall de Martorell, el Llobregat entra a l'àrea metropolitana de Barcelona pel terme municipal de Castellbisbal. En aquest tram, el riu alimenta la cubeta de Sant Andreu de la Barca, que també té nombroses captacions d'aigua subterrània destinades principalment a l'ús industrial. Passat Sant Andreu de la Barca, el Llobregat rep pel marge esquerre la riera de Rubí, tot i que en realitat les aigües d'aquesta riera no arriben al Llobregat (excepte quan hi ha avingudes), ja que es deriven (tub del Governador) just abans de la confluència per evitar que les seves aigües, força contaminades per l'activitat industrial, arribin aigua avall a l'ETAP de Sant Joan Despí. Per tant, és un recurs que es perd, degut a la mala qualitat de les seves aigües.

Abans d'arribar a Sant Boi de Llobregat, el Llobregat rep els últims afluents; són petites rieres de dins de l'àmbit metropolità, de caràcter efímer, que neixen a la serralada Litoral, a les serres de l'Ordal i de Collserola. Es tracta de les rieres de Corbera (marge dret), de Cervelló (marge dret) i de Vallvidrera (marge esquerre). En aquest tram també es deriva aigua per alimentar el canal de la Dreta del Llobregat (1 m<sup>3</sup>/s), que rega la plana del marge dret de la vall baixa i del delta.

Just abans d'entrar al delta, hi ha la captació de l'ETAP de Sant Joan Despí (amb una capacitat de 5,3 m<sup>3</sup>/s), que potabilitza aigua que es consumeix íntegrament a l'àrea metropolitana. Finalment, abans de desembocar al Mediterrani, al terme del Prat de Llobregat, el riu forma el delta amb els sediments que ha anat acumulant al llarg dels anys. És una de les zones humides més importants de Catalunya, amb una alta importància ecològica i paisatgística: és un punt estratègic de la ruta migratòria d'aus i també un reservori molt important d'aigua subterrània.

### 7.2.2. Infraestructures de l'aigua

A la Imatge 44 es mostra la localització dels embassaments de la conca del Llobregat, totes les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) de la conca i les dues ETAP que subministren aigua a l'àrea metropolitana.

#### Embassaments

La conca del Llobregat té tres embassaments importants, que estan prop de la capçalera dels rius Llobregat i Cardener. En total, tenen una capacitat d'emmagatzematge de 213 hm<sup>3</sup>.

Taula 78: Característiques dels embassaments de la conca del Llobregat

Embassament	Riu	Inauguració	Capacitat (hm <sup>3</sup> )	Superfície drenada	
				(km <sup>2</sup> )	% conca Llob.
La Baells	Llobregat	1975	109	505	10
La Llosa del Cavall	Cardener	1999	80	200	4
Sant Ponç	Cardener	1954	24	307	6
<b>Total conca</b>			<b>213</b>	<b>1.012</b>	<b>16</b>

Font: Estudi morfodinàmic de l'evolució històrica del tram baix del riu Llobregat.

Aquests embassaments tenen centrals hidroelèctriques per tal de produir energia i també laminen avingudes, però la seva funció principal és la de ser uns reservoris importants d'aigua a fi de poder garantir en períodes secs un cabal suficient aigües avall per al cabal de manteniment del riu i per als diferents aprofitaments: abastament d'aigua potable i reg agrícola.

#### Captacions d'aigua

Al llarg de tot el curs del Llobregat i dels seus afluents principals, hi ha nombroses captacions d'aigua del riu destinades a diferents usos: d'abastament, industrials, agrícoles i per a salts hidroelèctrics. Les més importants, pel cabal captat i per la incidència que tenen aigües avall, són les captacions per a l'abastament que es fan a les ETAP. Les dues ETAP que aporten aigua per a l'abastament de l'àrea metropolitana són la del Llobregat (o Abrera) i la de Sant Joan Despí.

L'ETAP del Llobregat, amb una capacitat de tractament de 3,5 m<sup>3</sup>/s, està situada al municipi d'Abrera, fora de l'àmbit metropolità. Capta l'aigua del riu Llobregat aigües avall de la zona de Montserrat i aigües amunt de la confluència amb l'Anoia. L'ETAP de Sant Joan Despí és la darrera de la conca i també la més important. Està situada a només 10 km de la desembocadura i té una concessió per captar fins a 5,3 m<sup>3</sup>/s del riu. Més endavant, a l'apartat 7.2.5, s'estudia el potencial de captació d'aigua del riu d'aquesta ETAP.

Pel que fa les captacions destinades al reg agrícola, la més important és la del canal de la Dreta. Es capta de mitjana 1 m<sup>3</sup>/s en una resclosa situada a Sant Vicenç dels Horts, a 15 km de la desembocadura. Al marge esquerre del riu hi havia el canal de la Infanta, que captava l'aigua del Llobregat just aigües avall de la confluència amb la riera de Rubí i regava conreus del marge esquerre, des de Molins de Rei fins al vessant sud de Montjuïc. Avui només queda en funcionament el primer tram d'aquest canal i l'aigua que porta ja no es capta del Llobregat, sinó que és l'aigua provinent de la derivació de la riera de Rubí.

#### EDAR

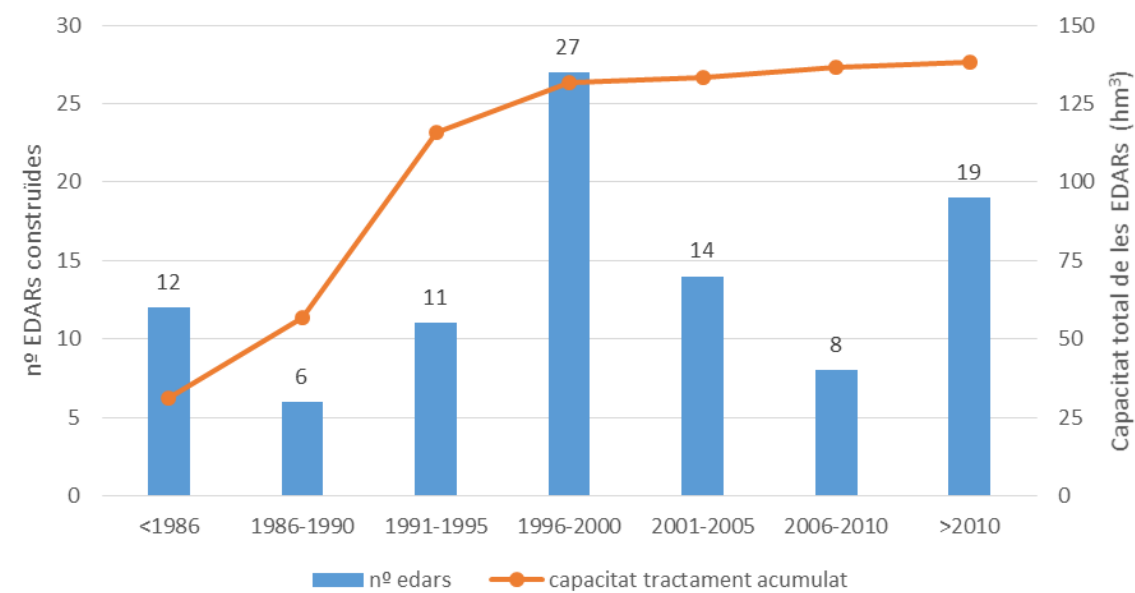
Actualment hi ha 97 EDAR en funcionament que aboquen els seus efluents al riu Llobregat o a algun dels cursos fluvials de la conca. En total, tenen una capacitat de tractament de 138 hm<sup>3</sup>/any i l'any 2017 van aportar de mitjana 2,6 m<sup>3</sup>/s al riu (dades de l'Agència Catalana de l'Aigua, ACA).

La primera EDAR de la conca va ser la de Vallvidrera (de l'any 1975), i va ser sobretot a les dècades dels anys vuitanta i noranta del segle passat quan es van posar en funcionament la majoria de les EDAR més importants (vegeu el Gràfic 34). Les tres amb més capacitat de tractament de la conca (Terrassa, Sant Feliu de Llobregat i Manresa) es van engegar, respectivament, els anys 1994, 1989 i 1985. A partir de l'any 2000, l'ACA ha seguit construint un nombre considerable de depuradores destinades a tractar les aigües residuals dels municipis més petits.

La posada en marxa de totes aquestes depuradores en les últimes dècades ha estat el principal motiu pel qual ha millorat la qualitat de l'aigua tant del Llobregat com dels seus afluents.



**Gràfic 34: Evolució del nombre de depuradores construïdes per quinquenni a la conca del Llobregat i de la seva capacitat de tractament acumulada**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

### Col·lector de salmorres

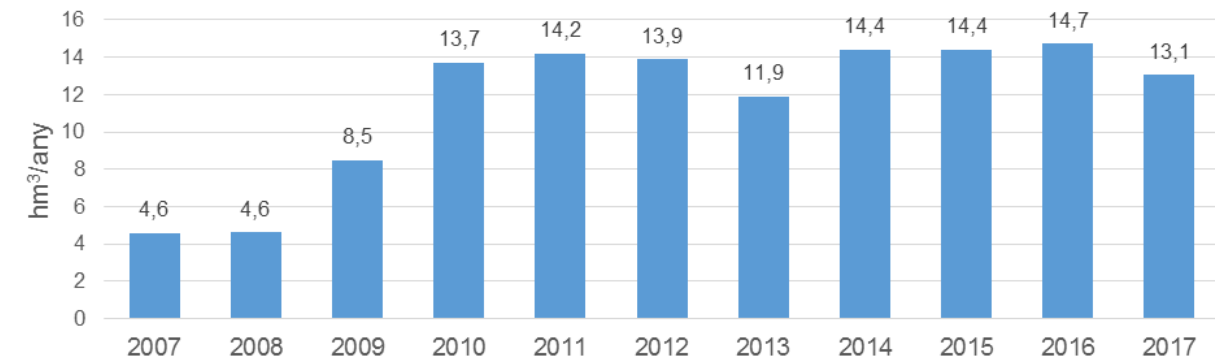
El col·lector de salmorres intercepta els abocaments d'aigua salina de les mines de potassa del Bages. Abans d'haver-hi el col·lector, les aigües salines s'abocaven directament als rius Llobregat i Cardener. El col·lector va entrar en funcionament l'any 1989 i té 128 km de llargada en forma de Y, que de nord a sud van del Bages fins al mar seguint el curs del riu Llobregat i amb un ramal per al Cardener. Des de l'any 2000 també recull els residus salins de l'empresa Solvay, situada a Martorell, i altres efluents salins d'indústries situades al curs baix del Llobregat.

Les salmorres que transporta el col·lector han permès reduir la concentració de clorurs al riu, però, com que l'aigua que porta és molt corrosiva, la instal·lació pateix trencaments reiterats,<sup>1</sup> principalment a les juntes. Aquestes ruptures contaminen greument el sòl i, en alguns casos, també afecten el riu. Per mitigar el problema dels trencaments, l'ACA va desdoblbar el col·lector en el tram comprès entre el Prat de Llobregat i Abrera, i té previst acabar de desdoblbar la resta de trams del col·lector, incloent-hi els dos ramals, entre els anys 2023 i 2024.

L'augment del cabal transportat pel col·lector en els darrers anys ha evitat que l'aigua contaminada fruit de les explotacions mineres de potassa s'aboqui al riu. També cal tenir present, però, que el col·lector no és la solució definitiva al problema de salinitat del Llobregat, bàsicament per dos motius: perquè no impedeix que es continuï filtrant aigües contaminades dels runams salins i perquè l'aigua del col·lector és un recurs que s'extreu del riu a molts quilòmetres de la desembocadura i s'aboca directament al mar, per la qual cosa es perd un volum d'aigua considerable (vegeu el Gràfic 35).

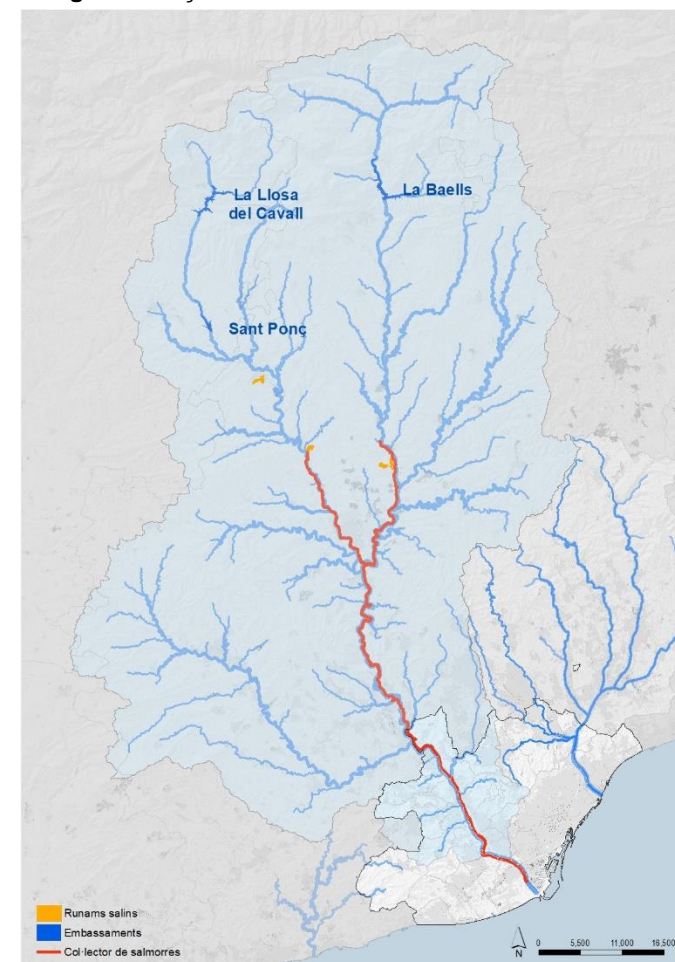
<sup>1</sup> L'any 2009, la plataforma ProuSal quantificava que el col·lector de salmorres, des que s'havia posat en funcionament l'any 1989, havia tingut més de 300 trencaments o fuites en tot el seu recorregut.

**Gràfic 35: Evolució del cabal transportat pel col·lector de salmorres**



Font: Memòria de l'any 2017 de l'ACA.

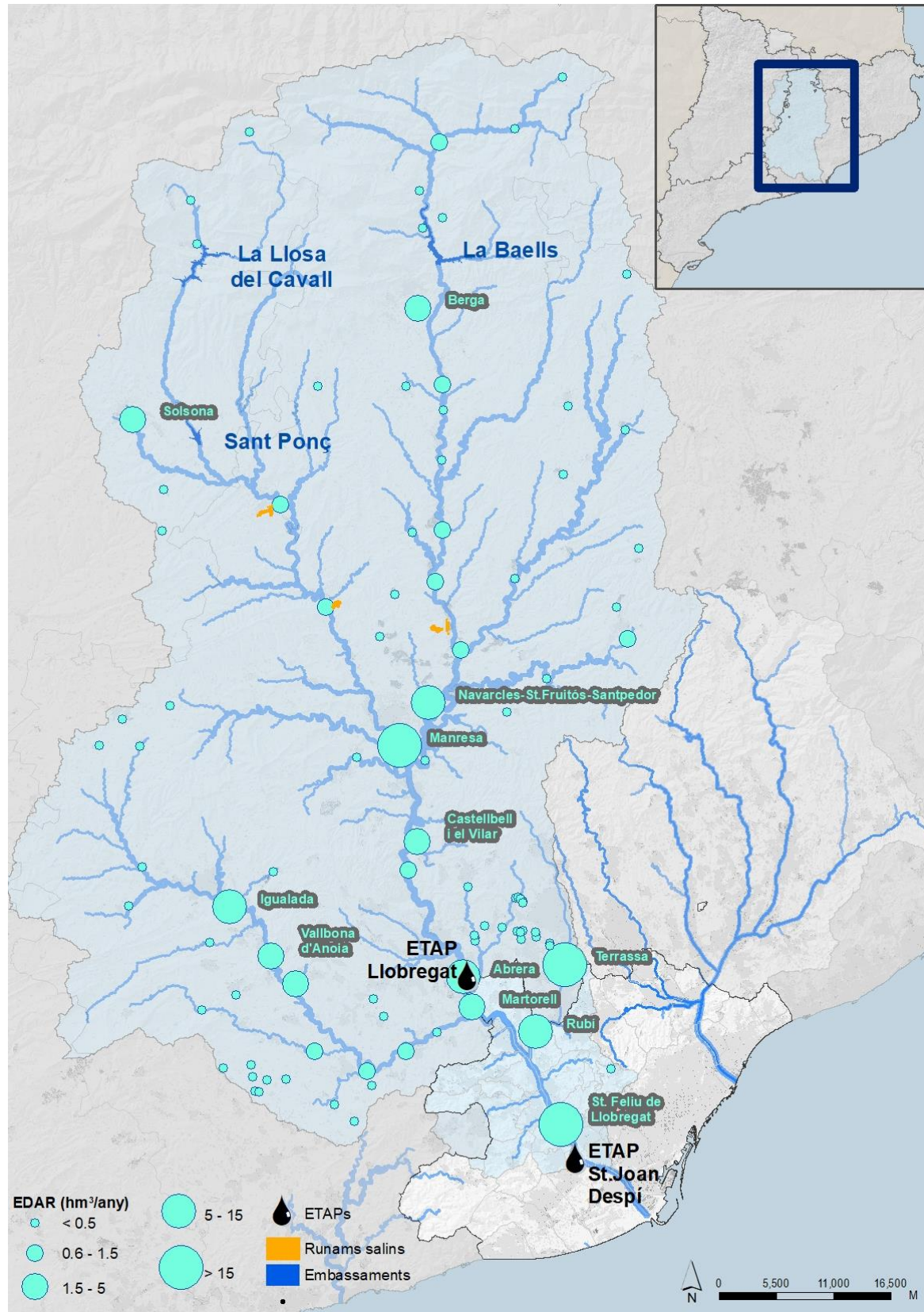
**Imatge 44: Traçat del col·lector de salmorres**



Font: © Barcelona Regional.



Imatge 45: Infraestructures de l'aigua de la conca del riu Llobregat



Font: © Barcelona Regional.

### 7.2.3. Règim hidrològic

El riu Llobregat té un règim pluvionival. Segons les dades de l'ACA (vegeu la Taula 79), l'aportació mitjana del riu en règim natural a Castellbell i el Vilar (aigües avall de la confluència amb el Cardener) és de 525 hm<sup>3</sup>, i a la desembocadura, de 676 hm<sup>3</sup> (cabal mitjà de 21 m<sup>3</sup>/s). La irregularitat de les aportacions és important i hi ha una forta variació entre els anys secs i els anys humits.

Taula 79: Característiques de les unitats hidrogràfiques de la conca del Llobregat i aportacions corresponents en règim natural

	Àrea acum. (km <sup>2</sup> )	P (mm)	Aport. mitjana (hm <sup>3</sup> )	Aport. màx. (hm <sup>3</sup> )	Aport. mín. (hm <sup>3</sup> )	% aport. total a la conca
Llobregat a la Baells	503	905	202	465	44	30
Llobregat a Vilomara	1.888	744	330	983	63	49
Cardener a la Llosa	195	890	80	161	25	12
Cardener a St. Ponç	305	834	100	215	30	15
Cardener a Manresa	1.339	690	190	501	52	28
Llobregat a Castellbell	3.327	716	525	1.503	116	78
Llobregat a Martorell	4.577	680	633	1.901	147	94
Anoia a St. Sadurní	720	573	58	197	14	9
<b>Llobregat complet*</b>	<b>4.957</b>	<b>675</b>	<b>676</b>	<b>2.080</b>	<b>156</b>	<b>4.577</b>

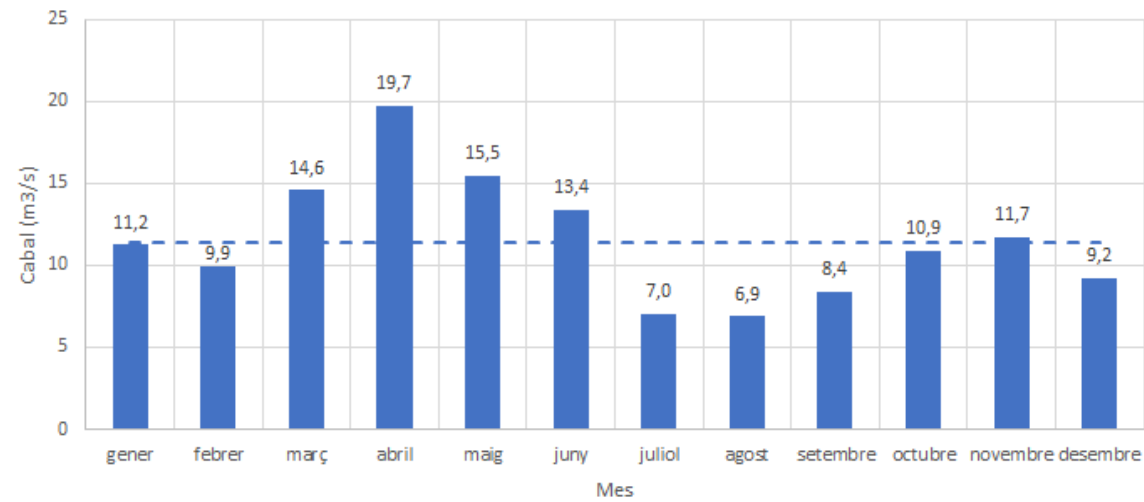
\* Equivalent a l'aportació del riu a Sant Joan Despi, que està a només 10 km de la desembocadura.

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

Les aportacions en règim natural d'un riu es calculen a partir de l'escolament natural de la conca i les surgències subterrànies, i el cabal del riu està subjecte a variacions estrictament relacionades amb fenòmens naturals sense intervenció de l'activitat humana (font: ACA). Els embassaments i les captacions d'aigua per a diversos usos presents al llarg del curs del Llobregat i dels seus afluents provoquen que es modifiqui el règim de cabals del riu respecte al règim natural. A continuació s'analitzen els cabals i les aportacions del Llobregat a partir de les dades d'una estació d'aforament situada al curs baix del riu.

Basant-nos en les dades de cabals mitjans diaris de l'estació d'aforament de l'ACA instal·lada al riu Llobregat a l'altura de Sant Joan Despi, s'ha pogut analitzar el cabal del riu en aquest punt, situat a només 10 km de la desembocadura (just aigües amunt de la captació de l'ETAP de Sant Joan Despi). Aquesta estació té dades des de l'any 2000, però presenta alguns períodes llargs d'interrupcions que fan que manquin dades de força dies.

**Gràfic 36: Cabals mitjans mensuals del riu Llobregat a Sant Joan Despí (2000-2020)**

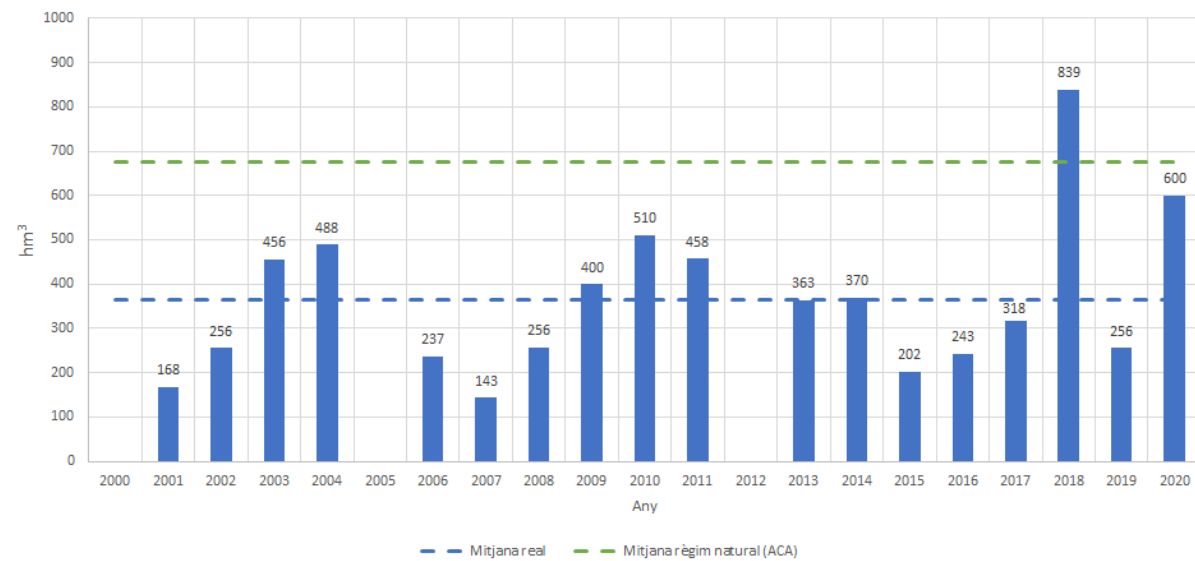


Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

La mitjana anual del període 2000-2018 va ser de 12 m³/s. S'observa que a la primavera hi ha els cabals més alts, degut al desglaç de la neu dels cims del Pirineu i perquè també és una de les estacions més plujoses, i que hi ha un estiatge destacable al juliol i l'agost, per culpa de la disminució de precipitacions i les elevades temperatures que es registren en el clima mediterrani durant aquests mesos.

Mitjançant les dades de la mateixa estació, s'ha calculat l'aportació anual del riu Llobregat a Sant Joan Despí per als anys de què es disposa de dades de tots els dies.

**Gràfic 37: Aportació anual del riu Llobregat a Sant Joan Despí**

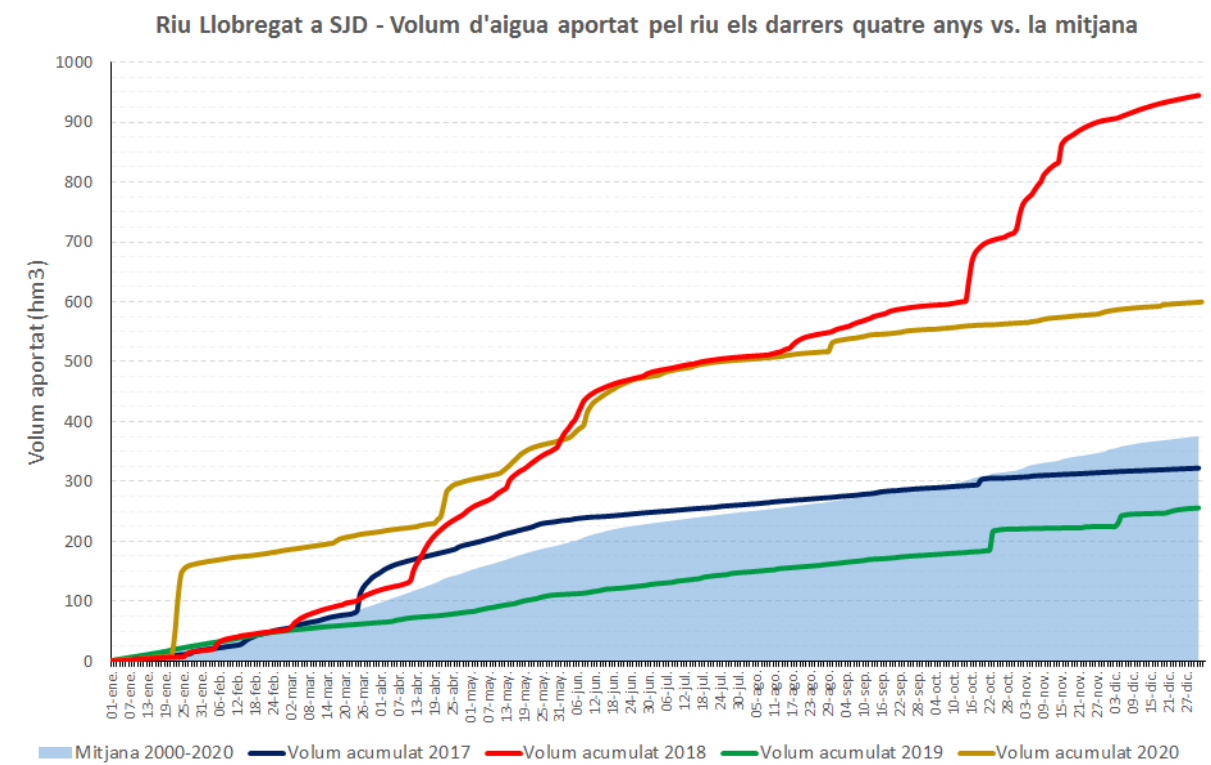


Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

El gràfic anterior evidencia la gran irregularitat de les aportacions del riu Llobregat. L'aportació mitjana del període és de 370 hm³/any (molt inferior a l'aportació inclosa en el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya [PGDCFC] que té el riu en règim natural, de 676 hm³/any).

Destaquen els anys 2007 i 2018. El 2007, amb una aportació anual de només 143 hm³, les conques internes de Catalunya estaven immerses en una important sequera que va estar a punt de provocar restriccions en l'abastament d'aigua potable a la xarxa d'ATL. L'any 2018 va ser extremament plujós a la conca del Llobregat: es va superar el 175 % de la precipitació mitjana climàtica anual (font: Meteocat), fet que va comportar que el riu tingués tot l'any un cabal alt i diverses crescudes importants (per exemple, una avinguda de 1.000 m³/s al novembre). El cabal mitjà anual del riu el 2018 a Sant Joan Despí va ser de 30 m³/s, i l'aportació anual, de 839 hm³, considerablement per sobre del segon any amb més aportacions del període 2000-2020. L'any 2020, amb una aportació de 600 hm³, destaca com el segon any més humit del període analitzat. Cal remarcar que el 23 de gener del 2020 es va mesurar el valor més alt del cabal mitjà diari de tota la sèrie històrica (668 m³/s): només aquell dia, el Llobregat va aportar més de 57 hm³.

**Gràfic 38: Comparació de l'aportació anual dels anys 2017-2020 del riu Llobregat a Sant Joan Despí**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

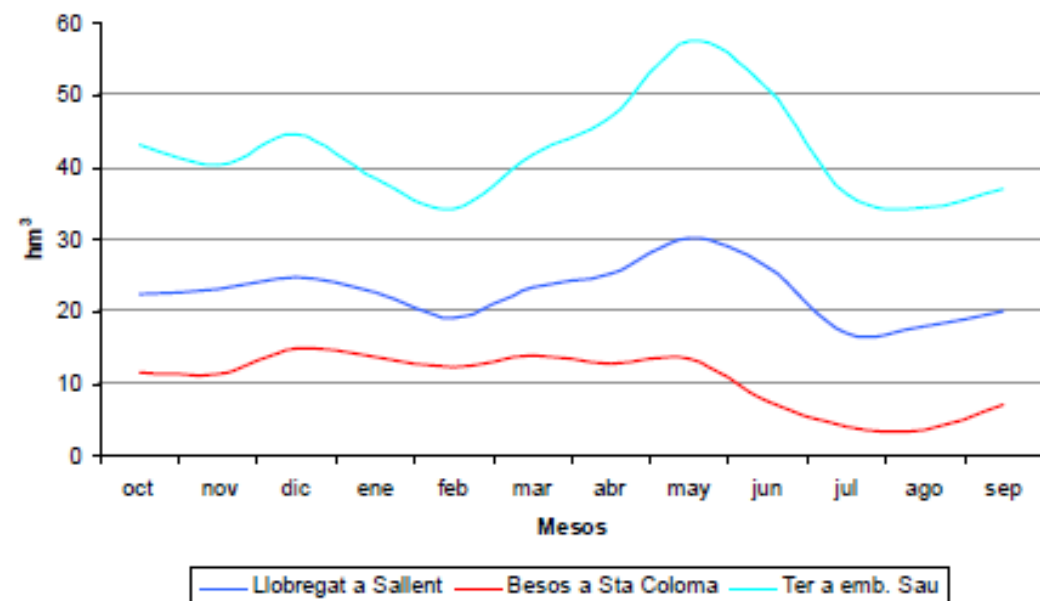
Comparant les aportacions del riu a l'estació d'aforament de Sant Joan Despí amb les aportacions del Llobregat en règim natural (Taula 79), s'observa que les aportacions reals són considerablement més baixes que les de règim natural. El motiu principal que explica aquest fet són les nombroses captacions superficials d'aigua per a activitats humanes presents al llarg de la conca. Del període 2001-2018, només durant l'any 2018, que va ser extraordinàriament plujós, l'aportació ha estat superior a l'aportació mitjana en règim natural.

**Capacitat de regulació dels embassaments de la conca**

Les aportacions també presenten una variabilitat estacional, amb crescudes a la primavera i a finals de tardor associades a les èpoques plujoses. El pes del desglaç a les capçaleres és relativament petit, però sovint suficient per garantir més regularitat a aquests rius i ser un factor clau, quan manquen les nevades, per diferenciar els anys secs.



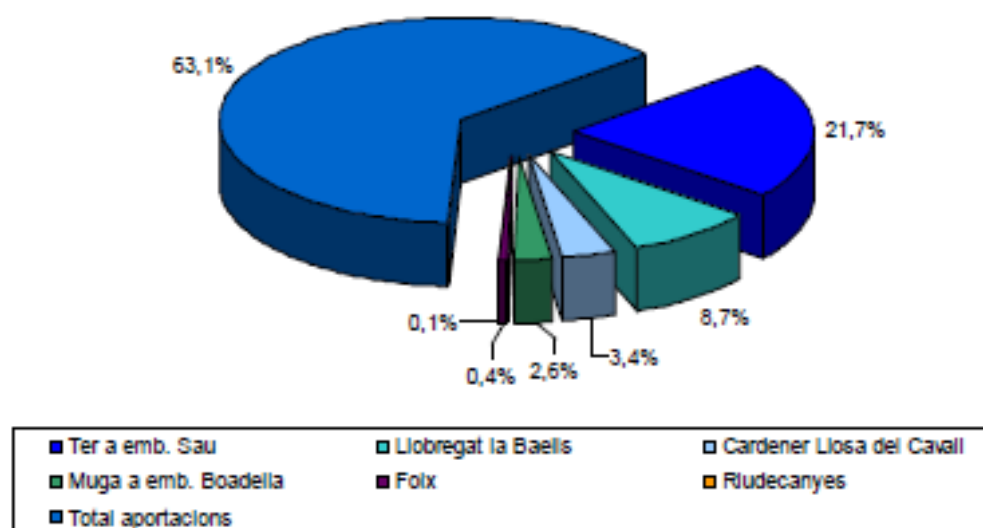
Gràfic 39: Variabilitat estacional en un any mitjà per a diferents tipologies de rius



Font: ACA.

Del total de les aportacions en règim natural, n'hi ha una fracció important (46 %) que es regula als embassaments; per tant, el règim s'hi modula en bona part per a l'aprofitament aigües avall.

Gràfic 40: Aportacions als embassaments del districte de conca fluvial de Catalunya respecte al total del DCFC



Font: ACA.

Els embassaments estan situats en punts estratègics, per on passen bona part de les aportacions anuals del curs fluvial.

El 16 % de la conca del Llobregat (la situada aigües amunt dels embassaments de la Baells i de Sant Ponç) genera un 45 % de l'aigua aportada per la totalitat de la conca

El sistema Ter-Llobregat està integrat per les conques dels rius Ter, Daró, Tordera, Besòs, Llobregat i Foix i les conques de petites rieres litorals. Ocupa una superfície total d'11.775 km<sup>2</sup>. L'àrea de les conques dels sis rius principals suma 10.439 km<sup>2</sup>: 2.955 km<sup>2</sup>, el Ter; 321 km<sup>2</sup>, el Daró; 876 km<sup>2</sup>, la Tordera; 1.020 km<sup>2</sup>, el Besòs; 4.957 km<sup>2</sup>, el Llobregat, i 310 km<sup>2</sup>, el Foix. L'aportació mitjana en règim natural conjunta de les sis conques (període 1940-2008) és de 1.840 hm<sup>3</sup>/any, dels quals 816 hm<sup>3</sup>/any corresponen al Ter i 676 hm<sup>3</sup>/any, al Llobregat. Veiem que entre les dues conques aporten un 81 % dels recursos hídrics del sistema Ter-Llobregat. Aquestes aportacions són regulades per cinc embassaments: Sau (151 hm<sup>3</sup>) i Susqueda (233 hm<sup>3</sup>), al Ter, i la Baells (109 hm<sup>3</sup>), Sant Ponç (24 hm<sup>3</sup>) i la Llosa del Cavall (80 hm<sup>3</sup>), al Llobregat. Així, al Llobregat el volum total d'embassament suposa un 32 % de l'aportació mitjana anual en règim natural, mentre que al Ter aquest percentatge és del 47 %. Considerant conjuntament ambdós rius, la proporció és del 40 %. Cal esmentar que, a banda de disposar de més regulació artificial, el Ter també és més regular que el Llobregat: durant el període 1940-2008, la relació entre la màxima i la mínima aportació anual en règim natural és de 7 al Ter i de 13,3 al Llobregat, gairebé el doble. En conclusió, el Ter aporta el 44 % dels recursos en règim natural del sistema Ter-Llobregat, amb una regularitat notable i més regulació artificial. Per aquests motius, el Ter està menys afectat pels episodis de sequera que el Llobregat i constitueix un element clau en l'abastament del sistema Ter-Llobregat.

La important demanda d'aigua del territori metropolità és satisfeta en bona part amb aigua procedent del Ter i del Llobregat, i la gestió dels embassaments d'ambdós rius es desenvolupa de manera conjunta. Això justifica que, en un moment determinat, la garantia del subministrament al sistema Ter-Llobregat estigui estretament relacionada amb el volum total d'aigua embassada en ambdós rius.

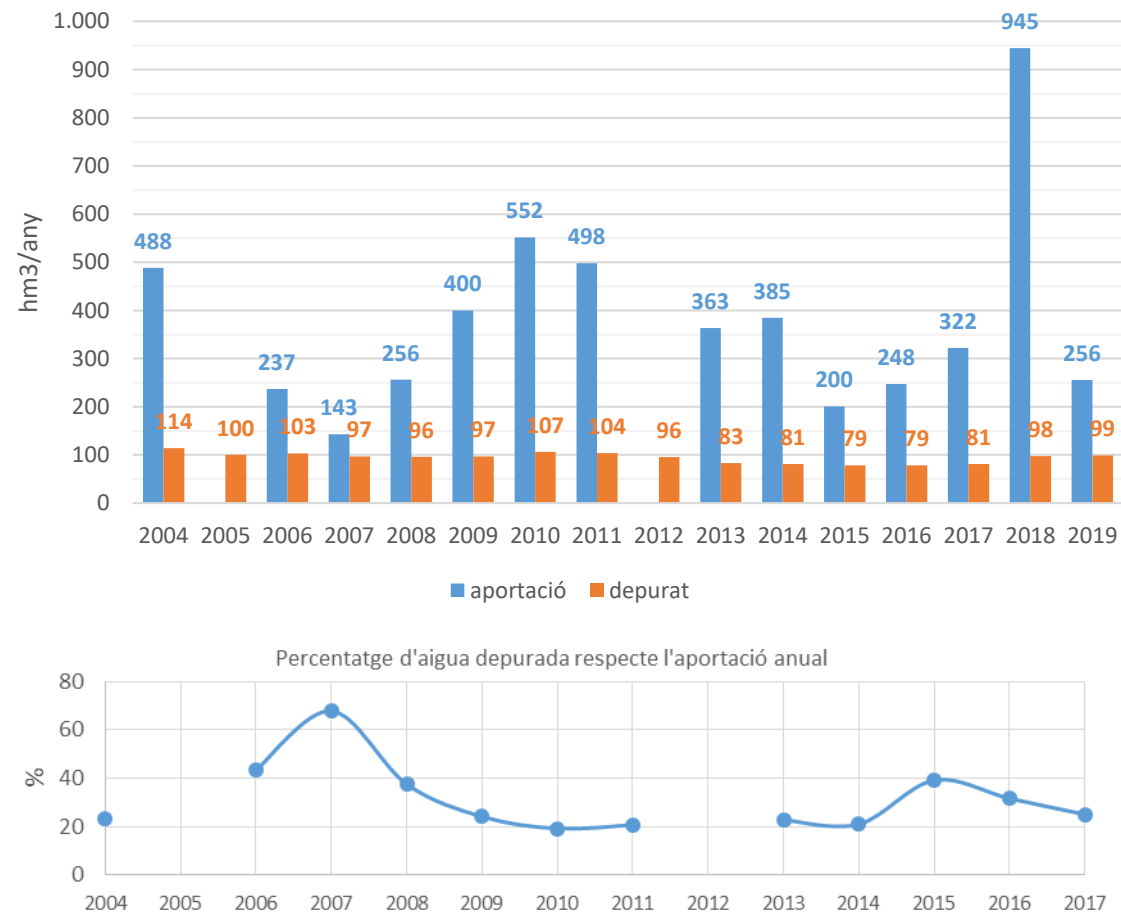
Els embassaments han estat i continuaran sent en el futur proper un dels elements clau per garantir la disponibilitat d'aigua a Catalunya. Això ho posa de manifest el fet que, per avaluar la garantia de subministrament al sistema Ter-Llobregat (i, per tant, la gravetat d'una sequera), es fa servir com a dada bàsica el volum total emmagatzemat als embassaments d'aquests dos sistemes.

### Cabal provinent de les EDAR de la conca

Comparant les dades proporcionades per l'ACA del volum anual depurat a les EDAR de la conca del Llobregat amb les dades de l'estació d'aforament del Llobregat a Sant Joan Despí (aigües avall de l'abocament de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat, l'última del riu Llobregat), s'ha pogut quantificar el percentatge d'aigua del Llobregat que prové de les depuradores al seu curs baix. Els resultats que es mostren al Gràfic 41 representen una mitjana anual, perquè no s'han pogut comparar els valors dia per dia.



**Gràfic 41: Comparació dels volums tractats a les EDAR de la conca del Llobregat amb l'aportació anual del riu a l'estació d'aforament de Sant Joan Despí**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

Al Gràfic 41 s'observa que el volum tractat a les EDAR és molt més regular any per any que l'aportació del riu, ja que el primer depèn bàsicament dels consums d'aigua (força regulars), i la segona, de la pluviometria (irregular). Aquesta diferència provoca que, en els anys més secs (2007), l'aigua depurada representi un percentatge molt important de l'aigua que passa pel Llobregat al seu tram baix, però, en canvi, per als anys humits (2010), aquesta proporció és molt més baixa.

Aquestes dades són importants, ja que evidencien que l'aigua depurada suposa un percentatge destacable al cabal del Llobregat. Per tant, és necessari que els tractaments siguin adequats per garantir una qualitat òptima del riu, tant des d'un punt de vista ambiental com per facilitar els tractaments a les ETAP que hi ha aigües avall (l'ETAP de Sant Joan Despí està situada aigües avall de totes les EDAR de la conca del Llobregat).

Cal tenir en compte que els percentatges obtinguts són valors orientatius, perquè s'ha assumit que tota l'aigua tractada a les EDAR acaba passant per l'estació d'aforament de Sant Joan Despí. En realitat, això no passa, ja que una part de l'aigua es pot infiltrar als aqüífers presents entre els punts d'abocament i l'estació de mesura. Aleshores, els percentatges d'aigua depurada que s'han obtingut són un límit superior i els reals serien inferiors.

### Cabals de manteniment

L'ACA va establir l'any 2005 per a tots els rius de les conques internes de Catalunya uns cabals de manteniment o ecològics de referència, en el marc del Pla sectorial de cabals de manteniment de les conques internes de Catalunya (PSCM). Aquests cabals, que es defineixen per a cada mes de l'any, es van calcular a partir de l'anàlisi de les necessitats del medi, independentment dels aprofitaments i usos de l'aigua que hi havia, per tal d'aconseguir una bona estructura i funcionament dels medis aquàtics.

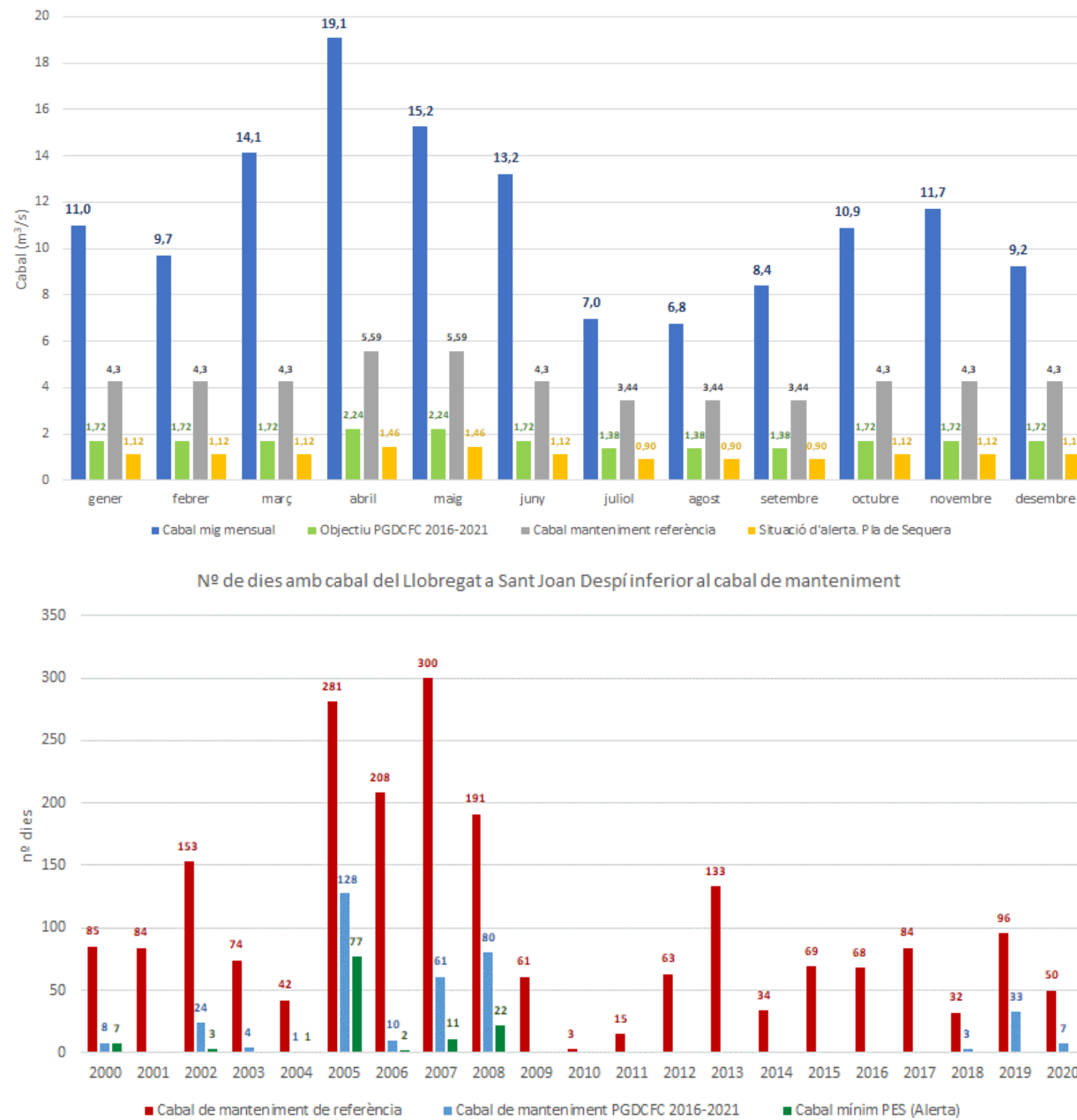
La implantació d'aquests cabals encara no s'ha fet efectiva, i, en el PGDCFC 2016-2021, l'ACA va establir uns cabals de manteniment per complir l'any 2021 que són menys estrictes que els de referència (60 % de les referències del PSCM, excepte al tram final del riu Llobregat, que en són només el 40 %).

Per altra banda, el Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera (PES), desenvolupat per l'ACA i aprovat pel Govern de la Generalitat de Catalunya en data 8 de gener de 2020, determina, per a diferents escenaris de sequera, els límits mínims dels cabals circulants en determinades situacions d'alerta i emergència per sequera.

Mitjançant les dades de l'estació de Sant Joan Despí, es pot estudiar si en els darrers anys el cabal del riu Llobregat al seu tram final (el tram comprès dins el territori metropolità) compleix els cabals de manteniment. Es compara respecte als cabals de manteniment de referència i també respecte als establerts en el PGDCFC 2016-2021 i al PES.

Al Gràfic 42 s'observa que els cabals mitjans mensuals del Llobregat en el període recent són superiors als cabals de manteniment, però que, en canvi, al llarg de l'any hi ha força dies en què el cabal que porta el riu és inferior al cabal de manteniment. Lògicament, els anys més crítics són els més secs. Per exemple, durant els anys 2005 i 2007, pràcticament tots els dies (300 de 365) el cabal del riu va ser inferior al cabal de manteniment de referència.

**Gràfic 42: Estudi dels cabals de manteniment al tram baix del Llobregat. Comparació del cabal mitjà mensual amb els cabals de manteniment (gràfic superior) i nombre de dies per any en què el cabal del riu és inferior al cabal de manteniment (gràfic inferior)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

Entre els anys 2009 i 2018 pràcticament no hi ha hagut dies (un total de 18) en què el cabal del Llobregat hagi estat inferior al cabal de manteniment que es defineix com a objectiu en el PGDCFC 2016-2021, però, excepte en els anys 2010, 2011, 2014 i 2018, que han estat anys molt plujosos, més de 50 dies a l'any no s'haurien complert els cabals de manteniment de referència. De cara a escenaris futurs, quan, degut als efectes del canvi climàtic, es pronostica que hi hagi més sequeres i més intenses, si no es prenen mesures, és previsible que sigui difícil complir els cabals de manteniment aprovats en els anys secs.

## 7.2.4. Estat de les masses d'aigua

### 7.2.4.1. Introducció

#### Tipologia de les masses d'aigua

A l'àmbit d'estudi, la conca del riu Llobregat dins l'àrea metropolitana, hi ha vuit masses d'aigua fluvials. La majoria estan fortament modificades i pertanyen al tipus dels eixos fluvials principals (eix del Llobregat) o dels rius mediterranis de cabal variable (la majoria d'afluents del Llobregat). Això assenyalava, doncs, l'elevat grau de modificació de les masses fluvials a l'entorn metropolità així com la gran variabilitat dels seus cabals.

Les masses d'aigua naturals es distingeixen de les masses d'aigua fortament modificades en funció de si conserven un grau suficient de naturalitat des del punt de vista hidromorfològic. Les masses d'aigua fluvials designades com a fortament modificades corresponen a trams de rius amb un grau d'alteració morfològica elevat (per exemple, endegaments) o del règim de cabals. Es tracta d'alteracions físiques d'origen antròpic que en l'actualitat no són reversibles, per l'elevat cost social, econòmic o ambiental que representen. Així doncs, el tram baix del riu Llobregat va ser designat dins d'aquesta categoria de masses d'aigua fortament modificades. Inclou trams fluvials en zones urbanes i metropolitanes amb endegaments de murs i esculleres per protegir les infraestructures i el teixit urbà.

Així doncs, les vuit masses d'aigua objecte d'estudi han estat designades com a fortament modificades, a excepció de la riera de Vallvidrera, que és natural.

#### Protecció de les masses d'aigua

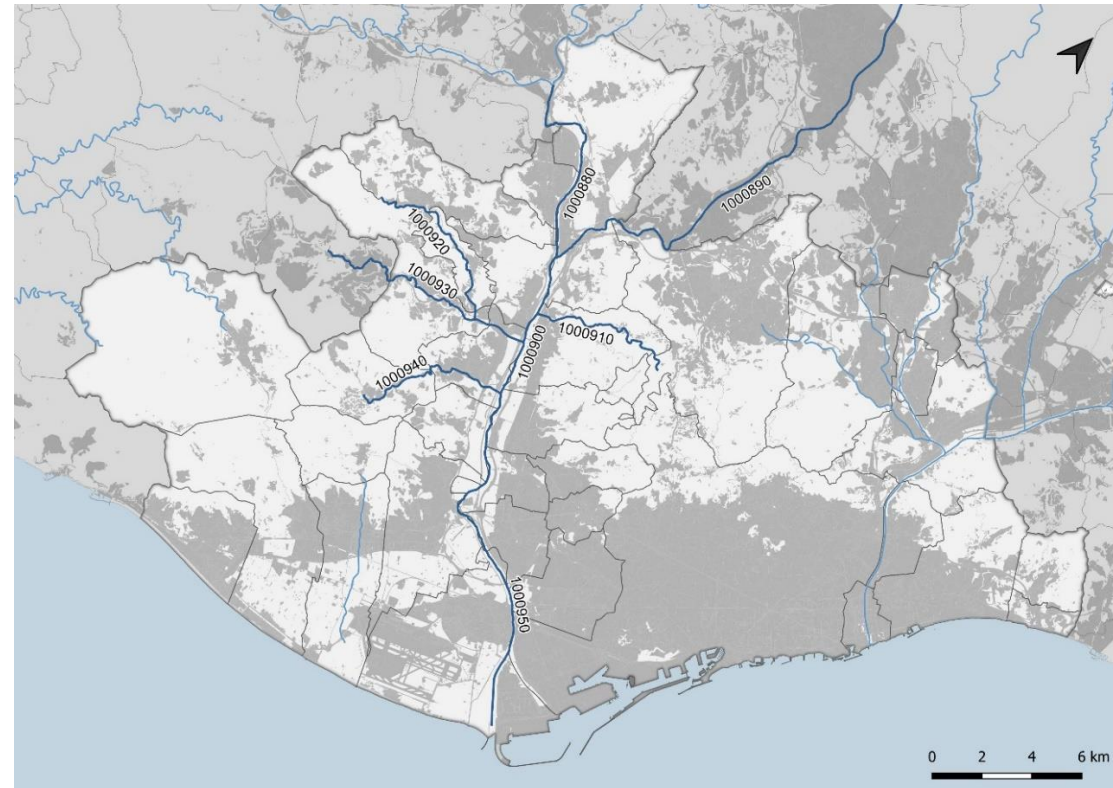
La majoria de les masses d'aigua del Llobregat són objecte d'algun tipus de protecció especial dins l'àmbit del districte de conca fluvial de Catalunya (DCFC).

**Taula 80: Proteccions associades a les masses d'aigua fluvials de l'entorn metropolità**

Codi ACA	Nom	Captació	Sensible	Hàbitats	Espècies
1000880	Llobregat entre l'Anoia i la riera de Rubí		X	X	X
1000890	Riera de Rubí i riera de les Arenes		X		X
1000900	Llobregat des de la confluència amb la riera de Rubí fins a Sant Joan Despí	X	X		
1000910	Riera de Vallvidrera				
1000920	Riera de Rafamans			X	
1000930	Riera de Cervelló				
1000940	Riera de Torrelles				
1000950	Llobregat des de Sant Joan Despí fins al mar		X		

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

Imatge 46: Masses d'aigua fluvials de l'entorn metropolità



Font: © Barcelona Regional.

**Zones protegides per a la captació** de l'aigua destinada al consum humà: el Llobregat des de la confluència amb la riera de Rubí fins a Sant Joan Despí.

**Zones protegides en relació amb l'aportació de nutrients:** sensibles (Directiva 91/271/CEE, de 21 de maig de 1991, sobre el tractament de les aigües residuals urbanes). A l'àmbit d'estudi, la meitat dels trams fluvials del Llobregat estan declarats com a zones sensibles (4 trams): el Llobregat entre l'Anoia i la riera de Rubí, la riera de Rubí i la riera de les Arenes, el Llobregat des de la confluència amb la riera de Rubí fins a Sant Joan Despí, i des de Sant Joan Despí fins al mar. Aquesta directiva demana als estats membres que designin zones sensibles on el tractament de les aigües residuals ha de ser més exigent.

### Zones protegides per a hàbitats o espècies

Es designen com a protegides les zones on la millora de l'estat de les aigües constitueix un factor important per a la protecció d'hàbitats o d'espècies.

Atenent la Directiva 92/43/CEE, de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres, i la Directiva 2009/147/CE, de 30 de novembre, relativa a la conservació de les aus silvestres, s'han declarat a Catalunya zones especials de conservació (ZEC) i zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA), les quals configuren les àrees de conservació de la biodiversitat de la Xarxa Natura 2000.

S'han designat com a masses superficials d'aigua protegides les que compleixen algun dels requisits següents:

- Tenen una superfície o longitud (en el cas dels rius) significativa dins les ZEC o ZEPA.
- Alberguen hàbitats d'interès comunitari associats directament al medi aquàtic.
- Alberguen espècies clau que depenen del medi aquàtic, i que estan protegides per algun tipus de normativa o catalogades com a amenaçades.<sup>2</sup>

Les masses d'aigua de la conca del riu Llobregat de l'àrea metropolitana vinculades a ZEC (o ZEPA) que alberguen hàbitats d'interès comunitari o espècies clau es mostren a la Taula 81.

Taula 81: Hàbitats i espècies protegits a les masses fluvials del Llobregat a l'entorn metropolità

Codi ACA	Nom	Hàbitats: ZEC (o ZEPA)	Hàbitats: interès comunitari	Espècies
950010	Riera de Sant Climent	ES0000146 (1.384,81 ha): delta del Llobregat (espais d'aiguamolls litorals)	1320: comunitats de salicornia i altres plantes anuals i espartinars 2110: dunes movents embrionàries 2120: dunes movents del cordó litoral, amb borró ( <i>Ammophila arenaria</i> ) 2190: depressions humides interdunars 2210: dunes litorals fixades amb comunitats de <i>Crucianellion maritimae</i> 2240: dunes amb pradells i prat d'annuals de <i>Thero-Brachypodietalia</i>	<i>Aphanius iberus</i> <i>Kosteletzkya pentacarpas</i>
1000880	El Llobregat entre l'Anoia i la riera de Rubí	ES5110012 (1.848,60 ha): Montserrat - Roques Blanques - riu Llobregat (espais de muntanya interior)	3280: rius mediterranis permanents, amb gespes nitròfiles de <i>Paspalo-Agrostidion</i> orlades d'àlbers i salzes	<i>Lutra lutra</i>
1000890	Riera de Rubí i riera de les Arenes	ES5110010 (2.140,42 ha): Sant Llorenç del Munt i l'Obac (espais de muntanya interior)		<i>Austropotamobius pallipes</i>
1000910	Riera de Vallvidrera*	ES5110024 (6.013,72 ha): serra de Collserola (espais de muntanya litoral)		
1000920	Riera de Rafamans	ES5110013 (245,79 ha): serres del Litoral central (espais de muntanya litoral)	1240: penya-segats de les costes mediterrànies colonitzats per vegetació, amb ensopegueres ( <i>Limonium</i> spp.) endèmiques	<i>Austropotamobius pallipes</i>

(\*) = Masses d'aigua que, encara que estiguin en l'àmbit d'una ZEC o ZEPA, no es consideren zones de protecció perquè no alberguen ni hàbitats d'interès comunitari ni espècies clau.

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

<sup>2</sup> Llista d'espècies silvestres en règim de protecció especial (LESRPE); Catàleg espanyol d'espècies amenaçades; Directiva 92/43/CEE, annex II o IV; Directiva 2009/147/CE, annex I; Catàleg de fauna amenaçada de Catalunya, i Catàleg de flora amenaçada de Catalunya.



### 7.2.4.2. Objectius ambientals

Per a cadascuna de les masses d'aigua s'estableixen objectius de qualitat (fixats al PGDCFC), que permeten la interpretació dels resultats i la diagnosi final. La diagnosi es fa comparant els valors obtinguts amb els valors de referència o objectius de qualitat per a cada massa d'aigua. Per a les masses d'aigua superficials, es combina l'estat ecològic (qualitat biològica, fisicoquímica i hidromorfològica) amb l'estat químic (substàncies prioritàries o preferents).

**Taula 82: Objectius ambientals per als diferents paràmetres biològics a les masses fluvials del Llobregat de l'entorn metropolità**

Tipus d'indicador biològic	Paràmetre	Llindar per al bon estat
IPS	Diatomees bentòniques	0,725 (9,43-12,33)
IBMR	Macròfits	0,74 (7,6) a la riera de Vallvidrera
IBMWP	Macroinvertebrats	0,682 (82) - 0,698 (93)
IMMi-T	Invertebrats bentònics	0,682 (0,682) - 0,706 (0,706)
IBICAT 2010	Peixos	0,758 (9,85)

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

IPS: Índice de Poluosensibilidad Específica; IBMR: Índice Biológico de Macrófitos en Ríos; IBMWP: Iberian Bio-Monitoring Working Party; IMMi-T: Iberian Mediterranean Multimetric Index – quantitative; IBICAT: Índex d'Integritat Biòtica de Catalunya.

Els objectius ambientals per a aquestes masses fluvials pel que fa als indicadors químics són els que es presenten a la Taula 83. S'hi indiquen els requisits per arribar al bon estat respecte a les condicions d'oxigenació i d'acidificació, així com respecte a la càrrega orgànica i de nutrients. Aquests requisits són comuns per a totes les masses d'aigua de la demarcació de les conques internes de Catalunya.

**Taula 83: Objectius ambientals per als diferents paràmetres fisicoquímics (excepte la salinitat) a les masses fluvials del Llobregat de l'entorn metropolità**

Tipus d'indicador fisicoquímic	Paràmetre	Llindar per al bon estat
Condicions d'oxigenació	Oxigen (mg O <sub>2</sub> / L)	5
	Oxigen (% de saturació)	60-120
Condicions relatives als nutrients	Amoni (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> / L)	0,6
	Fosfats (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> / L)	0,5*
	Nitrats (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / L)	25
	Carboni orgànic total (mg C / L)	5
Estat d'acidificació	pH	6-9

\* El llindar és 0,5 mg/L per a tot l'àmbit metropolità, amb l'excepció de les rieres del Garraf, on el llindar és 0,4 mg/L.

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

Pel que fa a les condicions de salinitat, és a dir, la conductivitat elèctrica de l'aigua i la concentració de clorurs, els requisits ambientals per arribar al bon estat són particulars per a cada massa d'aigua:

- Les tres masses d'aigua del tram baix del Llobregat, des de la incorporació de l'Anoia fins a la desembocadura, tenen uns objectius de qualitat més amplis per a ambdós paràmetres: 1.500 µS/cm per a la conductivitat i 250 mg/L per als clorurs.
- Els afluents del tram baix del Llobregat tenen l'objectiu de 1.000 µS/cm per a la conductivitat i un objectiu més ampli per als clorurs de 200 mg/L.

### 7.2.4.3. Qualitat

Segons es desprèn dels resultats de qualitat, les masses d'aigua a l'àrea metropolitana presenten incompliments dels objectius de qualitat ambiental, tant pel que fa als indicadors fisicoquímics com a l'estat químic. Les pressions que determinen aquests incompliments són les activitats urbanes i industrials. Cal tenir en compte que aquestes masses d'aigua estan en un territori mediterrani amb una notable estacionalitat respecte a la disponibilitat d'aigua (períodes de sequera i períodes de pluges intenses) i amb una elevada densitat poblacional (3,2 milions d'habitants en un territori de 642 km<sup>2</sup>).

- A les masses fluvials de la conca del Llobregat que estan a l'àmbit metropolità, la qualitat fisicoquímica de l'aigua és inferior a bona.
- Pel que fa a l'estat químic (substàncies prioritàries), la situació és similar a l'eix principal del Llobregat, és a dir, no s'assoleixen els objectius de les normes de qualitat ambiental (NQA) per a determinats contaminants. Tanmateix, diversos afluents del Llobregat presenten un bon estat (rieres de Vallvidrera, de Rafamans, de Cervelló i de Torrelles).
- Respecte a altres indicadors d'estat ecològic, es disposa de poques dades de masses d'aigua i no s'assoleix ni el bon estat ecològic ni el bon estat general. Algunes masses d'aigua tenen una bona qualitat biològica (rieres de Vallvidrera i de Rafamans), però no assolixen el bon estat ecològic ni el bon estat general, degut a l'incompliment d'objectius ambientals de qualitat fisicoquímica i estat químic.

Taula 84: Estat general de les masses fluvials a l'entorn metropolità en el període 2013-2015. Riu Llobregat

Codi ACA	Nom	Estat					
		GEN	ECO	BIOL	FQ	HM	QUIM
1000880	Llobregat entre l'Anoia i la riera de Rubí	Deficient	Mediocre	Mediocre	Dolent	Dades parcials	Dolent
1000890	Riera de Rubí i riera de les Arenes	Dades parcials	Dades parcials	Dades parcials	Dolent	Dades parcials	Dolent
1000900	Llobregat des de la confluència amb la riera de Rubí fins a Sant Joan Despí	Dolent	Mediocre	Mediocre	Dolent	Dades parcials	Dolent
1000910	Riera de Vallvidrera	Dolent	Mediocre	Bona	Dolent	Dades parcials	Bona
1000920	Riera de Rafamans	Dolent	Mediocre	Bona	Dolent	Dades parcials	Bona
1000930	Riera de Cervelló	Dades parcials	Dades parcials	Dades parcials	Dolent	Dades parcials	Bona
1000940	Riera de Torrelles	Dades parcials	Dades parcials	Dades parcials	Dolent	Dades parcials	Bona
1000950	Llobregat des de Sant Joan Despí fins al mar	Dades parcials	Dades parcials	Dades parcials	Dolent	Dades parcials	Dolent

● Molt bo ● Bo ● Bo (amb incertesa) ● Mediocre ● Deficient ● Dolent (amb incertesa) ● Dolent - Inferior a bo ● Dades parcials

GEN (General); ECO (Ecològic); BIOL (Biològic); FQ (Fisicoquímic); HM (Hidromorfològic); QUIM (Químic)

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

**Qualitat química**

Mineralització

Les aigües del tram baix del riu Llobregat i dels seus afluents són mineralitzades. A l'eix del Llobregat es mesuren valors de conductivitat elèctrica de l'aigua d'entre 1.413 i 1.580 µS/cm (mitjanes de les diverses estacions de control entre el 2008 i el 2017), i s'assoleixen valors màxims lleugerament inferiors a 3.000 µS/cm. Entre els afluents, on se superen les mitjanes indicades per al Llobregat, cal destacar la riera de Rubí (mitjana de 1.643 µS/cm i màxim de 2.320 µS/cm) i la riera de Rafamans (mitjana de 1.818 µS/cm i màxim de 2.588 µS/cm) (vegeu la Taula 85).

La variació temporal de la conductivitat es mostra al Gràfic 43. S'observen valors que superen el llindar de l'estat bo (1.500 µS/cm) a l'eix del Llobregat, si bé, en els anys més recents, això es dona especialment al tram final del riu, i pràcticament no hi ha incompliments del llindar el 2017. Als afluents, la major part de les dades superen el llindar de l'estat bo (1.000 µS/cm), en especial a les rieres de Rubí i Rafamans.

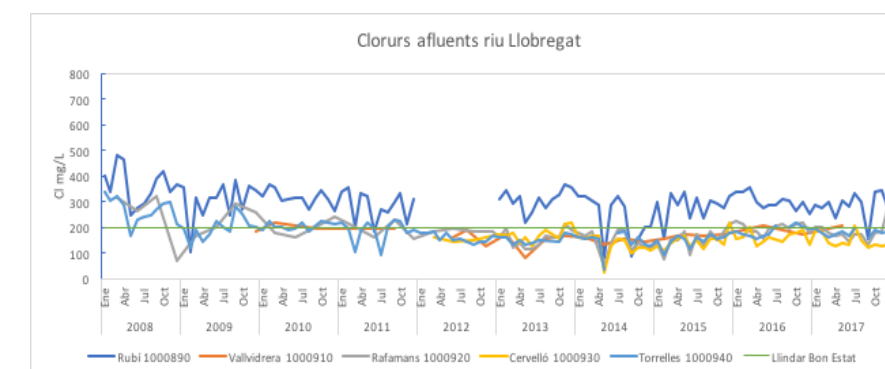
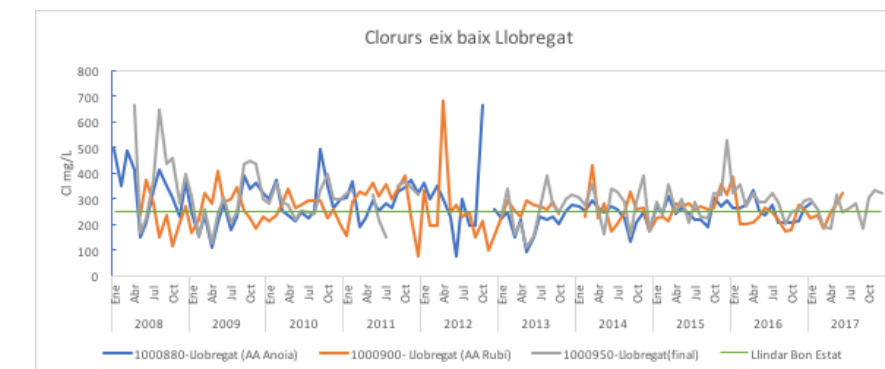
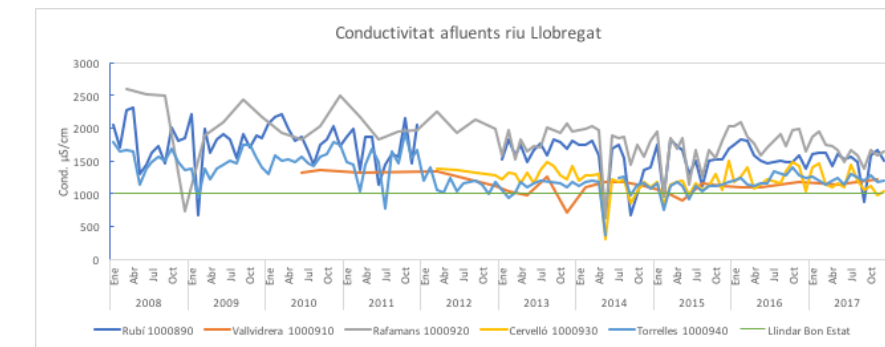
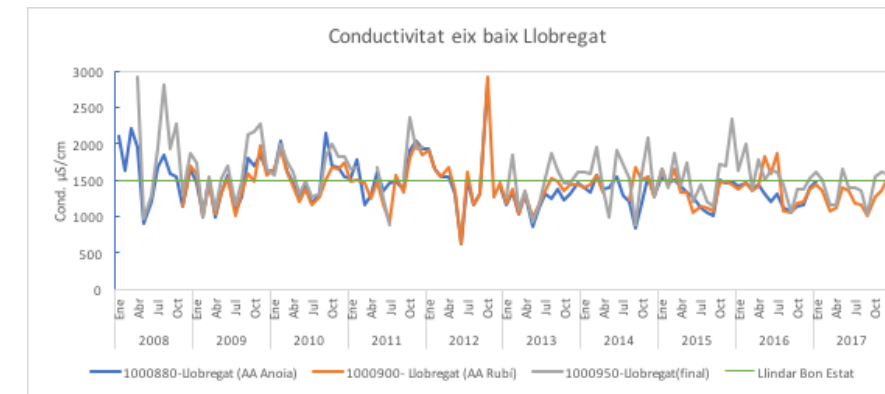
A l'eix del Llobregat, les concentracions de clorurs varien entre 260 i 291 mg/L (mitjanes a les diverses estacions de control) i els valors màxims són lleugerament inferiors a 700 mg/L. Entre els afluents, la riera de Rubí presenta un rang similar al del Llobregat i la resta mostren valors més baixos. La variació temporal (Gràfic 44) segueix una tendència similar a la de la conductivitat a l'eix del Llobregat i a la riera de Rubí. En aquesta riera, la major part dels valors superen el llindar de l'estat bo, establert en 200 mg/L. A la resta d'afluents, incloent-hi la riera de Rafamans, la major part dels valors no arriben al llindar dels 200 mg/L. A la riera de Rafamans, l'elevada conductivitat està més influïda per la concentració de sulfats (mitjana de 605 mg/L i màxim de 952 mg/L) que per la de clorurs.

**Taula 85: Valors de la mitjana i del màxim dels indicadors de mineralització de l'aigua (conductivitat i clorurs) a les masses d'aigua del Llobregat de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica a l'aplicació interactiva SDIM**

Indicadors de mineralització	Eix del Llobregat			Afluents del Llobregat				
	1000880	1000900	1000950	Rubí 1000890	Vallvidrera 1000910	Rafamans 1000920	Cervelló 1000930	Torrelles 1000940
<b>Període 2008-2017</b>								
<b>Conductivitat (µS/cm)</b>								
Mitjana	1.436	1.413	1.580	1.643	1.135	1.818	1.201	1.290
Màxim	2.840	2.925	2.906	2.320	1.359	2.588	1.497	1.919
<b>Clorurs (mg/L)</b>								
Mitjana	268,5	259,6	291,0	297,1	168,6	175,6	150,8	183,1
Màxim	662,7	678,3	663,4	480,8	215,9	323,4	220,5	336,0

Font: Web de l'ACA.

**Gràfic 43: Valors dels indicadors de la mineralització de l'aigua (conductivitat a 20 °C i concentració de clorurs) a les masses d'aigua de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, a la conca del Llobregat, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica de l'aplicació interactiva SDIM. S'indiquen els llindars entre l'estat ecològic bo i inferior a bo (línia verda)**



Font: ACA.



### Nutrients i matèria orgànica

Les concentracions de nutrients (nitrat, nitrit, amoni i fosfat) a les masses d'aigua estan influïdes pels abocaments puntuals (domèstics, industrials) i els difusos relacionats amb les activitats agrícoles i ramaderes. A la Taula 86 es presenten les concentracions de nutrients i de matèria orgànica (com a carboni orgànic total, COT) mesurades a les masses d'aigua en estudi, durant el període 2008-2017.

**Taula 86: Valors de la mitjana i del màxim dels indicadors de la càrrega de nutrients (fosfat, nitrat, nitrit i amoni) i de la càrrega orgànica total (COT) de l'aigua a les masses d'aigua del Llobregat de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica a l'aplicació interactiva SDIM**

Indicadors de nutrients i matèria orgànica	Eix del Llobregat			Afluents del Llobregat				
	1000880	1000900	1000950	Rubí 1000890	Vallvidrera 1000910	Rafamans 1000920	Cervelló 1000930	Torrelles 1000940
<b>Període 2008-2017</b>								
<b>Fosfat (mg/L PO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>								
Mitjana	0,42	0,65	1,04	3,70	0,44	1,20	0,39	0,29
Màxim	1,70	8,70	4,50	10,62	1,40	3,50	1,80	1,30
<b>Nitrat (mg/L NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>								
Mitjana	10,28	11,57	14,76	18,88	7,35	12,91	9,65	11,54
Màxim	23,20	42,50	61,30	146,2	15,60	36,2	21,3	42,60
<b>Nitrit (mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>								
Mitjana	0,35	0,42	0,70	2,61	0,11	0,25	0,15	0,13
Màxim	1,63	7,99	3,59	10,17	0,88	2,78	0,89	1,77
<b>Amoni (mg/L NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)</b>								
Mitjana	0,62	0,71	2,73	16,71	0,20	0,60	0,57	0,17
Màxim	4,20	4,90	27,30	50,5	2,0	18,10	4,3	1,60
<b>COT (mg/L)</b>								
Mitjana	4,2	-	6,0	11,2	1,9	2,8	2,2	2,0
Màxim	13,2	-	12,8	60,9	4,5	10,5	6,2	6,9

Font: Web de l'ACA.

A les estacions de l'eix del Llobregat, la mitjana de la concentració de fosfat varia entre 0,42 i 1,04 mg/L i els valors màxims estan entre 1,7 i 8,7 mg/L. El llindar de l'estat bo (0,5 mg/L) se supera principalment a les estacions del tram baix. Entre els afluents, les concentracions més elevades es donen a la riera de Rubí (mitjana de 3,3 mg/L i màxim de 10,62 mg/L), on es passa àmpliament el llindar de l'estat bo. A la resta d'afluents, les concentracions són més baixes i hi ha menys situacions en què se supera el llindar de l'estat bo, excepte a la riera de Rafamans.

Les concentracions de nitrat varien entre 10 i 15 mg/L (mitjana) a l'eix del Llobregat i els valors màxims estan entre 23 i 61 mg/L. Les concentracions són, en general, inferiors al llindar de l'estat bo (25 mg/L) (Taula 86). Als afluents, les concentracions més elevades es mesuren a la riera de Rubí (mitjana de 19 mg/L i màxim de 146 mg/L), que són superiors a les que es donen al riu Llobregat. A la resta de afluents no se supera el llindar de l'estat bo, excepte en casos puntuals a les rieres de Rafamans i de Torrelles.

Les concentracions de nitrit i amoni a l'eix del Llobregat varien entre 0,35 i 0,70 mg/L de nitrit (màxim de 7,99 mg/L, a la massa d'aigua entre la riera de Rubí i Sant Joan Despí) i entre 0,62 i 2,7 mg/L d'amoni (màxim de 27,30 mg/L, a la massa d'aigua entre Sant Joan Despí i el mar). La riera de Rubí presenta els valors més elevats de nitrats (1,82 mg/L de mitjana i 10,17 mg/L de màxim) i d'amoni (16,7 mg/L de mitjana i 50,5 mg/L de màxim). Entre la resta d'afluents, la riera de Rafamans presenta màxims puntuals elevats d'amoni. El llindar de l'estat bo per a l'amoni (0,6 mg/L) se supera àmpliament a la riera de Rubí i al tram final del riu Llobregat.

La concentració de matèria orgànica mesurada com a COT presenta els valors més elevats a la riera de Rubí (mitjana d'11,15 mg/L i màxim de 60,9 mg/L). A l'eix del Llobregat, la mitjana en aquest període és de 4,2 i 6,0 mg/L, amb un valor màxim de 13 mg/L. Als afluents (excepte la riera de Rubí), les concentracions mitjanes són de l'ordre de 2-3 mg/L i el valor màxim es dona a la riera de Rafamans (10,5 mg/L). El llindar de l'estat bo (5 mg/L) se supera principalment a la riera de Rubí i al tram final del riu Llobregat.

### Afeccions per substàncies prioritàries

A les masses d'aigua de la categoria riu, les substàncies prioritàries es regulen a través de la Directiva 2008/105/CE, de 16 de desembre, relativa a les normes de qualitat ambiental en la política d'aigües transposada a l'ordenament jurídic estatal mitjançant el Reial decret 60/2011, de 21 de gener, sobre les normes de qualitat ambiental en la política d'aigües, derogat pel Reial decret 817/2015, d'11 de setembre, pel qual s'estableixen els criteris de seguiment i avaluació de l'estat de les aigües superficials i les normes de qualitat ambiental (NQA d'ara en endavant). Aquest últim text jurídic inclou NQA per a 45 substàncies prioritàries i altres contaminants i per a 16 substàncies preferents; entre tots aquests contaminants, hi figuren plaguicides, metalls pesants, disruptors endocrins, hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP), plastificants (ftalats) i diversos compostos organoclorats persistents.

Els plaguicides i altres substàncies prioritàries poden detectar-se en aigües superficials que reben la influència d'aigües subterrànies contaminades o d'abocaments puntuals a la llera. La presència de plaguicides es relaciona amb l'activitat agrícola, si bé també se'n fa un ús domèstic i industrial. Els disruptors endocrins són productes químics que poden interferir en el sistema hormonal i provocar efectes nocius en la biota i en els éssers humans. Hi ha una àmplia gamma de productes químics amb efectes disruptius, tant naturals com d'origen antròpic (Bifenils Policlorats o PCB, pesticides, Bisfenol A i metalls, entre d'altres).

S'han revisat els resultats del Programa de seguiment i control (PSIC) del període 2007-2010 de l'ACA, així com els resultats dels controls duts a terme en el període 2013-2015 (web de la DMA), relatius als incompliments de l'estat químic que estan relacionats amb substàncies prioritàries.

### Resultats 2007-2010

Per a les masses d'aigua superficial de l'àmbit de l'estudi, es troben incompliments de les NQA per al nonilfenol i el t-octilfenol (disruptors endocrins) a les zones densament urbanitzades i industrialitzades del tram baix del Llobregat i del Besòs (dades del 2007-2010). La zona de l'Anoia i el baix Llobregat així com el Besòs mostren incompliments bàsicament per als nonilfenols, el níquel i el cadmi (baix Anoia), i el cloroform (compost orgànic volàtil, COV).

A les masses d'aigua costaneres també es detecten substàncies prioritàries que, de manera puntual i esporàdica, superen els llindars de les NQA. Això es dona a les masses influïdes per l'abocament de rius, com ara la desembocadura del riu Besòs (C19), la del Llobregat (C21) i la del Prat-Castelldefels (C22). Els compostos principals que originen aquests incompliments puntuals a les desembocadures dels rius esmentats són els polibromodifenilèters (PBDE, retardants de flama), els ftalats (plastificants), els plaguicides organoclorats, els HAP, els nonilfenols i els COV.

Cal remarcar que el nivell de dilució que hi ha a les masses d'aigua costaneres fa que la superació dels llindars de les NQA sigui puntual i esporàdica, i que no afecti l'estat químic. No obstant això, el control de substàncies prioritàries als sediments pot fer variar aquest escenari.

### Resultats 2013-2015

Els resultats s'han extret de l'aplicació interactiva del web del DMA (ACA) per a les masses d'aigua fluvials de l'àmbit de l'àrea metropolitana i es presenten a la Taula 87. Entre les substàncies prioritàries causants d'incompliments de l'estat químic, hi ha les següents:

- Metalls pesants com ara el cadmi, el níquel i el plom.
- Plaguicides com ara el clorpirifós (insecticida organofosforat), la terbutrina (herbicida), la suma d'endosulfans i la suma d'aldrín, dieldrina i endrina.
- Disruptors endocrins com els nonilfenols etoxilats (NPEO).

**Taula 87: Incompliments de l'estat químic i paràmetres responsables a les masses d'aigua fluvials de l'àrea metropolitana de Barcelona**

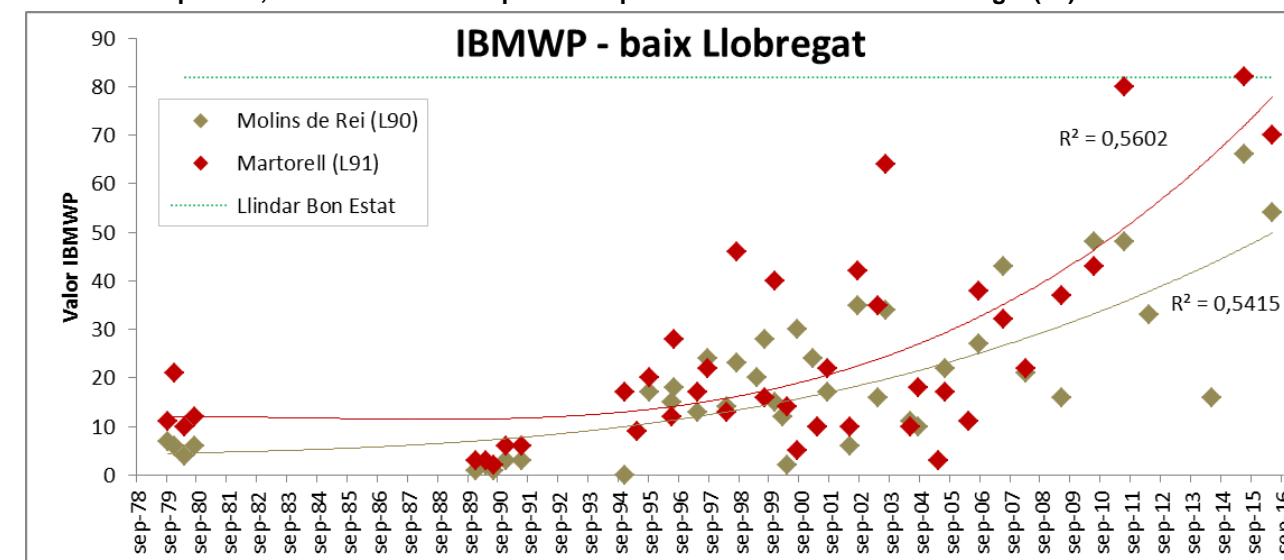
Codi	Nom de la massa d'aigua	Incompliment
ACA		Estat químic 2013-2015
1000880	Llobregat entre l'Anoia i la riera de Rubí	Níquel
1000890	Riera de Rubí i riera de les Arenes	Níquel, clorpirifós, NPEO (e = 0), terbutrina
1000900	Llobregat des de la confluència amb la riera de Rubí fins a Sant Joan Despí	Cadmi, níquel i plom
1000950	Llobregat des de Sant Joan Despí fins al mar	Níquel i plom

Font: Estat de les masses d'aigua a Catalunya. Resultats del Programa de seguiment i control (dades del 2013-2018 de l'ACA).

### Qualitat biològica

Tal i com indica la Taula 84, la qualitat del riu Llobregat dins l'àrea metropolitana en els trams de què hi ha dades (que són 4 dels 8 existents), des del punt de vista ecològic, és mediocre. Respecte a l'estat biològic, dels quatre estudiats, n'hi ha dos, les rieres de Rafamans i de Cervelló, que presenten un estat bo amb incertesa, i pel que fa als altres dos, és mediocre.

**Gràfic 44: Evolució temporal de la qualitat biològica a partir de les poblacions d'invertebrats (índex IBMWP) a dues estacions del baix Llobregat (L90 –Molins de Rei– i L91 –Martorell–). S'indiquen les línies de tendència polinòmica amb la R<sup>2</sup> respectiva, així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (82)**



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per la Diputació de Barcelona, i AECOM. Estudi de la qualitat de les masses d'aigua del Llobregat i del Besòs. Novembre 2018.

Pel que fa als peixos, hi ha poques dades dels trams del riu Llobregat al seu pas per l'àrea metropolitana. La dada més significativa és que, encara que la qualitat continua sent dolenta, des del punt de vista químic i fisicoquímic, les aigües no són les que hi havia anys enrere, que no permetien la presència de peixos.

Actualment, en el tram de desembocadura al mar hi ha diverses espècies, algunes de les quals viuen entre el mar i el riu, com ara *Chelon labrosus* (llissa vera), *Liza ramada* (llissa calua) i *Dicentrarchus labrax* (llobarro). Hi destaca la presència d'*Anguilla anguilla*. Totes elles indiquen que les aigües no són tan dolentes com havien estat anys abans. Riu amunt, la comunitat de peixos també és força rica, tot i que dominada per moltes espècies introduïdes (carpes, barbs, alburns...), però també hi apareix puntualment la bagra.

### Cabals ambientals de manteniment

Els cabals del PGDCFC s'han definit per compatibilitzar les necessitats ambientals i els usos existents, amb una atenció especial a la salvaguarda de les garanties d'abastament. Aquests cabals s'han de complir a partir de l'1 de juny del 2018 a les captacions o punts situats en zones d'especial protecció ambiental, i a partir de l'1 de juny del 2020, a la resta de zones o trams fluvials. En el tram final del riu Llobregat, que és una massa fortament modificada, s'ha aplicat un barem menys estricte que en altres trams de rius de Catalunya; així, els cabals són el 40 % dels cabals de referència del PSCM (2006), mentre que a la majoria de trams d'altres rius i trams del Llobregat, són el 60 % dels cabals del PSCM.

Cal tenir en compte que els cabals establerts en el PGDCFC 2016-2021 es poden modificar en condicions de sequera i d'acord amb el PES, aprovat en data 8 de gener de 2020.

Per implantar els cabals de manteniment, l'ACA portarà a terme un procés de concertació amb les persones titulars de les concessions per a l'aprofitament d'aigües superficials. S'analitzaran les

estratègies tècniques i administratives que permetin garantir l'acompliment dels cabals de manteniment amb el mínim efecte sobre els usos (augment de l'eficiència de l'ús, reutilització d'aigües, canvis en el model productiu, etc.).

**Taula 88: Cabals de manteniment definits per als trams fluvials del Llobregat inclosos a les masses d'aigua de l'àmbit metropolità. La taula presenta els cabals de referència del pla de gestió del 2006 (color gris) i els cabals per complir i implantar en el segon cicle de planificació del 2016-2021**

Codi de la massa	Estacions dels cabals de manteniment	ACA	Cabals de manteniment (m³/s)											
			Oct.	Nov.	Des.	Gen.	Febr.	Març	Abr.	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.
1000880	Llobregat A EA A0005 (Martorell)	2006	3,975	3,975	3,975	3,975	3,975	3,975	5,168	5,168	3,975	3,180	3,180	3,180
		2016-2021	2,385	2,385	2,385	2,385	2,385	2,385	3,101	3,101	2,385	1,908	1,908	1,908
1000890	Rubí A EA19301 (Terrassa)	2006	0,030	0,030	0,036	0,036	0,036	0,036	0,030	0,030	0,030	0,024	0,024	0,024
		2016-2021	0,018	0,018	0,022	0,022	0,022	0,022	0,018	0,018	0,018	0,014	0,014	0,014
1000900	Llobregat A EA A19501 (el Papiol)	2006	4,120	4,120	4,120	4,120	4,120	4,120	5,356	5,356	4,120	3,296	3,296	3,296
		2016-2021	2,472	2,472	2,472	2,472	2,472	2,472	3,214	3,214	2,472	1,978	1,978	1,978
1000950	Llobregat A EA A0049 (St. Joan Despí)	2006	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	4,300	5,590	5,590	4,300	3,440	3,440	3,440
		2016-2021	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	2,580	3,354	3,354	2,580	2,064	2,064	2,064
1000930	Cervelló tram final	2006	0,031	0,031	0,037	0,037	0,037	0,037	0,031	0,031	0,031	0,025	0,025	0,025
		2016-2021	0,019	0,019	0,022	0,022	0,022	0,022	0,019	0,019	0,019	0,015	0,015	0,015

Font: ACA.

**Taula 89: Cabals de manteniment definits per als trams fluvials aigües amunt de l'àrea metropolitana de Barcelona. La taula presenta els cabals de referència del pla de gestió del 2006 (color gris) i els cabals per complir i implantar en el segon cicle de planificació del 2016-2021**

Codi de la massa	Estacions dels cabals de manteniment	ACA	Cabals de manteniment (m³/s)											
			Oct	Nov	Des	Gen	Feb	Març	Abr	Maig	Juny	Jul	Ago	Set
1000760	Llobregat A EA A18401 (Abrera)	2006	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	4,290	4,290	3,300	2,640	2,640	2,640
		2016-2021	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	1,980	2,574	2,574	1,980	1,580	1,584	1,580
1000850	Anoia tram final	2006	0,451	0,451	0,451	0,451	0,451	0,451	0,451	0,451	0,410	0,320	0,328	0,320
		2016-2021	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,246	0,190	0,197	0,190

Font: ACA.

### 7.2.4.4. Evolució de la qualitat

Cal destacar la tendència a la baixa en la concentració de clorurs al baix Llobregat des que es va posar en marxa el col·lector de Salmorres (1989).

A partir de les dades proporcionades per la Diputació de Barcelona del seu seguiment de la qualitat de les aigües a la conca del Llobregat, i, concretament, a les estacions del baix Llobregat (L90 -Molins de Rei- i L91 -Martorell-), es detecta una disminució significativa tant de la conductivitat com de la concentració de clorurs a partir dels anys noranta.

**Taula 90: Correspondència de les estacions de la Diputació de Barcelona amb les masses d'aigua de l'ACA al tram baix del Llobregat**

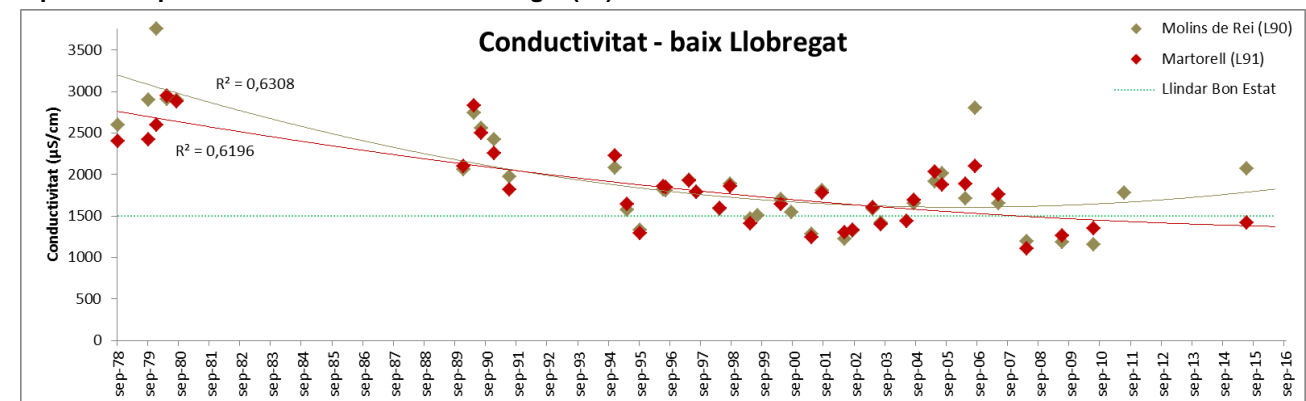
Codi	Nom	Estació de la Diputació	Municipi
1000880	Llobregat entre l'Anoia i la riera de Rubí	L91	Martorell
1000900	Llobregat des de la confluència amb la riera de Rubí fins a Sant Joan Despí	L90	Molins de Rei

Font: ACA.

Pel que fa als clorurs, s'assoleixen els valors més baixos de la sèrie històrica durant els anys 2004 i 2005, amb concentracions al voltant dels 180 mg/L. A partir de l'any 2009, la concentració es manté propera al límit dels 250 mg/L. Pel que fa a la conductivitat, s'assoleix el mínim de 1.110 µS/cm l'any 2008 i es mantenen valors per sota del límit dels 1.500 µS/cm a Martorell, que només se supera puntualment a Molins de Rei.

Amb la disminució de la mineralització de les aigües durant el llarg període 1979-2016, la qualitat biològica (expressada a partir de l'índex IBMWP) ha millorat significativament en ambdues estacions: ha passat d'un mínim de 0 (any 1995 a l'estació L90 -Molins de Rei-) fins a un màxim de 82 (any 2015 a l'estació L91 -Martorell-), quan s'assoleix una bona qualitat de l'aigua segons aquest índex, en aplicació dels llindars de l'ACA (vegeu l'annex VII, «Objectius ambientals», del PGDCFC 2016-2021).

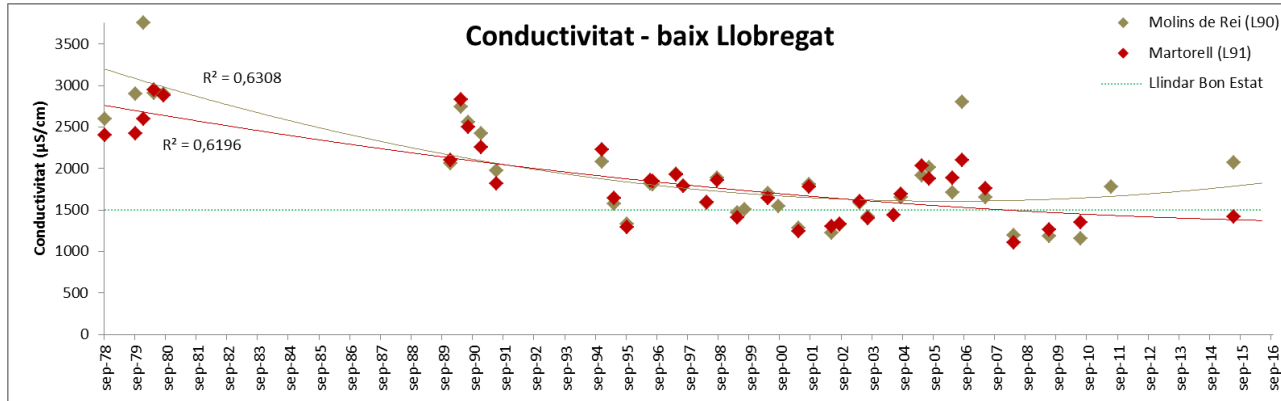
**Gràfic 45: Evolució temporal de la qualitat biològica (IBMWP) a dues estacions del baix Llobregat (L90 -Molins de Rei- i L91 -Martorell-). S'indiquen les línies de tendència polinòmica amb la R² respectiva, així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (82)**



Font: AECOM. Estudi de la qualitat de les masses d'aigua del Llobregat i del Besòs. Novembre 2018.

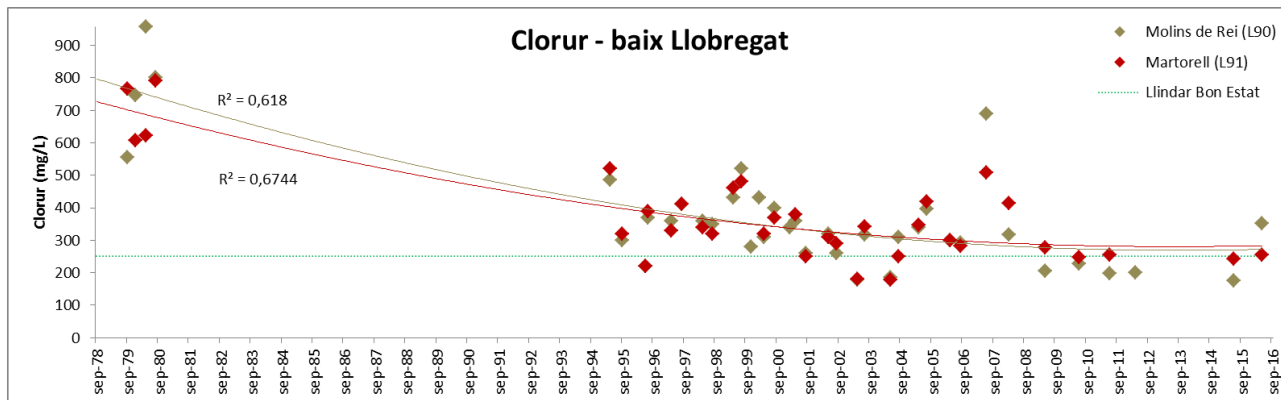


**Gràfic 46: Evolució temporal de la concentració de conductivitat al tram baix del Llobregat (L90 –Molins de Rei- i L91 –Martorell-). S'indiquen les línies de tendència polinòmica amb la R<sup>2</sup> respectiva, així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (1.500 µS/cm)**



Font: AECOM. *Estudi de la qualitat de les masses d'aigua del Llobregat i del Besòs*. Novembre 2018.

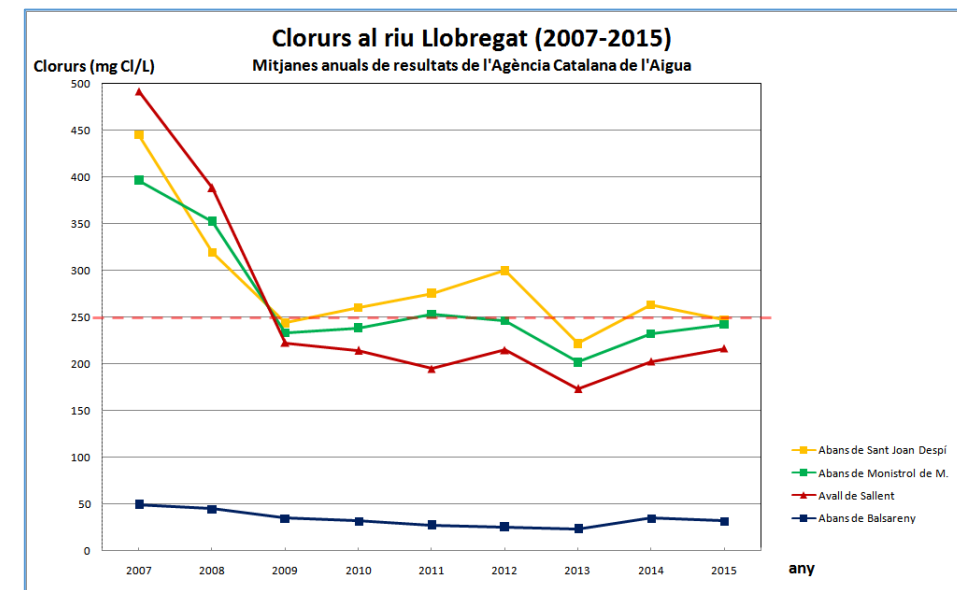
**Gràfic 47: Evolució temporal de la concentració de clorurs al tram baix del Llobregat (L90 –Molins de Rei- i L91 –Martorell-). S'indiquen les línies de tendència polinòmica amb la R<sup>2</sup> respectiva, així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (250 mg/L)**



Font: AECOM. *Estudi de la qualitat de les masses d'aigua del Llobregat i del Besòs*. Novembre 2018.

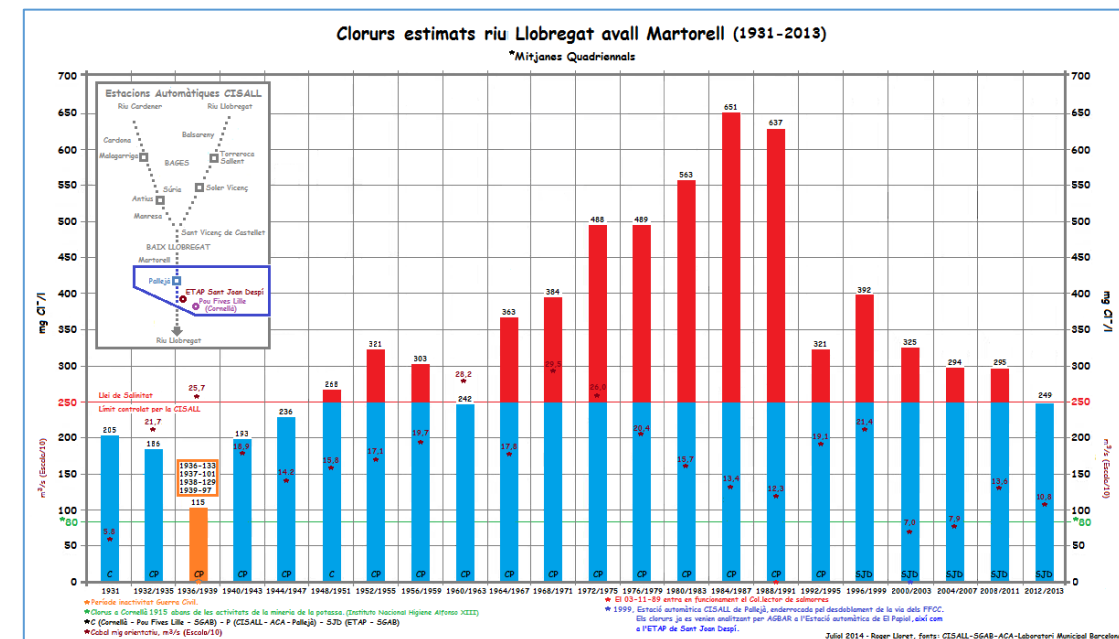
Altres fonts de dades mostren la mateixa tendència temporal pel que fa a la disminució de la concentració de clorurs. De tota manera, es detecten increments en determinats períodes, com per exemple l'any 2007, a causa de fuites del col·lector i del baix cabal del riu degut a la sequera. Segons la Comunitat Minera Olesana, en el període 1990-2012 es van produir 451 trencaments al llarg del col·lector, amb un increment de la freqüència l'any 2007, quan se'n van registrar 36 només en un any. Es tracta de trencaments a les juntes metàl·liques d'unió entre canonades d'aquesta instal·lació.

**Gràfic 48: Evolució de la concentració de clorurs al riu Llobregat durant el període 2007-2015 en diverses estacions al llarg de l'eix del riu**



Font: Institució Catalana d'Història Natural.

**Gràfic 49: Evolució de la concentració de clorurs al tram baix del Llobregat durant el període 1931-2013 en comparació amb el cabal**



Font: GOROSTIZA, Santiago; HONEY-ROSÉS, Jordi; LLORET, Roger. *Rius de sal*.

## 7.2.5. Recurs potencial

### 7.2.5.1. Situació actual

A partir de les dades de l'estació de Sant Vicenç dels Horts (amb dades més fiables del cabal circulat, pel disseny de la mateixa estació d'aforament), s'ha dut a terme un exercici per tal d'estimar com es distribueix el recurs d'aigua del Llobregat al seu curs baix entre diferents usos o vectors, amb l'objectiu de conèixer la quantitat de recurs d'aigua del riu que seria aprofitable per a captacions de diferents usos, així com la seva variabilitat d'un any a l'altre. L'anàlisi es fa aprofitant les dades diàries de l'estació d'aforament, amb el cabal mitjà diari que facilita l'ACA, i a partir de les dades del volum mitjà diari captat a la planta de Sant Joan Despí.

Per fer un estudi hidrològic complet i amb resultats estadísticament representatius, s'hauria de disposar de dades reals d'una mostra extensa d'anys, amb les mateixes consignes d'explotació i condicions de contorn. Això no ha estat possible, degut fonamentalment al fet que al llarg dels darrers anys han variat les consignes d'explotació de la planta i les limitacions dels cabals de manteniment, i també perquè cada any s'han registrat incidències concretes (avingudes, irregularitats en la qualitat del riu, aturades a la planta, etc.) i condicionants externs (per exemple, prescripcions per a l'explotació o el manteniment de la línia dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya) que també han influït en les captacions anuals de la planta i que dificulten la comparació entre anys que aparentment es podrien assemblar molt.

A causa d'aquesta limitació, s'ha optat per considerar els volums circulants pel riu i captats a Sant Joan Despí en quatre anys concrets. Així, s'ha analitzat el període entre el maig del 2007 i l'abril del 2008 com a representatiu d'un any de sequera, l'any 2015 com a exemple d'any sec, el 2014 com a any normal i, finalment, l'any 2018 com a any humit.

Als gràfics 50-53 es representen les dades de partida per a cadascun d'aquests anys, amb el cabal circulat pel riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts i el volum captat a Sant Joan Despí.

### Càlcul del recurs potencial

El volum aprofitable del riu es calcula a partir de l'aigua que circula per l'aforament de Sant Vicenç dels Horts, deixant de banda l'aigua que ja s'ha aprofitat aigües amunt d'aquest punt per alimentar l'aquífer i per cobrir les demandes del canal de la Dreta.

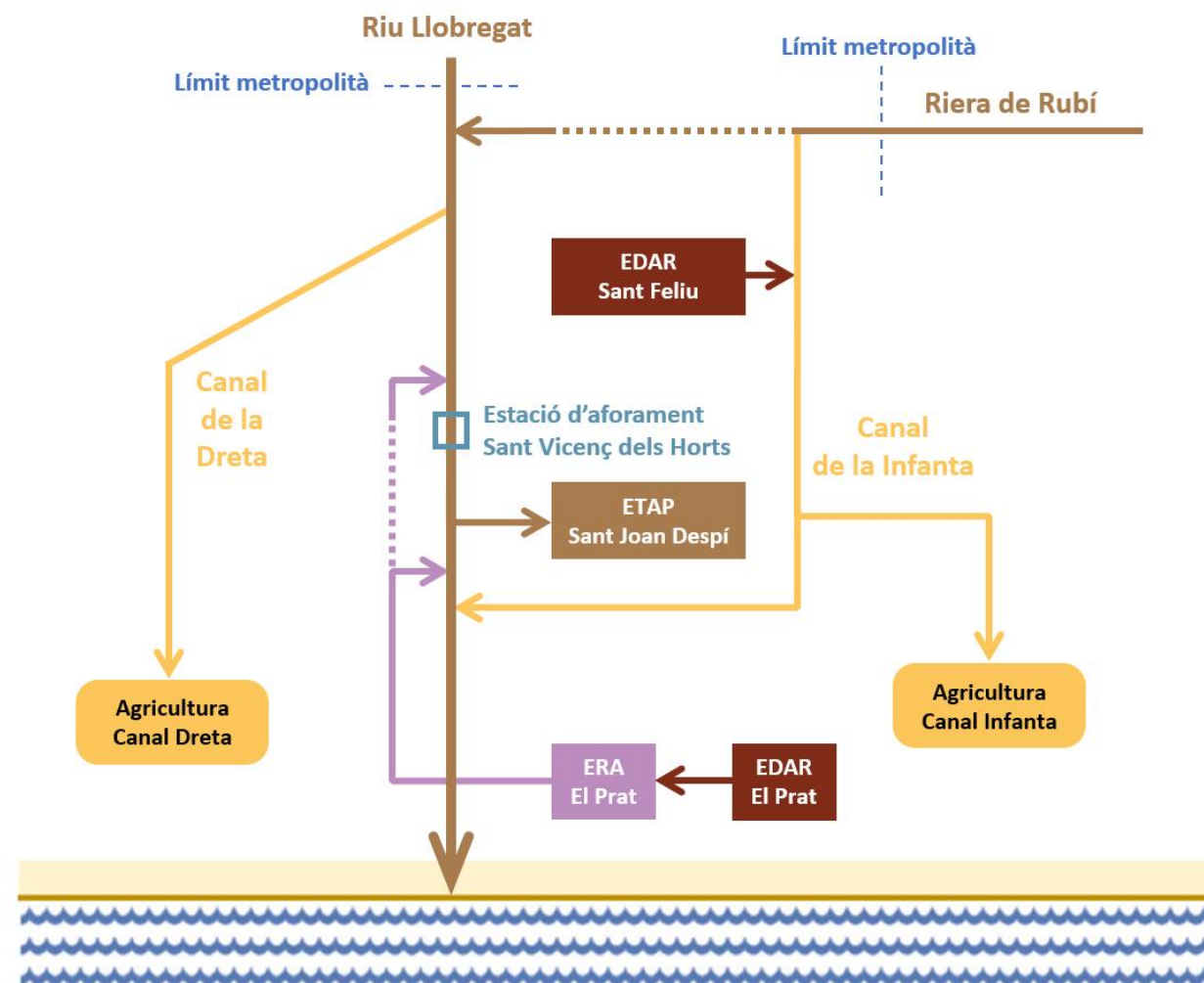
- **Aportació del riu a l'aquífer:** l'aportació d'un riu a l'aquífer varia cada any en funció de la magnitud de l'aportació superficial del riu (com més cabal hi hagi al riu, més aporta a l'aquífer), però s'ha considerat un valor constant (independent de l'aportació del riu), perquè no es disposa de prou informació per relacionar ambdós aspectes.

La vall baixa és l'aquífer que rep més aigua del riu (13,87 hm<sup>3</sup>/any). Donat que la zona de recàrrega es troba aigües amunt de l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, que és des d'on s'obtenen les dades de mesura del cabal del riu per calcular les aportacions, per estimar el volum aprofitable no es considera aquest volum d'aigua.

Per altra banda, aigües avall de Sant Joan Despí, segons un estudi elaborat l'any 2010 per una comissió tècnica de l'ACA i la CUADLL (els resultats es mostren a l'apartat 7.5.1.4), l'aportació del riu Llobregat a l'aquífer del delta és de 3,81 hm<sup>3</sup>/any. Com que aquest se situa aigües avall del punt d'aforament, sí que es considera aquesta demanda com a compromesa per a aquest ús.

- **Captacions del canal de la Dreta:** els usuaris del canal de la Dreta capten l'aigua del riu per regar les seves parcel·les just aigües amunt del punt de mesura de l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts. Les zones humides se situen al final de la zona agrícola i actualment s'alimenten a partir dels canals de reg dels mateixos usuaris abans d'entregar l'aigua al mar. Ambdues demandes se situen al voltant dels 23 hm<sup>3</sup>/any. Així doncs, per estimar el volum d'aigua aprofitable al riu dins el territori metropolità, en l'estudi del balanç recurs-demanda caldrà afegir-hi aquestes demandes.

Imatge 47: Esquema del tram baix del riu Llobregat, dividit per les diferents aportacions i captacions



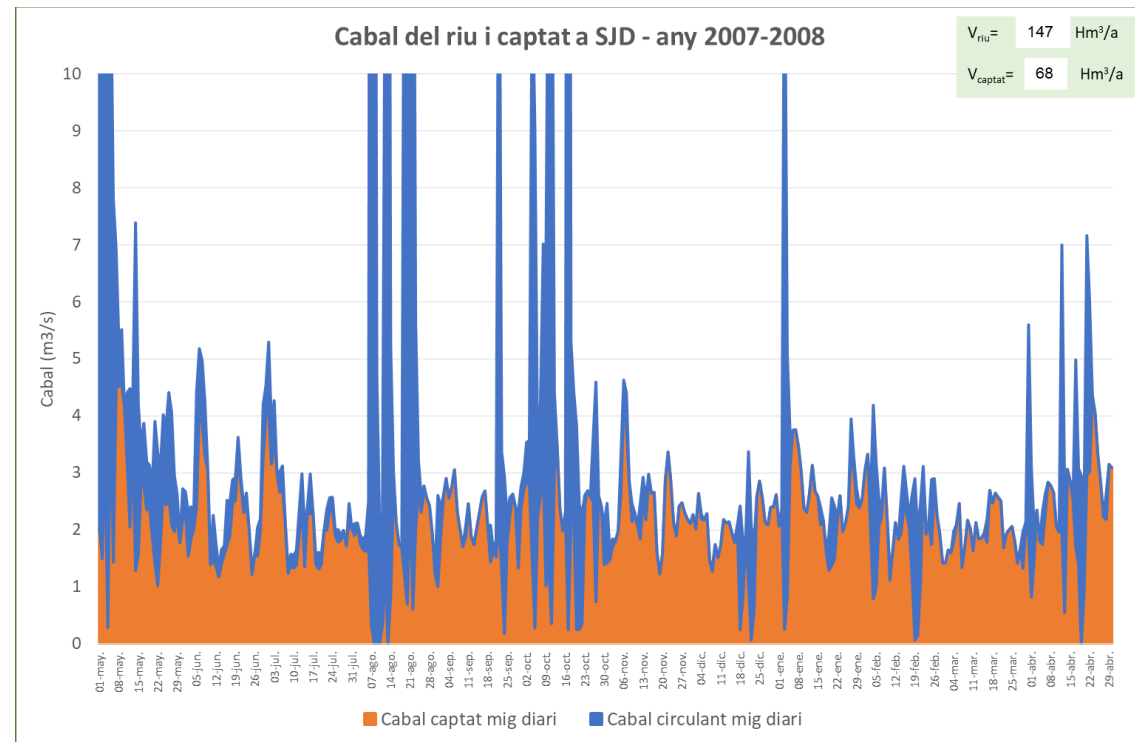
Nota: el cabal procedent de la Riera de Rubí es desvia generalment cap al Canal de la Infanta. En episodis d'avingudes, el nivell de la riera pot sobreixir per sobre de la mota que provoca el desviament cap al canal, i part del cabal procedent de la Riera de Rubí pot ser abocat directament al Llobregat.

Font: © Barcelona Regional.

Donat que aquests dos aprofitaments o demandes per cobrir són coneguts, es tracten com un valor global per sumar al potencial d'aprofitament que es calcula als punts següents.

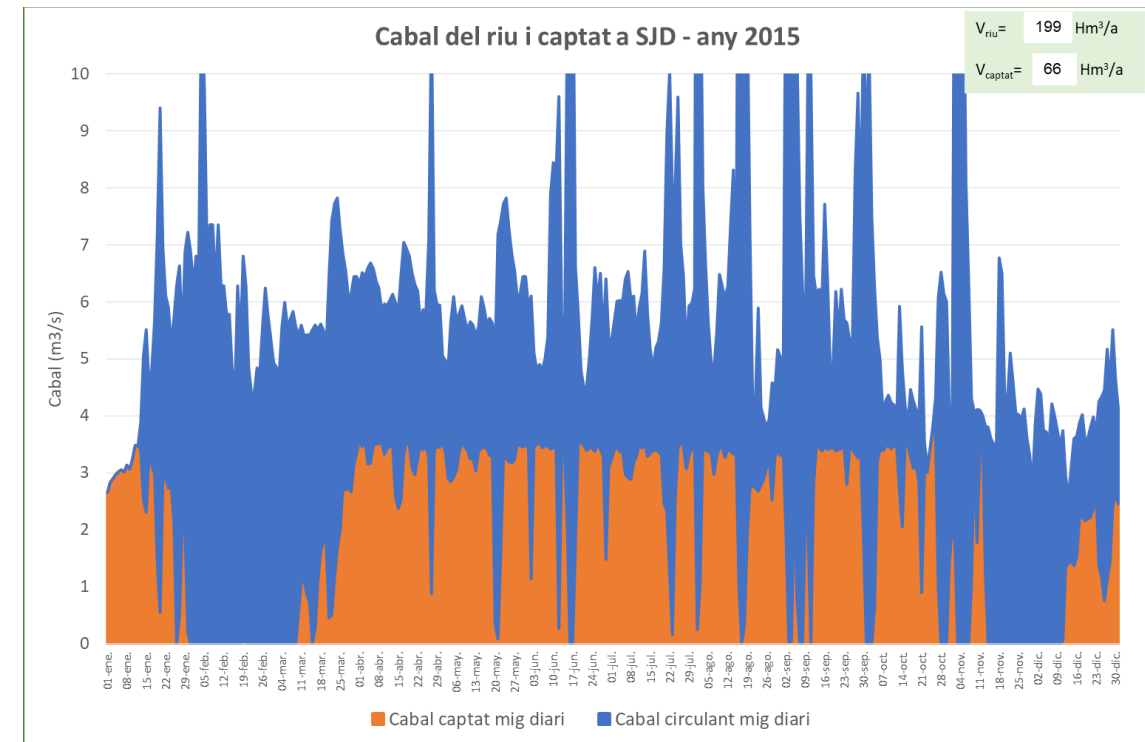
L'estimació del volum anual aprofitable del riu des de Sant Vicenç dels Horts s'ha fet partint de les dades diàries reals de cabal total circulat i les captacions reals de Sant Joan Despí per als quatre anys considerats.

**Gràfic 50: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts i del cabal captat a la planta de Sant Joan Despí en el període de sequera dels anys 2007 i 2008**



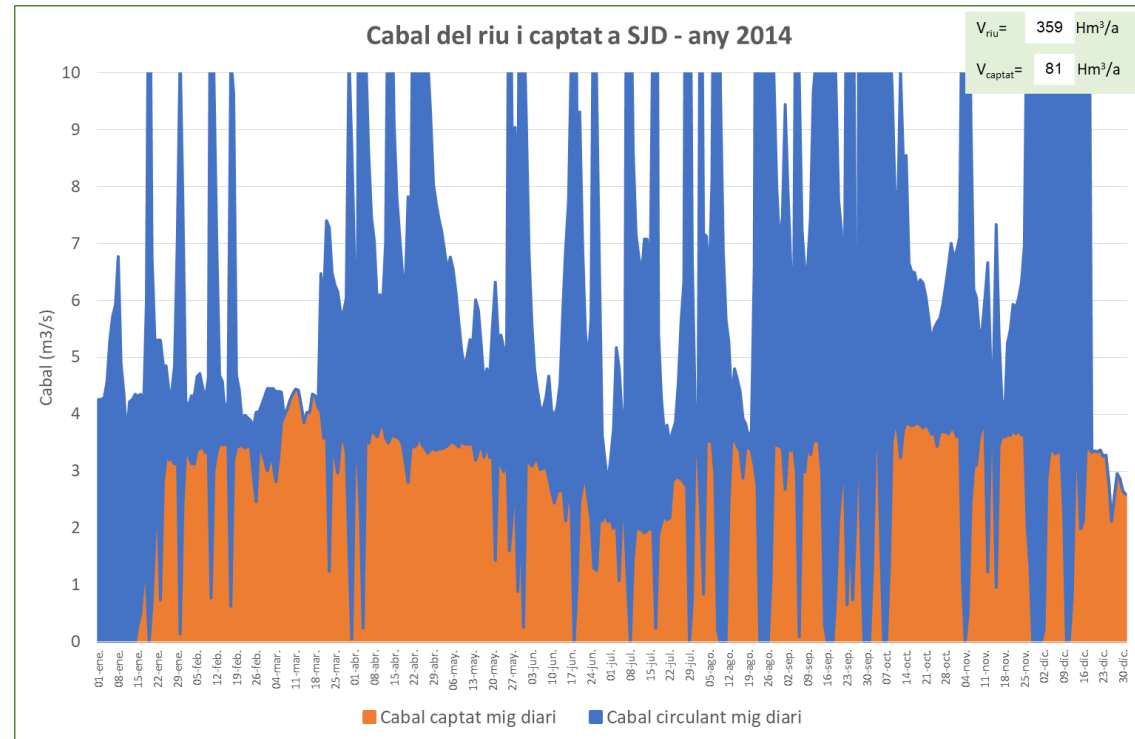
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Gràfic 52: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts i del cabal captat a la planta de Sant Joan Despí l'any 2015**



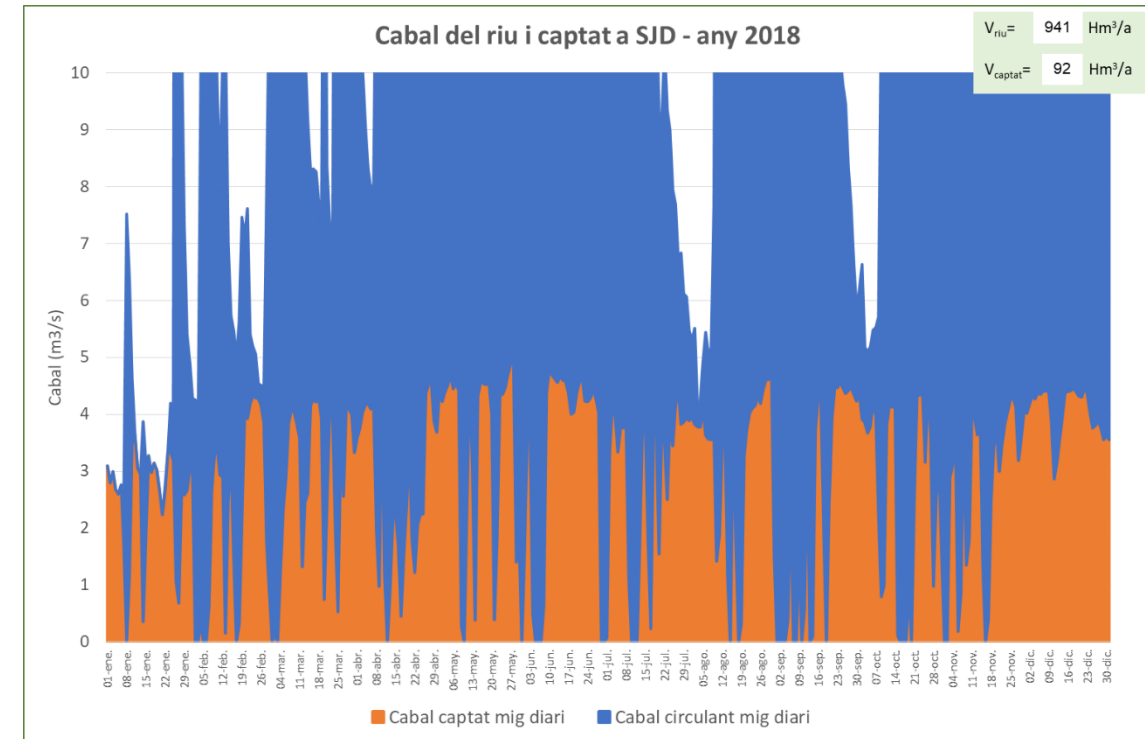
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Gràfic 51: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts i del cabal captat a la planta de Sant Joan Despí l'any 2014**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

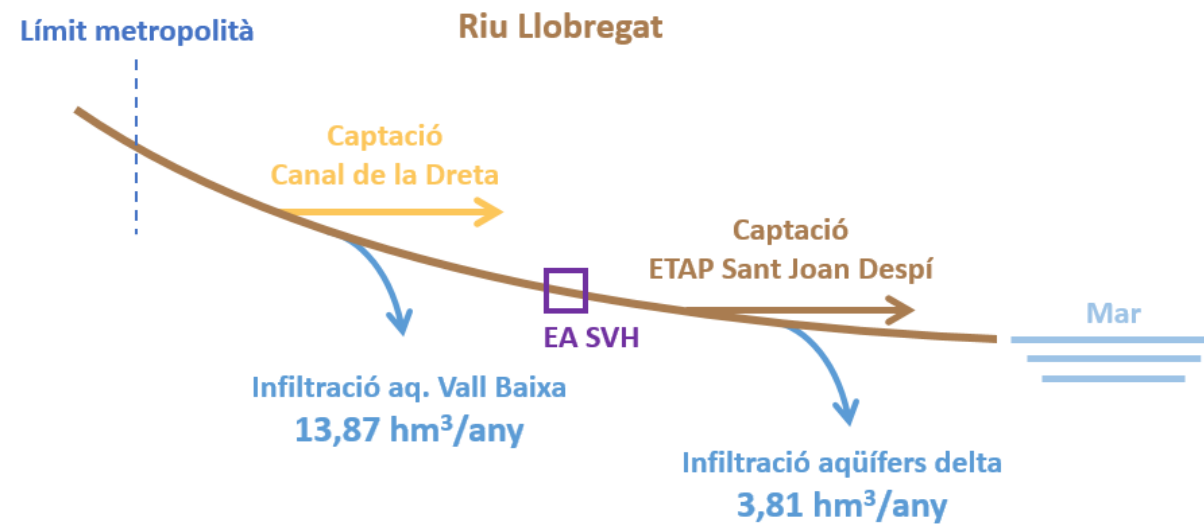
**Gràfic 53: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts i del cabal captat a la planta de Sant Joan Despí l'any 2018**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.



Imatge 48: Esquema del perfil longitudinal del tram baix del riu Llobregat distingint els diferents trams d'aportació a l'aqüífer i les captacions de cabal del riu més importants



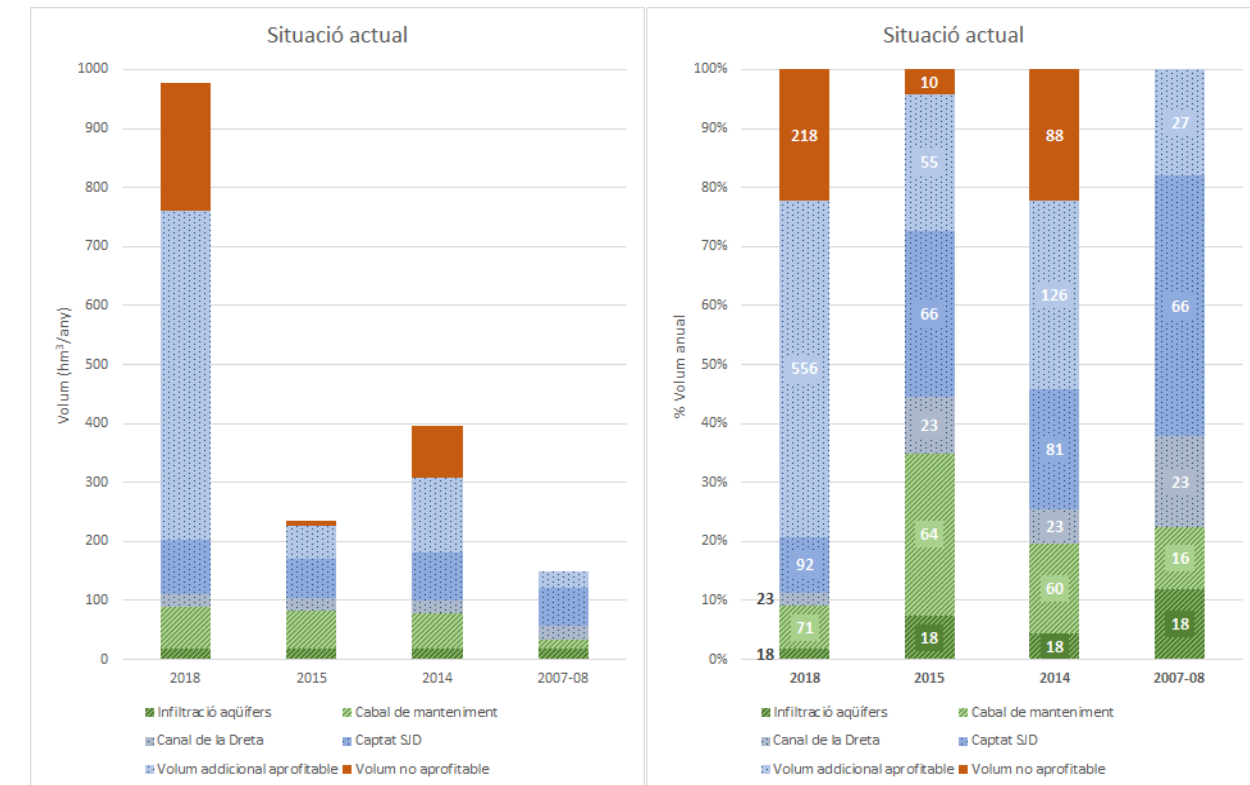
Font: © Barcelona Regional.

També s'ha considerat el que determina el punt 5.4 del PSCM:

«A l'efecte de planificació, el règim de cabals de manteniment es considera com una restricció prèvia que s'imposa amb caràcter general als sistemes d'explotació, i no té el caràcter d'ús a l'efecte del que preveuen els preceptes que regulen l'atorgament de concessions. La circulació efectiva d'aquests cabals per les lleres no és exigible si no es dona de manera natural aigües amunt, ja que en gran part de les hidroregions de les nostres conques es poden produir situacions periòdiques de sequera per causes naturals que provoquen cabals circulants inferiors. Així, doncs, són cabals per damunt dels quals es poden produir aprofitaments compatibles i per sota no, a excepció de l'explotació de la supremacia de l'ús per a l'abastament de poblacions, d'acord amb el que estableix l'article 59.7 del Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'aigües».

Tenint en compte la supremacia de l'ús per a abastament de poblacions, s'ha formulat la hipòtesi que el volum captat per la potabilitzadora de Sant Joan Despí per a cadascun dels quatre anys de referència, és l'aigua que necessitava el sistema d'abastament en aquell moment i que no es podia abastir des d'altres recursos. També s'ha suposat que inicialment és el màxim que s'havia pogut captar per les condicions de contorn. Així, el marge per incrementar els usos consumptius del riu per sota de Sant Vicenç dels Horts s'ha calculat restant al cabal diari que circula per l'estació d'aforament el cabal que no es pot aprofitar per efecte de les avingudes, la captació real de Sant Joan Despí, els cabals de manteniment objectiu i el volum previst d'infiltració a partir d'aquest punt cap a l'aqüífer. En el cas que la suma entre la captació real de Sant Joan Despí i els cabals de manteniment superés els cabals totals circulants pel riu, s'ha acumulat la diferència a fi d'analitzar quin volum d'aigua addicional caldria aportar al riu per arribar a aquests mínims.

Gràfic 54: Estimació de la distribució de les aportacions anuals del riu Llobregat a Sant Vicenç dels Horts, incloent-hi el volum captat del Llobregat per satisfer les demandes del canal de la Dreta i el volum infiltrat a l'aqüífer de la vall baixa. Els resultats es mostren en magnituds absolutes (esquerra) i percentatges amb els valors absoluts dels volums en hm³/any (dreta)



El volum d'infiltració inclou els 14 hm³/any infiltrats a l'aqüífer de la Vall Baixa i els 4 hm³/any infiltrats als aqüífers del Delta del Llobregat. Els volums destacats amb trames verdoses representen el volum del cabal de manteniment total (Infiltració + Manteniment superficial). Els volums destacats amb trames blaves representen el volum aprofitable del qual es fa o no es fa aprofitament actualment.

Font: © Barcelona Regional.

És una metodologia simple per estimar el volum anual d'aigua del riu que, al marge de les captacions fetes a Sant Joan Despí, es podria utilitzar per a captacions de diferents usos (d'abastament, industrials, agrícoles, etc.), i cal recordar que la realitat és molt més complexa i hi intervenen molts més aspectes. Tot i això, tenint en compte la limitació de les dades, i l'evolució dels criteris i les condicions de contorn durant els darrers anys, es considera prou aproximada per estudiar la potencialitat d'aquest recurs.

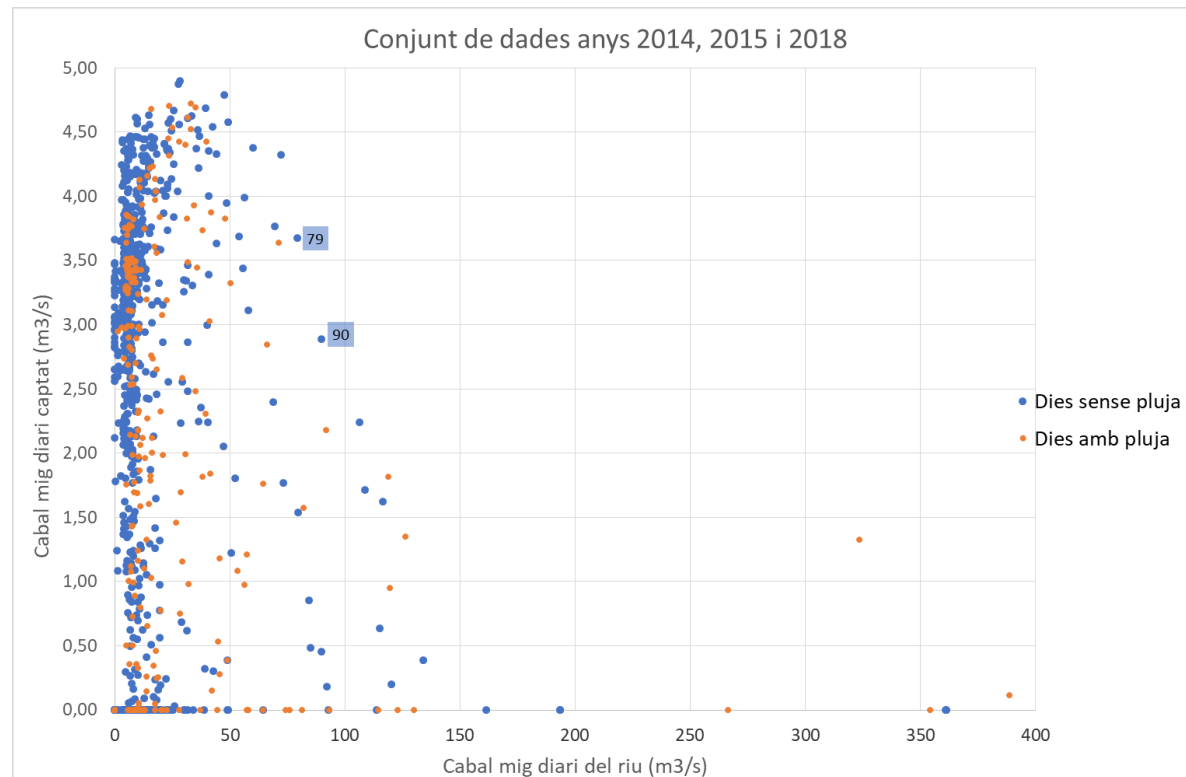
Als punts següents es descriuen la naturalesa dels conceptes analitzats i les hipòtesis que s'han tingut en compte per valorar-los:

- **Avingudes (volum no aprofitable):** les avingudes que es generen als rius són molt importants per garantir-ne el bon estat, tant des d'un punt de vista morfològic com ambiental. Quan es produeixen, la terbolesa de l'aigua augmenta d'una manera molt considerable, ja que s'incrementa la capacitat per transportar sòlids en suspensió. Aquesta elevada terbolesa en dificulta l'aprofitament. Si la terbolesa de l'aigua supera les 350 unitats nefelomètriques de terbolesa (UNT), les plantes potabilitzadores tenen dificultats per tractar-la, i si supera les 750 UNT, s'han d'aturar. La freqüència amb què un riu té una avinguda prou important perquè la terbolesa sigui massa elevada és diferent per a cada riu, i està en funció de les característiques de la seva conca.

Per assignar un volum d'aigua a les avingudes del Llobregat a partir del qual no es tracta l'aigua, s'ha analitzat durant els darrers anys quins dies la planta de Sant Joan Despí ha estat operativa, contrastant el cabal mitjà diari tractat i el cabal mitjà circulant pel riu. A partir d'aquest encreuament, s'ha determinat que la planta opera amb cabals circulants pel riu importants i s'han pres, tot i la variabilitat de les causes perquè s'aturi la planta (com poden ser trencaments de la derivació de la riera de Rubí o problemes de qualitat de l'aigua), els 85 m<sup>3</sup>/s com a límit del cabal mitjà diari a partir del qual es considera que no està operativa per motius de qualitat. Cal tenir present que aquest valor correspon al cabal mitjà diari i, per tant, el pic de cabal de la crescuda serà bastant més gran que aquest valor. Segons es pot observar, en situacions de cabal del riu al voltant dels 85 m<sup>3</sup>/s, s'ha captat aigua per potabilitzar-la amb cabals mitjans diaris d'entre 3 i 3,67 m<sup>3</sup>/s, molt a prop del límit d'explotació determinat per l'ACA.

Per calcular el volum d'aigua del riu que no es pot aprofitar per efecte de les avingudes al llarg d'un any, s'ha calculat quin cabal excedent hi ha sobre aquest límit de 85 m<sup>3</sup>/s, mesurats a l'estació de Sant Vicenç del Horts. Lògicament, el volum obtingut variarà en funció de l'escenari estudiat, any de sequera, sec, normal o humit (en els anys humits, el volum serà molt més gran), i també pot venir condicionat per l'empitjorament de la qualitat de l'aigua en episodis puntuals de difícil parametrització.

**Gràfic 55: Representació per contrastar, per dies, el cabal mitjà diari captat a la potabilitzadora de Sant Joan Despí i el cabal mitjà diari d'aigua del riu que hi circulava durant els anys 2014, 2015 i 2018**



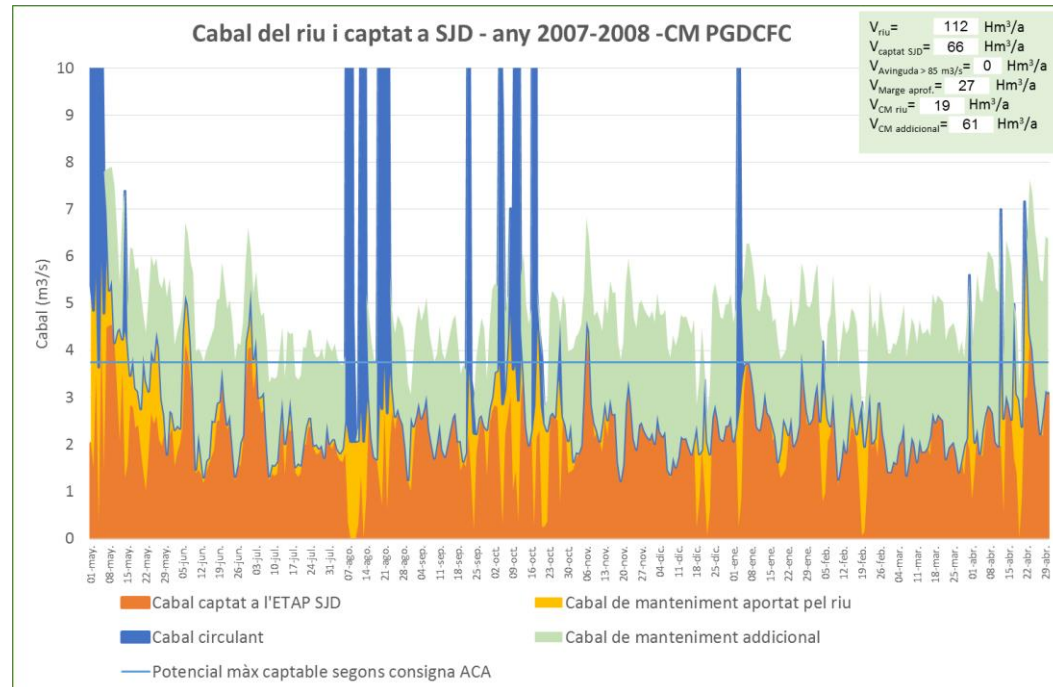
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

- **Cabals de manteniment:** els cabals de manteniment per complir estan fixats per a cada mes de l'any. Com s'explica a l'apartat 7.2.3, per al curs baix del Llobregat es defineixen tres mínims per als cabals de manteniment del riu: els primers són els indicats al PSCM, més exigents i per assolir progressivament; els segons són els que concreta el PGDCFC 2016-2021, i, finalment, hi ha els que s'estableixen en el PES. A l'hora de fer els càlculs per determinar la disponibilitat del recurs, no s'ha considerat la menor restricció aplicable als trams baixos del riu (40 % dels cabals del PSCM) i s'ha pres, com a referència actual, el 60 % dels cabals objectiu finals.

Considerant les limitacions mensuals que determinen aquests documents, i aplicant-les a un any sencer, el volum d'aigua per reservar a fi d'arribar als cabals de manteniment definits en el PSCM és de 136 hm<sup>3</sup>/any, 81 hm<sup>3</sup>/any per al cas del PGDCFC i 35 hm<sup>3</sup>/any per al PES. Així, s'han utilitzat el primer, el segon i el tercer per a les situacions futures, actuals i d'escenari crític de sequera (2007-2008), respectivament.

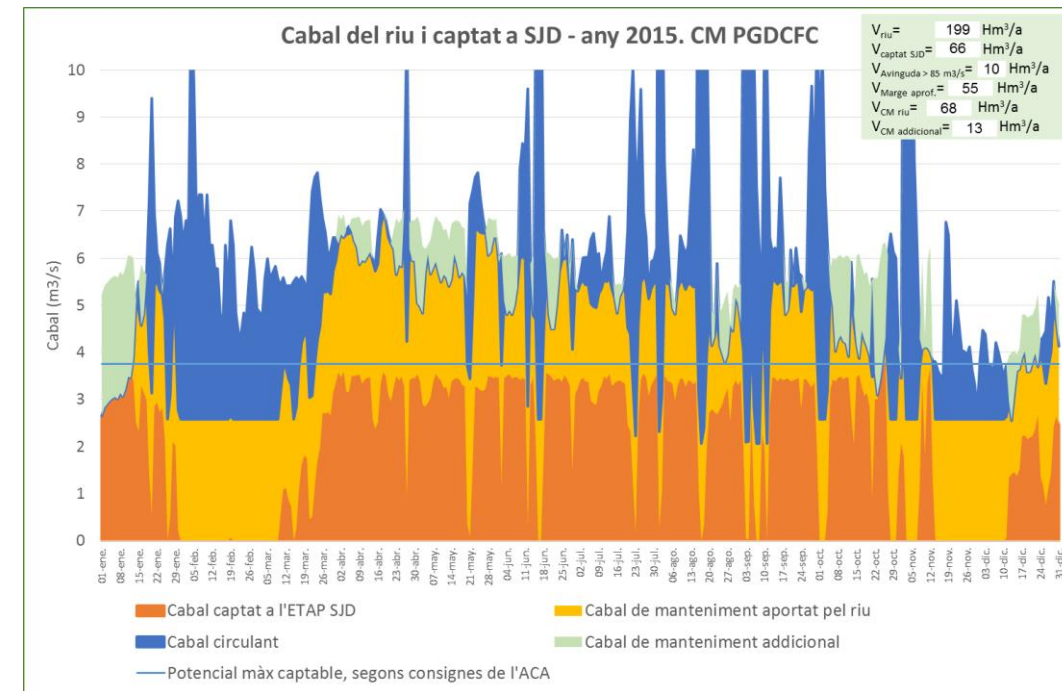
Als gràfics 56-59 es representen per als diferents anys d'estudi la distribució diària del cabal circulant del riu, el cabal captat a la potabilitzadora, el cabal de manteniment per reservar del cabal total i, en cas que no circulés prou cabal per poder assolir-lo (tenint en compte les captacions que s'havien produït a Sant Joan Despí), quina hauria estat l'aportació de cabal per arribar-hi. Els gràfics s'han representat amb un màxim del cabal del riu de 10 m<sup>3</sup>/s, amb l'objectiu de visualitzar millor les dades diàries, tot i que en la realitat els pics són superiors.

**Gràfic 56: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC entre l'1 de maig del 2007 i el 30 d'abril del 2008. Presentació de la taula resum dels volums anuals**



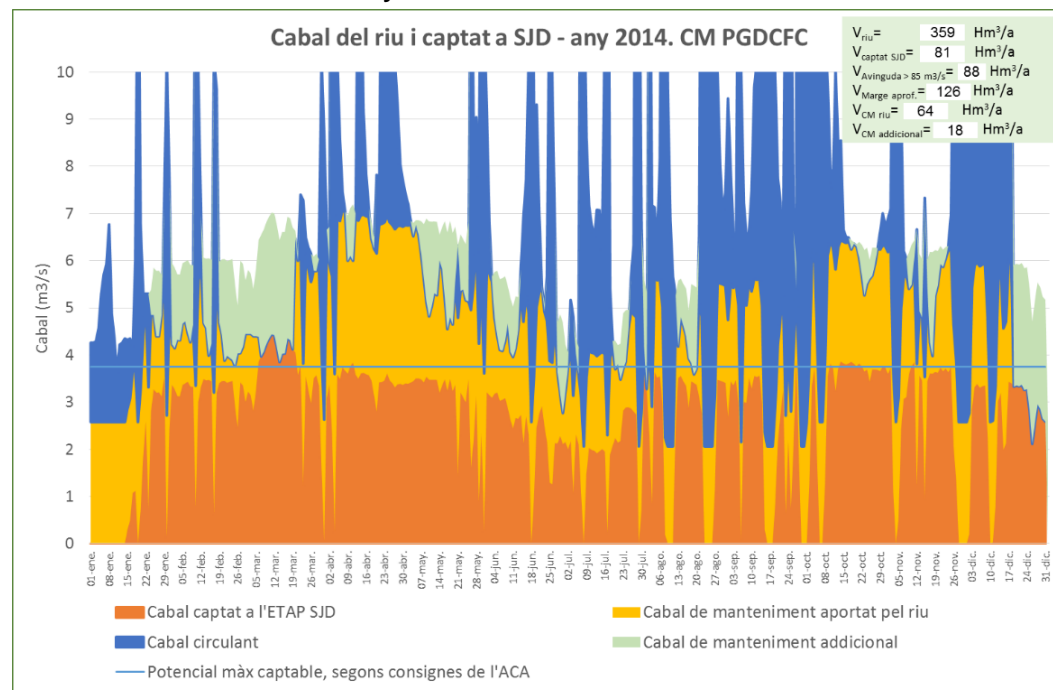
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Gràfic 58: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC durant l'any 2015. Presentació de la taula resum dels volums anuals**



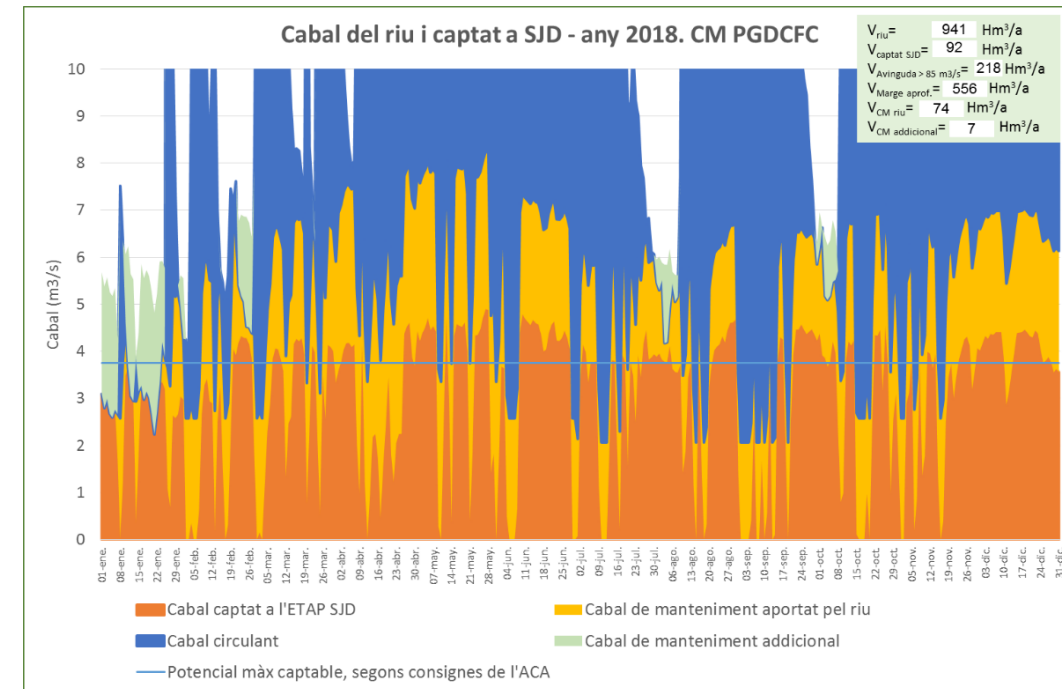
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Gràfic 57: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC durant l'any 2014. Presentació de la taula resum dels volums anuals**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Gràfic 59: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC durant l'any 2018. Presentació de la taula resum dels volums anuals**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.



A la Taula 91 es presenta el resum dels cabals que han de ser objecte d'una anàlisi més exhaustiva del balanç recurs-demanda, per la situació actual amb els cabals de manteniment vigents.

**Taula 91: Estimació del cabal del riu Llobregat a Sant Vicenç dels Horts, del volum captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu, de l'aportació addicional per complir els cabals de manteniment del PGDCFC i del cabal no aprofitat i d'avingudes, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008**

(Valors en hm <sup>3</sup> /any)	Situació actual del recurs captat i compliment del PSCM					Volum necessari per a arribar a complir el cabal de manteniment del PGDCFC (81 hm <sup>3</sup> )
	Volum anual del riu <sup>1</sup>	Volum captat a l'ETAP de St. Joan Despí	Cabal de manteniment del PGDCFC aportat pel riu <sup>2</sup>	Volum no aprofitable <sup>3</sup> (avinguda)	Marge d'aprofitament <sup>4</sup>	
<b>2018</b>	941	92	74	218	556	7
<b>2015</b>	199	66	68	10	55	13
<b>2014</b>	359	81	64	88	126	18
<b>2007-2008</b>	112	66	19	0	27	61

<sup>1</sup> A l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts

<sup>2</sup> Inclou el volum infiltrat als aqüífers del Delta del Llobregat (3,81 hm<sup>3</sup>/any)

<sup>3</sup> Volum aportat pel riu els episodis d'avinguda (dies amb un cabal mitjà superior a 85 m<sup>3</sup>/s)

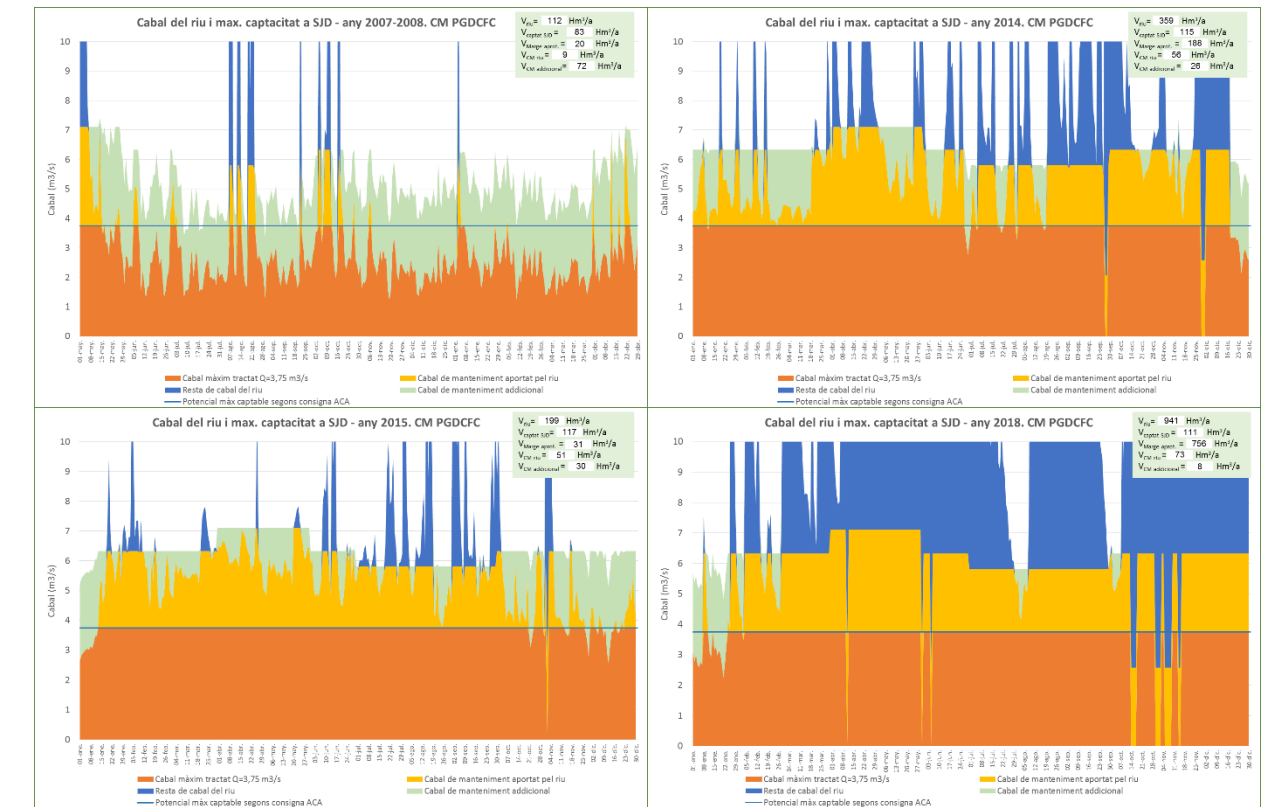
<sup>4</sup> Volum anual del riu - Volum no aprofitable - Volum captat ETAP - Cabal de manteniment aportat pel riu

Font: © Barcelona Regional.

Fins a aquest punt s'ha assimilat que el volum captat per la planta potabilitzadora de Sant Joan Despí era el màxim que es podia captar, tenint en compte les condicions d'operativitat i els condicionants externs que es van produir cada any de referència. Per altra banda, com a màxima potencialitat teòrica, es podria considerar que la planta arriba a operar segons les directrius màximes marcades per l'ACA de 3,75 m<sup>3</sup>/s, tenint present que no hi ha cap efecte extern que limiti aquesta captació. Aquesta directriu d'operativitat correspondria a la màxima eficiència de la planta, però encara quedaria per sota dels 5,3 m<sup>3</sup>/s de cabal punta amb què podria arribar a funcionar de manera puntual.

Amb aquesta premissa, i seguint la metodologia anterior, s'han elaborat el Gràfic 60 i la Taula 92.

**Gràfic 60: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal màxim captat a Sant Joan Despí si s'aplica la directriu de l'ACA (3,75 m<sup>3</sup>/s), del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC, durant el període de sequera del 2007 i 2008 i els anys 2014, 2015 i 2018. Presentació de la taula resum dels volums anuals i del volum no aprofitat**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Taula 92: Estimació de l'aportació addicional necessària per complir els cabals de manteniment del PGDCFC en cas que s'haguessin captat els 3,75 m<sup>3</sup>/s sempre que fos possible, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008**

(Valors en hm <sup>3</sup> /any)	Situació actual del recurs màxim captat i CM del PGDCFC			
	Volum màxim tractat amb Qobjectiu = 3,75 m <sup>3</sup> /s	Cabal de manteniment (81) aportat pel riu	Marge d'aprofitament	Volum necessari per a arribar a complir el CM
<b>2018</b>	111	73	756	8
<b>2015</b>	117	51	31	30
<b>2014</b>	115	56	188	26
<b>2007-2008</b>	83	9	20	72

Font: © Barcelona Regional.

A la Taula 93 es mostren el percentatge de cabal captat realment respecte al màxim de tractament, segons les directrius de l'ACA, i el volum d'aigua anual que es podria aprofitar de més.

**Taula 93: Comparació del cabal captat real i del màxim possible, captat amb les directrius de l'ACA, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008, per indicar el volum addicional aprofitable amb la màxima eficiència de la planta de Sant Joan Despí**

(Valors en hm <sup>3</sup> /any)	Volum captat a l'ETAP de St. Joan Despí	Volum màxim tractat a SJD amb Qobjectiu = 3,75 m <sup>3</sup> /s	% d'eficiència	Volum addicional anual aprofitable si SJD funcionés al 100% (3,75 m <sup>3</sup> /s)
<b>2018</b>	92	111	83%	19
<b>2015</b>	66	117	57%	50
<b>2014</b>	81	115	70%	34
<b>2007-2008</b>	66	83	80%	17

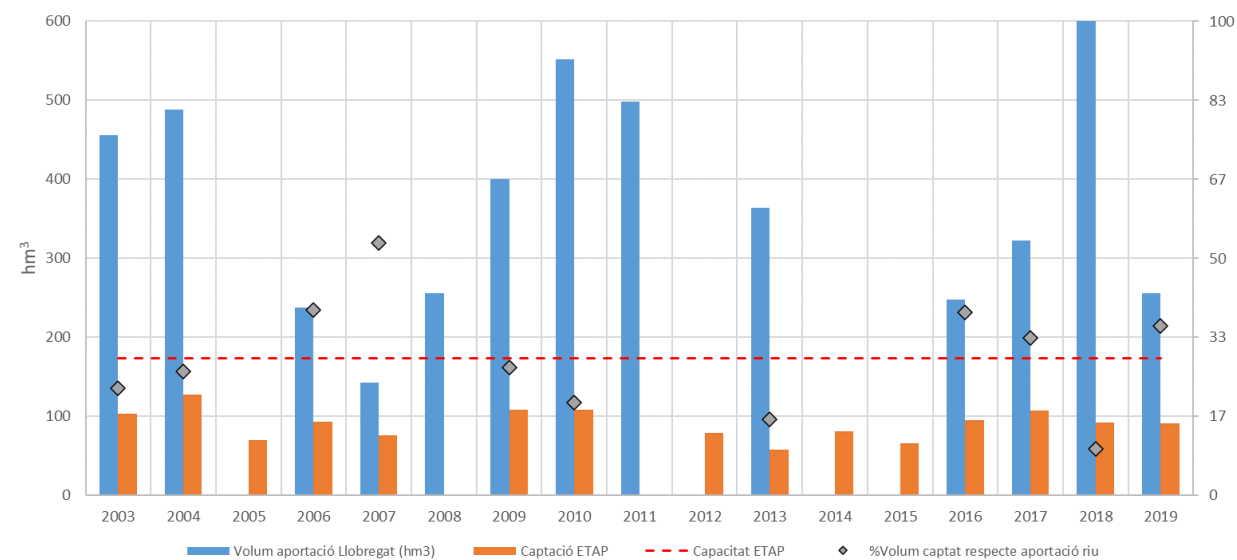
El volum anual màxim tractat amb Q=3,75 m<sup>3</sup>/s és de 118 hm<sup>3</sup>/a

Font: © Barcelona Regional.

### 7.2.5.2. Captació de l'ETAP de Sant Joan Despí

Un cop s'ha analitzat el règim hidrològic del Llobregat, es pot analitzar el potencial de captació de l'ETAP de Sant Joan Despí. El Gràfic 61 compara les aportacions anuals del Llobregat a Sant Joan Despí i el volum captat a l'ETAP.

**Gràfic 61: Comparació de l'aportació anual del Llobregat a l'estació d'aforament respecte al volum captat del riu a l'ETAP de Sant Joan Despí (d'alguns anys no es tenen dades del volum aportat i del volum captat)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

Actualment, l'aigua del riu Llobregat potabilitzada a l'ETAP de Sant Joan Despí és imprescindible per tal de garantir el subministrament d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona. Per aquest motiu, tot i que els anys més secs es disminueixi la captació del riu i es capti més aigua de pous, s'ha de seguir captant un volum d'aigua considerable per tal de subministrar prou aigua per garantir l'abastament. En anys extremament secs, el volum d'aigua del riu captat per l'ETAP ha arribat a ser superior al 30 % del cabal del riu (l'any 2007, en plena sequera, es va captar més del 50 % de l'aigua del riu). Això provoca que el cabal del Llobregat aigües avall sigui baix, i sovint per sota dels cabals de manteniment. Durant els anys humits, tot i que el volum captat augmenta, el

percentatge d'aigua captada respecte al cabal del riu disminueix considerablement, ja que el cabal del riu és alt.

La capacitat màxima teòrica de l'ETAP no s'assoleix cap any, perquè sovint no es pot captar aigua del riu a causa de la terbolesa o de la mala qualitat, tal com s'ha comentat anteriorment.

Augmentar la capacitat de la planta permetria potabilitzar més aigua en els anys humits, però en anys secs el volum potabilitzat estaria molt per sota de la capacitat, ja que el factor limitador seria el cabal del riu i no la capacitat de la planta. Amb una aportació addicional d'aigua riu amunt, com seria l'aigua regenerada provinent de l'EDAR del Prat de Llobregat que es pot bombar fins a Molins de Rei (fins a 2 m<sup>3</sup>/s), es podria captar més aigua en períodes de sequera i sense haver de disminuir més el cabal del Llobregat aigües avall de la captació.

### 7.2.5.3. Riera de Rubí

Les aportacions de la riera de Rubí als recursos locals de l'àrea metropolitana són importants, no tan sols quantitativament, sinó també per l'ús que se'n deriva.

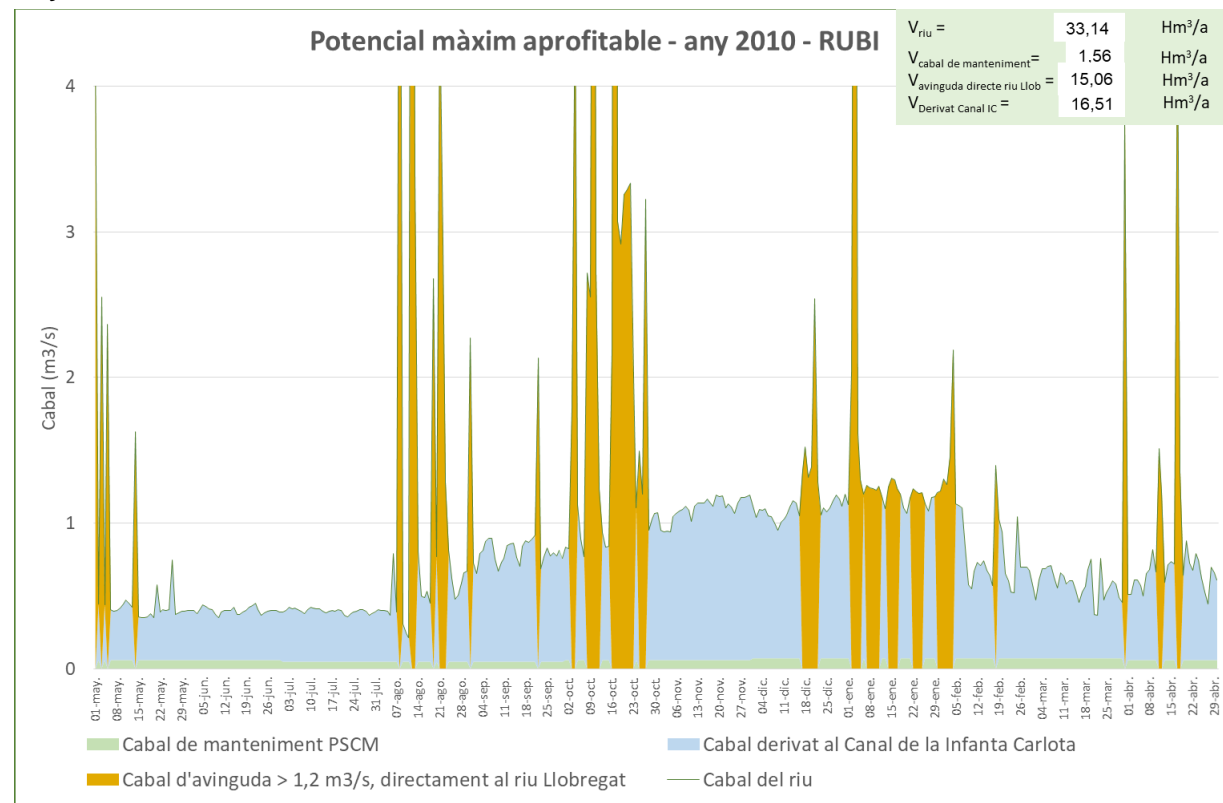
La riera de Rubí rep, a banda de la conca hidrogràfica, les aportacions de les estacions depuradores de Terrassa i de Rubí, que suposen unes aportacions regulars importants que cobreixen els cabals de manteniment. Segons les dades de l'estació d'aforament situada aigües amunt de la confluència amb el riu Llobregat, les aportacions anuals se situen entre 30 i 40 hm<sup>3</sup>.

Just aigües avall de l'estació d'aforament, es presenta un assut de terres fungible que deriva les aigües baixes cap al canal de la Infanta, a partir del qual se'n fa un aprofitament agrícola al marge esquerre del riu Llobregat. Aquesta derivació recull la major part del cabal circulant, a excepció de les avingudes que superen l'assut i van a parar al riu Llobregat. Sense disposar de dades dels cabals derivats realment, ni tampoc de l'estació d'aforament (només del període 2007-2011), s'estima una aportació del riu al voltant dels 30-40 hm<sup>3</sup>/any, dels quals entre 15-25 hm<sup>3</sup>/any són aigua procedent d'episodis de pluja que van a parar al riu Llobregat. La resta, extraient el cabal ambiental, és el cabal derivat al canal per al reg, que oscil·la aproximadament entre els 10 i els 16 hm<sup>3</sup>/any. La demanda a la zona agrícola del marge esquerre del riu Llobregat s'estima en 4,3 hm<sup>3</sup>/any, per la qual cosa la derivació actual satisfaria completament aquestes demandes.

Com a exemple, al Gràfic 62 s'ha representat la distribució de cabals a l'estació d'aforament de Rubí l'any 2010.



Gràfic 62: Distribució diària del cabal a la riera de Rubí, amb el cabal estimat derivat al canal de la Infanta, l'any 2010



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

#### 7.2.5.4. Evolució i perspectives de futur

##### Evolució de la quantitat del recurs

De cara al futur, la disponibilitat del recurs del Llobregat es veurà afectada pel canvi climàtic. El *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya*, elaborat l'any 2016, especifica que en els pròxims decennis la temperatura mitjana augmentarà a Catalunya, fins a 1,4 °C a mitjan segle XXI (respecte a la mitjana del període 1971-2000). Pel que fa a la precipitació, sembla apuntar cap a una disminució, però amb una tendència més incerta que en el cas de la temperatura (reducció de la precipitació anual de prop d'un 7 % a mitjan segle XXI), i que es distribuirà més irregularment: s'incrementaran els períodes secs i els episodis de precipitació molt abundant.

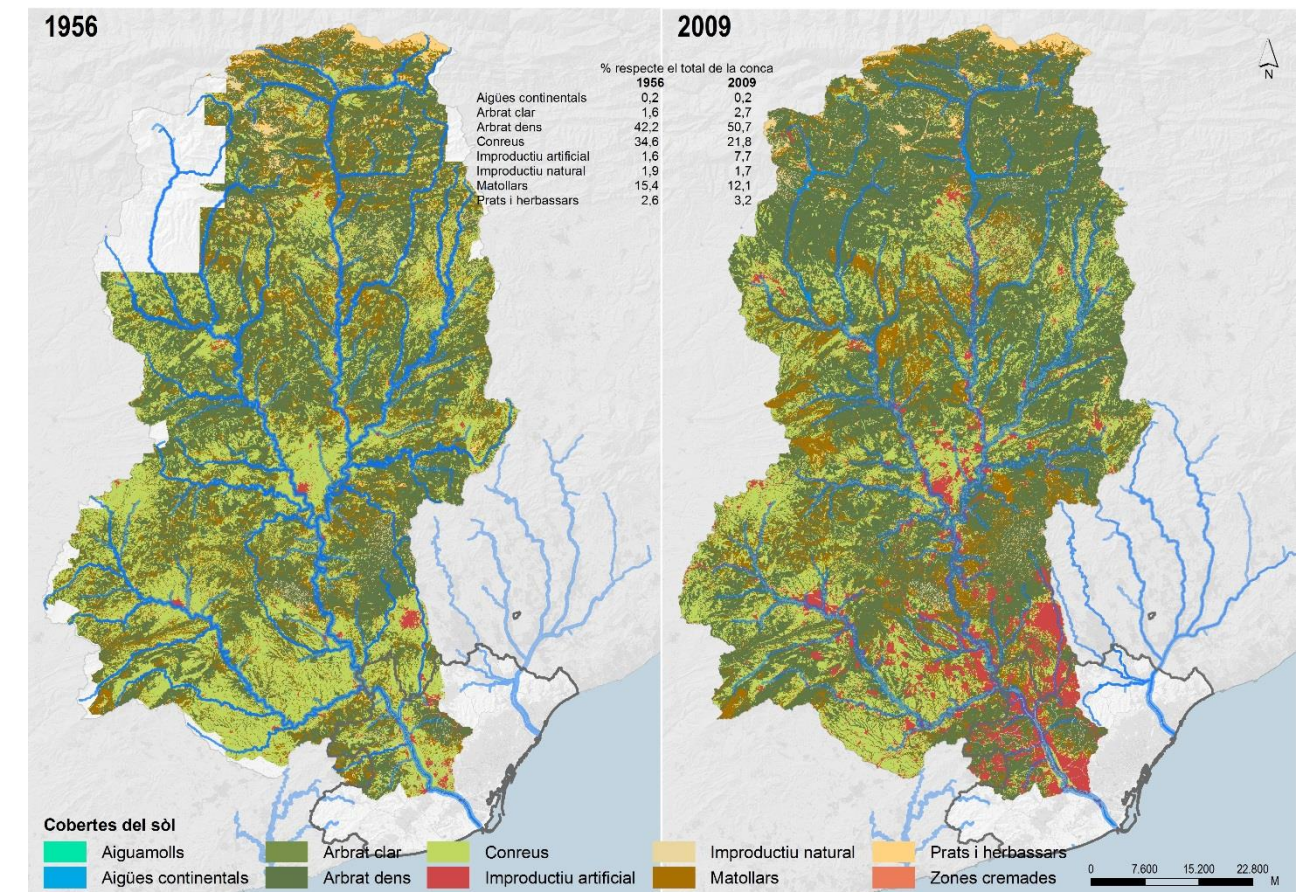
Aquests canvis provoquen impactes sobre la disponibilitat d'aigua. L'augment de la temperatura fa que s'incrementi l'evapotranspiració i, per tant, que es redueixi l'aigua disponible als cursos fluvials. Unes precipitacions més irregulars, reflectides en menys dies de pluja a l'any però amb episodis més forts, comporten que disminueixi la infiltració de pluja cap als aqüífers i que el cabal del riu sigui més irregular i amb un cabal base més petit. El *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya* xifra la reducció de la disponibilitat de recursos hídrics en un 9,4 % a les comarques dels Pirineus, en un 18,2 % a les interiors i en un 22 % a les litorals.

A part del canvi climàtic, els canvis en les cobertes del sòl també provoquen variacions en la disponibilitat de recursos hídrics. Resumint-ho breument, els canvis de cobertes que tenen més incidència en la disponibilitat de recursos hídrics són els següents:

- L'increment de la massa forestal comporta un augment de l'evapotranspiració i, per tant, una reducció de l'aigua disponible als rius.
- L'augment de les zones urbanes genera un increment de la superfície impermeable de la conca, i, per tant, provoca que es redueixi la infiltració d'aigua de pluja als aqüífers i que augmenti l'escolament superficial. Aquests dos canvis fan que els rius siguin més torrencials, amb un cabal base més baix però amb crescudes més importants.
- La substitució de zones forestals per terrenys agrícoles provoca l'augment de l'escolament superficial i de la infiltració i una marcada reducció de l'evapotranspiració.

En el passat recent hi ha hagut canvis importants en les cobertes del sòl a tot Catalunya, degut al creixement urbanístic i a l'abandó de zones agrícoles. A la Imatge 49 s'observa com han evolucionat les cobertes del sòl a la conca del Llobregat entre els anys 1956 i 2009, utilitzant els mapes de cobertes del sòl de Catalunya (MCSC) del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) i visualitzant el nivell 1F. Els resultats numèrics es mostren a la Taula 94.

Imatge 49: Evolució de les cobertes del sòl a la conca del Llobregat entre els anys 1956 i 2009



Font: © Barcelona Regional a partir dels MCSC del CREAF.



**Taula 94: Evolució de les cobertes del sòl a la conca del Llobregat entre els anys 1956 i 2009**

Coberta de sòl CAT_1F	% respecte al total de la conca	
	1956	2009
Aigües continentals	0,2	0,2
Arbrat clar	1,6	2,7
Arbrat dens	42,2	50,7
Conreus	34,6	21,8
Improductiu artificial	1,6	7,7
Improductiu natural	1,9	1,7
Matollars	15,4	12,1
Prats i herbassars	2,6	3,2

Font: © Barcelona Regional a partir dels MCSC del CREAF.

S'ha produït un augment de la massa forestal, sobretot a la part mitjana i alta de la conca, degut a l'abandó dels conreus, que s'han reduït de manera molt destacable a causa de les migracions de població de les zones rurals cap a les zones urbanes. També és rellevant l'increment de les zones urbanes (improductiu artificial), que han passat d'un 2 % a un 8 %. Aquest augment de la urbanització és més destacable al curs baix del riu, sobretot a l'àrea del Baix Llobregat i el Vallès Occidental.

Aquests canvis han provocat que el cabal del riu disminueixi, principalment perquè l'increment de la massa boscosa al curs alt de la conca, la zona més plujosa, ha fet augmentar l'evapotranspiració. Un estudi elaborat per al MEDACC estima que al curs alt del Ter, que també ha experimentat un augment dels terrenys forestals equivalent al cas del Llobregat, s'ha reduït el cabal del riu en quasi un 42 % des del 1971, pels canvis d'usos del sòl i un clima més sec. Per altra banda, l'augment de les zones urbanes al curs baix del riu pot generar un augment de la perillositat de les avingudes, ja que l'increment de la superfície impermeable fa augmentar el cabal punta i disminuir el temps de resposta.

Les previsions per als canvis en les cobertes del sòl són més difícils d'establir que les previsions de temperatura i precipitació. Tot i això, és poc probable que hi hagi canvis de cobertes del sòl a la conca del Llobregat de la magnitud dels que hi ha hagut durant la segona meitat del segle XX, ja que no es pronostiquen creixements tan importants de la població. Per tant, és previsible que el canvi climàtic sigui el factor més determinant a l'hora de predir l'evolució de la disponibilitat futura dels recursos hídrics.

#### Previsió d'aportacions anuals futures a la conca del Llobregat

A partir de les previsions respecte al canvi climàtic, l'estudi *Efectes del canvi climàtic en el cicle de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona*, encarregat per l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) en el marc del projecte METROBS, estima l'evolució de l'aportació dels rius Llobregat, Ter, Besòs i Tordera.

Per al cas del Llobregat, la previsió és que, cap a l'any 2050, l'aportació del riu es redueixi en un 12 %. En xifres absolutes, representa una disminució de 78,34 hm<sup>3</sup> anuals.

Aquesta reducció de l'aportació anual prevista produirà més estrès al riu si es manté el volum de les captacions actuals existents al llarg de tot el curs, perquè serà més complicat complir els cabals de manteniment fixats. El recurs disponible també disminuirà.

**Taula 95: Estimació de la variació de les aportacions anuals del riu Llobregat en funció de les variacions climàtiques i de les cobertes del sòl**

	Variació aport. 2050	
	%	hm <sup>3</sup>
Llobregat a la Baells	-6,04	-12,21
Llobregat al Pont de Vilomara	-7,55	-24,93
Llobregat a Castellbell	-7,79	-40,91
Llobregat a Martorell	-10,26	-64,92
<b>Llobregat complet</b>	<b>-11,59</b>	<b>-78,34</b>

Font: Projecte METROBS-Aigua.

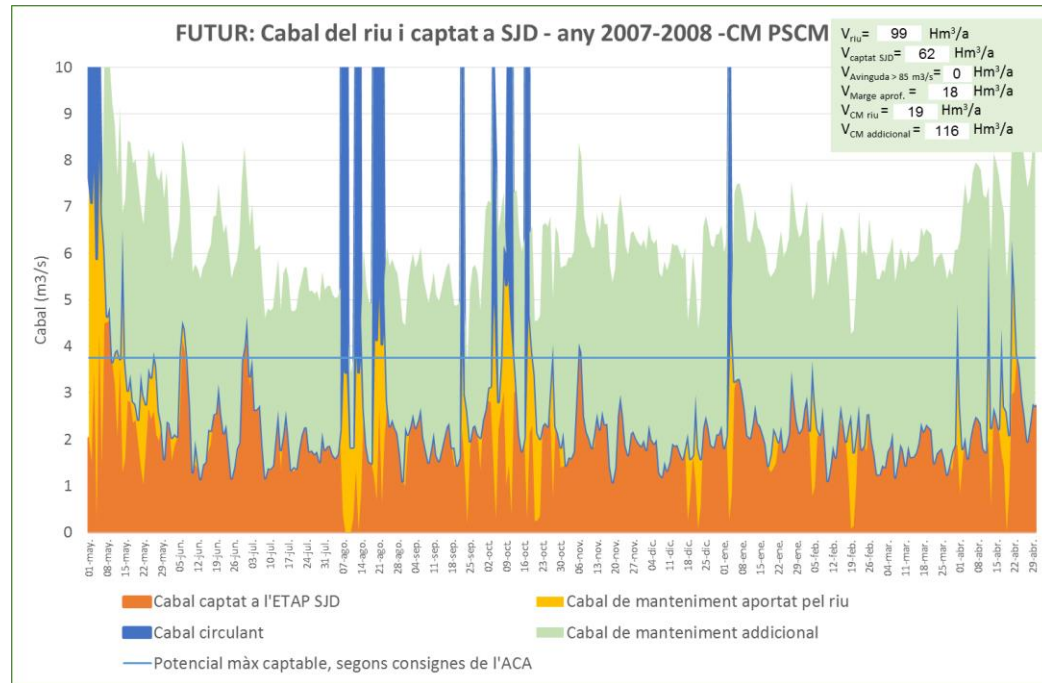
#### 7.2.5.5. Situació futura

Finalment, es planteja una anàlisi de la situació futura, on es considera la reducció de l'aportació del riu Llobregat adoptant els efectes del canvi climàtic, com és la disminució del 12 % dels cabals diaris per a cada escenari. El cabal de manteniment considerat és el recollit en el PSCM de l'ACA, superior a l'actual.

Seguint la mateixa metodologia aplicada per a la situació actual, s'ha estudiat la disponibilitat dels recursos aigües avall de l'aforament de Sant Vicenç dels Horts per a quatre tipus d'anys: normal, sec, humit i de sequera. S'agafen com a referència, respectivament, els volums totals disponibles al riu el 2014, 2015, 2018 i el període comprès entre abril del 2007 i maig del 2008. Sobre el cabal total d'aquests anys, s'ha reduït el recurs diari en el percentatge indicat, i s'ha considerat com a cabal de manteniment per reservar el que marca com a objectiu el PSCM. Per al volum captat per la planta, el criteri sobre el cabal limitador de la seva operativitat i la infiltració cap a l'aquífer, s'han pres els mateixos valors.

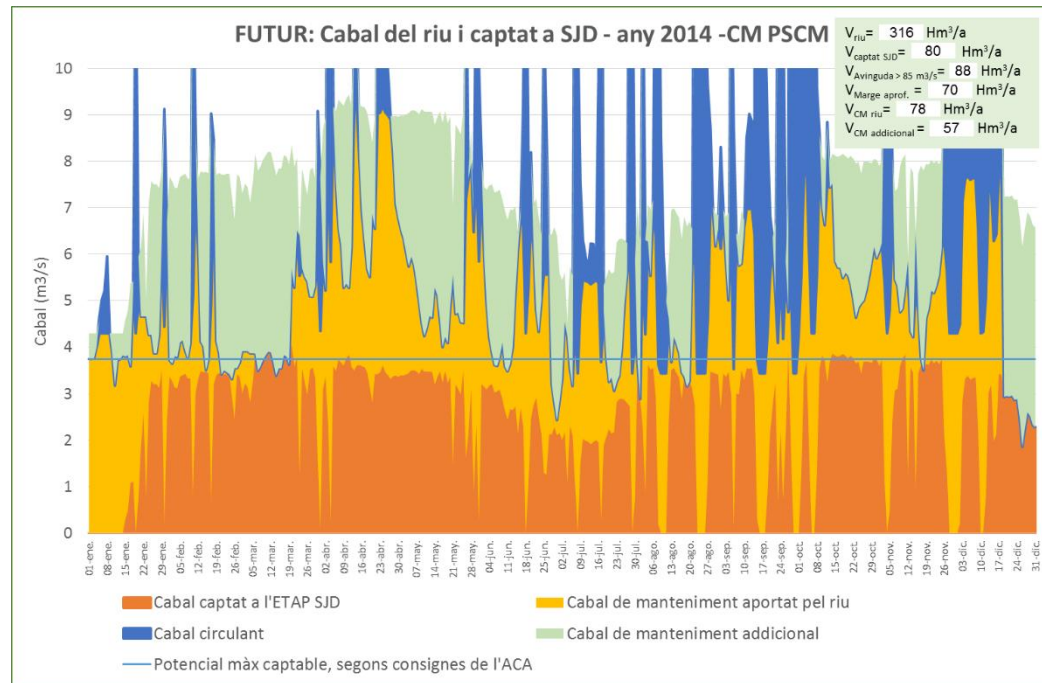
Els resultats són una disponibilitat futura del recurs diferent per a cada tipus d'any i una aportació d'aigua superior per complir amb els requeriments ambientals. Es presenten als gràfics 63-66 i a la Taula 96.

**Gràfic 63: Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PSCM entre l'1 de maig del 2007 i el 30 d'abril del 2008. Presentació de la taula resum dels volums anuals**



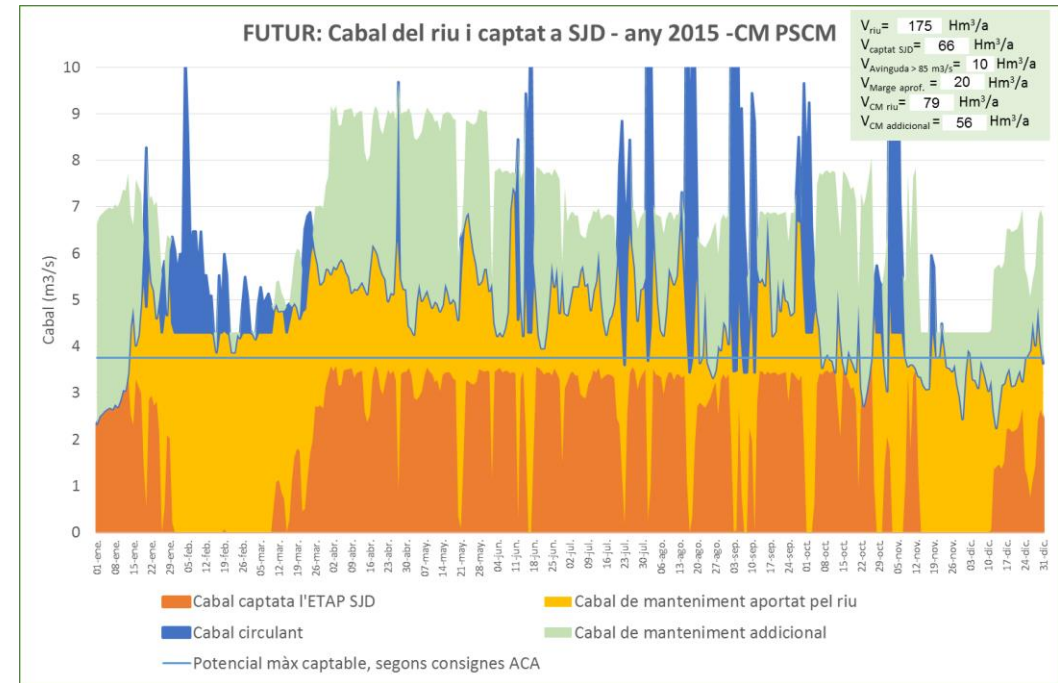
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Gràfic 64: Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PSCM de l'any 2014. Presentació de la taula resum dels volums anuals**



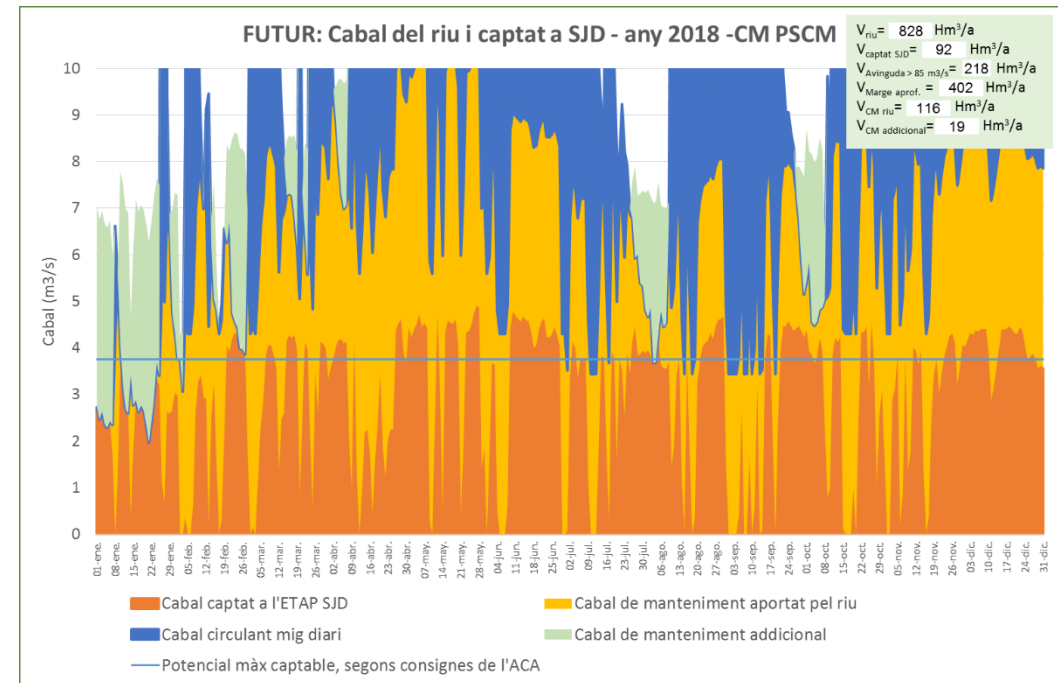
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Gràfic 65: Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PSCM de l'any 2015. Presentació de la taula resum dels volums anuals**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Gràfic 66: Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PSCM de l'any 2018. Presentació de la taula resum dels volums anuals**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Taula 96: Estimació del recurs disponible anual de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu Llobregat a Sant Vicenç dels Horts, del volum captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu, del marge d'aprofitament i de l'aportació addicional per complir els cabals de manteniment del PSCM, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008**

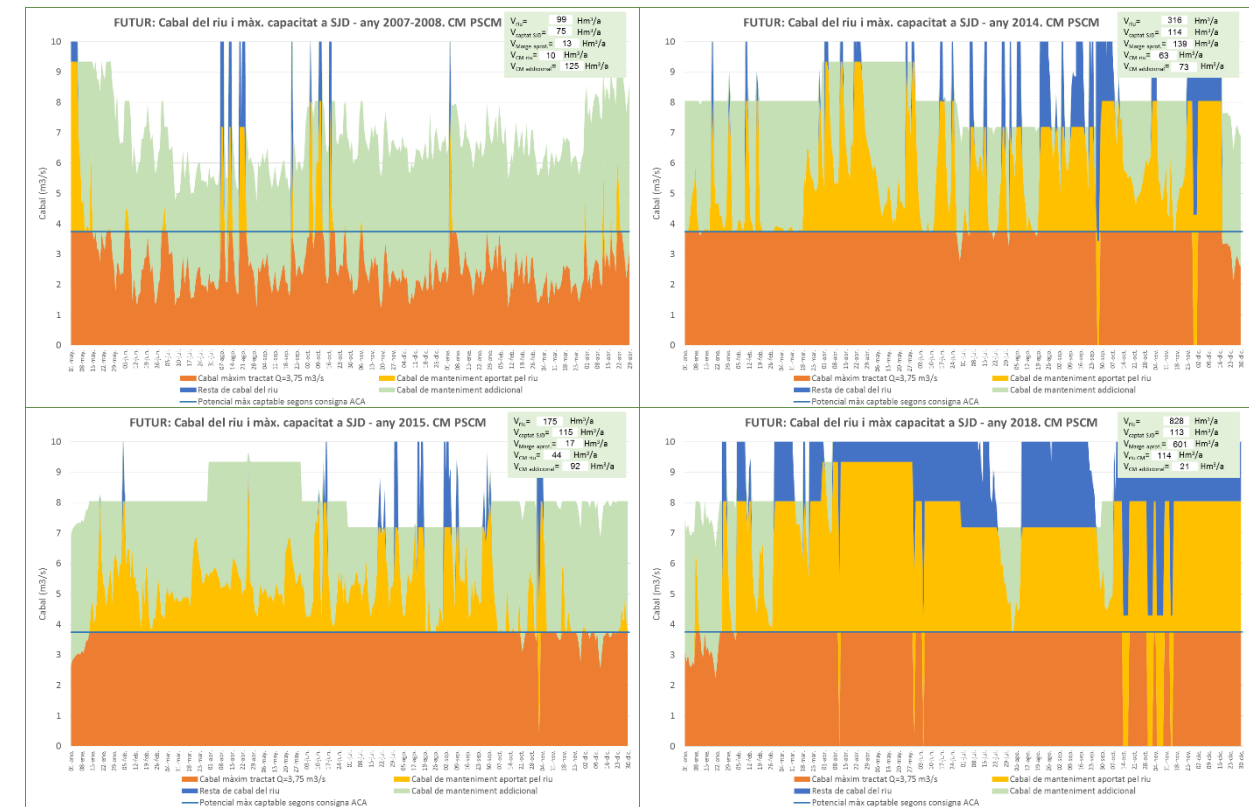
(Valors en hm <sup>3</sup> /any)	Situació futura del recurs captat i compliment del PSCM				
	Volum anual del riu (futur)	Volum captat a l'ETAP de St. Joan Despí	Cabal de manteniment del PSCM aportat pel riu	Marge d'aprofitament	Volum necessari per a arribar a complir el PSCM (136 hm <sup>3</sup> )
<b>2018</b>	828	92	116	620	19
<b>2015</b>	175	66	79	30	56
<b>2014</b>	316	80	78	157	57
<b>2007-2008</b>	99	62	19	18	116

Font: © Barcelona Regional.

La reducció dels recursos hídrics prevista per al futur per l'efecte del canvi climàtic hauria de venir acompanyada d'un rendiment més alt de la planta per poder aprofitar millor el recurs disponible, i que es reduïssin els períodes d'aturada de la planta per causes de la mateixa infraestructura o les condicions de contorn. El potencial màxim de captació i aprofitament del recurs (màxima eficiència de la planta) és que no s'aturi la planta cap dia de l'any, llevat dels dies d'avinguda. Tot i això, la problemàtica actual va més enllà d'aquests episodis de pluja, sigui per trencament de la derivació de la riera de Rubí o problemes de qualitat de l'aigua, que en un escenari futur es poden revertir executant les actuacions necessàries aigües amunt per minimitzar-los o eliminar-los.

El potencial màxim de captació dona el valor màxim de la forquilla del cabal disponible per captar-lo i potabilitzar-lo, i actualment no s'hi arriba. Aquest augment en la productivitat comporta deficiències durant molts dies de l'any per tal de poder complir els cabals de manteniment exigits en situacions de normalitat. En aquest sentit, caldrà introduir mesures que permetin, mantenint les captacions suposades a Sant Joan Despí, incrementar els cabals del riu amb aportacions externes, que podrien fer-se amb aigua regenerada. Els resultats obtinguts es mostren al Gràfic 67 i a la Taula 97.

**Gràfic 67: Distribució diària de la projecció futura, segons els efectes del canvi climàtic, del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal màxim captat a Sant Joan Despí si s'aplica la directriu de l'ACA (3,75 m<sup>3</sup>/s), del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació d'aigua per completar els cabals de manteniment del PGDCFC, del període de sequera del 2007 i 2008 i dels anys 2014, 2015 i 2018. Presentació de la taula resum dels volums anuals i del volum no aprofitat**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

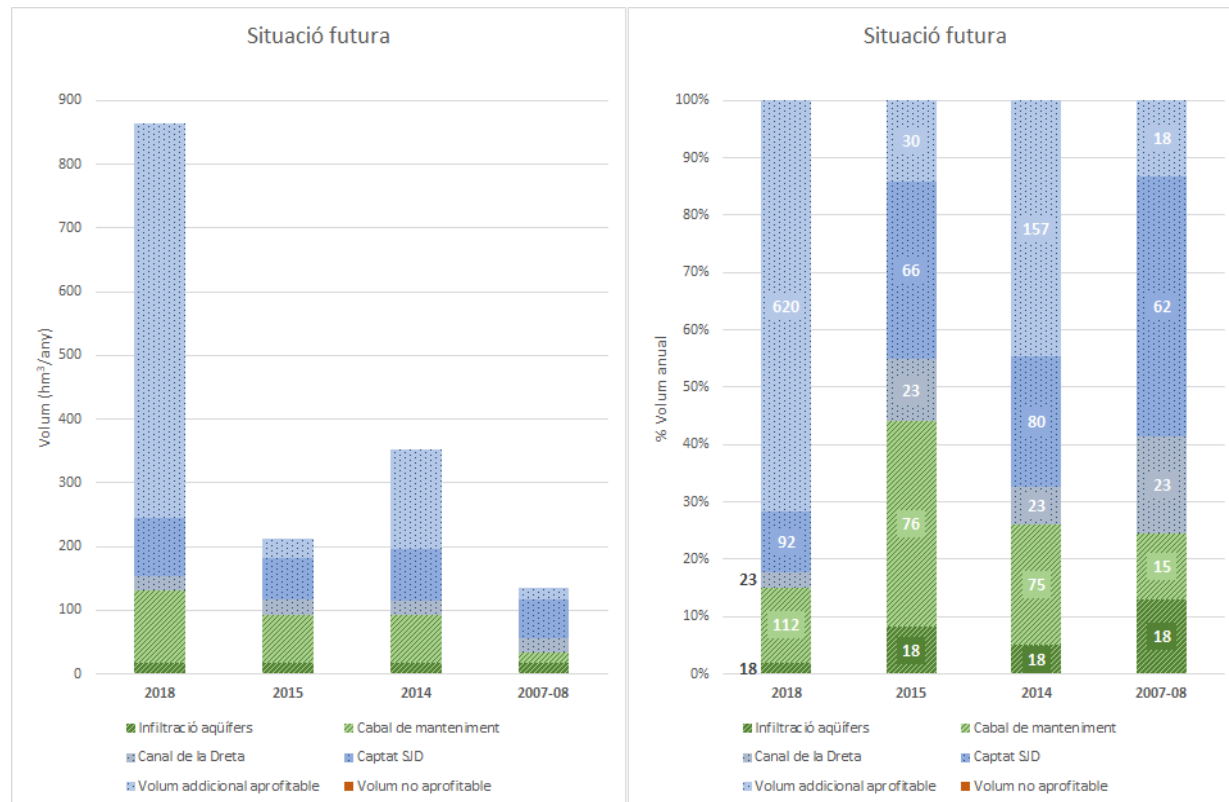
**Taula 97: Estimació de l'aportació addicional necessària per complir els cabals de manteniment del PSCM en cas que s'haguessin captat els 3,75 m<sup>3</sup>/s sempre que fos possible, per als diferents anys (2018, 2015 i 2014) i l'escenari de sequera del 2007 i 2008**

(Valors en hm <sup>3</sup> /any)	Situació futura del recurs màxim captat i compliment del PSCM				
	Volum anual del riu (futur)	Volum màxim tractat amb Q <sub>objectiu</sub> = 3,75 m <sup>3</sup> /s	Cabal de manteniment (136) aportat pel riu	Marge d'aprofitament	Volum necessari per a arribar a complir el PSCM
<b>2018</b>	828	113	114	601	21
<b>2015</b>	175	115	44	17	92
<b>2014</b>	316	114	63	139	73
<b>2007-2008</b>	99	75	10	13	125

Font: © Barcelona Regional.



**Gràfic 68: Estimació de la distribució de les aportacions anuals futures del riu Llobregat a Sant Vicenç dels Horts, incloent-hi el volum captat del Llobregat per satisfer les demandes del canal de la Dreta i el volum infiltrat a l'aqüífer de la vall baixa. Els resultats es mostren en magnituds absolutes (esquerra) i percentatges amb els valors absoluts dels volums en hm<sup>3</sup>/any (dreta)**



El volum d'infiltració inclou els 14 hm<sup>3</sup>/any infiltrats a l'aqüífer de la Vall Baixa i els 4 hm<sup>3</sup>/any infiltrats als aqüífers del Delta del Llobregat. Els volums destacats amb trames verdoses representen el volum del cabal de manteniment total (Infiltració + Manteniment superficial). Els volums destacats amb trames blaves representen el volum del qual es pot fer aprofitament.

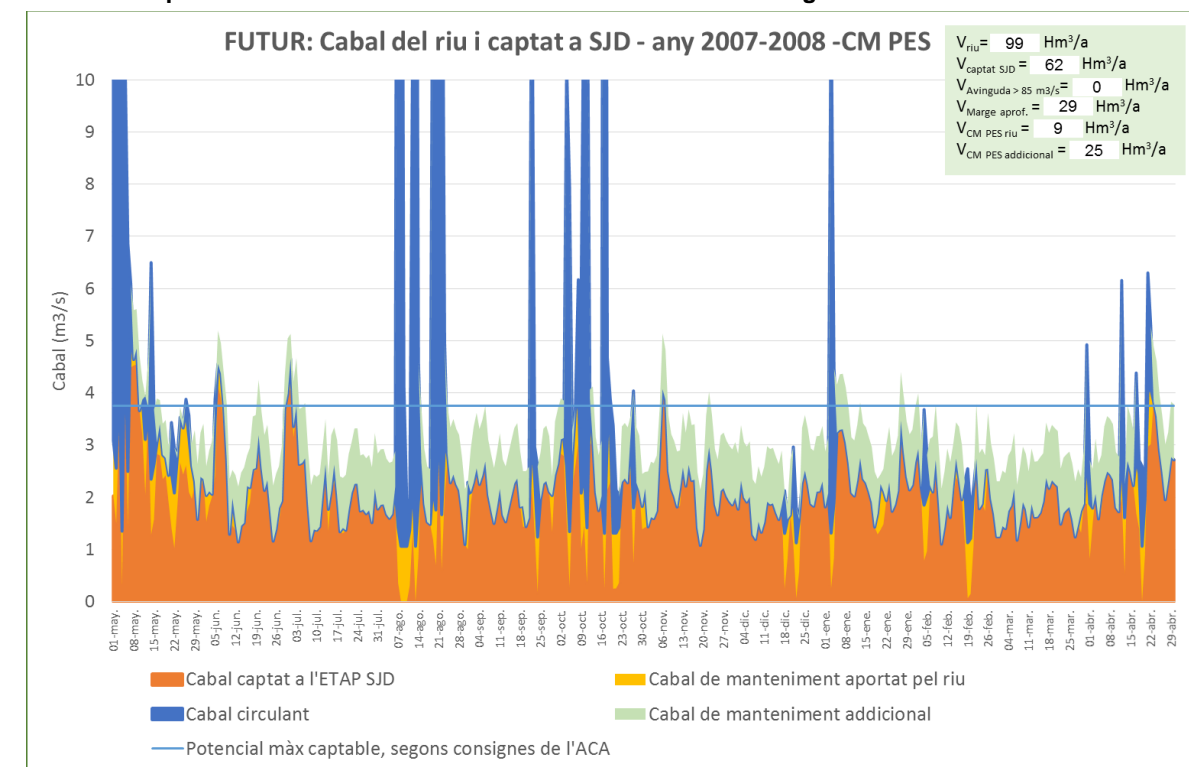
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

Finalment, s'estudia en detall l'escenari extrem de sequera, en què s'adopta com a criteri l'any hidrològic dels recursos disponibles entre el maig del 2007 i l'abril del 2008, i en què s'entra en estat d'alerta, fet que porta a adoptar els cabals ambientals que determina el PES, sense arribar a l'estat d'emergència. Aquest escenari i condicions són assimilables als que proposa l'ACA en el PGDCFC 2016-2021, on considera el sistema Ter-Llobregat de manera integrada pel que fa a la gestió dels nivells dels embassaments de les conques d'aquests dos rius. Segons el PGDCFC 2016-2021, un episodi extrem implicaria, segons les sèries sintètiques simulades, entrar en estat de alerta, però, aplicant mesures, no s'arribaria a l'estat d'emergència.

El Gràfic 69 defineix la disponibilitat dels recursos en la situació futura, incorporant una reducció dels recursos hídrics diaris i una demanda de cabal ambiental segons el PES. Els resultats es comparen a la Taula 98 amb els presentats prèviament per a la situació actual (cabals de manteniment definits en el PGDCFC 2016-2021) i amb la situació futura i demanda ambiental definides al PSCM.

El cabal captat es considera el mateix en tots els casos, però tenint en compte la disponibilitat segons la reducció del recurs diari en els escenaris que preveuen la situació futura.

**Gràfic 69: Distribució diària de la projecció futura del cabal del riu, tenint en compte una situació d'alerta en escenari de sequera extrema i la reducció del cabal de manteniment segons el PES**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i d'ABEMCIA.

**Taula 98: Estimació del recurs disponible del riu Llobregat, del volum captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu, del marge d'aprofitament i de l'aportació adicional per complir els cabals de manteniment del PGDCFC en la situació actual, i els del PSCM i el PES en una situació futura (projecció de l'escenari de sequera dels anys 2007 i 2008)**

2007-2008 (Valors en hm <sup>3</sup> /any)	Escenari de sequera				
	Volum anual del riu (futur)	Volum captat	Cabal de manteniment aportat pel riu	Marge d'aprofitament	Volum necessari per a arribar a complir el CM
<b>Situació actual</b>	112	66	19	27	61
<b>Situació futura amb CM del Pla Sectorial</b>	99	62	19	18	116
<b>Situació futura amb CM del Pla Especial</b>	99	62	9	29	25

Font: © Barcelona Regional.

### Evolució de la qualitat del recurs

Amb aquest escenari de reducció d'aportacions, les pressions sobre el riu Llobregat augmentaran, ja que hi haurà menys quantitat d'aigua disponible per garantir els cabals ambientals i satisfer les demandes (abastament i reg).

La qualitat de l'aigua empitjorarà, per la pèrdua de capacitat del riu per dissoldre els contaminants introduïts pels diferents abocaments (EDAR, indústries, descàrregues del sistema unitari [DSU], etc.). Per evitar-ho, caldria prendre mesures per reduir els contaminants que arriben al Llobregat i també millorar la biodiversitat (flora i fauna) del riu per tal que n'augmenti la capacitat d'autodepuració.

### 7.2.6. Conclusions per al riu Llobregat

El riu Llobregat és un riu mediterrani que rega una conca de 4.920 km<sup>2</sup>, dels quals 234 km<sup>2</sup>, corresponents al seu curs baix, són dins del territori de l'àmbit metropolità. Les infraestructures relacionades amb l'aigua més importants al llarg de la seva conca són les següents:

- Tres embassaments situats a la part alta de la conca, amb una capacitat total de 213 hm<sup>3</sup>.
- Captacions d'aigua superficials destinades a diferents usos. Les que tenen més rellevància en l'àmbit metropolità són les ETAP del Llobregat (o Abrera) i Sant Joan Despí, amb una concessió de 3,5 m<sup>3</sup>/s i 5,3 m<sup>3</sup>/s, respectivament, i la captació agrícola del canal de la Dreta, amb una concessió d'1 m<sup>3</sup>/s.
- Un total de 97 EDAR en funcionament. L'any 2017 van tractar 138 hm<sup>3</sup>, que representen un cabal mitjà de 2,6 m<sup>3</sup>/s i el 30 % del riu.
- El col·lector de salmorres. Suposa la pèrdua d'uns 13 hm<sup>3</sup>/any d'aigua del riu i problemes ambientals, degut als trencaments que pateix.

**Règim hidrològic.** L'aportació anual mitjana del Llobregat a Sant Joan Despí en el període 2000-2018 és de 370 hm<sup>3</sup>/any, que suposa un cabal mitjà de 12 m<sup>3</sup>/s. Cal remarcar, però, la irregularitat de les aportacions del riu, degut a la variabilitat pluviomètrica del clima mediterrani. El màxim del període ha estat de 941 hm<sup>3</sup> (any 2018), i el mínim, 147 hm<sup>3</sup> (any 2007). Un aspecte destacable és que una part important del cabal del riu ha passat per les depuradores de la conca. S'ha calculat que de mitjana aquest valor estaria al voltant del 30 %, amb una gran variabilitat entre els anys secs i els humits.

Abans de l'any 2021, quan s'obliga a complir els cabals de manteniment definits en el PGDCFC 2016-2021, al curs baix del riu no es van assolir durant molts dies de l'any aquests cabals mínims. Si s'haguessin aplicat els cabals de manteniment establerts pel PGDCFC 2016-2021, en el període comprès entre l'any 2000 i el 2020 hi hauria hagut cinc anys en què no s'hauria arribat a aquests cabals més de 20 dies.

**Tipologia i qualitat de les masses d'aigua.** La conca del Llobregat té vuit masses fluvials d'aigua, la majoria fortament modificades. La majoria d'aquestes masses d'aigua són objecte d'algun tipus de protecció (per a captació, sensible per aportació de nutrients o per hàbitats o espècies), i per a cadascuna d'elles s'estableixen uns objectius de qualitat, en què es combinen l'estat ecològic (qualitat biològica, fisicoquímica i hidromorfològica) amb l'estat químic (substàncies prioritàries o preferents). Segons es desprèn dels resultats consultats, la majoria de masses del riu Llobregat

presenten incompliments de qualitat ambiental i no assoleixen ni el bon estat ecològic ni el químic. Els problemes principals tenen relació amb el fet que les aigües del Llobregat i els seus afluents són mineralitzades (1.413-1.580 µS/cm) i presenten alts continguts de sals (260 i 291 mg/L), encara que també són importants les afeccions per nutrients, matèria orgànica i substàncies prioritàries. L'evolució de la qualitat ha permès que les poblacions de peixos hagin millorat sensiblement.

Tot i que la qualitat ha millorat en els darrers anys, la salinitat i la conductivitat continuen estant molt per sobre dels objectius establerts, degut principalment als trencaments continus del col·lector de salmorres, a la qualitat d'abocament de les EDAR (conseqüència, en molts casos, d'abocaments a la xarxa de sanejament d'estacions de potabilització o d'activitats industrials) i al fet que el cabal circulant alguns dies de l'any és inferior al de manteniment.

**Estimació del recurs disponible i perspectives de futur.** S'ha estimat que al curs baix del Llobregat en l'àmbit metropolità actualment l'aigua aprofitable (sigui per potabilitzar o per a usos no potables, incloent-hi els cabals de manteniment) en un any normal és de 185 hm<sup>3</sup>/any, mentre que per a un any de sequera aquesta xifra es redueix fins als 120 hm<sup>3</sup>/any.

En l'horitzó del 2050 i a causa del canvi climàtic, s'espera que les aportacions del riu Llobregat a la seva desembocadura disminueixin en un 12 %, fet que dificultarà més garantir els cabals de manteniment del riu si no es redueix el volum de les captacions.

El PSCM, aprovat l'any 2005, determina per a cada mes els cabals mínims que s'han de garantir en diferents trams del riu, sempre que aquests no siguin superiors als que hi hauria en una situació natural i prioritant, en cas de sequera, l'abastament a les poblacions. A la part baixa del Llobregat, a l'altura de Sant Vicenç dels Horts, aquests cabals suposen un volum total anual de 136 hm<sup>3</sup>. El PSCM estableix la introducció gradual d'aquest condicionant, que és en l'actualitat el 60 % d'aquests cabals, tal com es determina en el PGDCFC 2016-2021. Per la seva banda, el PES, aprovat l'any 2020, determina a l'annex 6 els cabals mensuals al tram final del riu Llobregat en situació d'alerta per sequera. Aplicats a tot un any, aquests cabals suposen un volum total de 36 hm<sup>3</sup>. En qualsevol dels dos casos, normalitat i sequera, el pla recull aquests volums com una demanda més per satisfer.

Seguint els mateixos criteris que per als recursos totals, les potencialitats com a recurs del riu Llobregat en l'àmbit de l'àrea metropolitana són les que es reflecteixen a la Taula 99. S'hi considera com a recurs total tot el cabal que passa pel riu; com a recurs aprofitable, el recurs total restant-li el volum infiltrat a l'aquífer i el cabal d'avingudes,<sup>3</sup> i com a recurs potabilitzable, les capacitats màximes de Sant Joan Despí i el 20 % d'Abrera.<sup>4</sup> Finalment, a la darrera columna s'inclou el volum potabilitzat i destinat a l'àrea metropolitana, en els anys de referència, procedent del Llobregat.

<sup>3</sup> No es resten els cabals de manteniment perquè es poden considerar com una demanda més del riu i, per tant, són un volum aprofitable: en aquest cas, per a usos ambientals.

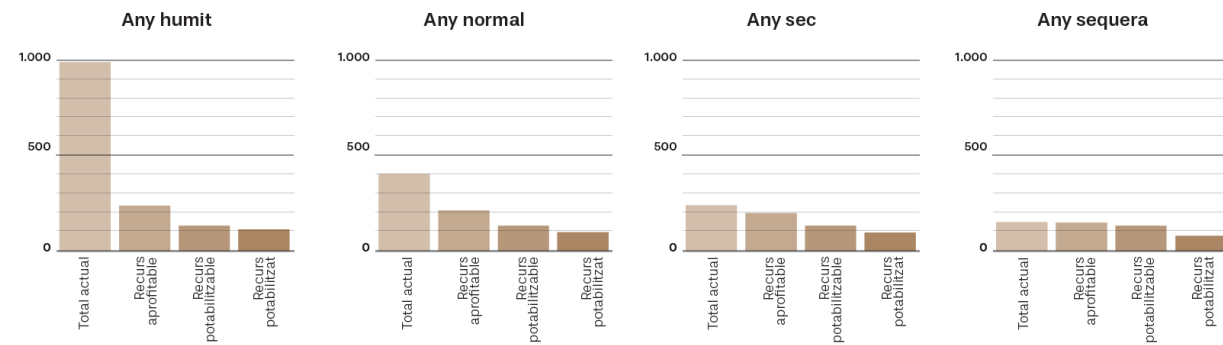
<sup>4</sup> Aquest percentatge correspon a la part proporcional del cabal produït a la planta que es deriva anualment de mitjana cap a l'àrea metropolitana de Barcelona.

**Taula 99: Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats del riu Llobregat en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera**

	<b>Recurs total</b>	<b>Recurs aprofitable</b>	<b>Recurs potabilitzable</b>	<b>Recurs potabilitzat</b>
<b>Any humit</b>	989 hm <sup>3</sup> /any	237 hm <sup>3</sup> /any	132 hm <sup>3</sup> /any	113 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any normal</b>	403 hm <sup>3</sup> /any	212 hm <sup>3</sup> /any	132 hm <sup>3</sup> /any	98 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sec</b>	239 hm <sup>3</sup> /any	198 hm <sup>3</sup> /any	132 hm <sup>3</sup> /any	79 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sequera</b>	151 hm <sup>3</sup> /any	148 hm <sup>3</sup> /any	132 hm <sup>3</sup> /any	78 hm <sup>3</sup> /any

Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 70: Grau d'utilització del riu Llobregat en un any humit, normal, sec i de sequera**



Font: © Barcelona Regional.



## 7.3. Riu Besòs

### 7.3.1. Caracterització general

El Besòs és un riu de les conques internes de Catalunya que al seu tram final passa pel territori de l'àrea metropolitana entrant per Montcada i Reixac, seguint pels límits municipals de Santa Coloma de Gramenet i Barcelona i, finalment, desembocant al mar Mediterrani al terme de Sant Adrià de Besòs. Té una conca de 1.020 km<sup>2</sup> (dels quals l'11 % són dins de l'àmbit metropolità) i és un riu de règim pluvial amb un cabal baix i molt irregular, típic dels rius mediterranis. Actualment, exceptuant dies plujosos amb crescudes del riu, al tram baix del Besòs, bona part del cabal que porta el riu és aigua provinent de les depuradores que hi ha a la conca. L'aigua que les depuradores aboquen al riu prové principalment del riu Ter, ja que la zona del Vallès Oriental s'abasteix d'aigua de la xarxa d'ATL provinent de l'ETAP de Cardedeu.

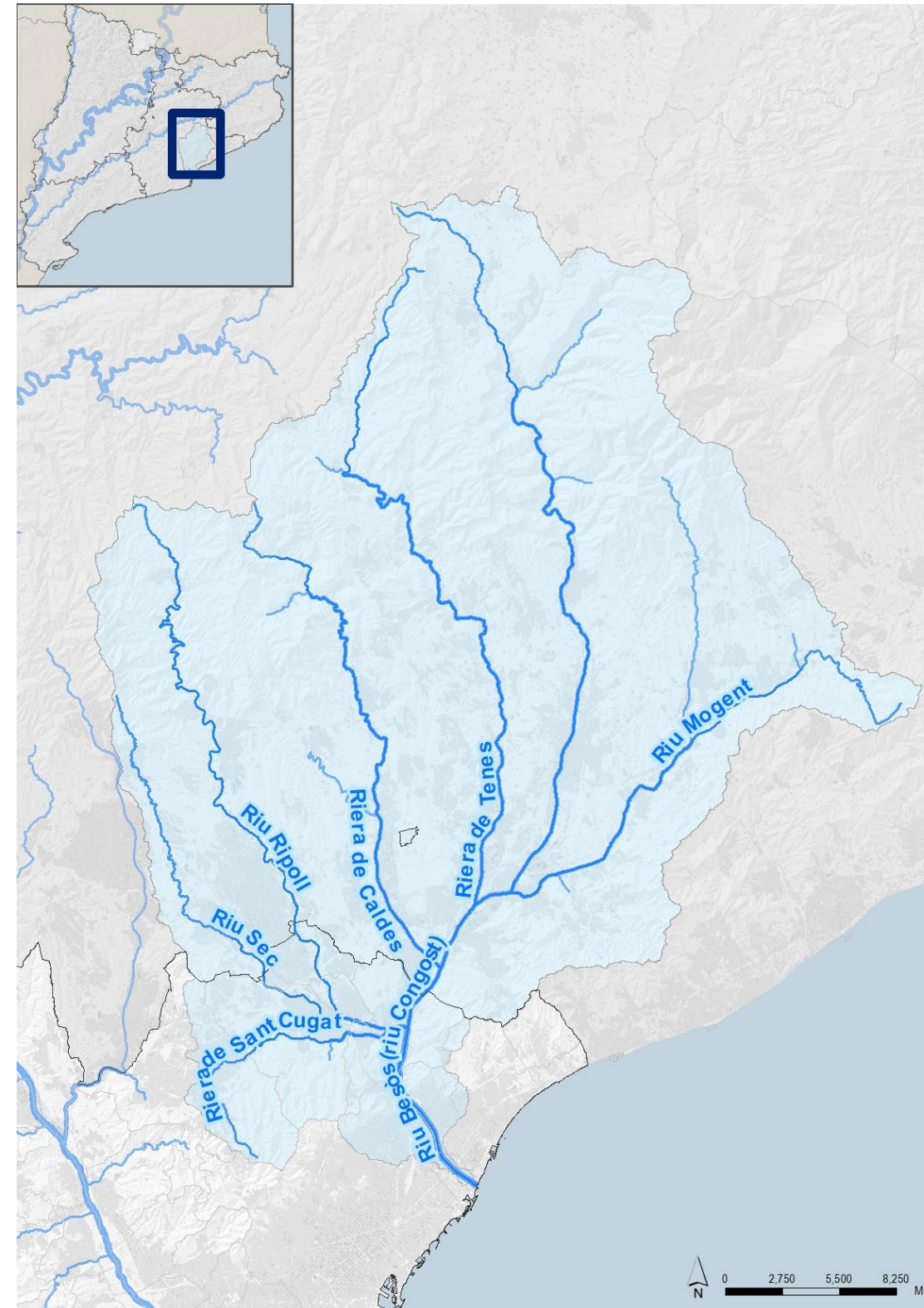
El riu rep el nom de Besòs a partir de la confluència dels rius Congost i Mogent. El primer neix a la plana de Vic i a continuació s'introdueix en un congost que s'obre pas pel vessant oest del Montseny, d'on rep cabals a través principalment de la riera d'Avencó. Després de passar per la Garriga i Granollers, s'uneix al Mogent, en una de les capçaleres del qual, també provinent del Montseny, se situa l'únic embassament de la seva conca: el petit embassament de Vallforners (2,3 hm<sup>3</sup>), que té una finalitat de reg local.

Els afluents més importants els rep pel marge dret: són un seguit de rius i rieres que neixen a la serralada Prelitoral i que, amb un recorregut de nord a sud, reguen la plana del Vallès. Destaquen, d'aigües amunt a aigües avall, el Tenes, la riera de Caldes i el Ripoll. La confluència d'aquest últim amb el Besòs és al final de la plana del Vallès, al terme de Montcada i Reixac. Pel marge esquerre, rep l'aportació de rieres i torrents de conques petites i de poca longitud que neixen al vessant nord de la serralada de Marina.

A la plana del Vallès cal destacar l'existència d'importants cubetes, on es concentren els aqüífers al·luvials laterals i que van ser explotades històricament, sobretot amb les mines als focus de la Llagosta, Sabadell i Montcada i Reixac. Abandonades parcialment per diversos problemes de contaminació al llarg dels anys vuitanta i noranta, en els últims anys es comencen a recuperar, gràcies a noves tecnologies de potabilització, com és el cas dels pous de Barberà del Vallès que poden captar aigua de l'aqüífer del Ripoll. D'una mina subterrània que captava l'aigua sota la confluència del Ripoll i el Besòs, va néixer la que va ser la primera infraestructura hidràulica per portar aigua al pla de Barcelona, el rec Comtal.

Finalment, el Besòs desemboca a Sant Adrià de Besòs, dins mateix de la trama urbana de l'àrea metropolitana, amb un Parc Fluvial i una llera perfectament endegada, que no evita que, a nivell subterrani, es mantingui una certa connexió entre les seves aportacions (especialment quan hi ha cabals alts) i les aigües de la plana barcelonina.

Imatge 50: Conca del riu Besòs



Font: © Barcelona Regional.



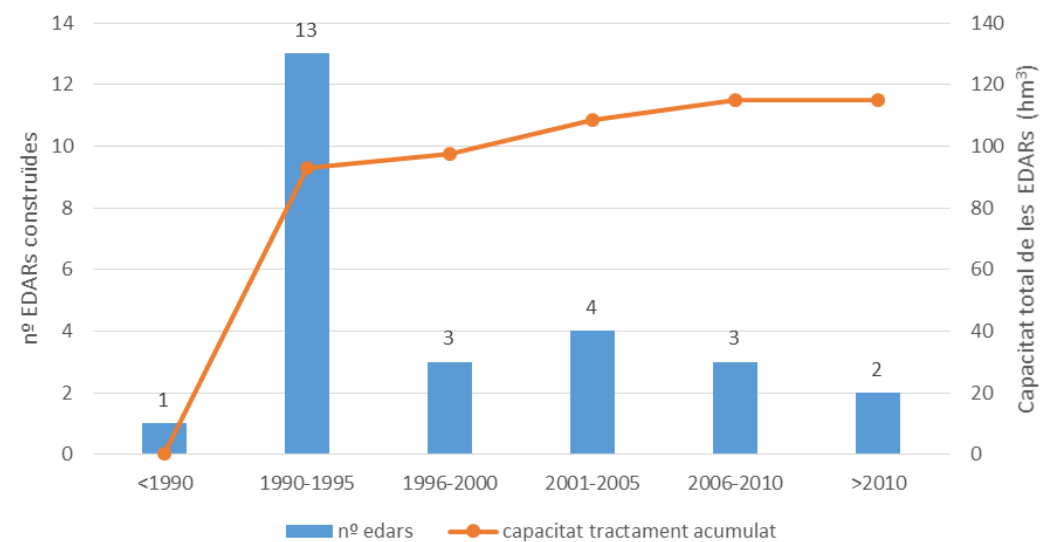
### 7.3.2. Infraestructures de l'aigua

Hi ha un embassament a la conca del Besòs: el pantà de Vallforners. Està situat a la capçalera de la riera de Vallforners i té una capacitat de 2,3 hm<sup>3</sup>. S'utilitza com a reserva d'aigua per regar una zona agrícola de 500 hectàrees.

El riu Besòs, degut al seu cabal baix i irregular, té escassos aprofitaments. Només a les capçaleres dels afluents més importants del marge dret (Tenès, riera de Caldes i Ripoll) hi ha aprofitaments significatius, alguns dels quals han patit episodis de desabastament parcial en els darrers anys secs, a causa de la precarietat de les seves reserves en petits assuts o modestos aquífers al·luvials. En tota la conca no hi ha cap ETAP que capti aigua superficial directament del riu per potabilitzar-la i subministrar-la a la xarxa d'abastament.

Actualment, a tota la conca del Besòs hi ha 26 EDAR en funcionament (vegeu la Imatge 51), que en total tenen una capacitat de tractament de 115 hm<sup>3</sup> anuals i aporten uns 2 m<sup>3</sup>/s continus al riu. Com es pot observar al Gràfic 71, la primera EDAR de la conca es va instal·lar abans del 1990 (l'EDAR de Bigues i Riells, de l'any 1987), però va ser entre els anys 1990 i 1995 quan se'n van construir més i es van aixecar les que tenen més capacitat de tractament de la conca (Montcada i Reixac, la Llagosta, Montornès del Vallès, les dues de Sabadell i la de Granollers). Durant els quinquennis següents, quan les poblacions més importants ja tenien una depuradora en marxa, s'han anat engegant depuradores als municipis més petits.

**Gràfic 71: Evolució del nombre de depuradores construïdes per quinquenni a la conca del Besòs i de la seva capacitat de tractament acumulada**



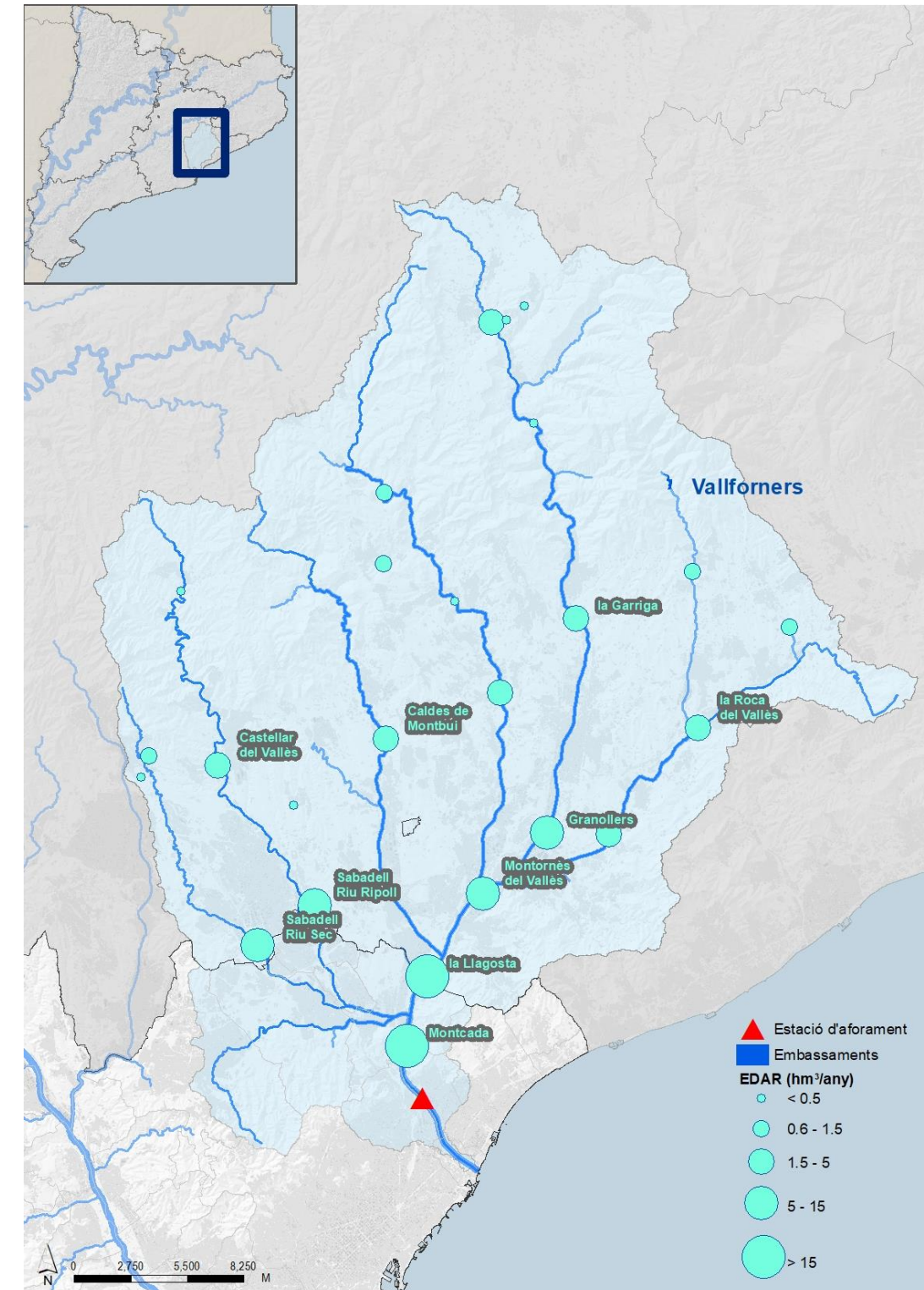
Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

La posada en funcionament de totes aquestes depuradores ha permès que la qualitat de l'aigua del Besòs i dels seus afluents hagi millorat molt respecte a l'estat que tenia el riu durant les dècades dels setanta i vuitanta, quan s'abocaven directament al riu les aigües residuals urbanes i industrials sense rebre cap tipus de tractament.

Tot i la millora evident en la qualitat de l'aigua que han comportat les depuradores, actualment hi ha el problema que, pel fet que bona part del cabal del Besòs prové dels abocaments de les depuradores (vegeu la Taula 101), els efluents no es poden diluir prou i aleshores l'aigua del riu presenta concentracions elevades de nutrients (especialment amoni). Aquest problema de la

qualitat de l'aigua del Besòs, que requeriria una millora en els processos de tractament de les EDAR, s'explica detalladament a l'apartat 7.3.4, «Estat de les masses d'aigua».

**Imatge 51: Infraestructures de l'aigua de la conca del riu Besòs**



Font: © Barcelona Regional.

### 7.3.3. Règim hidrològic

El riu Besòs té un règim pluvial. Segons les dades de l'ACA (vegeu la Taula 100), l'aportació mitjana a la desembocadura en règim natural és de 126 hm<sup>3</sup> anuals (cabal mitjà de 4 m<sup>3</sup>/s), però varia molt entre els anys secs i els anys humits (l'aportació màxima és 20 vegades superior a la mínima).

Les avingudes del Besòs poden ser molt importants (cabal de 50 anys de període de retorn a la desembocadura de 2.100 m<sup>3</sup>/s). Degut al fet que té una conca relativament petita i amb força pendent, és un riu que, quan hi ha episodis de precipitació d'intensitat elevada (típics del clima mediterrani), pot viure grans crescudes de caràcter torrencial. Un exemple en van ser els catastròfics aiguats del 1962, que a la conca del Besòs van tenir una especial incidència al riu Ripoll.

**Taula 100: Característiques de les unitats hidrogràfiques de la conca del Besòs i aportacions corresponents en règim natural**

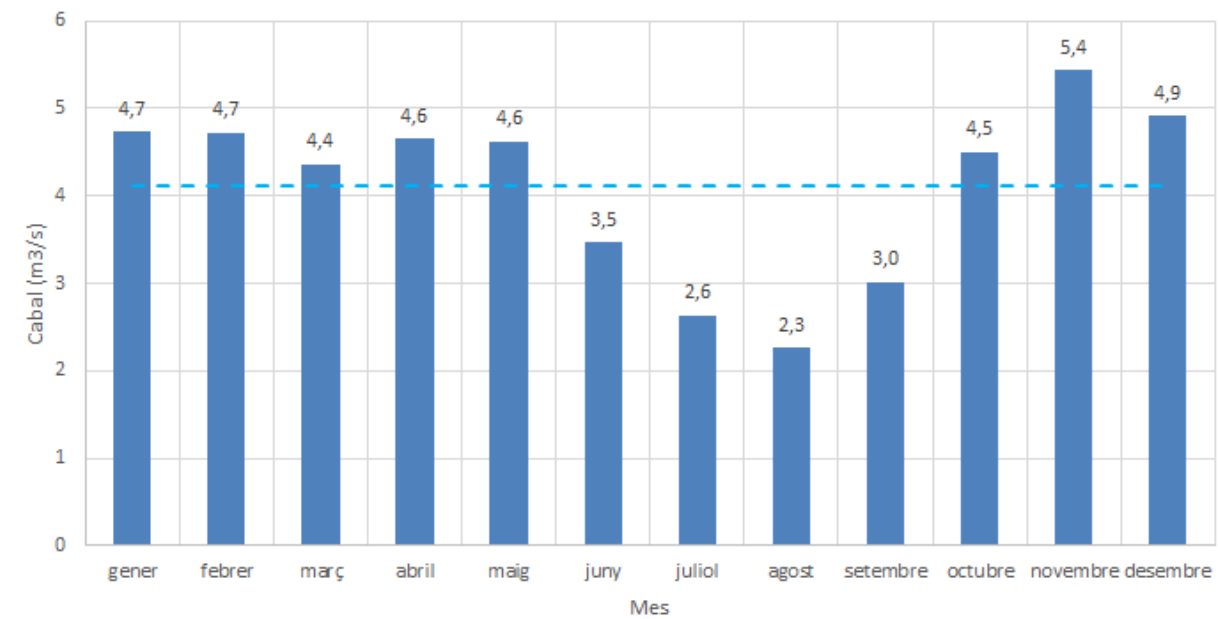
	Àrea acumulada (km <sup>2</sup> )	P (mm)	Aport. mitjana (hm <sup>3</sup> )	Aport. màx. (hm <sup>3</sup> )	Aport. mín. (hm <sup>3</sup> )
Besòs a la Garriga	146	735	23	86	4
<b>Besòs complet*</b>	<b>1.020</b>	<b>659</b>	<b>126</b>	<b>488</b>	<b>25</b>

\* Equivalent a l'aportació a Santa Coloma de Gramenet, que està a 5 km de la desembocadura.

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

A partir de les dades de l'estació d'aforament de l'ACA situada al riu Besòs, a l'altura de Santa Coloma de Gramenet (se'n pot veure la localització al mapa de la Imatge 51), s'ha elaborat un estudi del cabal del riu. Aquesta estació disposa d'una sèrie llarga de dades (està operativa des de l'any 1968), però presenta moltes intermitències sobretot en els darrers anys (per exemple, no va funcionar durant tot l'any 2013). Al Gràfic 72 es mostren els cabals mitjans mensuals obtinguts per al període 1980-2020.

**Gràfic 72: Cabals mitjans mensuals del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet (1980-2020)**



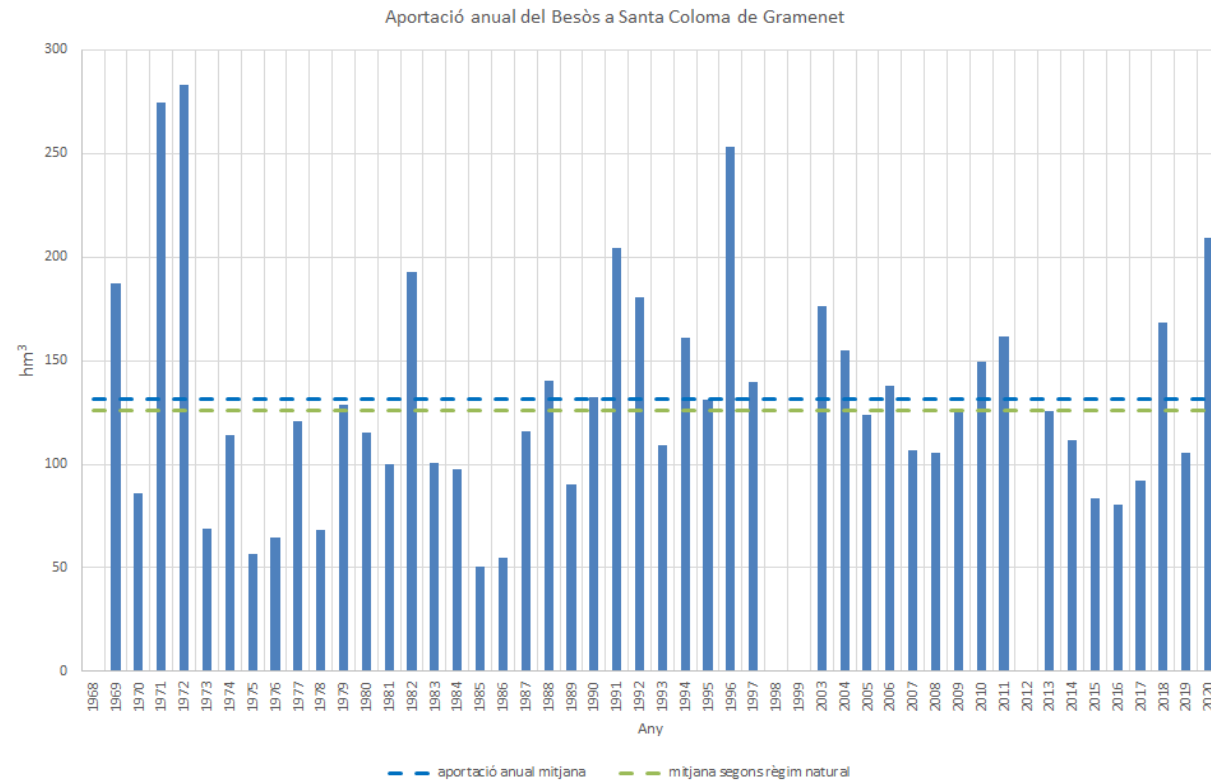
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

El cabal mitjà anual del període és de 4 m<sup>3</sup>/s. S'observa que hi ha un mínim marcat a l'estiu, amb un cabal mitjà pròxim als 2 m<sup>3</sup>/s, i que durant la resta dels mesos de l'any el cabal és força constant, amb valors entre els 4 i els 5 m<sup>3</sup>/s. Com que les EDAR de la conca aporten uns 2 m<sup>3</sup>/s continus al riu, durant els mesos d'estiu, pràcticament la totalitat de l'aigua que porta el riu Besòs és aigua residual tractada a les depuradores.

Basant-se en les dades de la mateixa estació, s'ha calculat l'aportació anual del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet (d'alguns anys en faltaven dades de l'estació, però s'ha pogut obtenir l'aportació anual a partir de dades ambientals de l'Idescat). L'aportació mitjana del període 1968-2020 és de 131 hm<sup>3</sup>/any.



**Gràfic 73: Aportació anual del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

El Gràfic 73 mostra que les aportacions anuals del Besòs són molt irregulars (els tres valors més alts, 1972, 1971 i 1996, corresponen a anys molt plujosos). L'aportació mitjana del Besòs a Santa Coloma de Gramenet és lleugerament superior a l'aportació en règim natural calculada per l'ACA (130 hm<sup>3</sup>/any versus 126 hm<sup>3</sup>/any), ja que la conca del Besòs rep aportacions d'aigua de conques externes (principalment del Ter i menys del Llobregat) destinades a l'abastament, que arriben al riu després de ser tractades a les depuradores de la conca. En el cas del Llobregat, passa el contrari: l'aportació mitjana a l'estació és menor que el règim natural, perquè les captacions d'aigua que es fan al riu provoquen que les aportacions anuals reals siguin inferiors a les aportacions en règim natural.

**Cabal provinent de les EDAR de la conca**

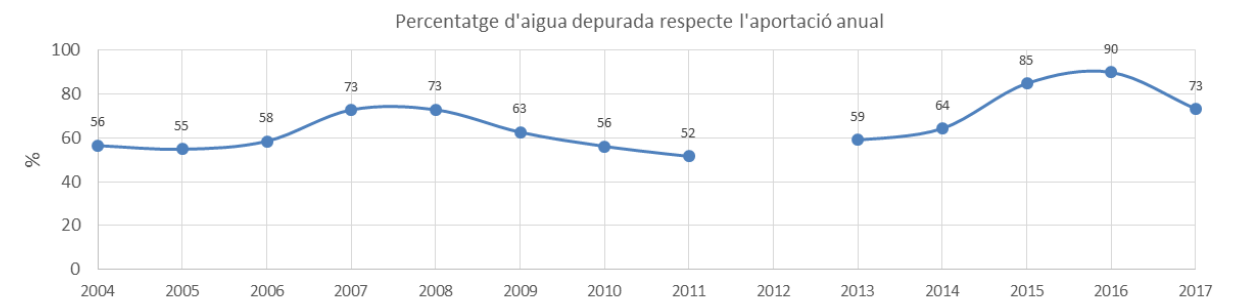
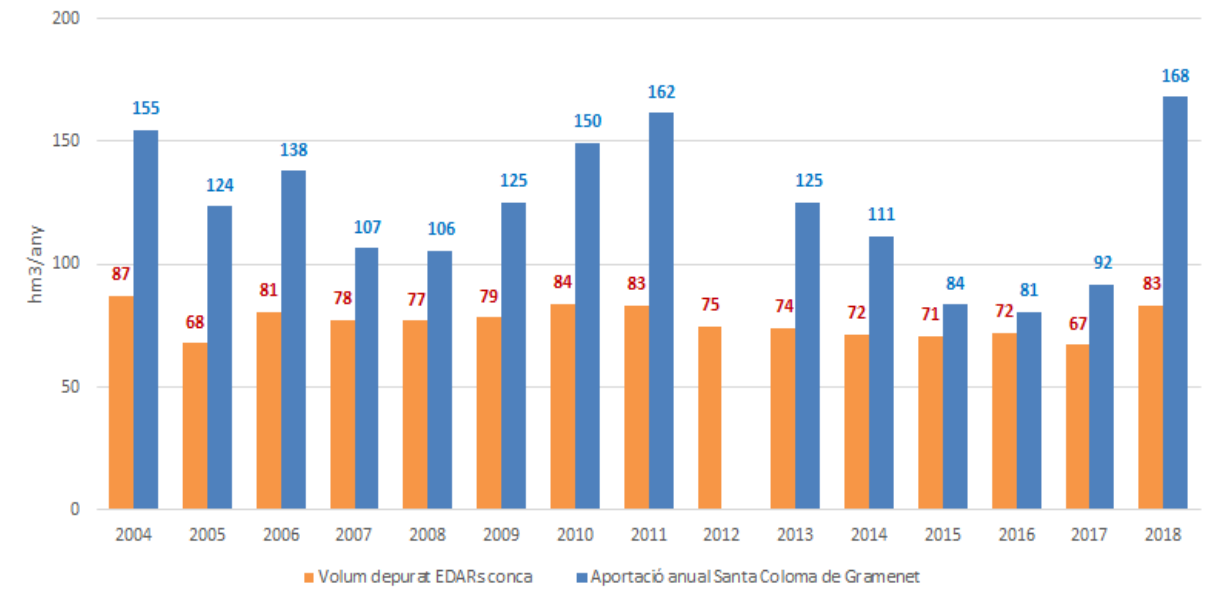
Com s'ha comentat, el cabal tractat a les depuradores representa un percentatge important del cabal d'aigua que porta el riu Besòs. La major part de l'aigua que aboquen les depuradores no prové de la mateixa conca del Besòs, sinó que és un recurs extern provinent de la xarxa d'ATL (principalment aigua del Ter), que ha estat consumit aigües amunt. Es produeix, per tant, un augment del cabal del riu respecte al cabal que portaria en règim natural.

Comparant les dades proporcionades per l'ACA del volum anual depurat a les EDAR de la conca del Besòs amb les dades de l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet (aigües avall de l'abocament de l'EDAR de Montcada i Reixac, l'última del riu Besòs), s'ha pogut quantificar el percentatge d'aigua del Besòs que prové de les depuradores per a diferents anys.

Per calcular el percentatge d'aigua de depuradora respecte al cabal total, s'ha assumit que tota l'aigua depurada a les EDAR acaba passant per l'estació d'aforament de Santa Coloma de

Gramenet. Com que en la realitat això no succeeix, ja que una part d'aquesta aigua s'infiltra als aqüífers presents entre els punts d'abocament i l'estació de mesura, aleshores els percentatges obtinguts són un límit superior i els reals n'estaran per sota.

**Gràfic 74: Comparació dels volums tractats a les EDAR de la conca del Besòs amb l'aportació anual del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

**Taula 101: Comparació del volum tractat a les EDAR de la conca del Besòs respecte a l'aportació del riu**

Any	Aportació anual a Sta. Coloma de Gramenet [hm³]	Volum tractat a les EDAR de la conca [hm³]	Percentatge d'aigua provinent de les EDAR %
2004	155	87	56
2005	124	68	55
2006	138	81	59
2007	107	78	73
2008	106	77	73
2009	125	79	63
2010	150	84	56
2011	162	83	52
2012		75	
2013	125	74	59
2014	111	72	64
2015	84	71	85
2016	80	72	90
2017	92	67	73
2018	168	83	50
<b>Mitjana</b>	<b>122</b>	<b>77</b>	<b>65</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

Els resultats mostren que el volum tractat a les EDAR de la conca és força constant any rere any, tot i que se n'observa una reducció progressiva lligada al descens dels consums d'aigua que hi ha hagut a Catalunya en les últimes dècades arran de les sequeres. En canvi, l'aportació anual del riu és variable, degut a la pluviometria. Per exemple, l'aportació de l'any 2004 va ser pràcticament el doble de la del 2016. Aquesta variabilitat en l'aportació del riu provoca que el percentatge d'aigua provinent de les EDAR sigui canviant: en els anys amb dades disponibles es mou entre el 50 % i el 90 %. La mitjana és del 65 %, un valor molt elevat i que evidencia la importància que tenen les depuradores en el cabal del riu Besòs.

També cal tenir en compte que aquests resultats són fruit de la comparació de dos volums anuals que representen mitjanes, i que no s'han pogut comparar valors diaris. Per tant, és possible que, en tots els anys o en la majoria, hi hagi dies (principalment a l'estiu) en què tota l'aigua que passa pel riu Besòs és aigua provinent de les EDAR de la conca.

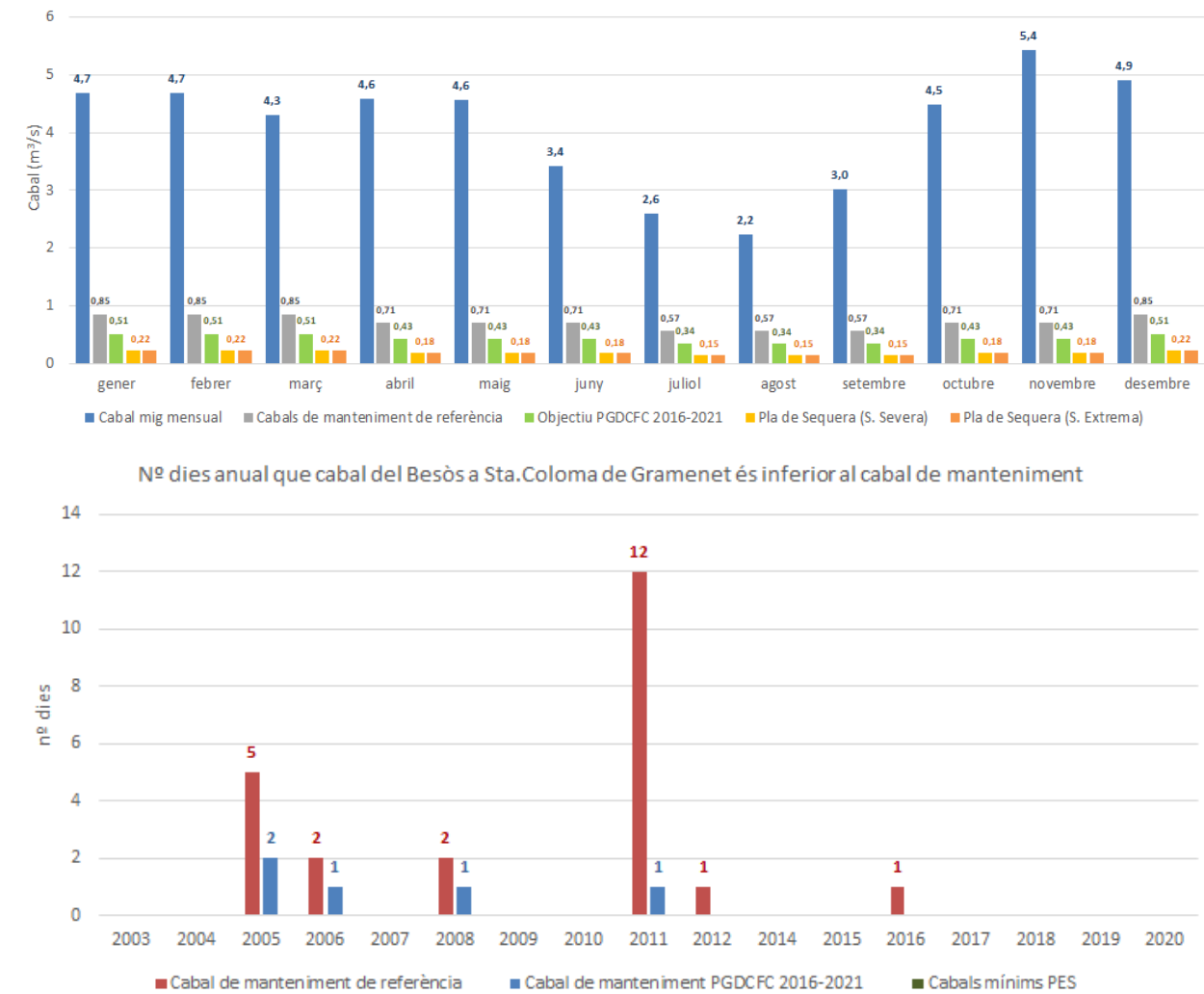
### Cabals de manteniment

En el marc del PSCM, l'ACA va establir l'any 2005 uns cabals de manteniment o ecològics de referència per a tots els rius de les conques internes de Catalunya. Són uns cabals per a cada mes de l'any que han estat calculats a partir de l'anàlisi de les necessitats del medi, independentment dels aprofitaments i usos de l'aigua existents, per tal d'aconseguir una bona estructura i funcionament dels medis aquàtics.

La implantació d'aquests cabals de manteniment s'ha de fer de manera progressiva. En el PGDCFC 2016-2021, l'ACA determina uns altres cabals de manteniment per complir l'any 2021 que són menys estrictes que els de referència. Per a la conca del Besòs, són el 60 % dels cabals de referència del PSCM.

A partir de les dades de l'estació de Santa Coloma de Gramenet, es pot analitzar si en els darrers anys el cabal del riu Besòs al seu tram final (el tram comprès dins el territori metropolità) compliria els cabals de manteniment. Es compara respecte als cabals de manteniment de referència i també respecte als establerts en el PGDCFC 2016-2021 i al PES.

**Gràfic 75: Estudi dels cabals de manteniment al tram baix del Besòs. Comparació del cabal mitjà mensual amb els cabals de manteniment i del Pla de sequera (gràfic superior) i nombre de dies anuals en què el cabal del riu és inferior al cabal de manteniment (gràfic inferior)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

Al Gràfic 75 s'observa que els cabals mitjans mensuals del Besòs al tram final són clarament superiors als cabals de manteniment i que el nombre de dies en què el cabal del riu és inferior al de manteniment és molt baix. Hi ha bastants anys en què tots els dies es complirien els cabals de manteniment. Per tant, el tram final del riu Besòs no hauria de tenir problemes per complir els cabals de manteniment del segon cicle del PGDCFC, que l'any 2021 han esdevingut d'obligat compliment.

El motiu pel qual els cabals mitjans del Besòs al tram final són tan superiors als de manteniment és que els cabals de manteniment estan calculats a partir de les necessitats que presentaria el riu en el seu règim natural, sense rebre les aportacions de recurs externes que té aquesta conca des de mitjans del segle XX, degut a l'aigua provinent del Ter que hi arriba indirectament des de la xarxa d'abastament primer i després des de la de sanejament.

És possible que als trams alts dels cursos fluvials de la conca del Besòs, on els rius tenen un règim natural sense aportacions d'aigua de les EDAR, hi hagi més dies en què no s'assoleixin els cabals de manteniment.

### 7.3.4. Estat de les masses d'aigua

#### 7.3.4.1. Introducció

##### Tipologia de les masses d'aigua

A l'àmbit d'estudi, la conca del riu Besòs dins l'àrea metropolitana de Barcelona, hi ha sis masses d'aigua: totes estan designades com a fortament modificades i pertanyen al tipus dels rius mediterranis de cabal variable (eix del Besòs i la majoria dels seus afluents). Això assenyala, doncs, l'elevat grau de modificació de les masses fluvials a l'entorn metropolità així com la gran variabilitat dels seus cabals.

Les masses d'aigua naturals es distingeixen de les masses d'aigua fortament modificades en funció de si conserven un grau suficient de naturalitat des del punt de vista hidromorfològic. Les masses d'aigua fluvials designades com a fortament modificades corresponen a trams de rius amb un grau d'alteració morfològica elevat (per exemple, endegaments) o del règim de cabals. Es tracta d'alteracions físiques d'origen antròpic que en l'actualitat són difícilment reversibles, per l'elevat cost social, econòmic o ambiental que representen. Així doncs, el tram baix del riu Besòs està inclòs dins d'aquesta categoria de masses d'aigua. Són trams fluvials en zones urbanes i metropolitanes amb endegaments de murs i esculleres per protegir les infraestructures i el teixit urbà.

##### Protecció de les masses d'aigua

Totes les masses d'aigua del Besòs són objecte d'algun tipus de protecció especial dins l'àmbit del DCFC.

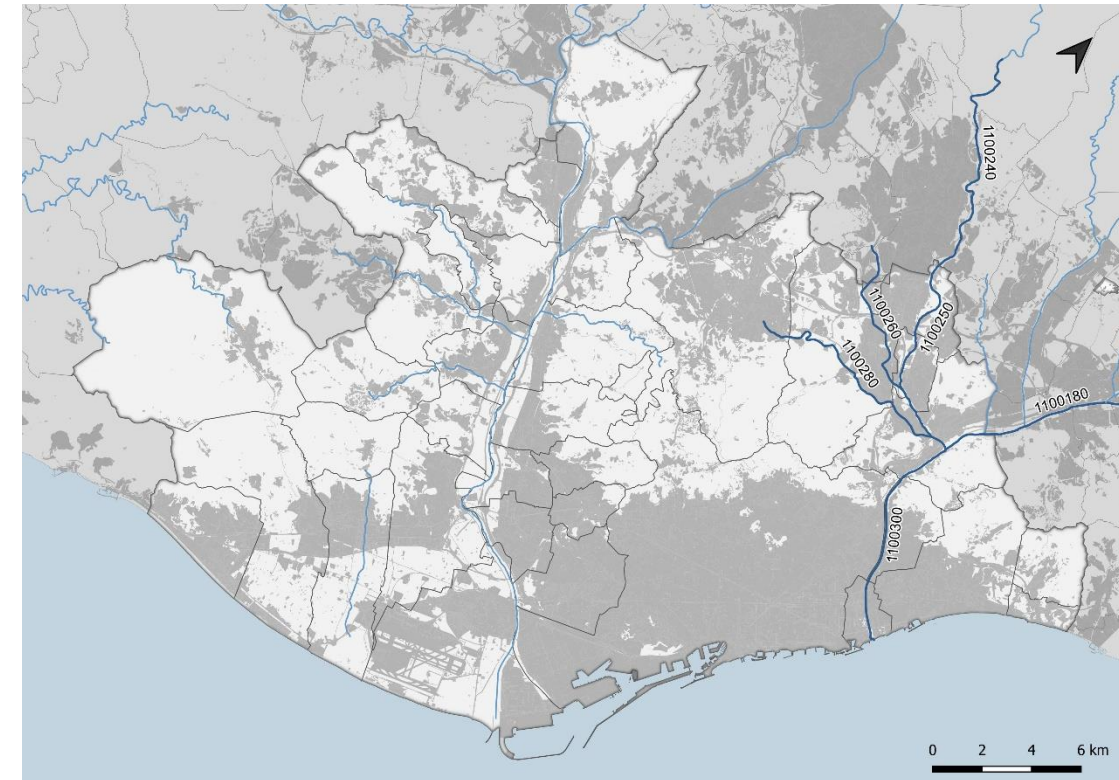
Taula 102: Proteccions associades a les masses d'aigua fluvials de l'entorn metropolità

Codi ACA	Nom	Captació	Sensible	Hàbitats	Espècies
1100180	Besòs des de la confluència Congost-Mogent fins a la confluència amb el Ripoll		X	X	X
1100240	Riu Ripoll des de l'EDAR de Castellar del Vallès fins a l'EDAR de Sabadell		X		
1100250	Riu Ripoll des de l'EDAR de Sabadell fins al Besòs		X		
1100260	Riu Sec (Besòs)		X		
1100280	Riera de Sant Cugat (Besòs)		X		
1100300	Besòs des de la confluència amb el Ripoll fins al mar		X		

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

**Zones protegides en relació amb l'aportació de nutrients:** sensibles (Directiva 91/271/CEE). A l'àmbit d'estudi de l'AMB, tots els trams fluvials del Besòs estan declarats com a zones sensibles. Aquesta directiva demana als estats membres que designin zones sensibles on el tractament de les aigües residuals ha de ser més exigent.

Imatge 52: Masses d'aigua fluvials de l'entorn metropolità



Font: © Barcelona Regional.

##### Zones protegides per a hàbitats o espècies

Es designen com a protegides les zones on la millora de l'estat de les aigües constitueix un factor important per a la protecció d'hàbitats o d'espècies.

Atenent les directives 92/43/CEE i 2009/147/CE, s'han declarat a Catalunya ZEC i ZEPA, les quals configuren les àrees de conservació de la biodiversitat de la Xarxa Natura 2000.



S'han designat com a masses superficials d'aigua protegides les que compleixen algun dels requisits següents:

- Tenen una superfície o longitud (en el cas dels rius) significativa dins les ZEC o ZEPA.
- Alberguen hàbitats d'interès comunitari associats directament al medi aquàtic.
- Alberguen espècies clau que depenen del medi aquàtic, i que estan protegides per algun tipus de normativa o catalogades com a amenaçades.<sup>5</sup>

Només hi ha dues masses d'aigua de la conca del riu Besòs de l'àrea metropolitana de Barcelona vinculades a ZEC (o ZEPA) o que alberguen hàbitats d'interès comunitari i espècies clau: es mostren a la Taula 103.

**Taula 103: Hàbitats i espècies protegits a les masses d'aigua fluvials**

Codi ACA	Nom	Hàbitats: ZEC (o ZEPA)	Hàbitats: interès comunitari	Espècies
1100180	Besòs des de la confluència Congost-Mogent fins a la confluència amb el Ripoll	ES5110025 (4.156,67 ha): Riu Congost (espais d'aigües continentals)	3280: Rius mediterranis permanents, amb gespes nitròfiles de <i>Paspalo-Agrostidion</i> orlades d'àlbers i salzes	<i>Lutra lutra</i>
1100280	Riera de Sant Cugat (Besòs)*	ES5110024 (4.830,49 ha): Serra de Collserola (espais de muntanya litoral)		

(\*) = Masses d'aigua que, encara que estiguin en l'àmbit d'una ZEC o ZEPA, no es consideren zones de protecció perquè no alberguen ni hàbitats d'interès comunitari ni espècies clau.

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

#### 7.3.4.2. Objectius ambientals

Per a cadascuna de les masses d'aigua s'estableixen objectius de qualitat (fixats al PGDCFC), que permeten la interpretació dels resultats i la diagnosi final. La diagnosi es fa comparant els valors obtinguts amb els valors de referència o objectius de qualitat per a cada massa d'aigua. Per a les masses d'aigua superficials, es combina l'estat ecològic (qualitat biològica, fisicoquímica i hidromorfològica) amb l'estat químic (substàncies prioritàries o preferents).

**Taula 104: Objectius ambientals per als diferents paràmetres biològics a les masses fluvials de l'entorn metropolità**

Tipus d'indicador biològic	Paràmetre	Llindar per al bon estat
IPS	Diatomees bentòniques	0,725 (9,43-12,33)
IBMR	Macròfits	0,74 (7,6) a la riera de Vallvidrera
IBMWP	Macroinvertebrats	0,682 (82) - 0,698 (93)
IMMi-T	Invertebrats bentònics	0,682 (0,682) - 0,706 (0,706)
IBICAT 2010 *	Peixos	0,758 (9,85)

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

IPS: Índex de Poluosensibilitat Específica; IBMR: Índex Biològic de Macròfits en Ríos; IBMWP: Iberian Bio-Monitoring Working Party; IMMi-T: Iberian Mediterranean Multimetric Index – quantitative; IBICAT: Índex d'Integritat Biòtica de Catalunya.

Els objectius ambientals per a aquestes masses fluvials pel que fa als indicadors químics són els que es presenten a la Taula 105. S'hi indiquen els requisits per arribar al bon estat respecte a les condicions d'oxigenació i d'acidificació, així com respecte a la càrrega orgànica i de nutrients. Aquests requisits són comuns per a totes les masses d'aigua de la demarcació de les conques internes de Catalunya.

**Taula 105: Objectius ambientals per als diferents paràmetres fisicoquímics (excepte la salinitat) a les masses fluvials de l'entorn metropolità**

Tipus d'indicador fisicoquímic	Paràmetre	Llindar per al bon estat
Condicions d'oxigenació	Oxigen (mg O <sub>2</sub> / L)	5
	Oxigen (% de saturació)	60-120
Condicions relatives als nutrients	Amoni (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> / L)	0,6
	Fosfat (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> / L)	0,5*
	Nitrat (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / L)	25
	Carboni orgànic total (mg C / L)	5
Estat d'acidificació	pH	6-9

(\*) El llindar és 0,5 mg/L per a tot l'àmbit metropolità, amb l'excepció de les rieres del Garraf, on el llindar és 0,4 mg/L.

Font: PGDCFC 2016-2021

Pel que fa a les condicions de salinitat, és a dir, la conductivitat elèctrica de l'aigua i la concentració de clorurs, els objectius ambientals per assolir el bon estat són particulars per a cada massa

<sup>5</sup> LESRPE; Catàleg espanyol d'espècies amenaçades; Directiva 92/43/CEE, annex II o IV; Directiva 2009/147/CE, annex I; Catàleg de fauna amenaçada de Catalunya, i Catàleg de flora amenaçada de Catalunya.

d'aigua. Les masses situades al tram baix del Besòs tenen l'objectiu de 1.000 µS/cm per a la conductivitat, i un objectiu més ampli per als clorurs de 200 mg/L.

### 7.3.4.3. Qualitat

Segons es desprèn dels resultats de qualitat, les masses d'aigua a l'àrea metropolitana presenten incompliments dels objectius de qualitat ambiental tant pel que fa als indicadors fisicoquímics com a l'estat químic. Les pressions que determinen aquests incompliments són les activitats urbanes i industrials. Cal tenir en compte que aquestes masses d'aigua estan en un territori mediterrani amb una notable estacionalitat respecte a la disponibilitat d'aigua (períodes de sequera i períodes de pluges intenses) i amb una elevada densitat poblacional (3,2 milions d'habitants en un territori de 642 km<sup>2</sup>).

- A la conca del riu Besòs, la qualitat fisicoquímica de l'aigua és inferior a bona, amb l'excepció de la riera de Sant Cugat.
- Pel que fa a l'estat químic (substàncies prioritàries), la situació és similar a l'eix principal del Besòs. Això vol dir que no s'assoleixen els objectius de les NQA per a determinats contaminants al baix Besòs. Tanmateix, la riera de Sant Cugat assoleix un bon estat.
- Respecte a altres indicadors d'estat ecològic, es disposa de dades parcials en una sèrie de masses d'aigua. Per a la resta de masses amb dades, no s'assoleix ni el bon estat ecològic ni el bon estat general, amb l'excepció de la riera de Sant Cugat.

Taula 106: Estat general de les masses fluvials a l'entorn metropolità en el període 2013-2015. Riu Besòs

Codi ACA	Nom	Estat					
		GEN	ECO	BIOL	FQ	HM	QUIM
1100180	Besòs des de la confluència Congost-Mogent fins a la confluència amb el Ripoll	■	■	■	■	■	■
1100240	Riu Ripoll des de l'EDAR de Castellar del Vallès fins a l'EDAR de Sabadell	■	■	■	■	■	■
1100250	Riu Ripoll des de l'EDAR de Sabadell fins al Besòs	■	■	■	■	■	■
1100260	Riu Sec (Besòs)	■	■	■	■	■	■
1100280	Riera de Sant Cugat (Besòs)	■	■	■	■	■	■
1100300	Besòs des de la confluència amb el Ripoll fins al mar	■	■	■	■	■	■

● Molt bo ● Bo ● Bo (amb incertesa) ● Mediocre ● Deficient ● Dolent (amb incertesa) ● Dolent - inferior a bo ● Dades parcials

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

## Qualitat química

### Mineralització

Les aigües del tram baix del riu Besòs presenten una mineralització elevada, amb conductivitats mitjanes de 1.481 µS/cm i màxims de 1.990 µS/cm (Taula 107). El riu Ripoll mostra una conductivitat mitjana de 1.458 µS/cm i màxims de 2.278 µS/cm, i la del riu Sec és de 1.386 µS/cm amb màxims de 1.850 µS/cm.

Les concentracions de clorurs presenten un rang poc variable a les estacions del Besòs i afluents. Les concentracions mitjanes oscil·len entre 207 i 248 mg/L (amb màxims de 478 mg/L al riu Ripoll i de 344 mg/L al riu Besòs).

Taula 107: Valors de la mitjana i del màxim dels indicadors de mineralització de l'aigua (conductivitat i clorurs) a les masses d'aigua del Besòs de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica de l'aplicació interactiva SDIM

Indicadors de mineralització	Besòs (confluència Congost-Mogent fins al Ripoll)	Ripoll (EDAR Castellar del Vallès - EDAR Sabadell)	Ripoll (EDAR Sabadell - Besòs)	Riu Sec	Besòs (confluència Ripoll fins al mar)
Període 2008-2017	1100180	1100240	1100250	1100260	1100300
Conductivitat (µS/cm)					
Mitjana	1.481	1.458	1.320	1.386	1.388
Màxim	1.990	2.278	1.828	1.850	1.848
Clorurs (mg/L)					
Mitjana	226,8	248,6	211,8	207,9	207,2
Màxim	344,1	478,7	392,3	312,9	306,1

Font: web de l'ACA.

### Nutrients i matèria orgànica

La concentració mitjana de l'amoni és especialment elevada al riu Besòs i al riu Sec, de l'ordre de < 12 mg/L, i les concentracions màximes es mesuren al riu Besòs aigües avall de la confluència Congost-Mogent (35,6 mg/L) i al riu Sec (45,4 mg/L). El llindar de l'estat bo per a l'amoni (0,6 mg/L) se supera a la gran majoria de les dades analitzades del Besòs i afluents (Gràfic 76).

Les concentracions de fòsfor varien entre < 0,2 i 22 mg/L al Besòs i entre < 0,2 i 21 mg/L al Ripoll i al riu Sec; la mitjana del període 2008-2017 oscil·la entre 3 i 5 mg/L (Taula 108). La quasi totalitat de les dades del fòsfor superen el llindar de l'estat bo (0,5 mg/L).

A l'eix del Besòs, la concentració de nitrats presenta una mitjana de 16 mg/L i uns valors màxims propers als 68 mg/L. Al Ripoll i al riu Sec se superen els valors esmentats (amb mitjanes al voltant de 18 i 35 mg/L, respectivament, i màxims de 73 mg/L per al Ripoll i 96 mg/L al riu Sec). Al tram final del Ripoll i al riu Sec s'ultrapassa freqüentment el llindar de l'estat bo (25 mg/L).

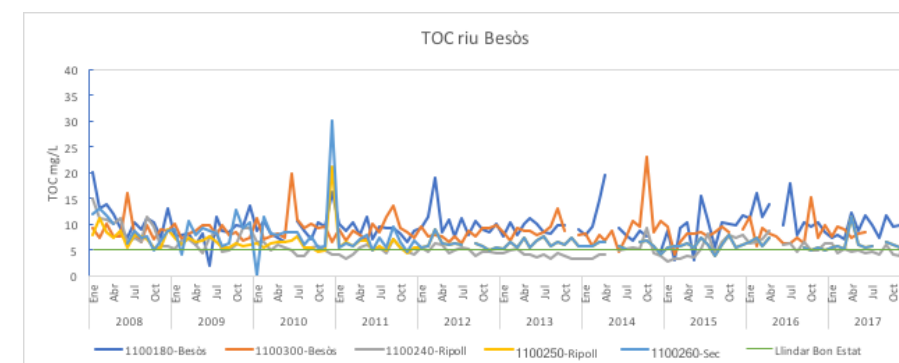
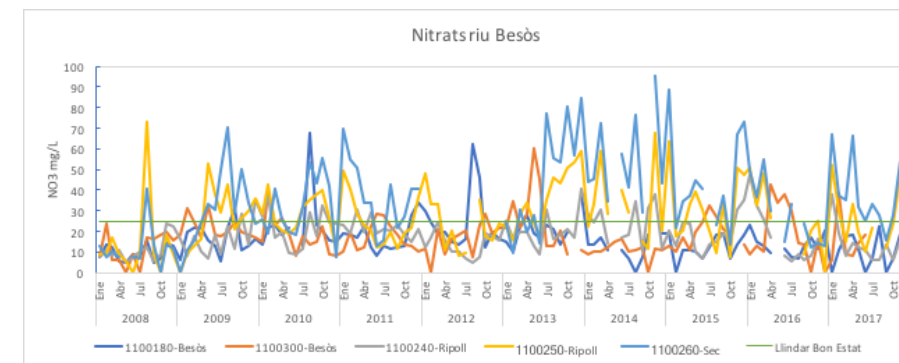
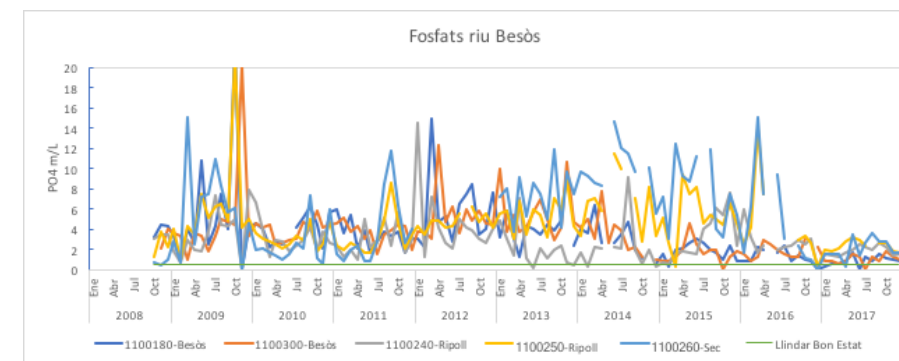
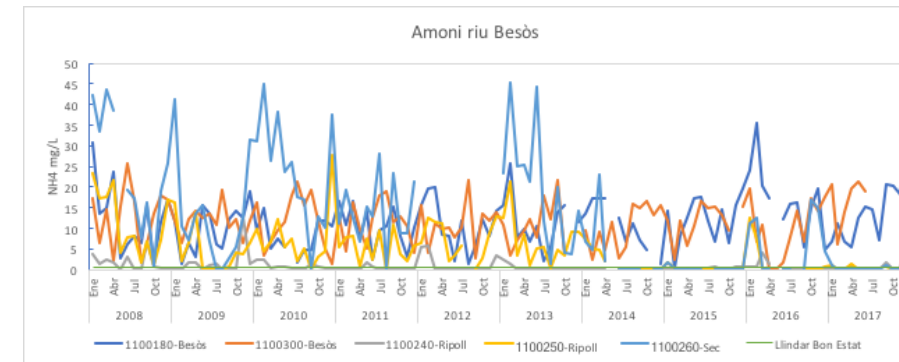
**Taula 108: Valors de la mitjana i del màxim dels indicadors de la càrrega de nutrients (fosfat, nitrat, nitrit i amoni) i de la càrrega orgànica total (COT) de l'aigua a les masses d'aigua del Besòs de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, en el període 2008-2017. Dades de qualitat fisicoquímica de l'aplicació interactiva SDIM**

Indicadors de nutrients i matèria orgànica	Besòs (confluència Congost-Mogent fins al Ripoll)	Ripoll (EDAR Castellar del Vallès - EDAR Sabadell)	Ripoll (EDAR Sabadell - Besòs)	Riu Sec	Besòs (confluència Ripoll fins al mar)
<b>Període 2008-2017</b>	1100180	1100240	1100250	1100260	1100300
<b>Fosfat (mg/L PO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>					
Mitjana	2,32	2,91	4,55	5,21	3,46
Màxim	22,03	14,50	21,27	15,10	20,13
<b>Nitrat (mg/L NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>					
Mitjana	16,04	17,71	26,73	35,30	17,13
Màxim	67,80	47,30	72,70	95,50	60,10
<b>Nitrit (mg/L NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>					
Mitjana	2,31	0,46	2,32	3,85	2,42
Màxim	22,59	2,34	8,9	20,30	11,59
<b>Amoni (mg/L NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)</b>					
Mitjana	11,69	0,85	4,89	11,91	11,67
Màxim	35,60	12,80	27,80	45,40	26,60
<b>COT (mg/L)</b>					
Mitjana	9,7	5,6	6,3	6,7	8,8
Màxim	20,0	15,0	21,0	29,9	23,0

Font: web de l'ACA.

La concentració de matèria orgànica (COT) presenta uns valors d'entre 2 i 23 mg/L al riu Besòs, i d'entre 2,6 i 29,9 mg/L als afluents (rius Ripoll i Sec). La quasi totalitat de les mesures superen el llindar de l'estat bo (5 mg/L).

**Gràfic 76: Concentracions de nutrients i matèria orgànica (amoni, fosfats, nitrats i COT) a les masses d'aigua del riu Besòs. Dades disponibles a l'aplicació interactiva SDIM entre el 2008 i el 2017. S'indiquen els llindars entre l'estat ecològic bo i inferior a bo (línia verda)**



Font: web de l'ACA.



### Afeccions per substàncies prioritàries

A les masses d'aigua de la categoria riu, les substàncies prioritàries es regulen a través de la Directiva 2008/105/CE, transposada a l'ordenament jurídic estatal mitjançant el Reial decret 60/2011, derogat pel Reial decret 817/2015. Aquest últim text jurídic inclou NQA per a 45 substàncies prioritàries i altres contaminants i per a 16 substàncies preferents; entre tots aquests contaminants, hi figuren plaguicides, metalls pesants, disruptors endocrins, HAP, plastificants (ftalats) i diversos compostos organoclorats persistents.

Els plaguicides i altres substàncies prioritàries poden detectar-se en aigües superficials que reben la influència d'aigües subterrànies contaminades o d'abocaments puntuals a la llera. La presència de plaguicides es relaciona amb l'activitat agrícola, si bé també se'n fa un ús domèstic i industrial. Els disruptors endocrins són, en general, compostos relacionats amb detergents industrials que es fan servir en un ampli ventall d'activitats.

S'han revisat els resultats del PSIC del període 2007-2010 de l'ACA, així com els resultats dels controls duts a terme en el període 2013-2015 (web del DMA), relatius als incompliments de l'estat químic que estan relacionats amb substàncies prioritàries.

#### Resultats 2007-2010

Per a les masses d'aigua superficial de l'àmbit de l'estudi, es troben incompliments de les NQA per al nonilfenol i el t-octilfenol (disruptors endocrins) a les zones densament urbanitzades i industrialitzades del tram baix del Llobregat i del Besòs (dades del 2007-2010). La zona de l'Anoia i el Baix Llobregat així com el Besòs mostren incompliments bàsicament per als nonilfenols, el níquel i el cadmi (baix Anoia), i el cloroform (COV).

A les masses d'aigua costaneres també es detecten substàncies prioritàries que, de manera puntual i esporàdica, superen els límits de les NQA. Això es dona a les masses influïdes per l'abocament de rius, com ara la desembocadura del riu Besòs (C19), la del Llobregat (C21) i la del Prat-Castelldefels (C22). Els compostos principals que originen aquests incompliments puntuals a les desembocadures dels rius esmentats són els PBDE (retardants de flama), els ftalats (plastificants), els plaguicides organoclorats, els HAP, els nonilfenols i els COV (diuron, perfluorooctanat o PFO i lindà).

Cal remarcar que el nivell de dilució que hi ha a les masses d'aigua costaneres fa que la superació dels límits de les NQA sigui puntual i esporàdica, i que no afecti l'estat químic. No obstant això, el control de substàncies prioritàries als sediments pot fer variar aquest escenari. La massa d'aigua de la desembocadura del Besòs (C19), que és receptora de les aigües del riu així com de les de l'EDAR de Sant Adrià, mostra l'augment de nonilfenols, PBDE i DDT, així com de níquel, plom, coure i zinc, entre el 2009 i el 2011 en punts propers a la sortida de l'emissari de l'EDAR.

#### Resultats 2013-2015

Els resultats s'han extret de l'aplicació interactiva del web del DMA (ACA) per a les masses d'aigua fluvials de l'àmbit de l'àrea metropolitana i es presenten a la Taula 109. Entre les substàncies prioritàries causants d'incompliments de l'estat químic, hi ha les següents:

- Metalls pesants com ara el cadmi, el níquel i el plom.
- Plaguicides com ara el clorpirifós (insecticida organofosforat), la terbutrina (herbicida), la suma d'endosulfans i la suma d'aldrín, dieldrina i isodrina.
- Disruptors endocrins com els nonilfenols etoxilats (NPEO).

**Taula 109: Incompliments de l'estat químic i paràmetres responsables a les masses d'aigua fluvials de l'àrea metropolitana de Barcelona**

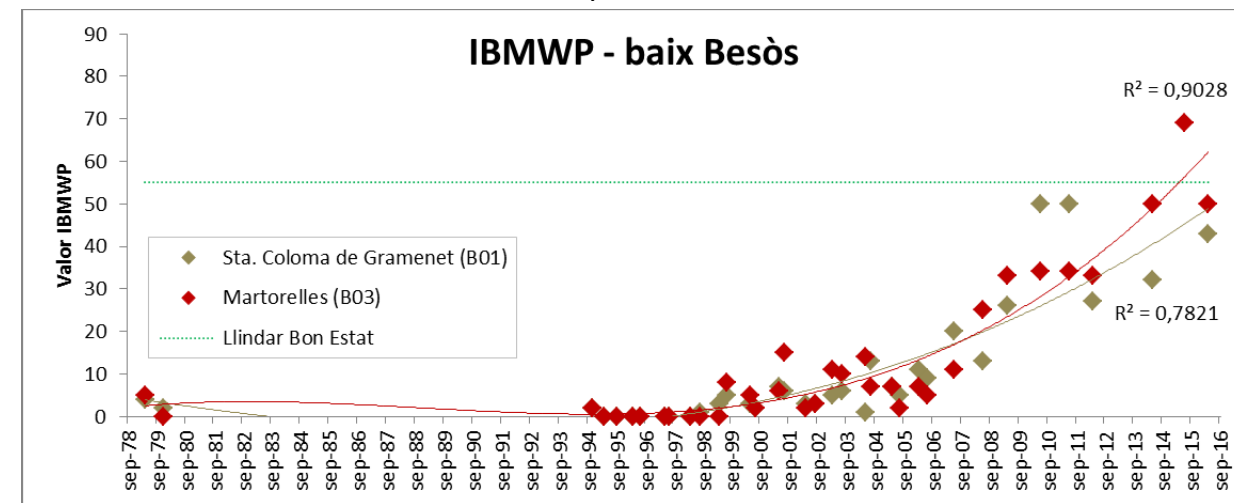
Codi ACA	Nom de la massa d'aigua Conca: Besòs	Incompliment Estat químic 2013-2015
1100180	Besòs des de la confluència Congost-Mogent fins a la confluència amb el Ripoll	Níquel i suma d'endosulfans
1100240	Riu Ripoll des de l'EDAR de Castellar del Vallès fins a l'EDAR de Sabadell	Cadmi, níquel, NPO (e = 0) i plom
1100250	Riu Ripoll des de l'EDAR de Sabadell fins al Besòs	Níquel i suma d'aldrín, dieldrina i isodrina
1100260	Riu Sec (Besòs)	Níquel i suma d'aldrín, dieldrina i isodrina
1100300	Besòs des de la confluència amb el Ripoll fins al mar	Níquel

Font: Estat de les masses d'aigua a Catalunya. Resultats del Programa de seguiment i control (dades del 2013-2015 de l'ACA).

#### Qualitat biològica

Tal i com indica la Taula 106 la qualitat del riu Besòs, des del punt de vista ecològic, només s'ha estudiat en dos trams: des de la confluència Congost-Mogent fins a la confluència amb el Ripoll, on l'estat és mediocre, i la riera de Sant Cugat, on l'estat és bo amb incertesa. Pel que fa a l'estat biològic, es mantenen les mateixes qualitats als dos trams estudiats.

Gràfic 77: Evolució temporal de la qualitat biològica (IBMWP) a dues estacions del baix Besòs (B03 –Martorelles– i B01 –Santa Coloma de Gramenet–)



Font: AECOM. Estudi de la qualitat de les masses d'aigua del Llobregat i del Besòs. Novembre 2018.

## Peixos

Respecte als peixos, hi ha poques dades dels trams del Besòs al seu pas per l'àrea metropolitana de Barcelona. La conca del Besòs havia arribat a considerar-se una conca morta on no hi havia ni vida ni peixos.

Tot i que encara hi ha zones amb molta baixa qualitat, les poblacions de peixos s'han anat recuperant, fins al punt que al tram baix del Besòs s'han detectat les espècies següents: *Anguilla anguilla*, *Squalius laietanus*, *Barbus meridionalis*, *Cyprinus carpio*, *Cobitis bilineata* i *Luciobarbus graellsii*. Les tres primeres són autòctones i la seva presència és símptoma d'una bona recuperació de l'ecosistema.

### 7.3.4.4. Evolució de la qualitat

La mineralització de l'aigua del riu Besòs (conductivitat i clorurs) no presenta una tendència destacable cap a un increment o decrement. Només s'observa una lleugera tendència cap a un cert augment dels clorurs en la sèrie entre el 2008 i el 2017 al tram baix del riu Ripoll (línia de tendència polinòmica amb  $R^2$  de 0,27).

En el cas dels nutrients, es coneix la tendència a la disminució o l'estabilització de les concentracions de fosfats, nitrats i nitrits des de la dècada dels noranta, com a resultat d'un esforç superior de depuració de les aigües. En la sèrie interanual recent analitzada (entre el 2008 i el 2017) es manté la tendència cap a la disminució de la concentració de fosfats al riu Besòs (línia de tendència polinòmica amb  $R^2$  de 0,27). Respecte als nitrats, la tendència és estable, i, en tot cas, aniria cap a una certa disminució en els últims anys. Els nitrits disminueixen clarament durant el 2016 i el 2017 en totes les estacions.

Pel que fa a l'amoni, no s'observa cap tendència al riu Besòs, on es manté una situació estable. Als rius Ripoll i Sec s'aprecien tendències cap al decrement de l'amoni (línies polinòmiques amb  $R^2$  de 0,25 al tram baix del Ripoll, i amb  $R^2$  de 0,33 al riu Sec). El contingut en matèria orgànica (COT) no presenta tendències rellevants.

El tret més característic del Besòs (riu mediterrani de cabal variable) és que els abocaments de les aigües depurades no poden diluir-se adequadament per manca de cabal en anys secs o en èpoques de fort estiatge. Segons les dades disponibles de la Diputació de Barcelona, la concentració mitjana d'amoni al llarg del període 1994-2016 és de 22 mg/L. S'observa una tendència temporal de disminució de la concentració, de manera que els màxims que es detectaren durant els anys noranta no s'han tornat a mesurar i les concentracions en els darrers anys estan al voltant dels 10 mg/L. Això vol dir que encara se supera el líndar de qualitat (0,6 mg/L) establert per assolir el bon estat en aquestes masses d'aigua, d'acord amb el PGDCFC vigent.

La correspondència entre les estacions de seguiment de la Diputació i les masses d'aigua de l'ACA (PGDCFC) en l'àmbit metropolità s'indica a la Taula 110.

Taula 110: Correspondència de les estacions de la Diputació de Barcelona amb les masses d'aigua de l'ACA al riu Besòs

Codi	Nom	Estació de la	Municipi
ACA	Besòs	Diputació	
1100180	Besòs des de la confluència Congost-Mogent fins a la confluència amb el Ripoll	B03	Martorelles
1100300	Besòs des de la confluència amb el Ripoll fins al mar	B01	Sta. Coloma de Gramenet

Font: ACA.

Pel que fa a la concentració de nitrats i nitrits, se'n detecta una estabilització de la variabilitat interanual, fins a atènyer concentracions al voltant dels 12 mg/L (per als nitrats), valor inferior al líndar establert (25 mg/L) al PGDCFC. La concentració de fosfats també presenta una evolució similar, de manera que en els darrers anys s'ha estabilitzat al voltant de 2 mg/L, valor superior al líndar (0,5 mg/L) del PGDCFC per a aquestes masses d'aigua.

La millora en les condicions de nutrients s'ha traduït en un augment substancial de les comunitats de macroinvertebrats. L'índex IBMWP ha passat de valors propers a 0, entre els anys setanta i noranta, a valors de 50 i fins i tot 69, en els darrers dos anys. A partir de l'any 2015 s'assoleix una bona qualitat de l'aigua segons aquest índex, en aplicació dels líndars de l'ACA (annex VII, «Objectius ambientals», del PGDCFC 2016-2021). A les masses d'aigua del Besòs, on hi ha les dues estacions de mostreig, el líndar correspon al valor de 55 per a aquest índex biològic.

La forta degradació de l'espai fluvial, amb horts il·legals (amb tot tipus d'abocaments de deixalles), la pastura d'ovelles i altres activitats antròpiques, malmet la potencial vegetació de ribera, que podria actuar com a zona de tampó i filtre de contaminants. També cal destacar que no s'han dut a terme les accions de restauració després de les obres de construcció del tren d'alta velocitat, de manera que hi ha pistes d'accés, habilitades durant les obres, que romanen obertes. Per altra banda, es podria repensar el disseny actual del Parc Fluvial del Besòs, de manera que s'hi pogués introduir vegetació pròpia de ribera, la qual permetria una certa recuperació de la funcionalitat de l'espai fluvial.

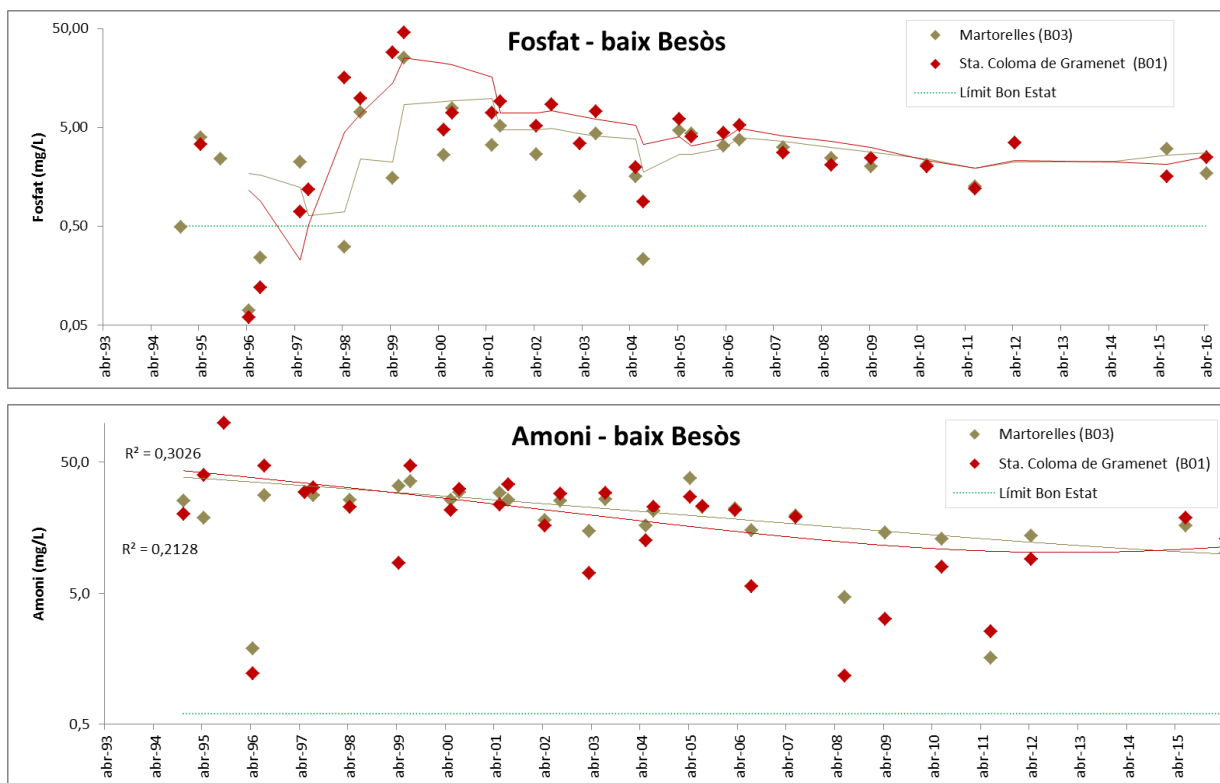
L'esmentada degradació de les riberes es palesa en els valors de l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) als trams fluvials del baix Besòs: la mediana d'aquest índex durant el període 1997-2016 és de 0 a Santa Coloma de Gramenet i de 5 a Martorelles.

Taula 111: Valors de l'índex QBR al tram baix del Besòs durant el període 1997-2016

Codi del punt	Nom	Mínim	Màxim	Mediana
B01	Riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet	0	20	0
B03	Riu Besòs a Martorelles	0	15	5

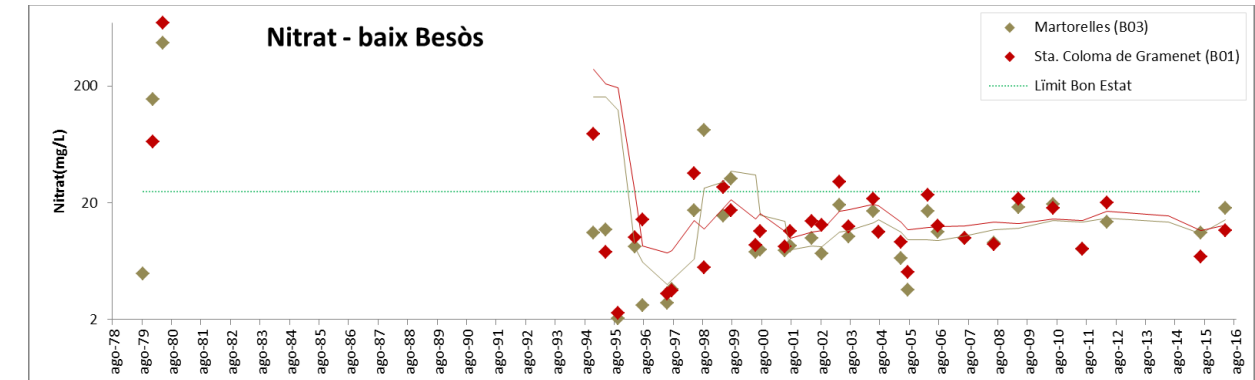
Font: AECOM. *Estudi de la qualitat de les masses d'aigua del Llobregat i del Besòs*. Novembre 2018.

Gràfic 78: Evolució temporal de la concentració de fosfat i amoni al tram baix del Besòs (B03 –Martorelles– i B01 –Santa Coloma de Gramenet–). S'indiquen les línies de tendència polinòmiques (gràfic superior) o amb mitjanes mòbils (gràfic inferior), així com el llindar a partir del qual s'assoleix el bon estat ecològic (0,6 mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L i 0,5 mg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/L)



Font: AECOM. *Estudi de la qualitat de les masses d'aigua del Llobregat i del Besòs*. Novembre 2018.

Gràfic 79: Evolució temporal de la concentració de nitrat al tram baix del Besòs (B03 –Martorelles– i B01 –Santa Coloma de Gramenet–). S'indiquen les línies de tendència amb mitjanes mòbils



Font: AECOM. *Estudi de la qualitat de les masses d'aigua del Llobregat i del Besòs*. Novembre 2018

### 7.3.5. Recurs potencial

Actualment, el riu Besòs no té cap captació superficial d'aigua a l'àmbit de l'àrea metropolitana per aprofitar-la com a recurs destinat a l'abastament d'aigua potable, a usos industrials o al reg agrícola. Per plantejar un aprofitament superficial d'aigua del riu Besòs, caldria fer front a dos problemes: la qualitat i la disponibilitat d'aigua.

Pel que fa a la qualitat, com s'ha explicat, el riu Besòs té concentracions molt elevades de nutrients, principalment amoni. Per solucionar aquest aspecte, caldria millorar el tractament de les EDAR de la conca. Les accions dels darrers anys tant de l'ACA com del Consorci Besòs Tordera apunten cap a aquesta línia. Així, el Consorci Besòs Tordera ha elaborat un Pla director d'aigua regenerada, que té com a objectiu millorar els tractaments de les EDAR per augmentar la qualitat del seu efluent, i ja s'han iniciat les accions per desplegar-lo.

Respecte a la disponibilitat, s'ha estudiat el recurs d'aigua potencialment aprofitable del riu Besòs a partir de les dades de l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet (es disposa de dades del període 1968-2018 amb algunes interrupcions). S'ha fet un exercici per tal d'estimar com es distribueix el recurs d'aigua del Besòs al curs baix entre diferents usos o vectors, amb l'objectiu de conèixer la quantitat de recurs d'aigua del riu que seria aprofitable per a captacions de diferents usos, així com la seva variabilitat d'un any a l'altre. L'anàlisi es duu a terme mitjançant balanços anuals a partir de les aportacions mitjanes diàries del riu, tenint en compte que són valors orientatius. Per poder desenvolupar aquest estudi amb més precisió i fiabilitat, caldria completar les dades diàries de totes les aportacions del tram baix del riu Besòs (riu Ripoll, EDAR de Montcada, la Llagosta...). S'han considerat quatre anys com els més rellevants de l'estudi: el primer comprèn el període entre el maig del 2007 i l'abril del 2008, com a representatiu d'un any de sequera; l'any 2015 com a exemple d'any sec; el 2014 com a any normal, i finalment l'any 2018 com a any humit.

L'aportació anual del riu s'ha distribuït en diversos usos: aportació del riu a l'aqüífer, cabal ambiental (o de manteniment), avingudes i recurs disponible. Els tres primers termes s'estimen mitjançant diverses hipòtesis que s'expliquen a continuació. El recurs disponible es calcula com la diferència entre l'aportació anual del riu i la suma dels altres termes.



- **Aportació del riu a l'aquífer:** aigües avall de l'estació d'aforament del Besòs de Santa Coloma de Gramenet (situada a l'altura del pont de Can Zam), segons un estudi elaborat l'any 2010 per una comissió tècnica de l'ACA i la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat (CUADLL; els resultats es mostren a l'apartat 7.5.2.4), l'aportació del riu Besòs a l'aquífer del pla de Barcelona i baix Besòs és de 7,37 hm<sup>3</sup>/any. L'aportació d'un riu a l'aquífer varia cada any en funció de la magnitud de l'aportació superficial del riu (com més cabal hi hagi al riu, més aporta a l'aquífer), però s'ha considerat un valor constant (independent de l'aportació del riu), perquè el factor més important en l'aportació d'aigua a l'aquífer, a banda de les avingudes, és la distribució diària anual del calat de l'aigua. Com que el riu presenta una amplada prou gran, les variacions del calat mitjà entre els diferents anys no han de ser gaire grans, i s'ha considerat aquest aspecte com a fix, també perquè no es disposa de prou informació per relacionar ambdós elements.

Per altra banda, l'ACA, en els seus requeriments de cabal de manteniment, ja inclou la consideració d'aportar aigua al mateix aquífer de manera natural. En conseqüència, en aquesta anàlisi, l'aportació del riu a la massa d'aigua subterrània es pren com un terme inclòs en el cabal de manteniment i no es caracteritza com a terme independent.

- **Cabal ambiental (de manteniment):** els cabals de manteniment per complir estan fixats per a cada mes de l'any. Com s'ha explicat a l'apartat 7.3.3, per al curs baix del Besòs hi ha un cabal de manteniment que s'ha de complir a l'horitzó de l'any 2021 (cabal de manteniment del PGDCFC 2016-2021), però també n'hi ha un altre de més exigent que s'hauria de complir per tal de satisfer totes les necessitats del medi (cabal de manteniment definit en el PSCM). El volum d'aigua necessari per complir el cabal de manteniment definit en el PGDCFC és de 13,6 hm<sup>3</sup>/any, i per al cabal de manteniment del PSCM és de 22,7 hm<sup>3</sup>/any.
- **Avingudes:** les avingudes que es generen als rius són molt importants per garantir-ne el bon estat, tant des d'un punt de vista morfològic com ambiental. Quan es produeixen, la terbolesa de l'aigua augmenta d'una manera molt considerable, ja que s'incrementa la capacitat per transportar sòlids en suspensió. Aquesta elevada terbolesa en dificulta l'aprofitament. Si la terbolesa de l'aigua supera les 350 UNT, les plantes potabilitzadores tenen dificultats per tractar-la, i si supera les 750 UNT, s'han d'aturar. La freqüència amb què un riu té una avinguda prou important perquè la terbolesa sigui massa elevada és diferent per a cada riu, i està en funció de les característiques de la seva conca. Per al cas del Besòs, com que no hi ha cap aprofitament superficial d'aigua actiu, no se sap el nombre de dies a l'any en què la terbolesa superaria aquest llindar, o quin seria el límit d'aquesta en el disseny d'una nova planta. S'han assumit de mitjana uns 10 dies a l'any.

A fi d'assignar un volum d'aigua anual a les avingudes del Besòs, partint de la hipòtesi que les avingudes que provoquen una terbolesa de l'aigua massa elevada per aprofitar-la passen de mitjana 10 dies a l'any, s'ha considerat com a llindar el cabal corresponent al desè valor de la corba de cabals classificats,<sup>6</sup> obtinguda a partir de les dades de cabal del Besòs a Santa Coloma de Gramenet per al període 1968-2018. Aquest llindar és de 15 m<sup>3</sup>/s. Cal tenir present que aquest valor correspon al cabal mitjà diari i, per tant, el pic de cabal de la crescuda serà bastant més gran que aquest valor.

Per calcular el volum que aporten aquestes avingudes al llarg d'un any, s'ha de sumar el volum aportat per tots els dies que el cabal del Besòs supera els 15 m<sup>3</sup>/s. Lògicament, el volum obtingut variarà en funció de si l'any que s'analitza ha estat sec o humit (en els anys humits, el volum serà molt més gran).

- **Recurs disponible:** és la diferència entre el volum d'aportació total anual i la suma dels volums dels tres ítems anteriors (aportació a l'aquífer, cabal de manteniment i avingudes). És una metodologia simple per estimar el volum anual d'aigua del riu que es podria utilitzar per a captacions de diferents usos (d'abastament, industrials, agrícoles, etc.), però cal tenir present que la realitat és molt més complexa i hi intervenen molts més aspectes que els tres emprats per simplificar aquest estudi.

Hi ha una diferència de magnitud important entre el cabal de manteniment que s'ha d'aplicar en l'actual PGDCFC, que s'emmarca entre els anys 2021 i 2026, de 13,6 hm<sup>3</sup>/any, i la projecció futura del mateix cabal de manteniment establerta en el PSCM, de 22,71 hm<sup>3</sup>/any. En aquesta primera anàlisi de la disponibilitat de recursos per fer front a les demandes futures, s'ha considerat el cabal de manteniment que s'ha d'assolir actualment.

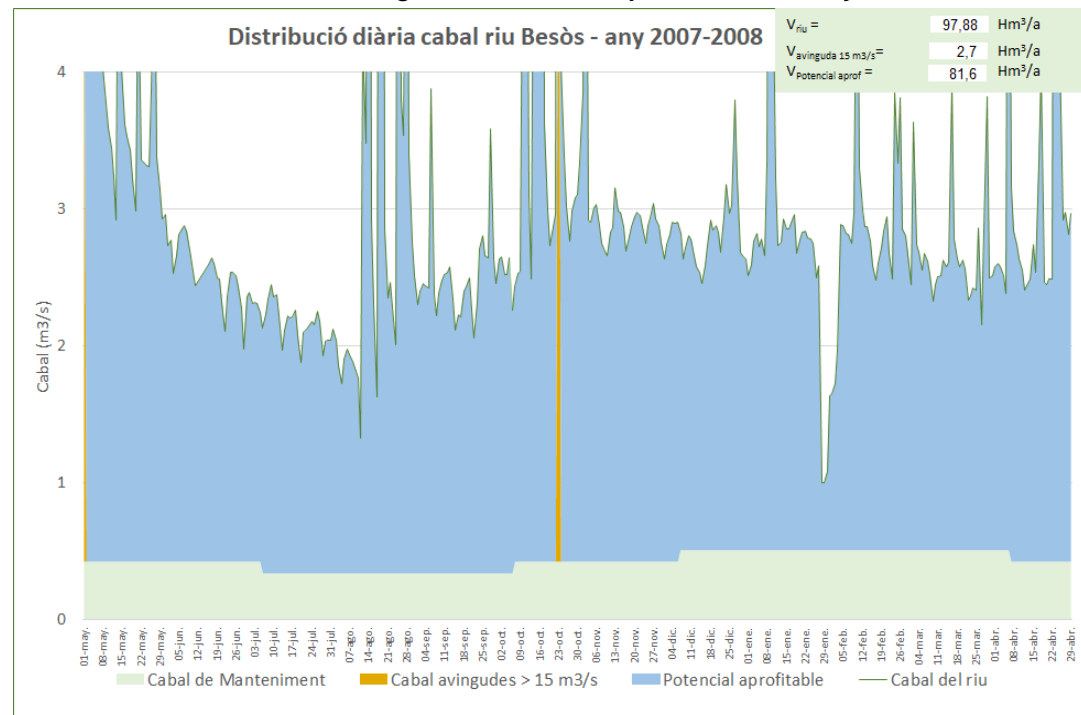
Als gràfics 80-83 es recull la distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, que s'ha dividit en tres conceptes: cabal de manteniment del PGDCFC (que inclou la infiltració a l'aquífer), cabal d'avingudes i la resta com a cabal disponible, per als diferents anys de referència (sequera, any sec, normal i humit).

#### Classificació del recurs segons l'origen al tram baix del riu Besòs

D'aquests gràfics se'n desprèn que, dins l'àmbit metropolità, el riu Besòs esdevé un recurs superficial susceptible de ser aprofitat. Malgrat tot, aquesta disponibilitat depèn molt del tram de riu a què ens referim, ja que al llarg del curs rep aportacions d'afluents i d'efluents d'EDAR que tenen un pes important en relació amb el cabal total i la qualitat de l'aigua. El volum d'aigua del riu aprofitable per una potencial captació superficial dependrà, per tant, i de manera important, de la seva situació. Per això, als apartats següents s'analitza com es distribueixen en els diferents trams aquestes aportacions, acotant, per tant, el recurs realment disponible en cadascun. Els trams considerats s'han dividit a partir de les aportacions que s'hi produeixen des d'aigües avall (estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet) fins a arribar al límit de l'àrea metropolitana. Com s'aprecia a la Imatge 53 tenim les aportacions del riu Ripoll, l'EDAR de Montcada i Reixac i l'EDAR de la Llagosta.

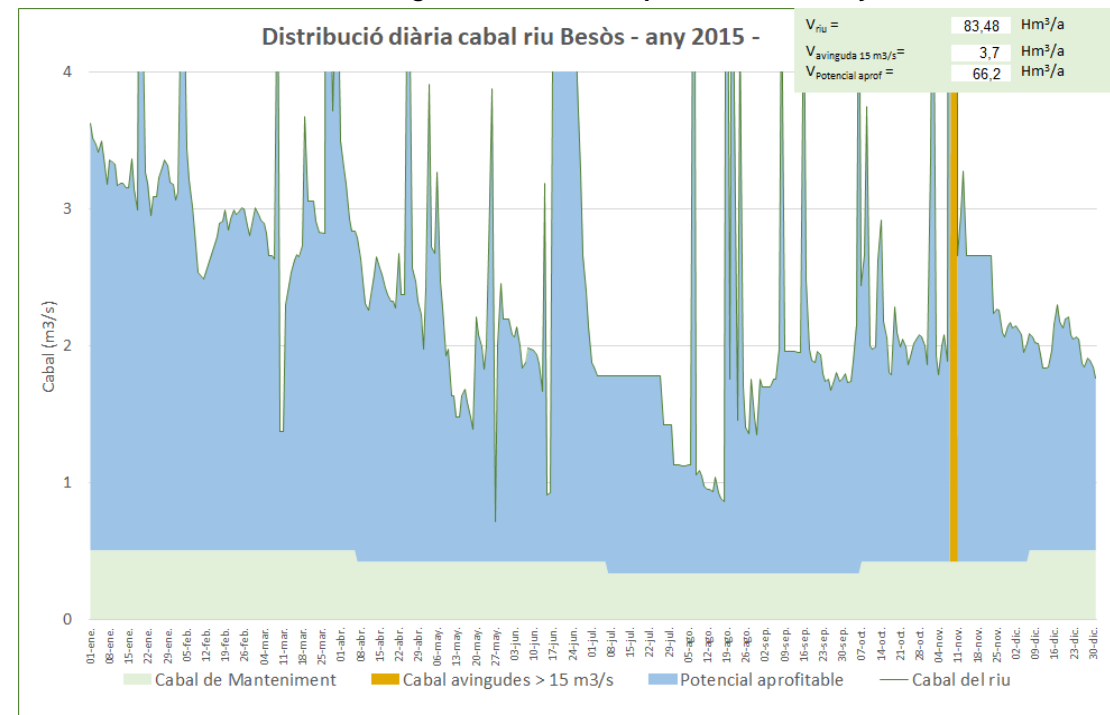
<sup>6</sup> La corba de cabals classificats representa el règim anual d'un riu. Amb un valor de cabal per a cada dia de l'any (cabal mitjà diari), està ordenada dels cabals més alts als més petits. El valor número 10 de la corba de cabals classificats representa el cabal mitjà diari que de mitjana serà superat 10 dies a l'any.

**Gràfic 80: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividida en el cabal de manteniment, cabal d'avingudes i el recurs disponible durant l'any 2007-2008**



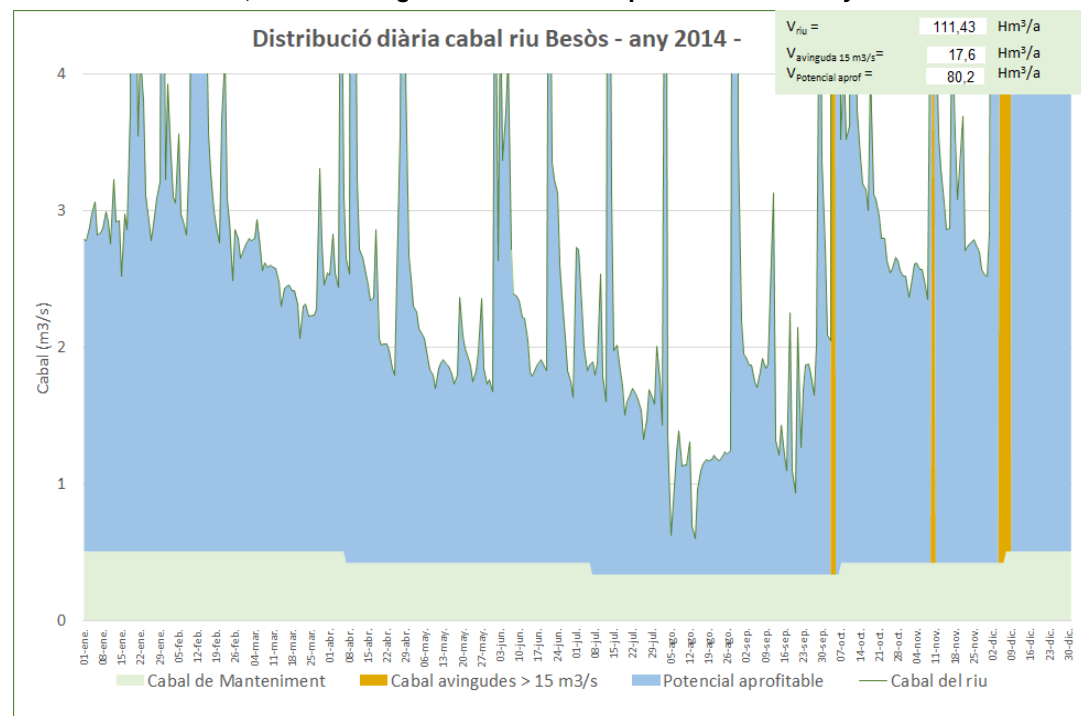
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

**Gràfic 82: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividida en el cabal de manteniment, cabal d'avingudes i el recurs disponible durant l'any 2015**



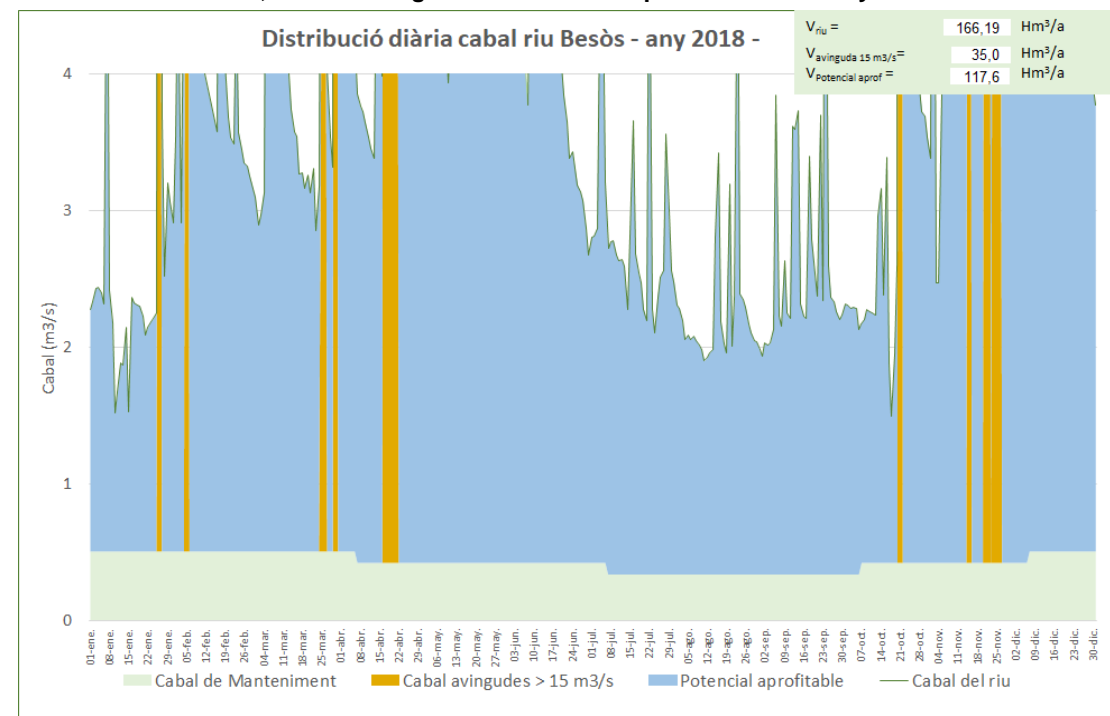
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

**Gràfic 81: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividida en el cabal de manteniment, cabal d'avingudes i el recurs disponible durant l'any 2014**



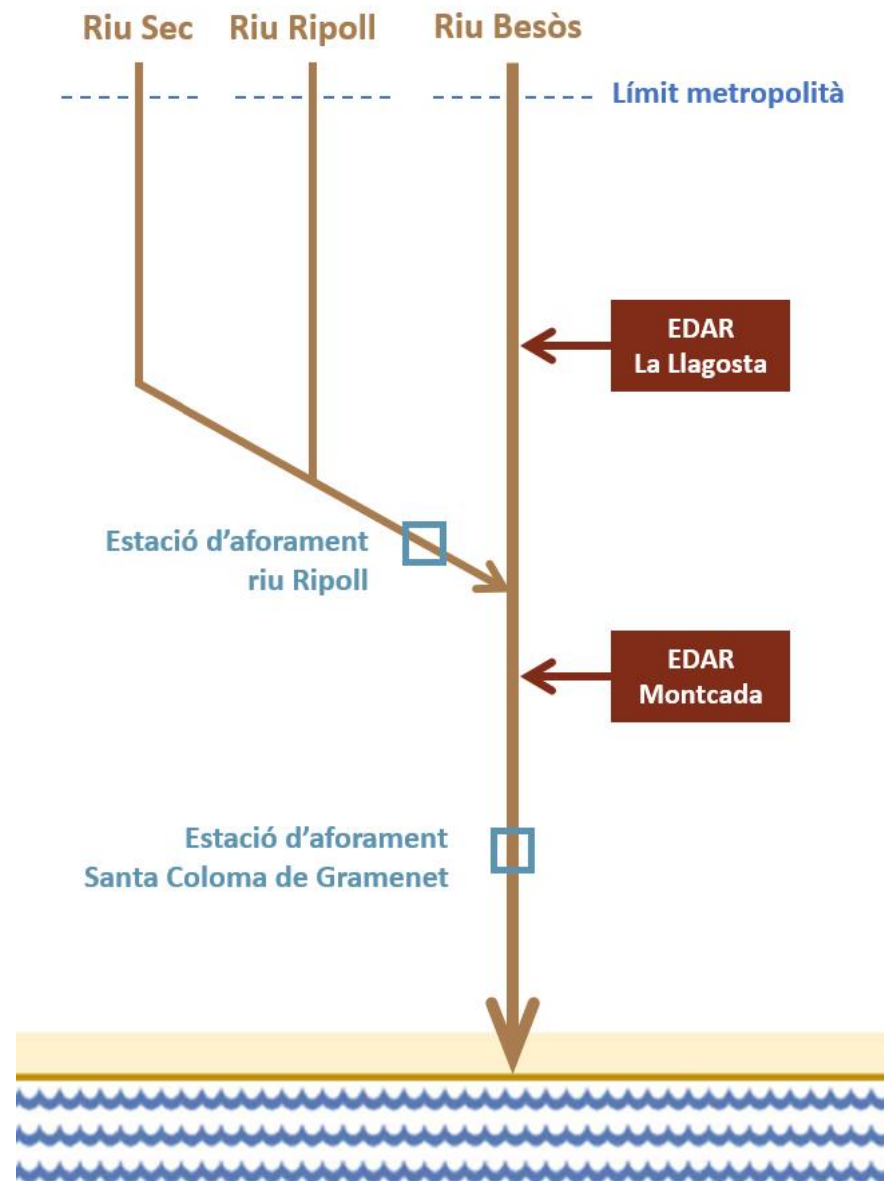
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

**Gràfic 83: Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividida en el cabal de manteniment, cabal d'avingudes i el recurs disponible durant l'any 2018**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

Imatge 53: Esquema del tram baix del riu Besòs, dividit per les diferents aportacions

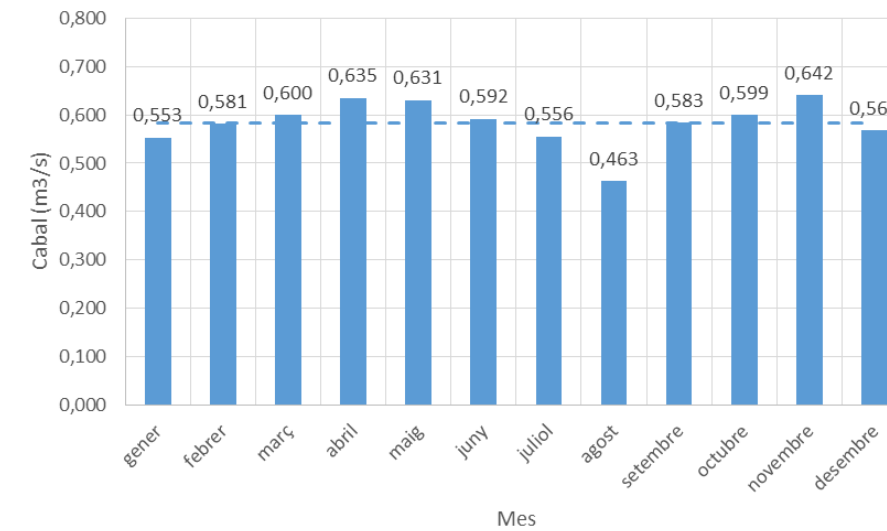


Font: © Barcelona Regional.

Així, a la part baixa s'identifiquen les aportacions o recursos següents:

- **Efluent de l'EDAR de Montcada i Reixac:** a partir de les dades facilitades per l'AMB en el període 2013-2018, s'ha afegit el cabal diari aportat al Besòs de l'efluent de l'EDAR de Montcada i Reixac. El cabal mitjà anual és de 0,58 m<sup>3</sup>/s i el volum mitjà anual, 18,4 hm<sup>3</sup>

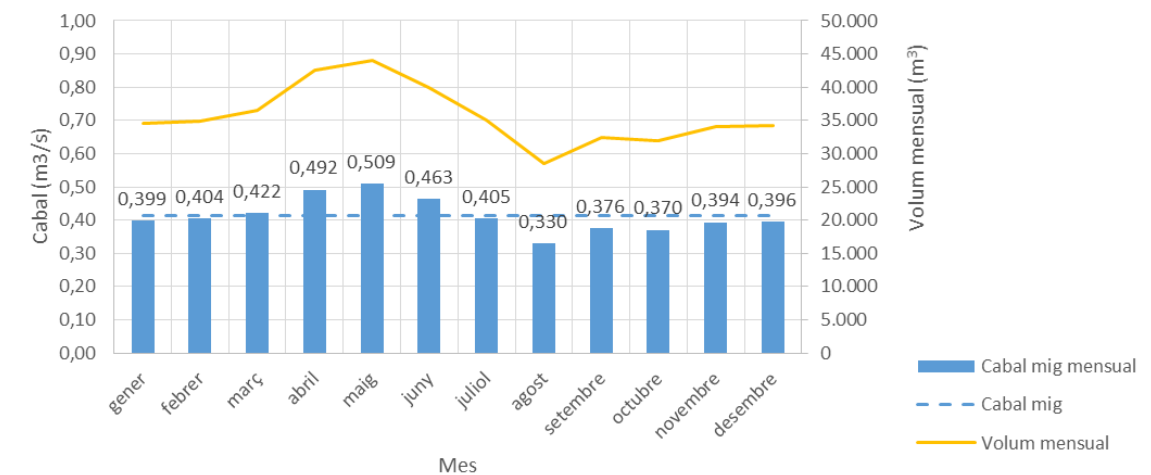
Gràfic 84: Cabal mitjà mensual de l'EDAR de Montcada i Reixac en el període 2013-2018



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

- **Efluent de l'EDAR de la Llagosta:** a partir de les dades publicades per l'ACA, s'ha estimat el cabal mitjà mensual tractat a l'EDAR de la Llagosta en el període del març del 2020 a l'abril del 2021, amb un cabal mitjà de 0,41 m<sup>3</sup>/s i un volum anual tractat al voltant dels 13 hm<sup>3</sup>, per incorporar-lo com un cabal tributari del riu Besòs. A fi d'integrar les dades en l'anàlisi conjunta dels recursos, aquest cabal mitjà mensual s'ha distribuït diàriament de manera lineal.

Gràfic 85: Cabal mitjà mensual de l'EDAR de la Llagosta en el període 2020-2021



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

- **Riu Ripoll:** el Ripoll és el darrer afluent del Besòs. Abans de la confluència amb el Besòs, disposa d'una estació d'aforament. S'han utilitzat les dades de lectura d'aquesta estació d'aforament, disponibles de manera discontinua des de l'any 2007.



Les dades recollides en els primers anys corresponen als nivells d'aigua, i només a partir del 2019 aquesta informació es dona per cabals. Això ha portat a fer una correlació estimativa entre nivell i cabal a fi de tenir dades més fiables.

Per altra banda, a l'estació d'aforament del Ripoll no es disposa de dades dels anys 2012 a 2016. Per completar-les, s'ha calculat una corba sintètica de distribució de dades de cabal partint de la informació de l'any 2018 i la informació pluviomètrica dels anys 2014, 2015 i 2018.

Taula 112: Informació disponible de l'estació d'aforament del riu Ripoll

	Volum anual	Nre. dies amb mesura	Nre. dies amb mesura de nivell	Nre. dies amb mesura de cabal
2007	32,77	357	357	0
2008	36,01	365	365	0
2009	44,77	365	365	0
2010	47,06	358	358	0
2011	23,31	130	130	0
2012	0,00	0	0	0
2013	0,00	0	0	0
2014	0,00	0	0	0
2015	0,00	0	0	0
2016	0,00	0	0	0
2017	27,09	312	312	0
2018	44,76	344	344	0
2019	14,12	253	132	121
2020	11,59	110	1	109

Font: © Barcelona Regional.

La metodologia amb la qual s'ha estimat la distribució de cabals els anys 2014 i 2015 es presenta a continuació.

En primer lloc, es calcula un cabal mitjà diari per a cada mes a partir de la mitjana mensual. Per a aquest càlcul, es descompten les dades de cabal de l'any 2018 dels dies de pluja caracteritzats a partir de les dades de les estacions meteorològiques de Sant Cugat i Fabra. Cal destacar que es consideren com a dies de pluja els dies en què la mitjana de precipitació de totes dues estacions supera els 2 mm. Excepcionalment, el 2018 també es consideren com a dies de pluja un nombre discret de dies puntuals molt cabalosos a continuació d'un dia amb gran precipitació i cabal.

El cabal diari en episodis sense pluja corresponent a cada mes s'ha aplicat per als anys 2014 i 2015 als mesos més secs (gener-febrer, juliol-setembre). És a dir, s'ha definit un cabal constant per a tots els dies sense pluja d'un mateix mes. La resta de mesos (mesos humits), aquest cabal mitjà en dies de no pluja, calculat a partir de les dades de l'any humit (2018), presenta valors que es consideren elevats (tots estan per sobre dels 0,5 m/s), i, en conseqüència, els cabals mitjans en dies secs han estat reduïts en funció de la pluviometria. Aquesta reducció es fa aplicant un factor reductor cadascun dels mesos, calculat com la precipitació total de cada mes l'any estudiat entre la precipitació total del mes correlatiu l'any 2018 reduïda per un coeficient adimensional d'1,50:

$$Q \text{ dia sec}_{any i}^{mes k} = Q \text{ dia sec}_{any 2018}^{mes k} * \frac{p_{any i}^{mes k}}{1,50 * p_{any 2018}^{mes k}} \quad i = 2014, 2015$$

El volum d'aigua restant (episodis de pluja) s'ha estimat a partir de l'aportació mensual els dies de pluja del 2018, que ha estat extrapolada als mesos corresponents dels anys 2014 i 2015 aplicant una ponderació directa fonamentada en la precipitació total mensual: En essència, es calcula l'aportació mensual dels episodis humits reduint els valors d'aquestes aportacions del 2018 pel quocient de la precipitació total el mes corresponent de l'any per caracteritzar i la precipitació total el mes corresponent del 2018.

$$V \text{ dia humit}_{any i}^{mes k} = V \text{ dia humit}_{any 2018}^{mes k} * \frac{p_{any i}^{mes k}}{p_{any 2018}^{mes k}} \quad i = 2014, 2015$$

Un cop estimada aquesta aportació per a cada mes, es distribueix entre els dies de pluja prenent el total de precipitació diària com a criteri de ponderació.

$$V \text{ dia humit}_{any i}^{dia j, mes k} = V \text{ dia humit}_{any i}^{mes k} * \frac{p_{any i}^{dia j, mes k}}{\sum_{j=1}^{31} p_{any i}^{dia j, mes k}} \quad i = 2014, 2015$$

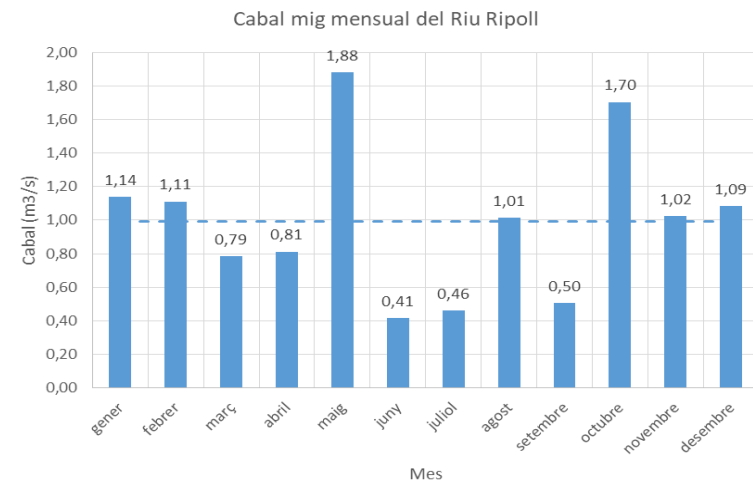
Per exemple, en un mes en què les precipitacions totals fossin 100 mm i l'aportació total estimada fos 5 hm<sup>3</sup>, en un dia d'aquest mes en què s'hagués enregistrat una precipitació de 10 mm, el volum aportat assignat a aquell dia seria 0,5 hm<sup>3</sup> (que representen un cabal mitjà diari de 5,8 m/s).

Les aportacions estimades per als anys 2014, 2015 i 2018 es presenten a la Taula 113, dividides entre aportacions totals en episodis secs i episodis humits per als diferents mesos de l'any.

Taula 113: Aportació mensual estimada en els períodes secs i plujosos al riu Ripoll els anys 2014 i 2015 i aportació mensual en els períodes secs i plujosos al riu Ripoll basada en dades reals l'any 2018

Aportació (hm <sup>3</sup> )	2014			2015			2018		
	Dies secs	Dies de pluja	Total	Dies secs	Dies de pluja	Total	Dies secs	Dies de pluja	Total
<b>Gener</b>	0,53	2,09	<b>2,62</b>	0,62	0,64	<b>1,26</b>	0,32	3,41	<b>3,73</b>
<b>Febrer</b>	0,65	1,42	<b>2,07</b>	0,65	0,57	<b>1,22</b>	0,50	5,63	<b>6,13</b>
<b>Març</b>	0,71	0,47	<b>1,19</b>	1,18	0,85	<b>2,03</b>	1,52	1,84	<b>3,36</b>
<b>Abril</b>	2,65	2,55	<b>5,20</b>	1,03	0,48	<b>1,50</b>	2,95	2,39	<b>5,34</b>
<b>Maig</b>	2,53	1,38	<b>3,91</b>	1,98	0,76	<b>2,75</b>	2,94	1,11	<b>4,05</b>
<b>Juny</b>	1,03	0,57	<b>1,60</b>	0,86	0,46	<b>1,32</b>	1,95	1,75	<b>3,69</b>
<b>Juliol</b>	0,44	0,94	<b>1,38</b>	0,46	0,19	<b>0,65</b>	0,46	0,42	<b>0,88</b>
<b>Agost</b>	0,47	0,58	<b>1,05</b>	0,45	0,87	<b>1,32</b>	0,33	0,72	<b>1,05</b>
<b>Setembre</b>	0,40	1,89	<b>2,29</b>	0,45	0,63	<b>1,09</b>	0,47	0,44	<b>0,91</b>
<b>Octubre</b>	0,18	0,21	<b>0,39</b>	0,19	0,24	<b>0,43</b>	0,91	2,26	<b>3,18</b>
<b>Novembre</b>	2,53	4,98	<b>7,51</b>	3,14	2,67	<b>5,81</b>	3,24	6,42	<b>9,66</b>
<b>Desembre</b>	2,03	0,85	<b>2,89</b>	0,42	0,00	<b>0,42</b>	2,94	0,14	<b>3,08</b>
<b>Total</b>	<b>14,15</b>	<b>17,93</b>	<b>32,09</b>	<b>11,43</b>	<b>8,35</b>	<b>19,79</b>	<b>18,52</b>	<b>26,53</b>	<b>45,05</b>

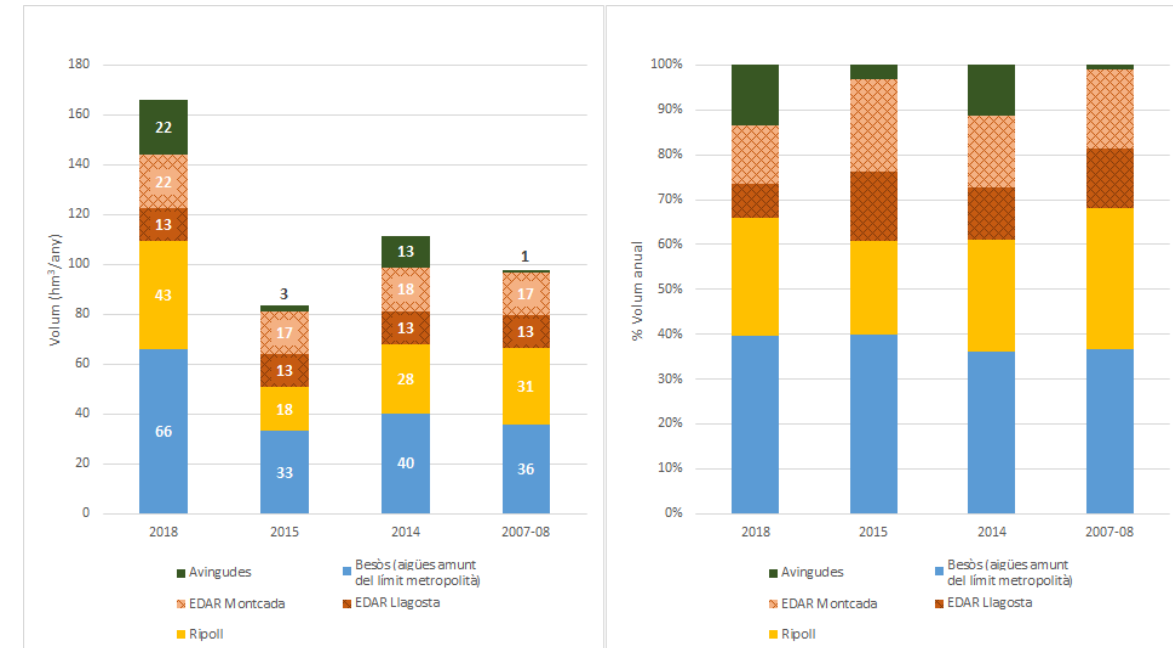
Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 86: Cabal mitjà mensual del riu Ripoll estimat a partir de les dades disponibles del període 2007-2021**

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

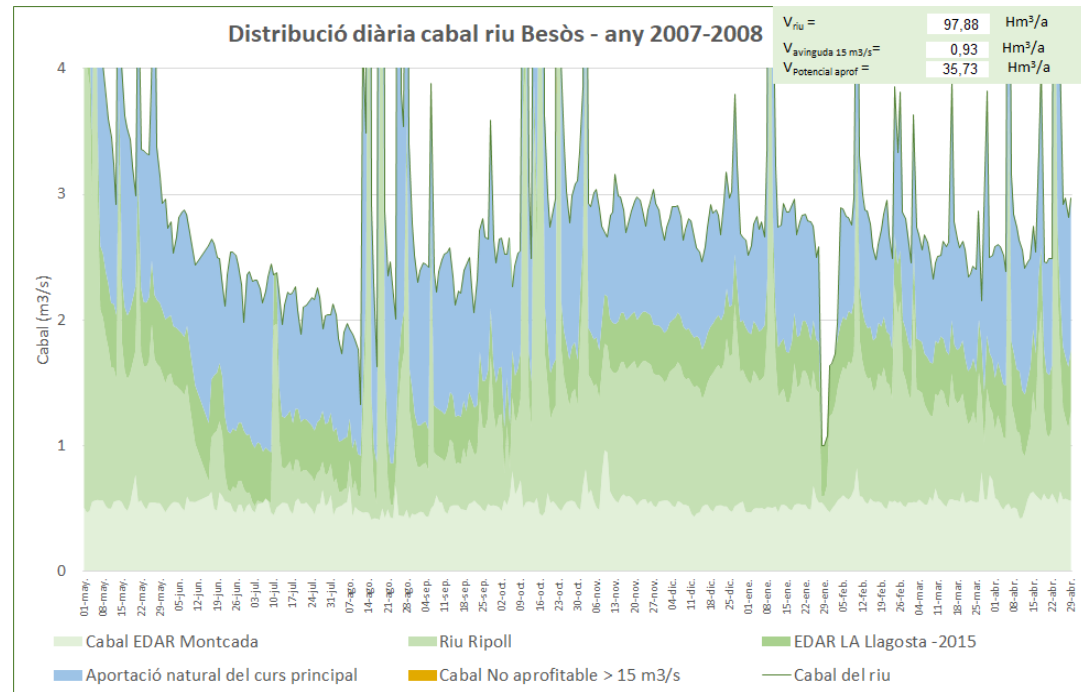
És un procés estimatiu molt superficial però suficient per identificar de manera integral el seu efecte en el cabal del riu Besòs. El volum mitjà anual aportat al riu se situa al voltant dels 39 hm<sup>3</sup>, amb un cabal mitjà mensual molt variable associat principalment a les pluges de la seva conca hidrogràfica.

La consideració d'aquestes aportacions ha permès elaborar els gràfics 87-91, on es divideix l'origen de l'aigua que circula pel punt d'aforament de Santa Coloma de Gramenet per a cadascun dels quatre períodes estudiats.

**Gràfic 87: Aportacions anuals del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet, segons l'origen del recurs, els anys 2007-2008, 2014, 2015 i 2018. Els resultats es mostren en magnituds absolutes (en hm<sup>3</sup>/any, esquerra) i percentatges (dreta)**

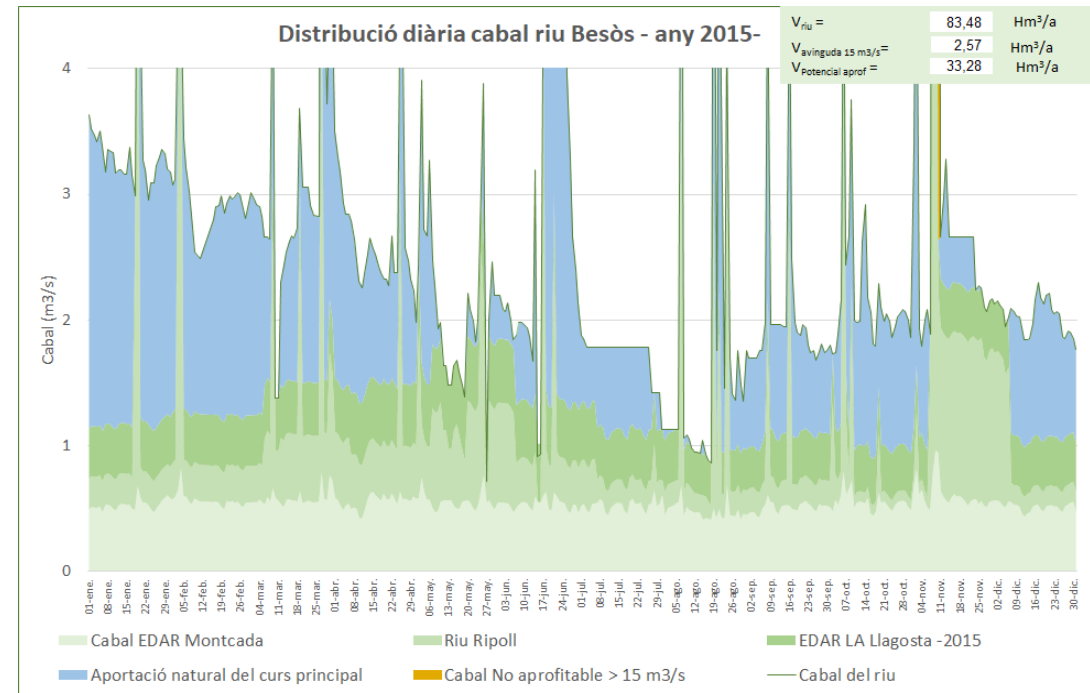
Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 88:** Distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividit en el cabal d'infiltració, els cabals de les EDAR de Montcada i Reixac i la Llagosta, l'afluent del riu Ripoll i el cabal d'avingudes durant l'episodi de sequera del 2007 i 2008



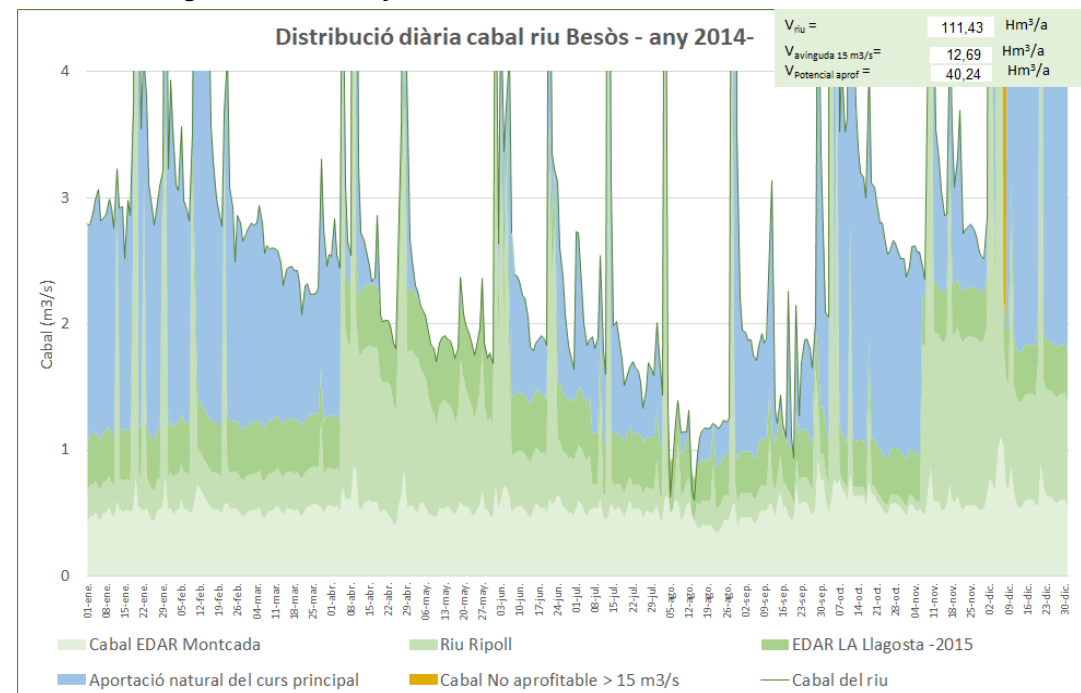
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i de l'AMB.

**Gràfic 90:** Distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividit en el cabal d'infiltració, els cabals de les EDAR de Montcada i Reixac i la Llagosta, l'afluent del riu Ripoll i el cabal d'avingudes durant l'any 2015



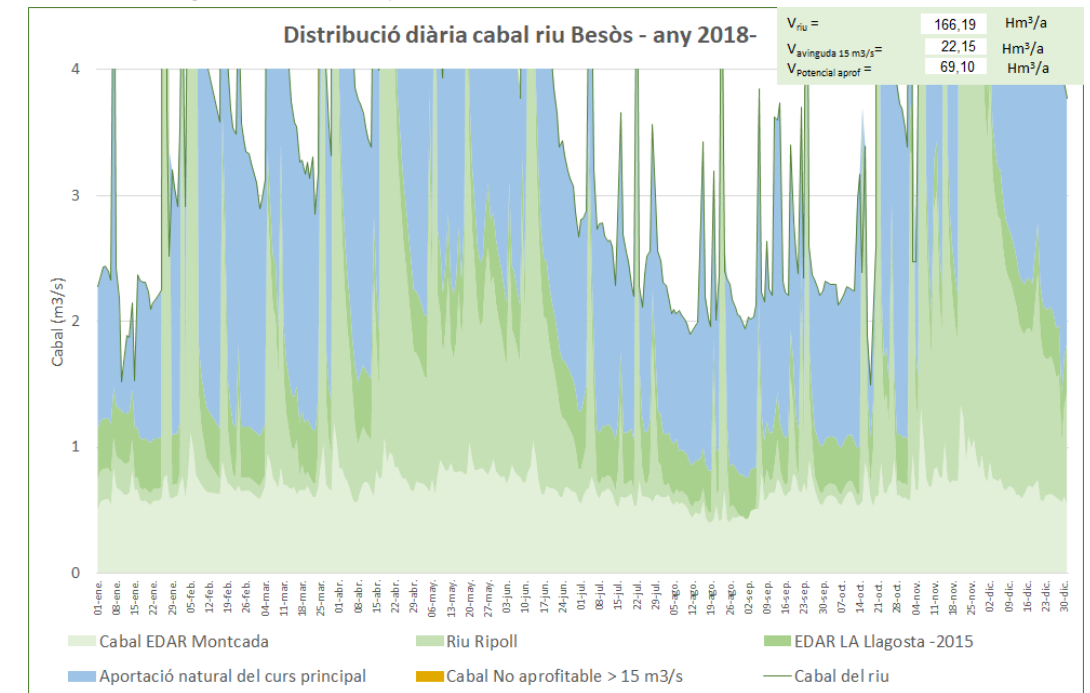
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i de l'AMB.

**Gràfic 89:** Distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividit en el cabal d'infiltració, els cabals de les EDAR de Montcada i Reixac i la Llagosta, l'afluent del riu Ripoll i el cabal d'avingudes durant l'any 2014



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i de l'AMB.

**Gràfic 91:** Distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, dividit en el cabal d'infiltració, els cabals de les EDAR de Montcada i Reixac i la Llagosta, l'afluent del riu Ripoll i el cabal d'avingudes durant l'any 2018



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA i de l'AMB.



A la Taula 114 es presenta el resum dels volums, classificats per aportacions, al tram final del riu Besòs.

**Taula 114: Estimació del volum del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet, desglossat en el volum aigües amunt del límit metropolità, el cabal del riu Ripoll, de les EDAR de Montcada i Reixac i de la Llagosta, i el cabal no aprofitable en episodis d'avingudes per als anys 2018, 2015 i 2014 i l'escenari de sequera del 2007 i 2008**

(Dades en hm <sup>3</sup> )	Volum anual riu (SCG)	Riu Besòs (aigües amunt del límit metropolità)	Riu Ripoll	EDAR Llagosta	EDAR Montcada	Volum avingudes
<b>2018</b>	166,19	65,95	43,42	13,03	21,64	22,15
<b>2015</b>	83,48	33,23	17,50	13,03	17,15	2,57
<b>2014</b>	111,43	40,19	27,94	13,03	17,58	12,69
<b>2007-2008</b>	97,88	35,73	30,95	13,07	17,20	0,93

Font: © Barcelona Regional.

El que es pot desprendre d'aquesta classificació de cabals és estudiar quin és el cabal aprofitable del riu Besòs als quatre trams més característics del riu en l'àmbit metropolità, segons les seves aportacions. Els límits entre trams es poden veure a l'esquema de la Imatge 53 i són els següents:

- Des del límit metropolità fins a la depuradora de la Llagosta.
- Des de la depuradora de la Llagosta fins a la confluència amb el Ripoll (referit a la Taula 114 com a «Montcada (aigua amunt)»).
- Des de la confluència amb el Ripoll fins a la depuradora de Montcada i Reixac (referit a la Taula 114 com a «Montcada (aigua avall)»).
- Des de la depuradora de Montcada i Reixac fins al mar (referit com a «Santa Coloma»).

A la Taula 115 es presenta el volum aprofitable del riu Besòs en cadascun d'aquests trams.

**Taula 115: Estimació del volum del riu Besòs a Santa Coloma de Gramenet, del cabal de manteniment, del cabal no aprofitable en episodis d'avingudes i del volum sensiblement disponible, per als anys 2018, 2015 i 2014 i l'escenari de sequera del 2007 i 2008, així com el cabal aprofitable estimat en altres trams del Besòs metropolità**

Any	Volum anual riu	CM del PGDCFC	Qavinguda (Qriu - Qinfiltració - QCM)	Qaprofitable a Santa Coloma	Qaprofitable a Montcada (aigua avall)	Qaprofitable a Montcada (aigua amunt)	Qaprofitable al límit metropolità
<b>2018</b>	166,19	13,62	35,0	117,6	96,0	52,5	39,5
<b>2015</b>	83,48	13,62	3,7	66,2	49,0	31,5	18,5
<b>2014</b>	111,43	13,62	17,6	80,2	62,6	34,7	21,7
<b>2007-2008</b>	97,88	13,66	2,7	81,5	64,3	33,4	20,3

Font: © Barcelona Regional.

Els resultats obtinguts mostren que al curs baix del riu Besòs hi ha un recurs d'aigua superficial potencialment aprofitable important, tot i que, si es considera el tram per sobre del riu Ripoll, el recurs potencialment aprofitable es redueix a valors situats entre els 20 i els 53 hm<sup>3</sup>. A diferència del cas del riu Llobregat, al Besòs els cabals de manteniment es compleixen amb escreix i, degut a aquest fet, percentualment hi ha més recurs d'aigua disponible per a aprofitaments.

Cal tenir en compte, però, que, com s'ha comentat en apartats anteriors, bona part de l'aigua del Besòs és aigua que ha passat per les depuradores de la conca, i que, arran d'aquest fet, el contingut de nutrients (especialment amoni) de l'aigua és força elevat.

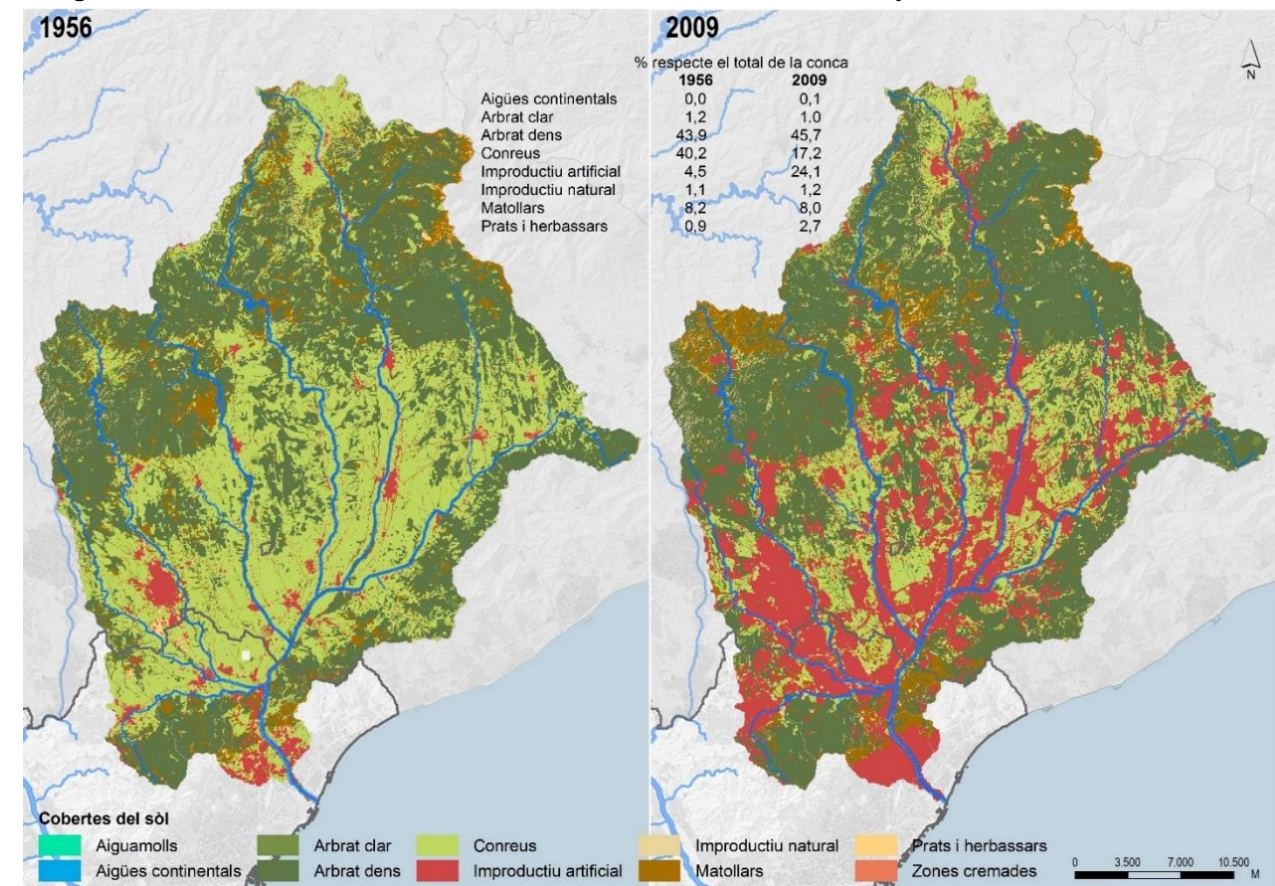
### 7.3.6. Evolució i perspectives de futur

#### Evolució de la quantitat del recurs

De manera equivalent al que s'ha explicat a les perspectives de futur del Llobregat, a la conca del Besòs també es preveu de cara a les pròximes dècades un augment destacable de la temperatura i unes precipitacions més irregulars (la disminució de la precipitació anual no és evident).

Pel que fa als canvis de les cobertes del sòl, que també afecten la disponibilitat de recursos hídrics, a la conca del riu Besòs, igual que al Llobregat, també s'han registrat canvis importants al llarg de la segona meitat del segle XX. A la Imatge 54 s'observa com han evolucionat les cobertes del sòl a la conca del Besòs entre els anys 1956 i 2009, utilitzant els MCSC del CREAM i visualitzant el nivell 1F. Els resultats numèrics es mostren a la Taula 116.

**Imatge 54: Evolució de les cobertes del sòl a la conca del Besòs entre els anys 1956 i 2009**



Font: © Barcelona Regional a partir dels MCSC del CREAM.

**Taula 116: Evolució de les cobertes del sòl a la conca del Besòs entre els anys 1956 i 2009**

Coberta de sòl CAT_1F	% respecte al total de la conca	
	1956	2009
Aigües continentals	0,0	0,1
Arbrat clar	1,2	1,0
Arbrat dens	43,9	45,7
Conreus	40,2	17,2
Improductiu artificial	4,5	24,1
Improductiu natural	1,1	1,2
Matollars	8,2	8,0
Prats i herbassars	0,9	2,7

Font: © Barcelona Regional a partir dels MCSC del CREAF.

A la conca del Besòs destaca, sobretot, la substitució de zones de conreus agrícoles per zones urbanes (improductiu artificial), degut al fort augment de la població. Les primeres es redueixen a més de la meitat: passen del 40 % de la conca el 1956 al 17 % el 2009. Les zones urbanes es multipliquen per 5: creixen del 5 % al 24 %. Els terrenys forestals han experimentat un lleuger increment que és més destacable a les zones muntanyoses, on han colonitzat antics prats i matollars, per l'abandó d'aquests terrenys agrícoles i ramaders. Als efectes del cabal del riu Besòs, aquests canvis teòricament impliquen una disminució del cabal base del riu (que no s'ha produït, degut a l'aportació d'aigua del Ter per subministrar aigua potable als municipis de la conca) i un augment de la perillositat de les avingudes, ja que l'increment de la superfície impermeable provoca l'augment del cabal punta i la disminució del temps de resposta. En el futur és poc probable que hi hagi canvis de cobertes del sòl a la conca del Besòs de la magnitud dels que hi ha hagut durant la segona meitat del segle XX, perquè no es preveu que els creixements de població i econòmics futurs siguin tan importants.

#### Previsió d'aportacions anuals futures a la conca del Besòs

A partir de les previsions respecte al canvi climàtic i l'evolució de les cobertes del sòl, l'estudi *Efectes del canvi climàtic en el cicle de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona*, encarregat per l'AMB en el marc del METROBS, estima l'evolució de l'aportació dels rius Llobregat, Ter, Besòs i Tordera. Per al cas del Besòs, la previsió és que l'aportació a la desembocadura es redueixi en un 23,50 % respecte a les aportacions actuals. En nombres absoluts, representa una disminució de 29,61 hm<sup>3</sup> anuals.

**Taula 117: Estimació de la variació de les aportacions anuals del riu Besòs en funció de les variacions climàtiques i de les cobertes del sòl**

	Variació aport. 2050	
	%	hm <sup>3</sup>
Besòs a la Garriga	-11,98	-2,76
<b>Besòs complet</b>	<b>-23,5</b>	<b>-29,61</b>

Font: Projecte METROBS-Aigua.

#### 7.3.7. Conclusions per al riu Besòs

El riu Besòs és un riu mediterrani que rega una conca de 1.020 km<sup>2</sup>, dels quals 112 km<sup>2</sup>, corresponents al seu curs baix, són dins del territori de l'àmbit metropolità. Actualment no se'n fa cap aprofitament per captacions superficials.

Les infraestructures relacionades amb l'aigua més importants de la conca són les 26 EDAR en funcionament: l'any 2017 van tractar 115 hm<sup>3</sup>, que suposen una aportació al riu d'un cabal mitjà de 2 m<sup>3</sup>/s. Cal destacar que aquests cabals abocats procedeixen de manera indirecta del riu Ter, ja que la xarxa d'abastament d'aquesta zona és alimentada principalment per la xarxa d'ATL provinent de l'ETAP de Cardedeu. Aquest fet té conseqüències en el règim hidrològic del riu i en la qualitat de les seves aigües.

**Règim hidrològic.** L'aportació anual mitjana del Besòs a Santa Coloma de Gramenet, en el període 1968-2018, és de 130 hm<sup>3</sup>/any, que representen un cabal mitjà de 4 m<sup>3</sup>/s. La irregularitat d'aquestes aportacions és important, degut a les característiques pluviomètriques del clima mediterrani.

S'ha calculat que una part molt important de l'aigua del Besòs a la desembocadura prové de les depuradores de la conca. Respecte a les aportacions anuals, s'ha estimat que de mitjana l'aigua tractada a les EDAR suposa un 65 % del total, però amb una gran variabilitat en funció de la pluviometria anual, ja que els anys secs aquest percentatge augmentaria fins a gairebé el 90 % i els anys humits seria inferior al 50 %. Són valors anuals: per tant, durant els mesos més secs hi ha dies en què tota l'aigua que passa pel riu Besòs prové de les depuradores de la conca.

Al curs baix del Besòs es compleixen els cabals de manteniment estipulats per al període 2016-2021 i també els de referència (més alts). Aquests cabals de manteniment estan calculats respecte al règim natural del riu, i, per tant, amb les aportacions d'aigua de conques externes que rep el Besòs a través de les depuradores, aquests cabals se superen àmpliament.

La posada en funcionament de totes aquestes depuradores ha permès que la qualitat de l'aigua del Besòs i dels seus afluents hagi millorat molt respecte a l'estat que tenia el riu durant les dècades dels setanta i vuitanta, quan s'abocaven directament al riu les aigües residuals urbanes i industrials sense rebre cap tipus de tractament.

L'abocament de l'aigua tractada per aquestes instal·lacions té un doble efecte sobre el riu. D'una banda, com que els efluents abocats no es poden diluir, provoca concentracions elevades de nutrients (especialment amoni). De l'altra, garanteix un règim de cabal bastant uniforme al riu. El 70 % del cabal que circula pel riu Besòs procedeix de depuradores. Això fa que sigui un recurs de garantia, tot i la seva irregularitat hidrològica, que ve provocada per la variabilitat pluviomètrica de la seva conca.

**Tipologia i qualitat de les masses d'aigua.** La conca del Besòs té sis masses d'aigua fluvials, totes elles designades com a fortament modificades. La majoria d'aquestes masses d'aigua són objecte d'algun tipus de protecció (sensible per aportació de nutrients o per hàbitats o espècies) i per a cadascuna d'elles s'estableixen uns objectius de qualitat, en què es combinen l'estat ecològic amb l'estat químic. Segons es desprèn dels resultats consultats, la majoria de les masses del Besòs presenten incompliments de qualitat ambiental i no assoleixen ni un bon estat ecològic ni un bon estat general. Els problemes principals tenen relació amb els alts continguts en amoni (12-35 mg/L), que fan que la qualitat sigui molt dolenta. Les aigües registren una mineralització elevada i també són importants les afeccions per altres nutrients, matèria orgànica i substàncies prioritàries. Cal apuntar, però, que l'evolució de la qualitat ha permès que hi hagi poblacions de peixos.



Encara que hagi millorat en els darrers anys, la qualitat continua sent força dolenta, sobretot pel que fa a l'amoni, degut principalment a la qualitat dels abocaments de les EDAR i al baix cabal natural del riu Besòs, que impedeix diluir els abocaments.

A excepció de la riera de Sant Cugat, l'estat general, de qualitat fisicoquímica i l'estat químic del riu, tot i la millora detectada en les darreres dècades, encara té algunes mancances i presenta uns paràmetres força estables al llarg dels darrers anys.

**Estimació del recurs disponible i perspectives de futur.** S'ha estimat que al curs baix del Besòs actualment hi ha un recurs d'aigua disponible per a aprofitaments que de mitjana és de 75 hm<sup>3</sup>/any, amb variabilitat entre els anys secs (53 hm<sup>3</sup>/any) i els humits (97 hm<sup>3</sup>/any). Per tant, a l'àmbit metropolità hi ha potencial per aprofitar el recurs superficial d'aigua del Besòs, tenint en compte, però, l'elevat contingut de nutrients (especialment amoni) que presenten les seves aigües.

S'ha calculat que al curs baix del Besòs actualment hi ha un recurs potencial màxim del riu de 118 hm<sup>3</sup> per a un any humit (2018), que baixarien fins als 66 hm<sup>3</sup> en un any molt sec (en aquest cas, el 2015 va ser més limitador que el període entre el 2007 i el 2008 considerat). D'aquests actualment no se n'està aprofitant res, ja que el Besòs no disposa de cap captació d'aigua superficial en l'àmbit metropolità i les que té aigües amunt són poc rellevants.

D'acord amb les projeccions fetes, a causa del canvi climàtic i l'evolució de les cobertes del sòl, es preveu que en l'horitzó de l'any 2050 les aportacions en règim natural del Besòs a la desembocadura disminueixin en un 23,5 %.

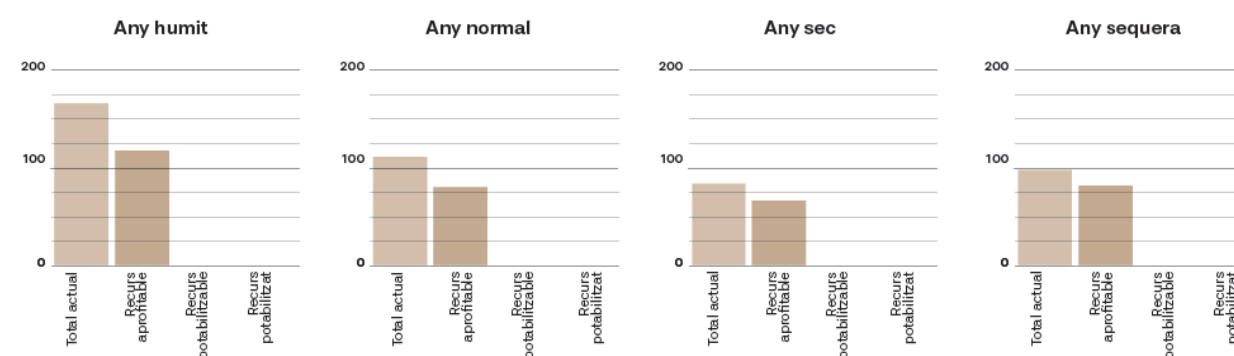
Seguint els mateixos criteris que per als recursos totals, les potencialitats del riu Besòs com a recurs són les que es reflecteixen a la Taula 118. Igual que en el cas del Llobregat, es considera com a recurs total tot el cabal que passa pel riu; com a recurs aprofitable, el recurs total restant-li el cabal d'avingudes i els cabals de manteniment; com a recurs potabilitzable, el que es podria potabilitzar amb les infraestructures actuals, i, finalment, a la columna de recurs potabilitzat, el volum d'aigua potable que s'extreu d'aquest recurs en els anys de referència. Si ens referim al riu Besòs, actualment els dos darrers valors són nuls. Cal destacar en aquest cas que el recurs aprofitable varia molt en funció del punt on es pugui fer l'aprofitament, ja que les aportacions dels rius efluents com el Ripoll, i les de les mateixes EDAR, tenen un pes important sobre el total del recurs. A la Taula 118 es resumeixen aquests valors, considerant com a recurs aprofitable el que es donaria a l'altura del punt d'aforament de Santa Coloma de Gramenet.

**Taula 118: Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats del riu Besòs en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera**

	Recurs total	Recurs aprofitable	Recurs potabilitzable	Recurs potabilitzat
<b>Any humit</b>	166,2 hm <sup>3</sup> /any	117,6 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any normal</b>	111,4 hm <sup>3</sup> /any	80,2 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sec</b>	83,5 hm <sup>3</sup> /any	66,2 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sequera</b>	97,7 hm <sup>3</sup> /any	81,6 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any

Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 92: Grau d'utilització del riu Besòs en un any humit, normal, sec i de sequera**



Font: © Barcelona Regional.



## 7.4. Riu Ter

La conca del Ter és la conca interna de Catalunya amb més recursos hídrics, amb 816 hm<sup>3</sup>/any de mitjana (PGDCFC 2016-2021 de l'ACA). Malgrat ser un riu que no passa per l'àrea metropolitana, una part important de les seves aigües es transvasen i són un recurs clau per a la xarxa d'abastament del sistema Ter-Llobregat i, per tant, també de l'àrea metropolitana.

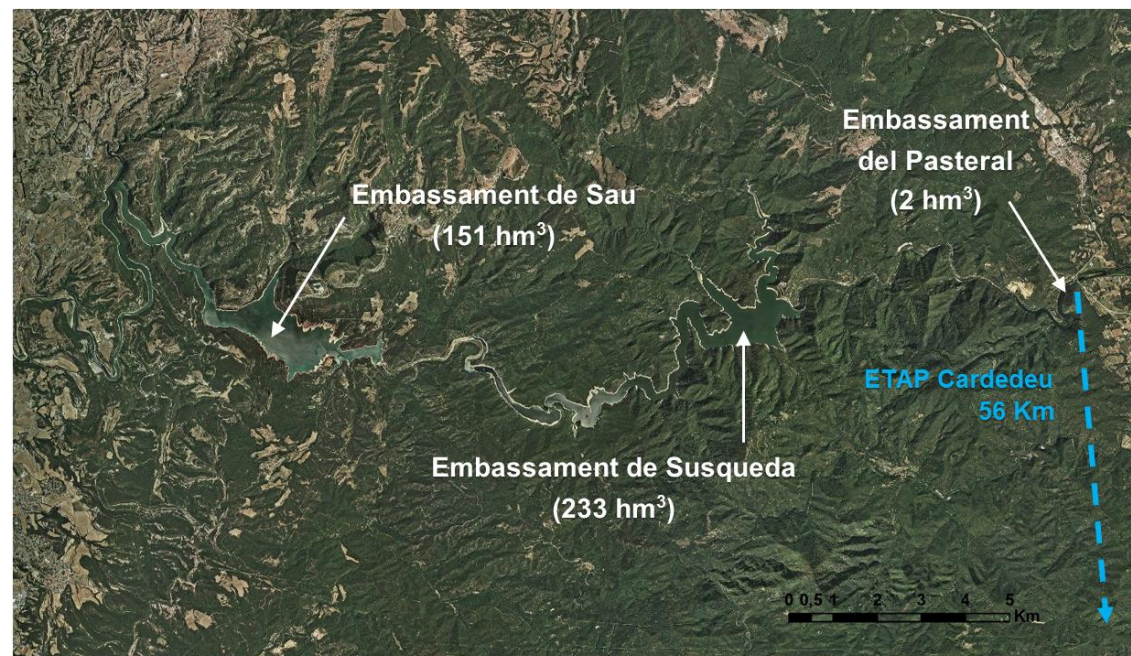
Amb una conca d'una superfície inferior a la del Llobregat, amb 2.955 km<sup>2</sup>, té un 20 % més de recursos, perquè una part important d'aquesta conca està situada al Pirineu, la zona més plujosa de Catalunya. Quan arriben a les Guilleries, les aigües del Ter passen per un sistema de tres embassaments, format pels pantans de Sau, Susqueda i el Pasteral (amb una capacitat total d'emmagatzematge de 386 hm<sup>3</sup>). En aquest punt, on es drena el 60 % de la conca del Ter, l'aportació mitjana és de 569 hm<sup>3</sup> (100 hm<sup>3</sup> inferior a la del Llobregat complet), un 70 % de l'aportació total de la conca.

**Taula 119: Característiques de les unitats hidrogràfiques de la conca del Ter i aportacions en règim natural**

	Àrea acumulada (km <sup>2</sup> )	P (mm)	Aport. mitjana (hm <sup>3</sup> )	Aport. màx. (hm <sup>3</sup> )	Aport. mín. (hm <sup>3</sup> )	% aport. total a la conca
Ter a St. Joan A.	301	1.110	182	385	81	22
Ter a Roda	1.386	933	480	1.189	185	59
Ter a Sau	1.528	926	507	1.877	195	62
Ter a Susqueda	1.773	925	569	1.490	215	70
Ter complet	2.955	885	816	2.252	322	100

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

**Imatge 55: Embassaments del riu Ter: Sau, Susqueda i el Pasteral**



Font: Barcelona Regional.

Mentre que al riu Llobregat el volum total d'embassament representa un 32 % de l'aportació mitjana anual en règim natural, al Ter aquest percentatge és molt superior, amb un 47 %. Això

suposa una regulació artificial més important del Ter, que, per altra banda, també presenta més regularitat en les pluges en comparació amb la conca del Llobregat.

Al Pasteral, l'últim embassament del sistema des de l'any 1966, l'aigua del Ter es pot derivar per gravetat (sense bombaments) mitjançant una canonada de 56 km fins a Cardedeu, on es potabilitza a l'ETAP del Ter (o de Cardedeu), situada als termes municipals de Llinars del Vallès, Cardedeu i la Roca del Vallès. La capacitat de tractament de l'ETAP del Ter és de 8 m<sup>3</sup>/s, la més alta de Catalunya. Un cop potabilitzada, l'aigua es distribueix per la xarxa d'ATL, i a l'àrea metropolitana de Barcelona hi arriba principalment a través d'una artèria a pressió de 3 m de diàmetre que connecta l'ETAP del Ter i l'estació distribuïdora de la Trinitat (al terme de Barcelona).

### 7.4.1. Acord de la Taula del Ter

Des que es van començar a transvasar volums del Ter, hi ha el problema que el cabal del riu aigües avall del Pasteral minva considerablement. La mitjana dels últims deu anys ha estat transferir cap a Cardedeu el 40 % del cabal del Ter, però en els anys més secs aquest percentatge s'ha enfilat fins al 60 %. Per fer front a aquest problema crònic, que afecta l'ecosistema del riu aigües avall i els regants de les comarques gironines, l'any 2017 es va arribar a l'Acord de la Taula del Ter, que consisteix a limitar progressivament l'extracció de cabals del Ter cap a Cardedeu. Es plantegen tres fases (vegeu la Taula 120) graduals per anar reduint progressivament els volums captats del Ter.

A partir de l'any 2028, el volum màxim anual transvasat serà el 30 % del volum total desembassat al riu Ter, sense superar els 90 hm<sup>3</sup>/any. D'aquesta manera s'aconseguirà millorar l'estat del riu Ter a les comarques gironines, permetent alhora una transferència d'aigua més sostenible que encara és necessària per garantir l'abastament d'aigua a la xarxa d'ATL, la qual subministra a uns 5 milions de persones.

**Taula 120: Evolució dels volums transvasats en les diferents fases d'aplicació de l'Acord de la Taula del Ter**

Fase	Període	Volum total màxim	Mitjana anual	Volum màxim anual
I	2018-2022	700 hm <sup>3</sup>	140 hm <sup>3</sup> /any	166 hm <sup>3</sup> /any
II	2023-2027	450 hm <sup>3</sup>	90 hm <sup>3</sup> /any	-
III	Des del 2028	-	-	90 hm <sup>3</sup> /any

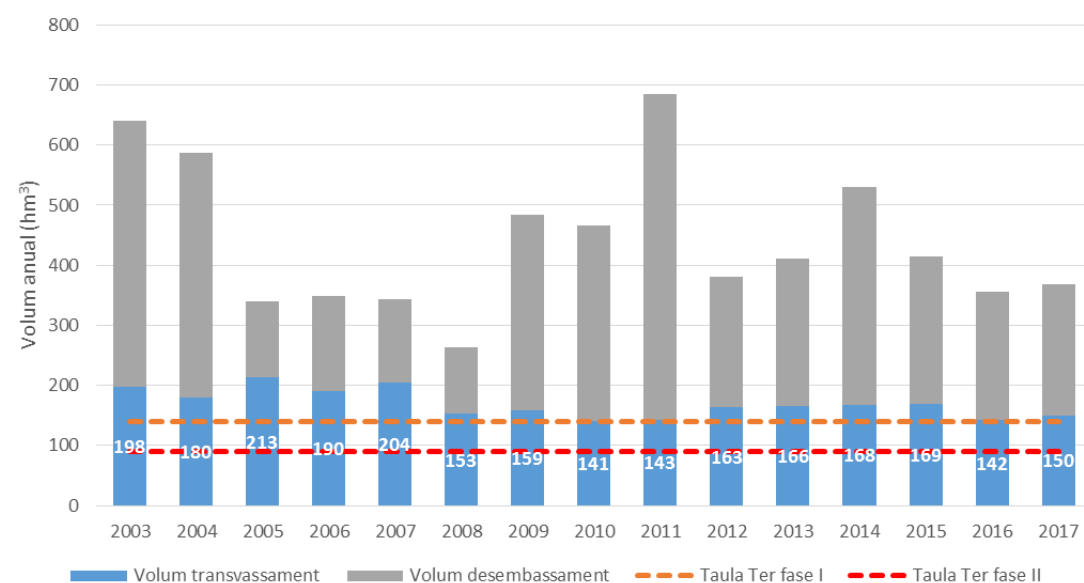
Font: © Barcelona Regional.

Cal recordar que aquests valors de les diferents fases de la Taula del Ter fan referència al volum transvasat total, no només a la fracció que acaba abastint el territori metropolità. Considerant que, de mitjana, l'aigua del Ter que arriba al territori metropolità representa un 60 % del total del transvasament, s'han multiplicat per aquest percentatge els volums de la Taula del Ter per tal de tenir una idea orientativa dels volums anuals màxims que podran arribar a l'àmbit metropolità en les diferents fases. Els resultats es mostren a la Taula 121.

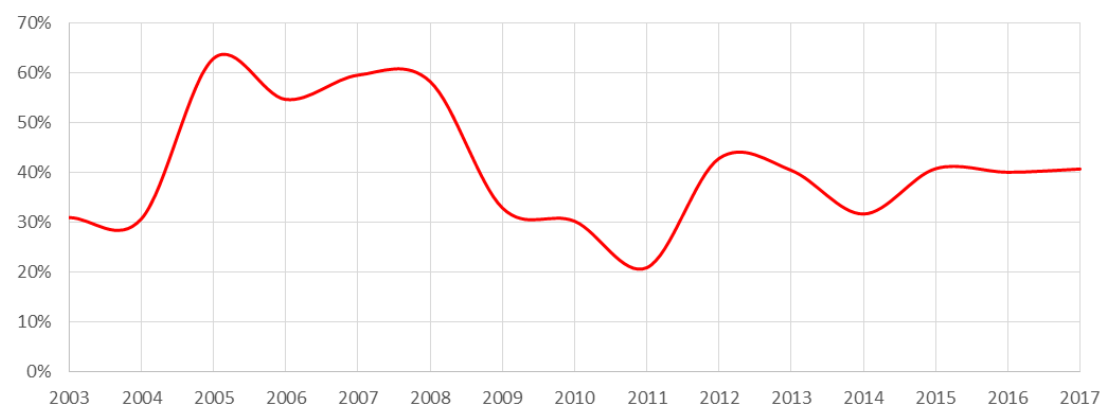
**Taula 121: Volums orientatius transvasats a l'àmbit metropolità en les diferents fases d'aplicació de l'Acord de la Taula del Ter**

Fase	Període	Volum total màxim	Mitjana anual	Volum màxim anual
I	2018-2022	420 hm <sup>3</sup>	84 hm <sup>3</sup> /any	100 hm <sup>3</sup> /any
II	2023-2027	270 hm <sup>3</sup>	54 hm <sup>3</sup> /any	-
III	Des del 2028	-	-	54 hm <sup>3</sup> /any

Font: Barcelona Regional.

**Gràfic 93: Evolució dels volums anuals transvasats del Ter respecte al volum desembassat, posats en context amb els volums acordats a la Taula del Ter**

Percentatge entre el volum transvasat del Ter i l'aportació del riu a el Pasteral



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de les comissions de desembassament de l'ACA.

Al Gràfic 93 es mostra el volum transvasat del Ter entre el 2003 i el 2017. S'hi observa que el volum transvasat en els últims anys es va reduir respecte als primers anys de la dècada dels 2000 (abans de la forta sequera dels anys 2007 i 2008) i no es van tornar a assolir els valors del 60 % de volum transvasat. Els volums transvasats dels dos últims anys eren lleugerament superiors als 140 hm<sup>3</sup>/any de mitjana acordats en la fase I (2018-2022) de l'Acord de la Taula del Ter.

## 7.4.2. Qualitat de les masses d'aigua dels embassaments del Ter

### 7.4.2.1. Introducció

#### Tipologia de les masses d'aigua

Segons el PGDCFC 2016-2021, els tres embassaments de la conca del Ter s'inclouen dins el tipus 9, és a dir, embassaments monomíctics, calcaris de zones humides, pertanyents a rius de la xarxa principal i que corresponen al tipus E-T09 del Reial decret 817/2015.

#### Protecció de les masses d'aigua

Els embassaments de la conca del Ter són objecte de proteccions especials dins l'àmbit del DCFC, tal com mostren les taules 122 i 123.

**Taula 122: Proteccions associades als embassaments de la conca del Ter que abasteixen l'àrea metropolitana**

Codi ACA	Nom	Captació	Econòmic	Recreatiu: navegació	Recreatiu: bany	Sensible	Hàbitats	Espècies
2000220	Sau		X	X	(Sau 1, Sau 2)	X	X	X
2000223	Susqueda		X	X		X	X	X
2000227	El Pasteral	X	X	X			X	X

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

**Taula 123: Masses d'aigua protegides per a la captació d'aigua d'abastament**

Codi ACA	Categoria	Nom
1000900	Riu	El Llobregat des de la confluència amb la riera de Rubí fins a Sant Joan Despí
C22	Costanera	El Prat de Llobregat - Castelldefels
2000227	Embassament	El Pasteral

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

**Taula 124: Masses d'aigua protegides per a espècies aquàtiques d'interès econòmic**

Codi ACA	Categoria	Nom
2000220	Embassament	Sau
2000223	Embassament	Susqueda
2000227	Embassament	El Pasteral

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

**Taula 125: Masses d'aigua protegides per a usos recreatius**

Codi ACA	Categoria	Nom	Usos recreatius
2000220	Embassament	Sau	Navegació i bany a Sau 1 i Sau 2
2000223	Embassament	Susqueda	Navegació
2000227	Embassament	El Pasteral	Navegació

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

La insuficiència en el tractament de les aigües residuals urbanes pot afectar el medi i, per tant, les masses d'aigua. Per això, la Directiva 91/271/CEE demana als estats membres que designin zones sensibles on el tractament de les aigües residuals ha de ser més exigent. Pel que fa als embassaments del Ter, Sau i Susqueda estan declarats com a zones sensibles.

**Taula 126: Hàbitats i espècies protegits en l'entorn dels embassaments de la conca del Ter**

Codi ACA	Nom	Hàbitats: ZEC (o ZEPA)	Hàbitats: interès comunitari	Espècies
2000220	Sau	ES5110005 (421,88 ha): Sistema Transversal Català (espais de muntanya interior)	3240: rius de tipus alpí amb bosquines de muntanya	<i>Austropotamobius pallipes</i>
			3270: rius amb vores llotoses colonitzades per herbassars nitròfils de <i>Chenopodium rubri</i> i de <i>Bidention</i>	<i>Coenagrion mercuriale</i>
			91E0*: boscos al·luvials d' <i>Alnus glutinosa</i> i <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	<i>Oxygastra curtisii</i>
2000223	Susqueda	ES5110005 (284,14 ha): Sistema Transversal Català (espais de muntanya interior)	3240: rius de tipus alpí amb bosquines de muntanya	<i>Austropotamobius pallipes</i>
			3270: rius amb vores llotoses colonitzades per herbassars nitròfils de <i>Chenopodium rubri</i> i de <i>Bidention</i>	<i>Coenagrion mercuriale</i>
2000227	El Pasteral	ES5120012 (231,86 ha): Les Guilleries (espais de muntanya interior)	91E0*: boscos al·luvials d' <i>Alnus glutinosa</i> i <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	<i>Lutra lutra</i>
			91E0*: boscos al·luvials d' <i>Alnus glutinosa</i> i <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	<i>Oxygastra curtisii</i>
			3270: rius amb vores llotoses colonitzades per herbassars nitròfils de <i>Chenopodium rubri</i> i de <i>Bidention</i>	<i>Austropotamobius pallipes</i>
2000227	El Pasteral	ES5120011 (23,05 ha): Riberes del Baix Ter (espais d'aigües continentals)	91E0*: boscos al·luvials d' <i>Alnus glutinosa</i> i <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	<i>Emys orbicularis</i>
			92A0: boscos en galeria de <i>Salix alba</i> i <i>Populus alba</i> i altres boscos de ribera	<i>Lutra lutra</i>

Font: PGDCFC 2016-2021 de l'ACA.

#### 7.4.2.2. Objectius ambientals

Per a cadascuna de les masses d'aigua, s'estableixen objectius de qualitat (fixats al PGDCFC 2016-2021), que permeten la interpretació dels resultats i la diagnosi final. La diagnosi s'estableix comparant els valors obtinguts amb els valors de referència o objectius de qualitat per a cada massa d'aigua.

Per a les masses d'aigua superficials, es combina l'estat ecològic (qualitat biològica, fisicoquímica i hidromorfològica), amb l'estat químic (substàncies prioritàries o preferents).

Els objectius ambientals per a aquestes masses d'aigua fluvials pel que fa als indicadors químics, fisicoquímics i biològics són els que es presenten a les taules 84 i 106. S'hi indiquen els requisits per arribar al bon estat respecte a les condicions d'oxigenació i d'acidificació, així com respecte a la càrrega orgànica i de nutrients. Aquests requisits són comuns per a totes les masses d'aigua de la demarcació de les conques internes de Catalunya.

Segons els resultats del PSIC de l'ACA (2007-2011), el potencial ecològic millora al llarg d'aquesta cadena d'embassaments: mediocre a Sau, bo a Susqueda i fins a òptim al Pasteral. En el cas de Sau, el potencial varia lleugerament cada any en funció del seu règim hidrològic i la qualitat de l'aigua d'entrada; de tota manera, ha millorat progressivament en els darrers anys. Per altra banda, l'estat químic és bo en els tres embassaments. I finalment, l'estat global, que és la combinació del potencial ecològic i l'estat químic, és bo a Susqueda i al Pasteral, i proper a bo en el cas de Sau.



Taula 127: Estat general dels embassaments de la conca del Ter en el període 2007-2011

Codi ACA	Nom	Estat		Potencia		Qual.		Estat	
		GEN	ECO	BIOL	FQ	QUIM			
<b>Ter</b>									
2000220	Sau								
2000223	Susqueda								
2000227	El Pasteral								

● Molt bo ● Bo ● Bo (amb incertesa) ● Mediocre ● Deficient ● Dolent (amb incertesa) ● Dolent - Inferior a bo ● Dades parcials

Estat de les masses d'aigua a Catalunya. Resultats del Programa de seguiment i control (dades del 2007-2011 de l'ACA)

En el cicle 2013-2015 (Taula 128), l'ACA ha qualificat aquests tres embassaments amb un estat inferior al bo, tot i que es manté una qualitat biològica semblant al període anterior (Taula 127) (bona o molt bona a Sau i Susqueda) i una qualitat fisicoquímica també similar (dolenta en els embassaments esmentats).

Taula 128: Estat general dels embassaments de la conca del Ter en el període 2013-2015

Codi ACA	Nom	Estat		Potencia		Qual.		Estat	
		GEN	ECO	BIOL	FQ	QUIM			
2000220	Sau								
2000223	Susqueda								
2000227	El Pasteral								

● Molt bo ● Bo ● Bo (amb incertesa) ● Mediocre ● Deficient ● Dolent (amb incertesa) ● Dolent - Inferior a bo ● Dades parcials

Estat de les masses d'aigua a Catalunya. Resultats del Programa de seguiment i control (dades del 2013-2015 de l'ACA)

### 7.4.2.3. Qualitat

#### Nutrients

El riu Ter presenta una concentració mitjana de fosfats de 0,13 mg/L (màxim d'1 mg/L), aigües amunt del riu Gurri, i de 0,25 mg/L (màxim de 3,8 mg/L), entre la desembocadura del riu Gurri i la cua de l'embassament de Sau. El riu Gurri aporta màxims puntuals de fosfats de fins a 21,8 mg/L, influït pels abocaments de Vic. En aquesta massa d'aigua, hi descarrega l'EDAR de Vic, que té una capacitat de depuració per a 300.000 habitants equivalents i un tractament de tipus biològic amb eliminació de nitrogen i fòsfor (presenta rendiments de l'ordre del 80-90 % per al nitrogen i superiors al 90 % per al fòsfor, l'any 2017).

Les aigües superficials dels embassaments de Sau i Susqueda mostren concentracions baixes de fosfats, entre < 0,015 i 0,15 mg/L; i el rang a les aigües de fons varia entre 0,08 i 1,71 mg/L. A l'embassament del Pasteral la concentració de fosfats presenta una mitjana de 0,14 mg/L (valors entre < 0,2 i 0,40 mg/L).

Taula 129: Valors de la concentració de fosfats al riu Ter en el tram dels embassaments de Sau, Susqueda i el Pasteral. Dades de l'aplicació interactiva SDIM disponibles per al període 2008-2017

Fosfats	Ter aigües amunt del riu Gurri	Riu Gurri abans del riu Ter	Cua del Ter a Sau	Sau		Susqueda		El Pasteral
				S	F	S	F	
mg PO <sub>4</sub> /L								
Mínim	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,015	0,08	< 0,015	0,82	< 0,2
Màxim	1,0	21,8	3,8	0,15	1,40	< 0,015	1,71	0,4
Mitjana	<b>0,13</b>	<b>1,0</b>	<b>0,25</b>					<b>0,14</b>
Mediana	0,10	0,70	0,10					0,10

Font: Web de l'ACA.

Taula 130: Valors de la concentració de fosfats al riu Llobregat a les masses d'aigua de l'àmbit de l'estudi. Dades de l'aplicació interactiva SDIM disponibles per al període 2008-2017

Fosfats	Eix Llobregat		
	1000880	1000900	1000950
mgPO <sub>4</sub> /L			
Mínim	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Màxim	1,70	8,70	4,50
Mitjana	<b>0,42</b>	<b>0,65</b>	<b>1,04</b>
Mediana	0,40	0,50	0,80

Font: Web de l'ACA.

La comparació dels rangs i la mitjana de fosfats entre les masses d'aigua del riu Ter i les del Llobregat mostra que les concentracions són més elevades al Llobregat. Cal destacar que la càrrega de fòsfor que aporta el riu Gurri pot incrementar les concentracions de fosfats a l'aigua que entra a l'embassament de Sau; no obstant això, els embassaments actuen com a sistemes de depuració, de manera que part del fòsfor que hi entra pot quedar retingut.

### 7.4.3. Evolució i perspectives de futur

A partir de les previsions d'evolució de la temperatura i la precipitació degudes al canvi climàtic, i de la previsió d'evolució de les cobertes del sòl de la conca, el METROBS, l'any 2015, va estimar els pronòstics per a les aportacions anuals del riu Ter.

**Taula 131: Estimació de la variació de les aportacions anuals del riu Ter en funció de les variacions climàtiques i de les cobertes del sòl**

	Variació aport. 2021		Variació aport. 2050	
	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>
Ter a St. Joan de les Abadesses	-9,37	-17,06	-14,06	-25,59
Ter a Roda de Ter	-6,19	-29,20	-9,40	-45,14
Ter a Susqueda	-4,09	-23,26	-7,94	-45,15

Font: Projecte METROBS-Aigua.

La reducció prevista a l'embassament de Susqueda és de 23 hm<sup>3</sup>/any, el 2021, i de 45 hm<sup>3</sup>/any, el 2050.

Els volums d'aigua del Ter transvasats cap a l'ETAP de Cardedeu es reduiran en el futur, tal com es defineix en l'Acord de la Taula del Ter. A partir de l'any 2028, no es podran superar els 90 hm<sup>3</sup>/any, que, en proporció amb el percentatge sobre el total que arriba al territori metropolità, suposaran un màxim de 54 hm<sup>3</sup>/any per a l'àrea metropolitana de Barcelona. Aquesta xifra significarà una reducció del 46 % sobre les aportacions dels darrers anys. Cal considerar, a més, que, en episodis de sequera, i tenint en compte totes les necessitats del sistema d'abastament Ter-Llobregat, els models indiquen que aquest cabal es podria reduir fins als 30 hm<sup>3</sup>/any.

### 7.4.4. Conclusions per al riu Ter

Malgrat ser un riu que no passa per l'àrea metropolitana, el Ter ha esdevingut un recurs clau per a l'abastament d'aigua potable del territori metropolità. La regulació artificial i la regularitat de les pluges del Ter són superiors a les de la conca del Llobregat, donat que bona part de la seva conca està situada al Pirineu. Això ha fet del Ter el principal recurs en anys d'escassetat d'aigua en l'àmbit metropolità.

Al llarg dels darrers deu anys, s'ha transvasat des del Pasteral i cap a Cardedeu una mitjana del 40 % del cabal del Ter, un percentatge que en els anys més secs s'ha enfilat fins al 60 %. D'aquesta derivació, el 60 % es destina a consums de l'àrea metropolitana i el 40% restant serveix per abastir una part dels dos Vallès i el Maresme.

Des del punt de vista de la qualitat, l'estat general dels embassaments de Susqueda i el Pasteral és bo, i proper a bo en el cas de Sau. La comparació dels rangs i la mitjana de fosfats entre les masses d'aigua del riu Ter i les del Llobregat mostra concentracions més elevades en el segon. Aquesta millor qualitat de la font suposa una reducció de costos i complexitat dels processos de potabilització, a banda d'una generació inferior de rebuig en aquests processos, fet que implica un aprofitament superior del volum d'aigua que es capta.

L'any 2017 es va signar l'Acord de la Taula del Ter, l'objectiu del qual era disminuir les aportacions del riu cap a Cardedeu, per reduir les afeccions al seu ecosistema, assegurar sempre uns cabals mínims i garantir aigua per als regants de les comarques gironines. L'acord planteja en la seva segona fase (2023-2027) una mitjana anual de cabal transvasat cap a Cardedeu de 90 hm<sup>3</sup>, que,

mantenint el percentatge actual, suposaran una mitjana anual cap a l'àmbit metropolità de 54 hm<sup>3</sup>. L'any 2028, aquesta mitjana anual es convertirà en un màxim anual. En èpoques d'escassetat, i tenint en compte l'equilibri de tot el sistema d'abastament Ter-Llobregat, s'albirarà una disminució puntual del cabal derivat cap a l'àrea metropolitana que podria reduir aquest volum fins als 30 hm<sup>3</sup>.

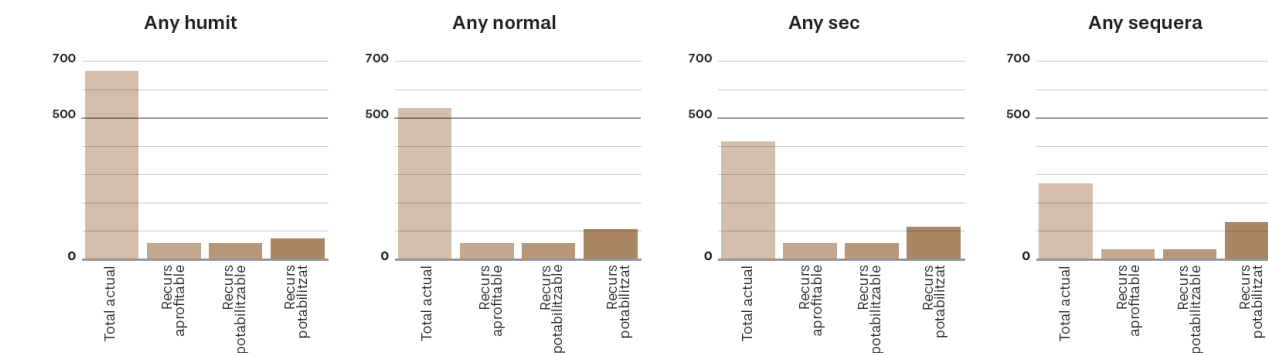
Seguint els mateixos criteris que per als altres rius, les potencialitats del riu Ter com a recurs metropolità són les que es reflecteixen a la Taula 132. S'hi considera com a recurs total tot el cabal que circula pel riu a l'altura del Pasteral; com a recurs aprofitable, tot el cabal que el 2023, segons l'Acord de la Taula, es podrà derivar cap al territori metropolità; com a potabilitzable, com que no s'ha arribat al 2023, s'utilitza la mateixa xifra que per al recurs aprofitable, i com a recurs potabilitzat, el que es va derivar cap a l'àrea metropolitana en els anys de referència. Els valors s'han obtingut a partir de les dades d'aforament del riu i l'Acord de la Taula del Ter. Per als valors de l'any de sequera, tant del cabal màxim com del potencial, s'han traslladat els valors que l'ACA ha estimat que es podrien arribar a transvasar en un escenari extrem.

**Taula 132: Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats del riu Ter en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera**

	Recurs total	Recurs aprofitable	Recurs potabilitzable	Recurs potabilitzat
<b>Any humit</b>	662 hm <sup>3</sup> /any	54 hm <sup>3</sup> /any	54 hm <sup>3</sup> /any	68,2 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any normal</b>	531 hm <sup>3</sup> /any	54 hm <sup>3</sup> /any	54 hm <sup>3</sup> /any	101,2 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sec</b>	415 hm <sup>3</sup> /any	54 hm <sup>3</sup> /any	54 hm <sup>3</sup> /any	109,6 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sequera</b>	263 hm <sup>3</sup> /any	30 hm <sup>3</sup> /any	30 hm <sup>3</sup> /any	126,9 hm <sup>3</sup> /any

Font: © Barcelona Regional.

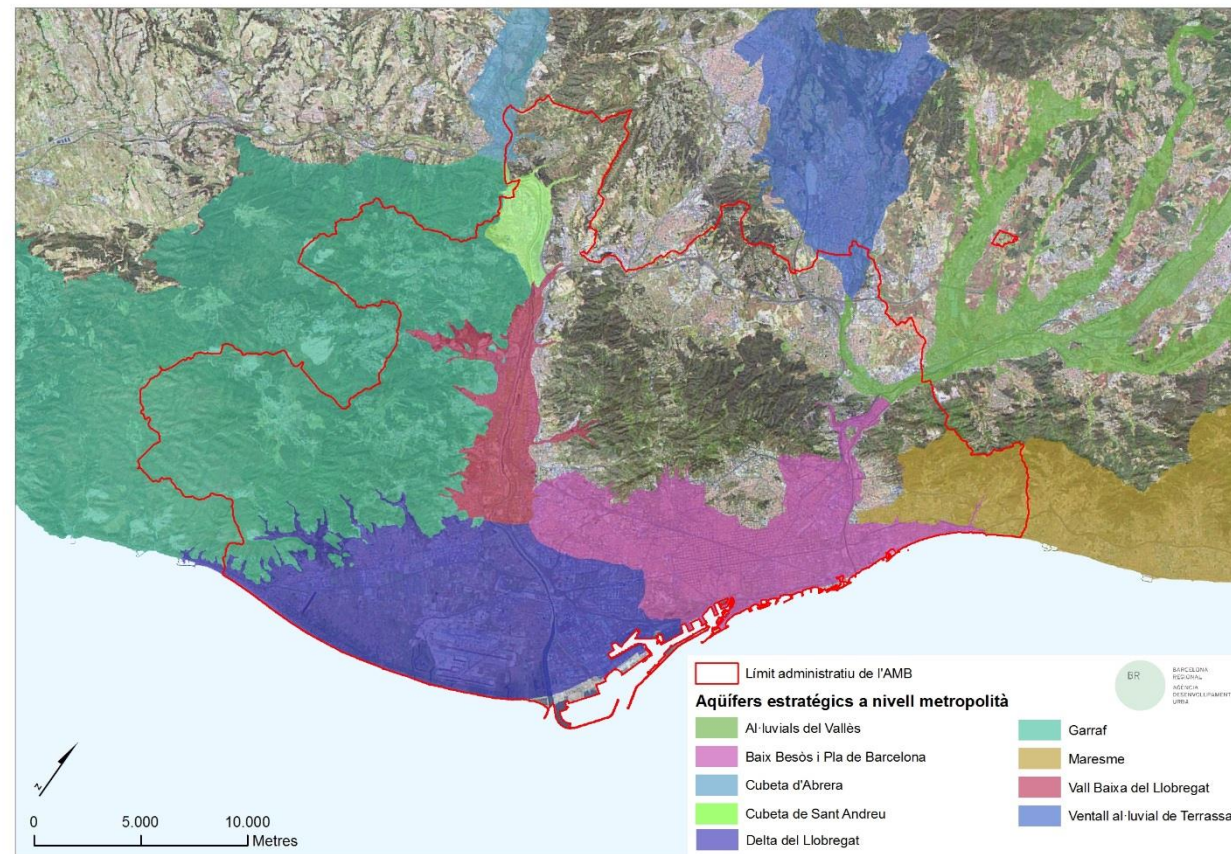
**Gràfic 94: Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats del riu Ter en l'àmbit metropolità per a un any humit, normal, sec i de sequera**



Font: ©Barcelona Regional.



Imatge 56 Masses d'aigua subterrània presents a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

## 7.5. Les aigües subterrànies

Els recursos provinents dels aquífers van suposar el 12 % del total dels recursos hídrics explotats a l'àrea metropolitana de Barcelona l'any 2017. Tant històricament com en l'actualitat, les aigües subterrànies representen un recurs estratègic en el desenvolupament social i econòmic de l'àmbit metropolità.

A l'àrea metropolitana de Barcelona hi són presents set grans masses d'aigua subterrànies de les classificades per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA, 2004) (Taula 133 i Imatge 56). No obstant, només tres es troben íntegrament dins aquest àmbit: la del delta del Llobregat, la de la cubeta de Sant Andreu i la vall baixa del Llobregat, i la del baix Besòs i el pla de Barcelona. De fet, les quatre masses restants tenen només una petita part de la seva superfície dins l'àrea metropolitana de Barcelona i, per tant, el recurs que aporten en l'àmbit local és gairebé testimonial. De manera general, s'estima que les extraccions totals d'aquests aquífers secundaris dins l'àrea metropolitana no superarien els 5 hm<sup>3</sup>/any: les més rellevants són les extraccions fetes a Montcada i Reixac (a l'aquífer de la cubeta de la Llagosta, dins la massa dels al·luvials del Vallès). Tanmateix, ara no es disposa de dades actualitzades d'aquests valors i l'estimació s'ha fet d'acord amb les xifres que es presenten de manera global a l'annex IV del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021 (PGDCFC 2016-2021).

Taula 133 Masses d'aigua subterrània presents dins l'àrea metropolitana de Barcelona, municipis que hi són inclosos i coneixement que se'n té lligat a les seves extraccions (semàfor verd = coneixement alt; semàfor groc = coneixement parcial; semàfor vermell = coneixement nul de les extraccions actuals sobre la massa d'aigua)

Número de la massa d'aigua	Massa d'aigua	Aquífers inclosos	% de superfície dins l'àrea metropolitana de Barcelona	Municipis inclosos	Coneixement de les extraccions actuals
16	Al·luvials del Vallès	Aquífer de la cubeta de la Llagosta	< 10 %	Montcada i Reixac, Ripolllet, Barberà del Vallès i Cerdanyola del Vallès	●
		Aquífer de l'al·luvial del Ripoll	< 10 %		
17	Ventall al·luvial de Terrassa	Aquífer del ventall al·luvial de Terrassa	< 10 %	Barberà del Vallès	●
18	Maresme	Aquífer dels al·luvials quaternaris entre Tiana i Caldes d'Estrac	< 10 %	Tiana i Montgat	●
23	Garraf	Aquífer de les calcàries triàsiques del Garraf	< 10 %	Vallirana, Begues, Torrelles de Llobregat, Sant Climent de Llobregat, Corbera de Llobregat, Gavà, Sant Vicenç dels Horts, Santa Coloma de Cervelló, Castelldefels i Sant Boi de Llobregat	●
36	Baix Besòs i pla de Barcelona	Aquífer al·luvial del Besòs	100 %	Sant Adrià de Besòs, Tiana, Barcelona, Esplugues de Llobregat, Montcada i Reixac, Montgat, Sant Joan Despí, Santa Coloma de Gramenet, Sant Just Desvern, l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat i Badalona	●
		Aquífer detrític quaternari del pla de Barcelona			
38	Cubeta de Sant Andreu i vall baixa	Aquífer de la cubeta de Sant Andreu	100 %	El Papiol, Martorell, Santa Coloma de Cervelló, la Palma de Cervelló, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Corbera de Llobregat, Cervelló, Sant Joan Despí, Cornellà de Llobregat, Castellví de Rosanes, Sant Vicenç dels Horts, Sant Just Desvern, Castellbisbal, Sant Boi de Llobregat, Pallejà i Sant Andreu de la Barca	●
		Aquífer al·luvial de la vall baixa			
39	Delta del Llobregat	Aquífer profund del delta del Llobregat	100 %	El Prat de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat, Viladecans, Sant Climent de Llobregat, Gavà, Cornellà de Llobregat, Barcelona, Sant Boi de Llobregat, Sant Joan Despí, Castelldefels i Sitges	●
		Aquífer superficial del delta del Llobregat			

Font: © Barcelona Regional a partir d'informació de l'ACA (2004).



Igualment, el PGDCFC estima el recurs disponible en cadascuna de les diferents masses d'aigua subterrània de Catalunya. El càlcul es fa gràcies al balanç de massa, en què es té en compte la infiltració de la precipitació, els retorns de reg, les pèrdues de xarxa, els transvasaments hídrics entre masses d'aigua subterrània, les sortides cap al mar i el volum necessari d'aigua per mantenir els ecosistemes naturals. A la Taula 134 es presenten els recursos hídrics subterranis disponibles per a les principals masses d'aigua situades íntegrament dins l'àrea metropolitana, així com les extraccions que s'hi han fet. Els recursos es calculen tenint en compte les condicions hidrològiques normals i una casuística de sequera, i excloent-ne les pertorbacions d'origen antròpic (principalment, extraccions).

Per altra banda, pel que fa al càlcul de les extraccions, aquestes no inclouen els volums d'esgotament en les infraestructures subterrànies (xarxa de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya [FGC], Transports Metropolitans de Barcelona [TMB], aparcaments, etc.).

**Taula 134. Recursos hídrics disponibles i extraccions als aqüífers presents íntegrament dins l'àrea metropolitana de Barcelona**

Massa d'aigua	Recurs disponible (hm <sup>3</sup> )		Extraccions (hm <sup>3</sup> )
	Any normal	Any sec	
Baix Besòs i pla de Barcelona	26,0	15,6	15,8*
Cubeta de Sant Andreu, vall baixa i delta del Llobregat**	57,3	33,6	42,7***

\* Volum d'extraccions mitjanes en el període 2012-2016.

\*\* El PGDCFC separa el recurs disponible per a la cubeta de Sant Andreu (7,4 hm<sup>3</sup> en any normal i 4,5 hm<sup>3</sup> en any sec) i per als aqüífers de la vall baixa i el delta del Llobregat (49,9 hm<sup>3</sup> en any normal i 29,1 hm<sup>3</sup> en any sec).

\*\*\* Volum d'extraccions l'any 2017.

Font: PGDCFC, CUADLL, CUACSA i Vázquez-Suñé *et al.* (2017).

A continuació es presenta una anàlisi més detallada pel que fa a l'evolució històrica en la quantitat i la qualitat d'aquest recurs, així com de les seves perspectives de futur.

### 7.5.1. Aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu

Les unitats hidrogeològiques del sistema Llobregat que formen part de l'àrea metropolitana de Barcelona estan compostes per quatre aqüífers diferents: l'aqüífer de la cubeta de Sant Andreu, l'aqüífer de la vall baixa i els aqüífers superior i inferior del delta del Llobregat. Tant l'aqüífer de la vall baixa com els del delta estan gestionats des de l'any 1976 per la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat (CUADLL). Aquesta entitat, de dret públic i tutelada per l'ACA, té competències de gestió dels aqüífers al·luvials i deltaics de la vall baixa i el delta del Llobregat, és a dir, des de la confluència amb la riera de Rubí fins al mar.

Tot i que la cubeta de Sant Andreu durant molt de temps s'ha considerat com una unitat pertanyent a la vall baixa i el delta del Llobregat, la seva gestió administrativa, des de ja fa uns quants anys, es fa separatament des de la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Cubeta de Sant Andreu de la Barca (CUACSA).

Aquests quatre aqüífers tenen característiques hidrològiques i hidrodinàmiques diferents, i relacions funcionals entre ells, i estan considerats uns reservoris importants en explotació des de les darreres dècades del segle XIX. Aquestes extraccions han estat i són fonamentals en el subministrament d'aigua potable, industrial i agrícola. Pel que fa a aquest darrer ús, bona part de

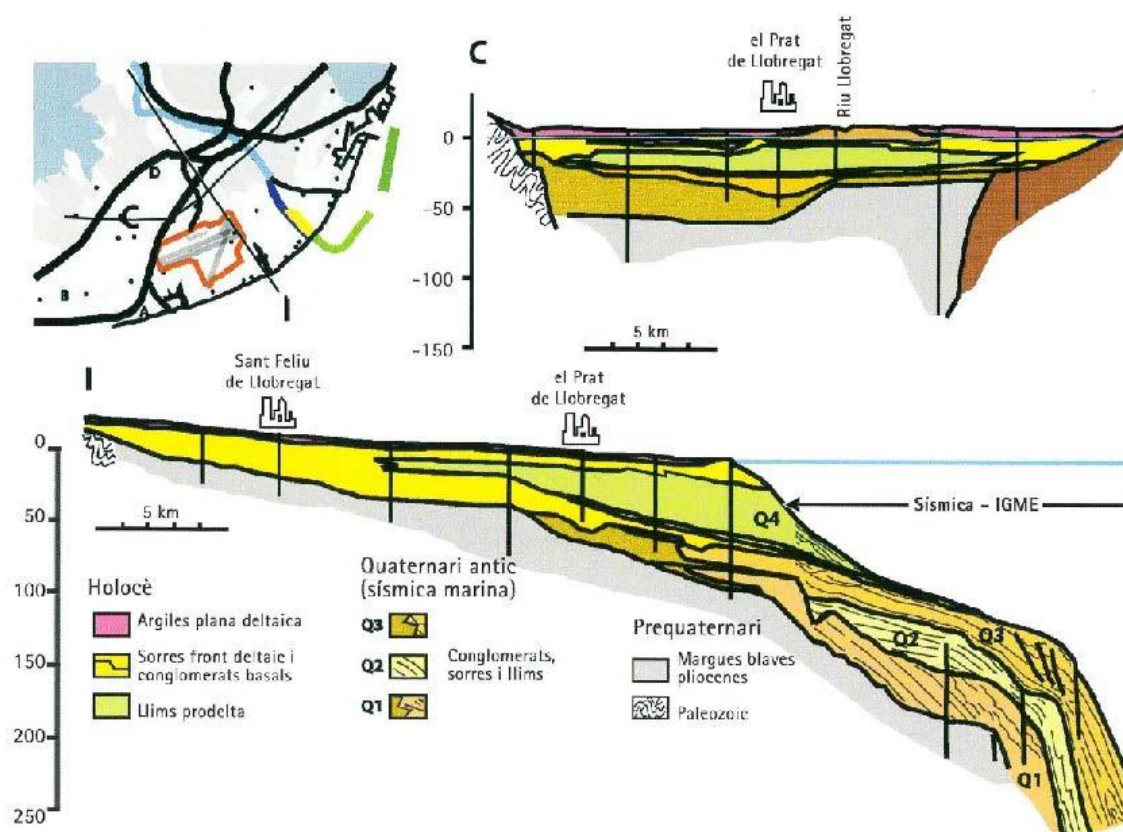
les zones al·luvials del tram final del Llobregat eren tradicionalment àrees d'irrigació agrícola de gran productivitat. No obstant, avui en dia, la major part d'elles han estat transformades en àrees urbanes i suburbanes, carreteres i vies de comunicació.

La precipitació mitjana anual a la zona és d'uns 650 mm. El cabal mitjà del riu Llobregat és de l'ordre dels 18 m<sup>3</sup>/s, però amb grans fluctuacions estacionals i anuals. Són destacables les grans avingudes del riu, fenòmens ocasionals però que han registrat valors de més de 3.000 m<sup>3</sup>/s. Per contra, en èpoques de sequera, el cabal del riu pot arribar a estar per sota d'1 m<sup>3</sup>/s, amb algun període puntual de sequedat total. Per exemple, en un any molt humit com el 2018, el cabal mitjà ha estat de 30 m<sup>3</sup>/s. Els aqüífers del Llobregat, doncs, estan molt condicionats pels factors climàtics esmentats i esdevenen fonts d'abastament i reservoris d'una importància crucial (Custodio, 2012).

#### 7.5.1.1. Situació i descripció geològica

La massa d'aigua considerada en aquest apartat està composta pels aqüífers següents: a la zona del delta hi trobem l'aqüífer superficial i el profund o principal; seguint l'al·luvial aigües amunt, hi trobem l'aqüífer de la vall baixa, definit en un únic nivell i, des d'un punt de vista hidrodinàmic, de caràcter lliure (Imatge 57), i s'inclou igualment en aquest apartat l'aqüífer de la cubeta de Sant Andreu, també de caràcter lliure i lligat als processos sedimentològics del riu, i que limita al sud amb l'aqüífer de la vall baixa i al nord, pel congost de Martorell, amb la cubeta d'Abdera.

**Imatge 57 Tall geològic del delta del Llobregat. Delta holocè (Q4) i deltes pliocenes (Q1, Q2 i Q3)**



Font: Carrera *et al.* (2005).

Els primers estudis de l'estructura sedimentària del delta del Llobregat són de Marqués (1984) i l'estructura profunda es definí a partir de dades de sondejos i pous (Custodio *et al.*, 1983; Subirana, 1983). A la primera dècada del segle XXI es desenvolupa una recerca aprofundida sobre l'estructura sedimentària del delta, que suposa un pas endavant considerable en el seu coneixement sedimentològic (Gàmez, 2007; Gàmez *et al.*, 2005; Simó *et al.*, 2005). Aquests treballs defineixen de nou l'estructura sedimentària del delta i precisen les característiques de les dues macrounitats que conté: el complex detrític inferior i el complex detrític superior, anomenats comunament *aqüífer profund o principal* i *aqüífer superior*, respectivament.

Al delta, amb una extensió aproximada de 100 km<sup>2</sup>, els dos nivells d'aqüífers esmentats estan separats per una capa de llims amb permeabilitat limitada que actua com a capa de confinament per a l'aqüífer profund (originàriament de caràcter artesià).

Al límit de l'aqüífer de la vall baixa amb l'àpex del delta, aproximadament a Cornellà de Llobregat, es produeix un desdoblament, de manera que en l'estructura del delta actual (holocè) es poden reconèixer les dues unitats hidrogeològiques que acabem de referir: l'aqüífer superficial i el profund o principal.

L'aqüífer superficial, format durant l'holocè, es desenvolupa en una part important de l'extensió del delta. El complex detrític superior està compost per argiles, sorres i graves que prograden sobre llims i argiles gris-fosques. La seva estructura és un clar exemple de la influència dels canvis eustàtics en el dipòsit de sediments. Concretament, mostra un sistema encadenat de nivell del mar alt amb pulsacions de sedimentació representades per tascons de progradació.

El superficial és un aqüífer lliure, constituït per sorres (i gravetes i llims) que es desenvolupen fins als 15 m (o els 20 m) de fondària, fet que explica en part la formació d'aiguamolls, és a dir, l'existència de zones humides d'interès al delta del Llobregat. Les transmissivitats varien dels 500 als 1.000 m<sup>2</sup>/dia.

La falca de llims inferior a l'aqüífer superficial s'estén quasi d'un marge a l'altre del delta, té 40 m de gruix i una permeabilitat de 10<sup>-5</sup> m/dia. La falca de llims encara conserva la salinitat de l'aigua de formació.

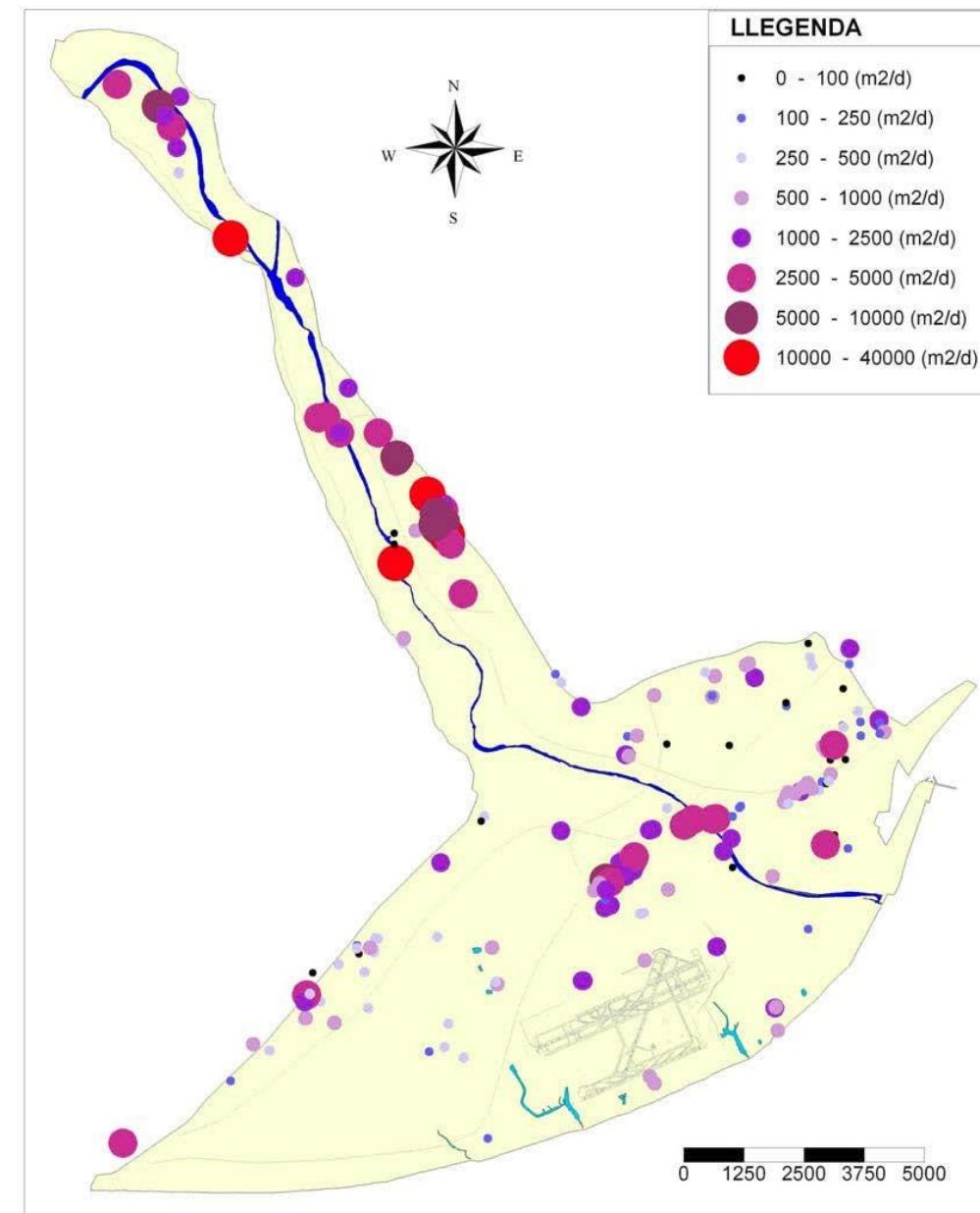
A les parts laterals del delta, és a dir, d'una banda a Castelldefels i de l'altra al límit amb Barcelona, la falca de llims s'aprima fins a desaparèixer i l'aqüífer profund captiu passa a tenir un caràcter semicaptiu o lliure.

L'aqüífer profund del delta del Llobregat es desenvolupa des de l'àpex, situat aproximadament a la població de Cornellà de Llobregat, i s'endinsa uns quants quilòmetres per sota del cos d'aigua marina, on s'efectua la descàrrega submarina. Això és així perquè el delta format pel complex detrític superior (holocè) té les seves unitats inferiors amb pendent cap a mar, desenvolupant-se per sota del cos d'aigua marina i endinsant-se en el mar de l'ordre d'uns 6.000 m. De terra a mar, les unitats de l'aqüífer profund van dels 30 m de fondària a l'àpex fins als 60 m per sota del nivell del mar.

El complex detrític inferior està format majoritàriament per sediments de materials diversos: conglomerats, sorres i llims. La seva estructura ve condicionada igualment pel fenomen eustàtic: els deltes originats durant el plistocè són l'expressió notable d'un sistema encadenat de deltes formats quan el nivell del mar baixava; a mesura que el nivell baixava, el riu obria canals en els sistemes generats anteriorment, de manera que es construïa un delta en una cota més baixa. A la plataforma marina s'han identificat quatre deltes del plistocè, però possiblement el nombre de deltes submergits és superior (Carrera *et al.*, 2005; Gàmez, 2007; Gàmez *et al.*, 2005). Tot i que la seva gènesi està ben documentada i també la seva caracterització hidroestratigràfica (ACA,

UPC i CSIC, 2004*b* i 2004*a*; Carrera *et al.*, 2005), no es coneixen bé des del punt de vista hidrogeològic. Carrera *et al.* (2005), Gàmez *et al.* (2005) i Gàmez (2007) insisteixen en la complexitat de les geometries deposicionals i la presència de falles que determinen que no hi hagi continuïtat dels cossos sedimentaris del complex detrític inferior, i afirmen que la seva descripció com a aqüífer s'ha de plantejar com un sistema de cossos potencialment de baixa connectivitat i transmissivitats variables.

Imatge 58: Valors de transmissivitat (m<sup>2</sup>/dia) als aqüífers de la vall baixa i el delta del Llobregat



Font: ACA, UPC i CSIC (2014*b*).

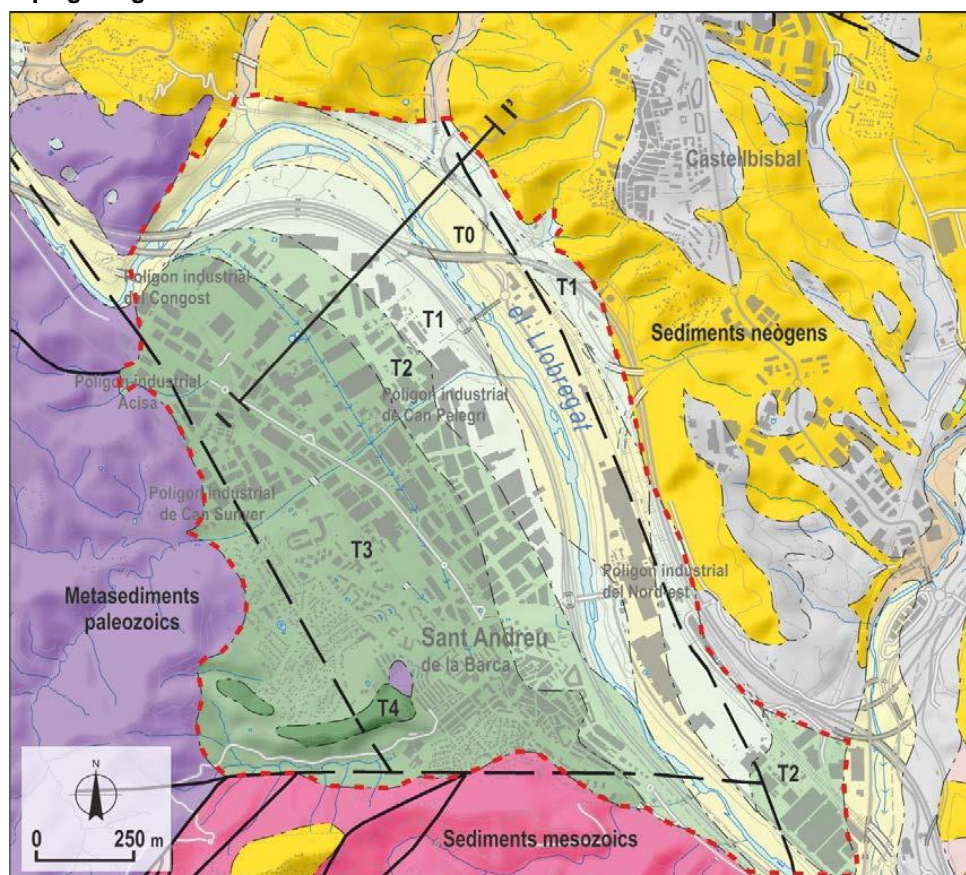


En aquest sentit, la transmissivitat de l'aqüífer principal és molt variable com a conseqüència de la forta heterogeneïtat dels materials. Així, a les fàcies de paleocanal (perpendiculars al mar) pot ser molt elevada (100.000 m<sup>2</sup>/dia), però, en general, els valors varien entre els 1.000 m<sup>2</sup>/dia i 10.000 m<sup>2</sup>/dia. A les zones intermèdies, les transmissivitats són més baixes, de l'ordre dels 100 m<sup>2</sup>/dia (Imatge 58).

En el conjunt dels aquífers de l'àmbit metropolità, el profund del delta del Llobregat és el reservori més important.

Per la seva banda, l'aqüífer al·luvial de la vall baixa està situat entre la confluència de la riera de Rubí amb el riu Llobregat i el municipi de Cornellà de Llobregat. Limita al nord amb l'aqüífer de la cubeta de Sant Andreu; al sud, amb els aquífers del delta del Llobregat, i a l'est, amb materials de baixa permeabilitat del miocè i paleozoics. Igualment, està encaixat entre materials del miocè, del paleozoic i del triàsic al seu límit oriental. Es considera format per una sola unitat hidrogeològica d'amplada variable, creixent en sentit mar (dels 25 m a Pallejà fins als 40-45 m a Cornellà de Llobregat). Està compost per al·luvions (graves i sorres) i presenta algunes intercalacions lutífiques variables, que corresponen a dipòsits de la plana d'inundació o d'origen eòlic. S'hi distingeixen quatre nivells de dipòsits al·luvials en forma de terrasses esglaonades. Aquest aquífer representa la zona de recàrrega més important per a les unitats contigües del delta i abasteix bona part de la ciutat de Barcelona.

Imatge 59. Mapa geològic de la cubeta de Sant Andreu



Font: ICGC.

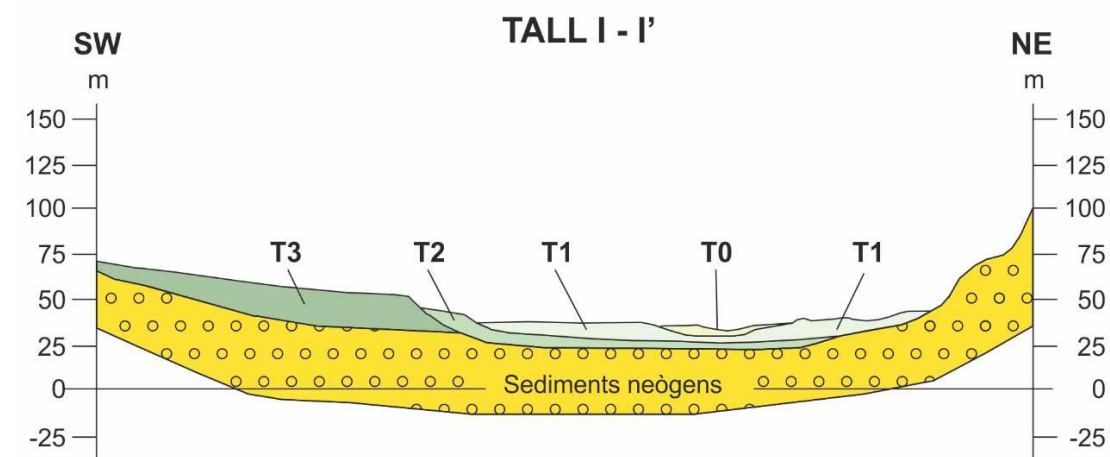
L'aqüífer de la cubeta de Sant Andreu forma part de la depressió del Vallès-Penedès. L'estructura tectònica de la cubeta la defineixen falles de direcció nord-oest - sud-est i nord-est - sud-oest; les

primeres determinen l'orientació general de la cubeta (nord-oest - sud-est) i, de fet, contribueixen a delimitar físicament l'aqüífer (Imatge 59). Els materials de l'aqüífer queden estretament lligats a l'evolució del riu Llobregat, i formen quatre terrasses esglaonades corresponents a les diferents seqüències de dipòsit de sediments al·luvials (Imatge 60). La cubeta limita al sud amb la unitat de gestió de la vall baixa i el delta del Llobregat, aproximadament a l'altura de Pallejà, i al nord amb la cubeta d'Abrera, pel congost de Martorell, on el riu travessa els materials de la serralada Litoral. Aquest aquífer té una amplada superior als 2 km i una llargada d'uns 7 km.

La Imatge 60 permet observar com els materials del quaternari (de la terrassa T<sub>3</sub> a la T<sub>0</sub>) estan discordantment sobre els materials del neogen: aquests estan formats per gresos i lutites vermelles del miocè superior, que són pràcticament impermeables. Els materials que componen l'aqüífer pertanyen a les terrasses T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> i T<sub>3</sub>. La T<sub>0</sub> està formada per graves amb matriu de llims i argiles; la T<sub>1</sub>, per graves i argiles, i la T<sub>2</sub> i la T<sub>3</sub>, per graves, llims i bretxes fruit d'aportacions laterals. De fet, tant les terrasses de la vall baixa com les de la cubeta de Sant Andreu formen part del complex detrític al·luvial i, per la continuïtat hidrodinàmica que presenten els seus aquífers, es consideren com un element de l'aqüífer principal.

El reservori de la cubeta de Sant Andreu és de l'ordre de 12 hm<sup>3</sup>.

Imatge 60 Tall geològic de la cubeta de Sant Andreu: sorres i graves que formen part de l'aqüífer disposades en els diferents nivells de terrasses



Font: ICGC.

#### 7.5.1.2. Contextualització històrica de la seva explotació

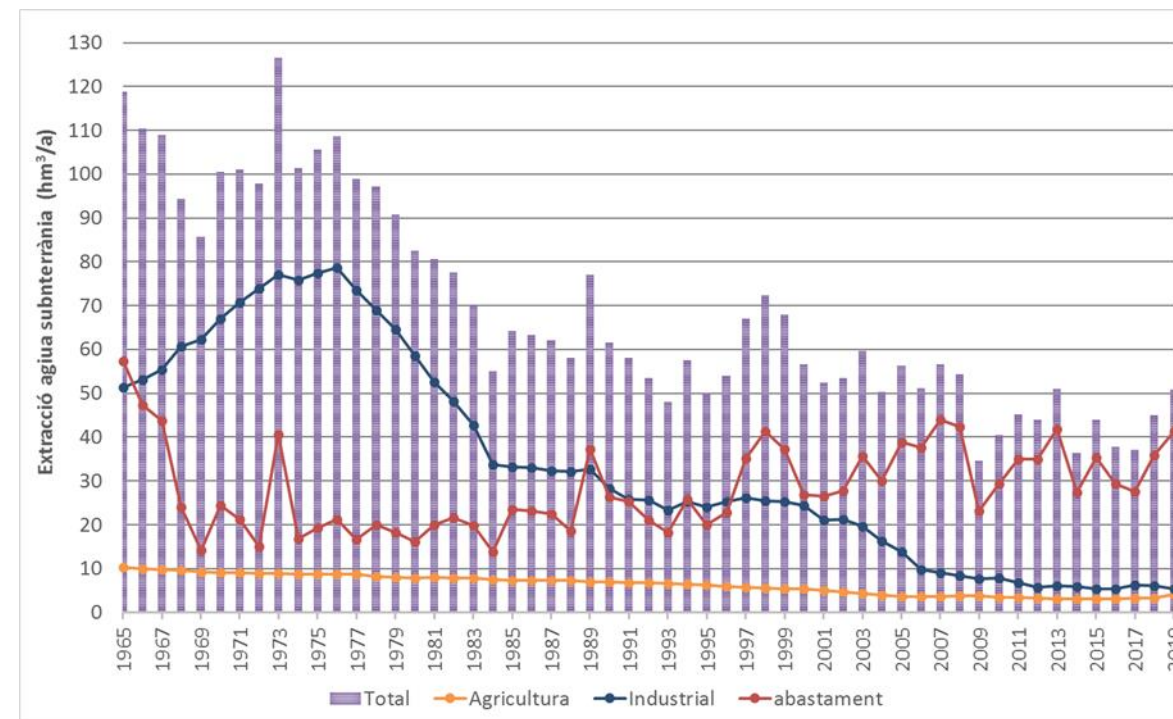
L'aqüífer profund del delta del Llobregat és un reservori que constitueix un patrimoni hídric i estratègic de valor inestimable. És indispensable que l'ús sostenible d'aquest recurs es gestioni estratègicament, precisament pel fet de situar-se on hi ha la demanda d'aigua més important del país.

Tanmateix, la seva estratègia de gestió (i explotació) s'ha d'adaptar als nous reptes que planteja el canvi climàtic i la progressiva disminució de l'aportació hídrica provinent del riu Ter (segons l'Acord de la Taula del Ter).



L'aprofitament de les aigües subterrànies a l'àrea baixa del Llobregat va iniciar-se a finals del segle XIX, amb l'objectiu d'abastir la ciutat de Barcelona. Es va procedir a la construcció de pous profunds de gran diàmetre a la zona inferior de la vall i de pous de petit diàmetre a la zona deltaica. Aquests factors, juntament amb els grans rendiments obtinguts en els bombejos, van atreure noves activitats a la zona, especialment dins el sector tèxtil, la producció de paper i la indústria química. L'aqüífer profund, per exemple, va perdre el caràcter artesià (Ferret, 2006, 1993 i 1985), amb el consegüent decreixement dels nivells piezomètrics. El desenvolupament es va accelerar a la dècada del 1930 i especialment durant els anys cinquanta i seixanta; es va arribar al màxim d'extraccions a la dècada dels setanta, amb 120 hm<sup>3</sup>/any (Custodio, 2012). La intensitat en els bombejos va començar a disminuir progressivament aleshores (Gràfic 95), a causa de l'augment en els preus de les extraccions, de la pèrdua de qualitat de l'aigua per la intrusió marina, de la progressiva urbanització de l'àrea i de la pressió de les administracions públiques i la societat per reduir els bombejos. A partir d'aquell moment, es van dur a terme diferents estudis hidrogeològics que van determinar que el topall màxim d'extraccions no hauria de superar els 40 hm<sup>3</sup> anuals, si es volia aconseguir l'explotació sostenible del recurs. Malgrat aquest llinar, no sempre es va aconseguir rebaixar les extraccions.

**Gràfic 95. Extraccions i recàrrega als aquífers de la vall baixa i el delta del Llobregat: usos agrícoles, industrials i d'abastament**



Font: CUADLL.

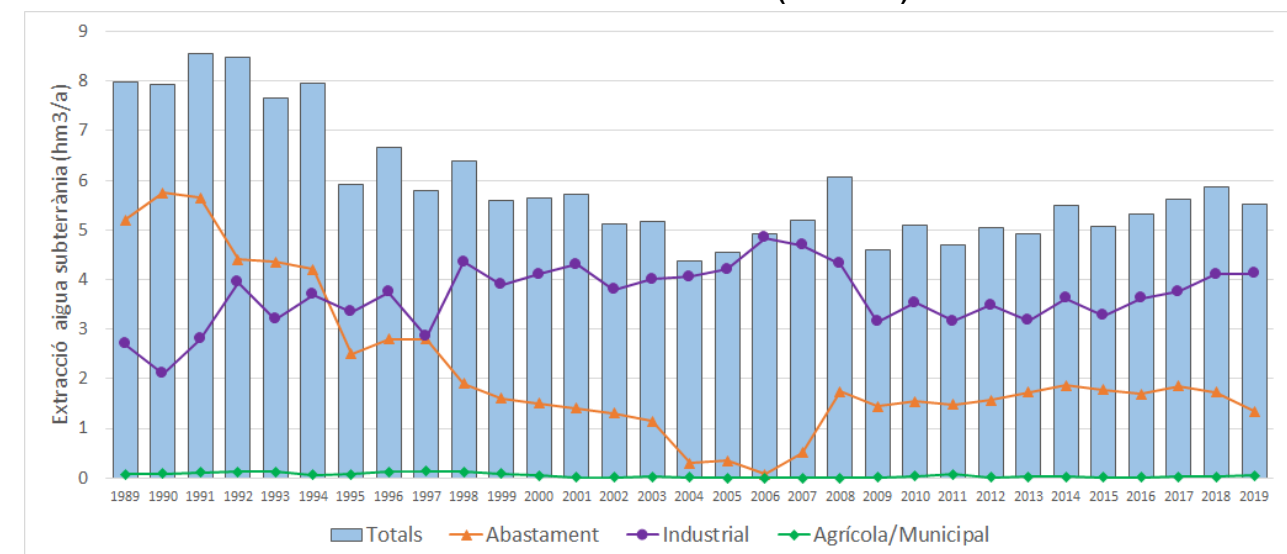
A la dècada dels noranta hi hagué una clara recuperació del principal con de bombament situat a la part central del delta: l'any 1991 el nivell es presentava a -12,30 m i el 1996 havia pujat fins als -1,20 m. En la dècada del 1995 al 2005 s'observa un únic con de bombament al centre del delta, on hi ha una important concentració d'explotacions per a l'abastament urbà i industrial. Les oscil·lacions interanuals de mínims piezomètrics són de l'ordre d'uns quants metres i estan relacionades amb les aportacions del riu Llobregat i les operacions de recàrrega induïda de la vall baixa. L'any 2005 s'evidencià la clara recuperació de l'aqüífer deltaic, malgrat que els nivells romanien per sota del nivell del mar a la part central. Actualment, l'explotació és d'uns 40 hm<sup>3</sup>/any, amb variacions d'acord amb les polítiques de gestió establertes.

Per la seva banda, l'aqüífer superficial del delta registra des de fa dècades problemes de qualitat de l'aigua, relacionats amb antigues explotacions d'àrids, que es caracteritzen per importants reblliments d'una gran diversitat de residus industrials, a vegades amb contaminants altament tòxics, com es feu evident en l'estudi d'impacte ambiental de la nova llera del riu Llobregat. Aquests contaminants d'origen industrial són potencialment mobilitzables, perquè els recipients que els contenen no asseguren un aïllament suficient ni l'estanquitat indispensable, independentment que es trobin a la zona no saturada o a la saturada de l'aqüífer. Precisament, les fluctuacions del nivell freàtic són les responsables del rentat dels residus i de la seva incorporació al flux de l'aqüífer. Aquesta situació ha estat especialment greu, ja que hipoteca o pot hipotecar de manera definitiva l'aprofitament dels recursos hídrics de l'aqüífer superficial del delta, encara que actualment hi ha pous que utilitzen el recurs per al regadiu, aproximadament en 3 hm<sup>3</sup>/any. En tot cas, l'aprofitament d'aquests recursos d'aigua s'ha de fer amb moltes precaucions i s'ha de limitar a usos que no suposin determinades exigències en la qualitat de l'aigua: regadiu, neteja del clavegueram, neteja de carrers, etc. Els reblliments d'antigues excavacions d'àrids s'observen d'una manera rellevant al terme municipal de Viladecans i, per altra banda, també en algunes zones de la vall baixa.

La cubeta de Sant Andreu és un aquífer amb una important operació de gestió dels recursos hídrics des de fa dècades, però amb un reservori de dimensions relativament reduïdes, que, no obstant, ha tingut i encara té un paper important en el subministrament d'aigua potable i industrial. La gestió dels recursos hídrics de la cubeta de Sant Andreu té una forta incidència en les activitats de les poblacions de Sant Andreu de la Barca i Castellbisbal.

Les dades històriques de les extraccions a la cubeta (Gràfic 96) indiquen que els bombaments entre l'any 1989 i el 2008 se situaven entre els 5 i els 10 hm<sup>3</sup>/any. Tenint en compte que el PGDCFC 2016-2021 quantifica en 7,4 hm<sup>3</sup> el recurs disponible per a un any normal a la cubeta, la seva explotació històrica se situa en valors propers al límit màxim, especialment als inicis de la dècada dels noranta. A finals dels anys noranta hi ha una important davallada i l'extracció se situa al voltant dels 5 hm<sup>3</sup>/any.

**Gràfic 96. Evolució de les extraccions a la cubeta de Sant Andreu (1989-2019)**

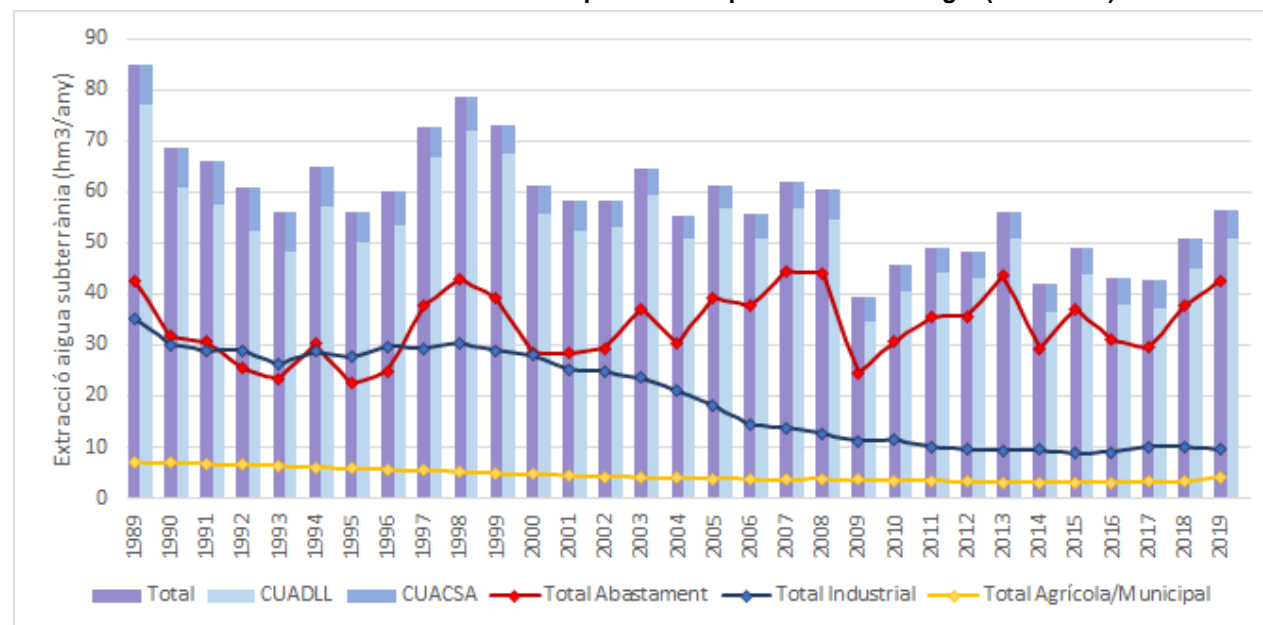


Font: Comissió Tècnica ACA-CUADLL i CUACSA.

Malgrat que no sempre ha estat així, a partir del 1998 i fins a l'actualitat, l'ús més important de les aigües subterrànies de la cubeta de Sant Andreu és el subministrament a la indústria (Gràfic 96).

El Gràfic 97 sintetitza les extraccions totals d'aigua subterrània (cubeta de Sant Andreu, vall baixa i delta del Llobregat) a l'àrea metropolitana durant el període 1989-2019. Donat que el volum extret dels aqüífers de la vall baixa i el delta de Llobregat representa cada any aproximadament el 90 % de les extraccions al territori metropolità, es pot observar que la tendència global és, en essència, la mateixa que la registrada en aquests dos aqüífers. Es distingeixen tres períodes en les extraccions: el primer, entre els anys 1989 i 1999, amb una forta explotació, marcada sobretot per l'activitat industrial; el segon, entre el 2000 i el 2008, en què les extraccions se situaven al voltant dels 55 hm<sup>3</sup>/any i s'observa una reducció del volum captat per les indústries, i finalment un darrer període, entre el 2009 i el 2019, en què les extraccions s'estabilitzen i globalment se situen entre els 40 i 50 hm<sup>3</sup>/any de manera sostenible. Es considera un volum d'extracció sostenible de 42 hm<sup>3</sup>/any, d'acord amb les extraccions i modelitzacions actuals, amb un increment que pot arribar fins als 55 hm<sup>3</sup>/any en casos puntuals per cobrir les demandes en episodis extraordinaris de sequera.

Gràfic 97. Evolució de les extraccions totals als aqüífers metropolitans del Llobregat (1989-2019)



Font: Barcelona Regional a partir de dades de la CUADLL, la CUACSA i la Comissió Tècnica ACA-CUADLL.

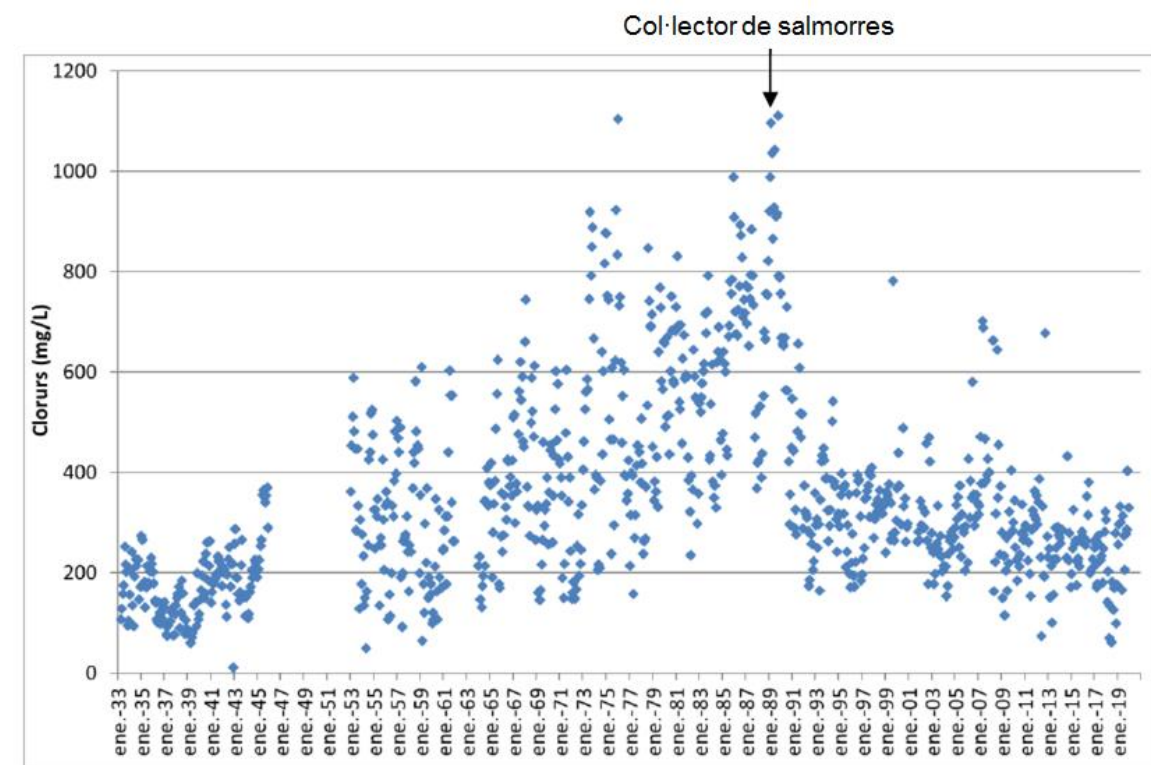
### 7.5.1.3. Aspectes qualitatius

Com s'ha vist a l'apartat anterior, l'explotació dels aqüífers en el desenvolupament de Barcelona i la seva conurbació és molt rellevant. No obstant, no es poden deixar de banda els aspectes qualitatius en el marc d'una gestió integrada dels recursos hídrics.

Hi ha quatre causes principals que condicionen la qualitat de les aigües subterrànies al baix Llobregat (ACA, UPC i CSIC, 2004a):

1. Es tracta de masses d'aigua situades al tram final del riu Llobregat, i que, per tant, reben els impactes de l'explotació dels dipòsits salins de la conca, alguns dels quals amb una llarga tradició d'aprofitament. En conseqüència, les aigües del riu presenten una concentració de sals alta (Gràfic 98). La posada en marxa del col·lector de salmorres, l'any 1989, va significar que es reduïssin les concentracions de sals al riu (al voltant d'uns 300 mg/l de clorur). No obstant, la salinitat de les aigües subterrànies està estretament condicionada a la qualitat de l'aigua del riu.

Gràfic 98. Evolució temporal de clorurs al riu Llobregat al seu pas per Pallejà (dades de l'ACA)

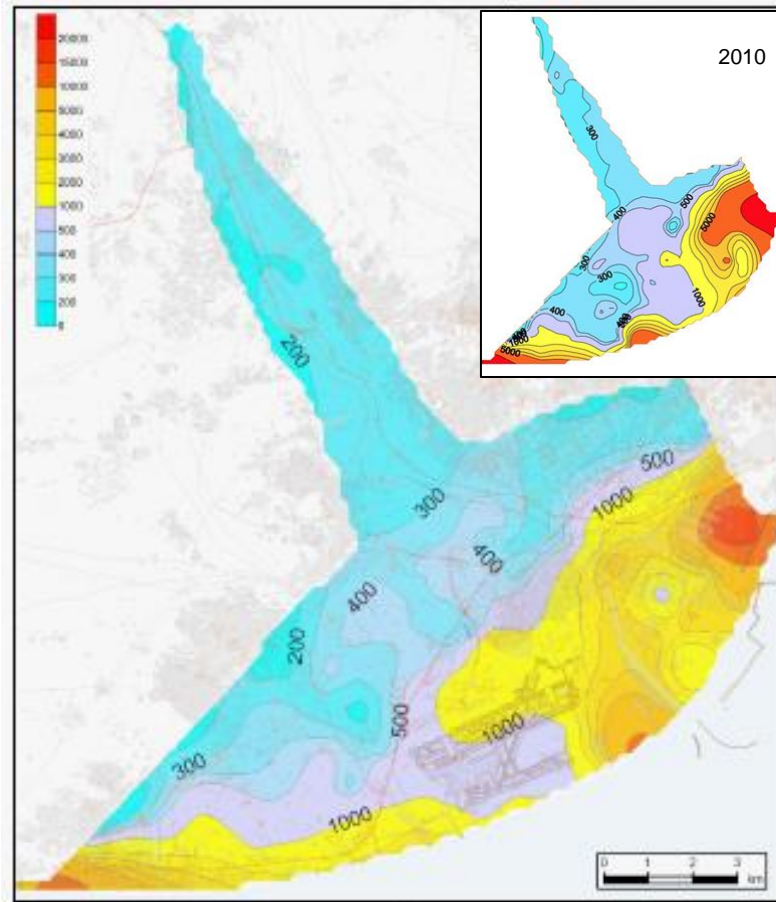


Font: CUADLL. Estat químic de l'aqüífer de la vall baixa i profund del delta del Llobregat. 2020.

2. La comarca del Baix Llobregat és un enclavament històric de la indústria a Catalunya. Malgrat que les activitats industrials a la zona han anat variant al llarg dels segles XX i XXI, ha estat comuna la necessitat de gestionar els residus produïts. En conseqüència, a la vall baixa i a la zona superior del delta del Llobregat hi ha nombroses zones de «reompliment», amb materials d'origen molt divers, algunes d'elles localitzades i cartografiades, i d'altres encara sense situar ni classificar-ne els materials. Les fluctuacions en els nivells de l'aqüífer han ocasionat la mobilització de nombrosos contaminants presents en aquests abocaments, i un empitjorament en la qualitat de l'aigua dels aqüífers adjacents.
3. L'abocament al riu d'efluents de les estacions depuradores, d'aigües residuals d'origen industrial i de fertilitzants utilitzats en l'agricultura.
4. Els aqüífers de la vall baixa i el delta del Llobregat són costaners i, per tant, particularment vulnerables a la contaminació, ja que són susceptibles de patir problemes d'intrusió marina. Com s'ha mencionat anteriorment, aquests aqüífers van estar sotmesos a una intensificació de les explotacions a partir de la dècada del 1970, i aquest fet va derivar en una greu baixada dels nivells de l'aqüífer i un fort avanç de la falca marina terra endins. L'avanç de la falca marina al delta ha estat condicionat per l'evolució en les explotacions i per l'heterogeneïtat en la distribució dels sediments fluviodeltaics, amb diferents fronts d'avançament cap a l'interior del delta (Gavà-Castelldefels, el Prat de Llobregat i Barcelona - dàrsena portuària) (Imatge 61). Malgrat que es tracta de focus de salinitat localitzats, si no s'introdueixen iniciatives de gestió adequades, es podria arribar a la salinització quasi total del delta.



Imatge 61. Estat dels clorurs a la vall baixa i aqüífer profund del delta del Llobregat (2019)



Font: CUADLL. Estat químic de l'aqüífer de la vall baixa i profund del delta del Llobregat. 2020.

Sense cap mena de dubte, la salinitat és un problema per als aprofitaments de l'aigua del freàtic d'aquesta zona. No obstant, en els darrers deu anys hi ha hagut una evolució notablement favorable, com es pot observar a la Imatge 61, gràcies en part a la injecció d'aigua regenerada mitjançant pous d'injecció a l'aqüífer profund, i probablement també per efecte de les pluges del 2018 (vegeu el detall de l'estat de l'aqüífer el 2010).

Algunes consideracions bàsiques són indispensables per evitar o disminuir la intrusió marina (Carrera *et al.*, 2005):

- Evitar que baixi el nivell d'aigua dolça, per tal que l'aigua salada no penetri.
- L'aigua de l'aqüífer sempre ha de descarregar al mar.
- Evitar extreure aigua en punts ben connectats amb la costa.
- Evitar la concentració de bombaments.
- No extreure aigua en punts on s'estimuli la salinització i que posteriorment s'hagin de restaurar.

La Taula 135 presenta alguns indicadors de la contaminació salina de les aigües subterrànies.

Taula 135. Concentracions dels diferents indicadors de salinitat durant el període 2008-2019 en els piezòmetres de control de l'ACA a l'aqüífer superficial (Cl<sup>-</sup> = clorurs; Cond. = conductivitat; K = potassi; Na = sodi)

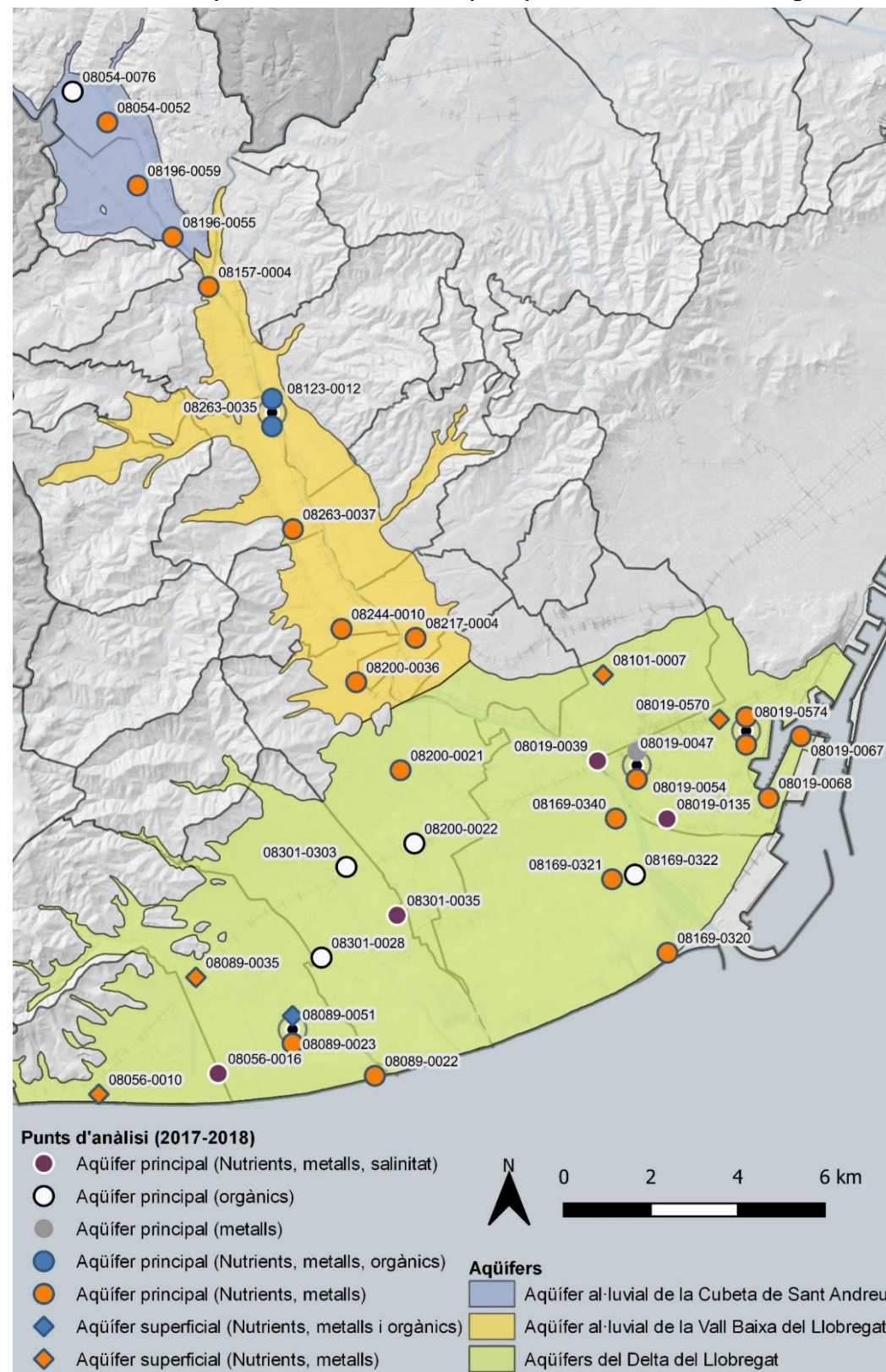
	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Mitjana	
08019-0135	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	1.840,1	444,4	730,0	766,4	1.678,7	812,7	942,8	1.141,1	1.192,4	1.164,0	1.285,0	<b>1.071,26</b>
	Cond. (µS/cm)	5.536,0	1.935,0	2.789,0	2.769,0	5.260,0	3.015,0	3.235,0	3.889,0	3.894,0	4.076,0	4.553,0	<b>3.639,8</b>
	K	39,1	14,3	26,8	30,0	33,0	19,0	18,0	19,0	20,0	18,0	23,0	<b>23,72</b>
	Na	> 1.000	238,3	416,3	383,0	781,0	411,0	512,0	513,0	608,0	540,0	566,0	<b>540,26</b>
08019-0039	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	5.045,8	3.775,7	1.857,2	962,5	551,0	602,2	583,4	636,2	597,9	544,0	502,0	<b>1.515,59</b>
	Cond. (µS/cm)	12.472	12.350	6.563,0	4.025,0	2.926,0	3.028,0	2.640,0	2.842,0	2.637,0	2.732,0	2.408,0	<b>5.221,5</b>
	K	105,7	74,6	49,0	33,0	25,0	23,0	20,0	22,0	18,0	20,0	17,0	<b>39,03</b>
	Na	> 1.000	2.110,0	948,9	582,0	351,0	382,0	288,0	301,0	312,0	350,0	298,0	<b>662,49</b>
08056-0016	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	3.045,4	3.040,4	2.984,5	2.952,5	2.709,9	2.937,5	2.731,7	2.971,6	2.985,0	2.542,0	3.013,0	<b>2.890,05</b>
	Cond. (µS/cm)	8.889,0	10.331	9.543,0	9.414,0	8.876,0	9.626,0	9.317,0	9.351,0	9.366,0	8.935,0	7.929,0	<b>9.364,8</b>
	K (mg/L)	67,5	59,8	65,3	68,0	61,0	64,0	61,0	75,0	80,0	66,0	85,0	<b>66,76</b>
	Na (mg/L)	> 1.000	2.025,0	> 1.000	> 1.000	> 1.000	> 1.000	> 1.000	> 1.000	> 1.000	> 1.000	> 1.000	<b>1.102,5</b>
08301-0035	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	239,0	212,7	178,5	185,4	140,7	155,3	151,9	165,1	155,8	150,0	136,0	<b>173,44</b>
	Cond. (µS/cm)	1.278,0	1.339,0	1.073,0	1.143,0	993,0	1.055,0	976,0	1.038,0	993,0	1.020,0	989,0	<b>1.090,8</b>
	K (mg/L)	12,9	12,1	11,2	9,0	10,0	9,0	11,0	10,0	10,0	9,0	9,0	<b>10,42</b>
	Na (mg/L)	153,7	159,3	151,1	125,0	119,0	123,0	120,0	119,0	116,0	124,0	112,0	<b>131,01</b>

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

Els punts de control que es mostren a la Taula 135 corresponen als de la xarxa de control piezomètric de l'ACA per a l'aqüífer profund del delta del Llobregat (Imatge 62, punts de color granat).



Imatge 62. Xarxa de control piezomètric de l'ACA a l'aqüífer profund del delta del Llobregat



Font: Barcelona Regional a partir de dades de la xarxa de control de qualitat de les aigües subterrànies de l'ACA (2017 i 2018).

Si s'analitzen les concentracions inicials (any 2008) i les finals (any 2018) del període considerat, els diferents indicadors de la intrusió mostren una tendència a la millora de la qualitat als punts més interiors (08019-0039 i 08301-0035). No obstant, els dos piezòmetres més propers a la costa (08019-0135 i 08056-0016) mantenen concentracions de clorurs, potassi i sodi i la conductivitat amb valors molt variables per anys i sense una tendència general al decreixement. En general, la millora de la qualitat als punts més interiors respon en bona part a la important disminució de les extraccions i a la recuperació dels nivells piezomètrics (vegeu l'apartat 7.5.1.4).

El punt 08056-0016, que presenta conductivitats molt elevades en tot el període i també concentracions molt altes de clorur, sodi i potassi, s'ha de relacionar amb el front d'intrusió marina de Gavà-Castelldefels.

La Imatge 62 també mostra els punts de la xarxa de control de qualitat en els quals s'han analitzat els nutrients, els metalls i els microcontaminants orgànics durant els anys 2017 i 2018 (el codi de colors representa els tipus d'anàlisi efectuats). A continuació es desenvolupen els resultats de les diferents campanyes de mostreig i es tabulen els valors dels compostos que es troben en concentracions més elevades.

Pel que fa a la presència de nutrients en els anys 2017 i 2018, la majoria de punts i paràmetres analitzats mostren concentracions per sota del límit de detecció o amb valors propers a aquest límit. Les campanyes de mostreig efectuades a la xarxa de control de qualitat de l'ACA en els últims dos anys s'han basat en un únic mostreig anual dels nutrients (el juliol del 2017 i el juliol del 2018).

La presència d'amoni i fosfats a la cubeta de Sant Andreu (en color blau a la Imatge 62) es va situar per sota dels 0,2 mg/L per a cada compost, en els dos anys estudiats. Pel que fa al nitrit, els seus valors també van romandre baixos, per sota del límit de detecció. A la Taula 136 es mostren les concentracions de nitrats en els tres punts de control situats a la cubeta de Sant Andreu. Tots els valors estan per damunt del límit de detecció, tot i que tampoc no es consideren elevats.

Taula 136. Concentracions de nitrats (mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> / L) presents als punts de mostreig de la xarxa de control de qualitat de l'ACA a la cubeta de Sant Andreu

Punt de mostreig	2017	2018	2019
08196-0055	22,7	30,1	34,6
08196-0059	5,1	Sense dades	14,3
08054-0052	Sense dades	13,7	11,1

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

A l'entorn de la vall baixa (zona groga a la Imatge 62) hi ha set punts de control on s'han avaluat els nutrients durant els anys 2017 i 2018 (una campanya per any). En aquest cas, els nivells d'amoni i fosfat romanen per sota dels 0,2 mg/L en tots els punts i durant els dos anys estudiats. Els valors de nitrit són molt baixos, sempre per sota dels 0,06 mg NO<sub>2</sub><sup>-</sup> / L. Les concentracions de nitrats també es presenten en forma de taula (Taula 137) i presenten valors per sobre dels límits de detecció a la majoria de punts de control i en els dos anys estudiats. Són remarcables les concentracions del punt 08200-0036, situat al municipi de Sant Boi de Llobregat, amb valors propers als 100 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> / L.

**Taula 137. Concentracions de nitrats (mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> / L) presents als punts de mostreig de la xarxa de control de qualitat de l'ACA a la vall baixa**

Punt de mostreig	2017	2018	2019
08123-0012	< 5	< 5	< 5
08157-0004	9,6	13,7	21,2
08200-0036	83,1	95,8	106,2
08217-0004	6,2	7,7	7,3
08244-0010	33,8	40,0	66,6
08263-0035	<5	6,5	20,5
08263-0037	Sense dades	34,4	38,4

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

Respecte a l'aqüífer profund del delta del Llobregat, hi ha setze punts de control on s'han analitzat nutrients durant el 2017 i el 2018. En tots ells, els valors de nitrats, nitrats i fosfats han quedat per sota dels 5 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> / L, 0,07 mg NO<sub>2</sub><sup>-</sup> / L i 0,4 mg PO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, respectivament. Hi ha dues excepcions en aquests paràmetres l'any 2018: el punt 08019-0068 (port de Barcelona) ha registrat valors d'1,6 mg PO<sub>4</sub><sup>2-</sup> i el punt 08200-0021 (Sant Boi de Llobregat), 70,7 mg/L de nitrats. Els valors d'amoni han estat per sota d'1 mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup> / L en els dos anys estudiats, amb quatre valors superiors l'any 2018 en els punts 08169-0320 (13,5 mg/L), 08019-0068 (11,1 mg/L), 08056-0016 (1,3 mg/L) i 08169-0340 (7,9 mg/L). Tres d'aquests punts estan a la línia costanera.

Finalment, la presència de nutrients a l'aqüífer superficial del delta s'ha analitzat en cinc punts de control diferents (rombes de colors taronja i blau a la Imatge 62) els anys 2017 i 2018. Les concentracions de fosfats i nitrats han estat per sota dels 0,3 mg PO<sub>4</sub><sup>2-</sup> i 0,05 mg NO<sub>2</sub><sup>-</sup> / L, respectivament, en ambdues campanyes. Els resultats de les anàlisis per als nitrats i l'amoni es presenten a la Taula , i reflecteixen valors especialment elevats per a l'amoni en el punt 08089-0051 (situat a Gavà) tant el 2017 com el 2018.

**Taula 138. Concentracions de nitrats (mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> / L) i amoni (mg NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L) presents als punts de mostreig de la xarxa de control de qualitat de l'ACA a l'aqüífer superficial del delta del Llobregat**

Punt de mostreig	Paràmetre	2017	2018	2019
08089-0035	Amoni	< 0,2	< 0,2	< 0,2
	Nitrats	32,1	40,7	38,8
08089-0051	Amoni	24,5	39	31,5
	Nitrats	< 5	< 5	< 5
08056-0010	Amoni	Sense dades	4,2	4,1
	Nitrats	< 5	< 5	21,1
08101-0007*	Amoni	Sense dades	0,2	< 0,2
	Nitrats	Sense dades	16,4	15,7
08019-0570	Amoni	Sense dades	Sense dades	4,1
	Nitrats	< 5**	< 5	< 5

\*La campanya de mostreig efectuada en aquest punt correspon al setembre del 2018.

\*\*La campanya de mostreig efectuada en aquest punt l'any 2017 es va dur a terme el mes d'octubre

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

La xarxa de control de la qualitat de les aigües subterrànies també s'ocupa de l'anàlisi de metalls. De manera general, es va efectuar un mostreig el 2017 i un altre el 2018 als mateixos punts on s'han mostrat els resultats per als nutrients (amb algunes excepcions en què no consta la campanya per a algun dels dos anys).

Els resultats de l'anàlisi de metalls a la xarxa de control dels aquífers del Llobregat mostren que la majoria dels valors dels més de vint metalls analitzats estan per sota del límit de detecció o en

concentracions normals per a aigües subterrànies. A continuació es presenten els valors considerats anòmals i els punts on s'han detectat aquests valors:

- Concentració de 31 µg/L d'arsènic al punt 08169-0340 de l'aqüífer profund del delta a la campanya del 2018. Aquest punt es troba al Prat de Llobregat, al límit entre la zona agrícola i la urbana al marge esquerre del riu Llobregat.
- Concentració de 35,4 µg/L de coure al punt 08056-0016 de l'aqüífer profund del delta a la campanya del 2017. Aquest punt està situat entre els municipis de Castelldefels i Gavà.
- Les concentracions de ferro i manganès de l'aqüífer profund del delta estan majoritàriament per sobre dels límits de detecció, especialment en la campanya del 2018, i en alguns casos arriben a valors considerats mitjans (Taula 139).

**Taula 139. Concentracions anòmales de ferro i manganès (µg/L) presents als punts de mostreig de la xarxa de control de qualitat de l'ACA**

Punt de mostreig	Paràmetre	2017	2018	2019
08019-0039	Ferro	48	< 25	< 25
	Manganès	3	2	1
08019-0047	Ferro	49	42	< 50
	Manganès	1	8	6
08019-0054	Ferro	62	475	831
	Manganès	3	43	41
08019-0067	Ferro	Sense dades	504	>1.250
	Manganès	Sense dades	336	346
08019-0068	Ferro	Sense dades	< 250	< 1.250
	Manganès	Sense dades	132	141
08019-0135	Ferro	177	195	< 25
	Manganès	141	129	148
08056-0016	Ferro	920	645	476
	Manganès	80	74	76
08089-0022	Ferro	Sense dades	< 1.250	>1.250
	Manganès	Sense dades	78	24
08089-0023	Ferro	Sense dades	205	277
	Manganès	Sense dades	12	18
08169-0321	Ferro	Sense dades	< 1.250	>1.250
	Manganès	Sense dades	119	152
08169-0340	Ferro	Sense dades	460	< 250
	Manganès	Sense dades	96	236
08196-0059	Ferro	90	Sense dades	Sense dades
	Manganès	83	Sense dades	Sense dades
08196-0055	Ferro	92	< 25	Sense dades
	Manganès	14	2	Sense dades
08244-0010	Ferro	34	68	< 25
	Manganès	2	2	3
08301-0035	Ferro	67	54	28
	Manganès	24	22	22

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

La Taula 139 mostra els valors anòmals de ferro i manganès, la majoria dels quals estan presents a l'aqüífer profund del delta del Llobregat.

Finalment, la xarxa de control de qualitat ha avaluat la concentració de més de cinquanta microcontaminants orgànics. Aquestes anàlisis s'han fet els dos anys estudiats, un cop cada any,



i generalment en una selecció dels punts de la xarxa. En el cas de la cubeta de Sant Andreu, només s'han analitzat els paràmetres en un punt (08054-0076), i tots ells han quedat per sota dels seus límits de detecció el 2017 i el 2018. A la vall baixa, els microcontaminants orgànics s'han mesurat en tres punts, i tots els paràmetres, exceptuant-ne dos, han mostrat valors per sota del límit de detecció en els dos anys valorats. Concretament, les concentracions de diuron han resultat de 189 ng/L i 105 ng/L als punts de control 08263-0035 i 08123-0012 (Sant Vicenç dels Horts), respectivament, l'any 2018. De fet, aquests dos punts estan a menys d'1 km de distància. Aquest compost no havia estat analitzat l'any 2017 en aquests punts, la qual cosa no permet discernir si la contaminació és un fet puntual del 2018 o si es tracta d'una contaminació de caràcter històric. Per altra banda, la terbutrina també s'ha trobat en concentracions superiors al límit de detecció (11 ng/l) l'any 2018 al punt 08263-0035 (Sant Vicenç dels Horts).

A l'aqüífer profund del delta, els gairebé seixanta compostos analitzats han presentat concentracions per sota dels límits de detecció corresponents, exceptuant el diuron, el linuron, el  $\gamma$ -hexaclorociclohexà (lindà) i la terbutrina al punt 08301-0303 en les dues campanyes desenvolupades (Taula 140). Aquest punt està a la zona agrícola del municipi de Viladecans.

**Taula 140** Concentracions de diuron, linuron, lindà i terbutrina (ng/L) al punt de control 08301-0303 de la xarxa de control de qualitat de l'aqüífer profund del delta del Llobregat

Paràmetre	2017	2018	2019
Diuron	11,4	20,0	13,0
Linuron	17,5	82,0	< 10,0
Lindà	5,2	1,7	< 1,0
Terbutrina	7,5	Sense dades	< 10,0

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA.

Per altra banda, es detecta la presència de diazinon l'any 2018 al punt 08200-0022 (Sant Boi de Llobregat), amb una concentració de 6 ng/L.

Finalment, l'aqüífer superficial no presenta valors de concentració de microcontaminants orgànics per sobre del límit de detecció (s'han analitzat gairebé seixanta compostos en dos anys).

La conclusió principal a què es pot arribar analitzant les dades de qualitat dels aqüífers de la cubeta de Sant Andreu i la vall baixa i el delta del Llobregat és que presenten nivells de contaminació baixos els anys 2017 i 2018. Els paràmetres anòmals identificats relatius als nitrats, metalls i microcontaminants orgànics fan referència a focus difusos de contaminació, i de cap manera no es poden corroborar tendències en la millora o l'empitjorament de la qualitat d'aquestes masses d'aigua. A fi de poder fer un diagnòstic més acurat sobre l'estat i l'evolució de la seva qualitat, caldria una cobertura més àmplia i amb mostres més intenses de la xarxa d'anàlisi de la qualitat de les aigües subterrànies. Per exemple, tal com s'observa a la Imatge 62, la part sud-oest del municipi del Prat de Llobregat no està coberta per la xarxa de control. Així mateix, algunes campanyes no s'han dut a terme en algun dels dos anys estudiats, i no sempre s'han analitzat els mateixos paràmetres.

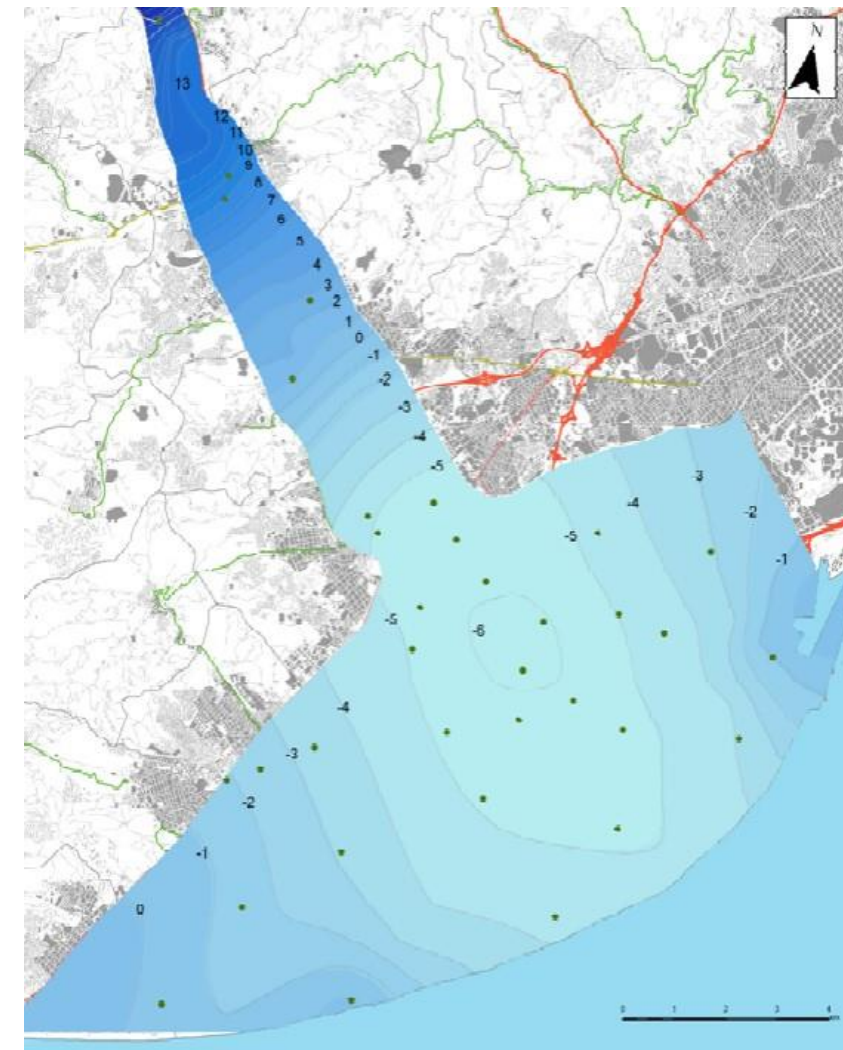
#### 7.5.1.4. Balanç de massa

En aquest apartat es fa el balanç de massa dels aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu.

Per conèixer bé el funcionament dels aqüífers, és necessari considerar dues qüestions bàsiques: primer, avaluar de manera global i amb el màxim rigor les extraccions d'aigües determinades pels bombaments i conèixer-ne l'evolució en el temps, i segon, mesurar el nivell d'aigua (cota) en piezòmetres i pous i, així mateix, analitzar-ne l'evolució al llarg del temps.

La piezometria i l'extracció d'aigua tenen un valor complementari en l'estudi de la recàrrega i la descàrrega, i són indispensables en el balanç de massa i en l'elaboració d'un model hidrogeològic conceptual sòlid que faciliti l'aplicació del model numèric.

**Imatge 63.** Piezometria de l'aqüífer profund del delta, la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu (2006)



Font: Comissió Tècnica ACA-CUADLL (2010).

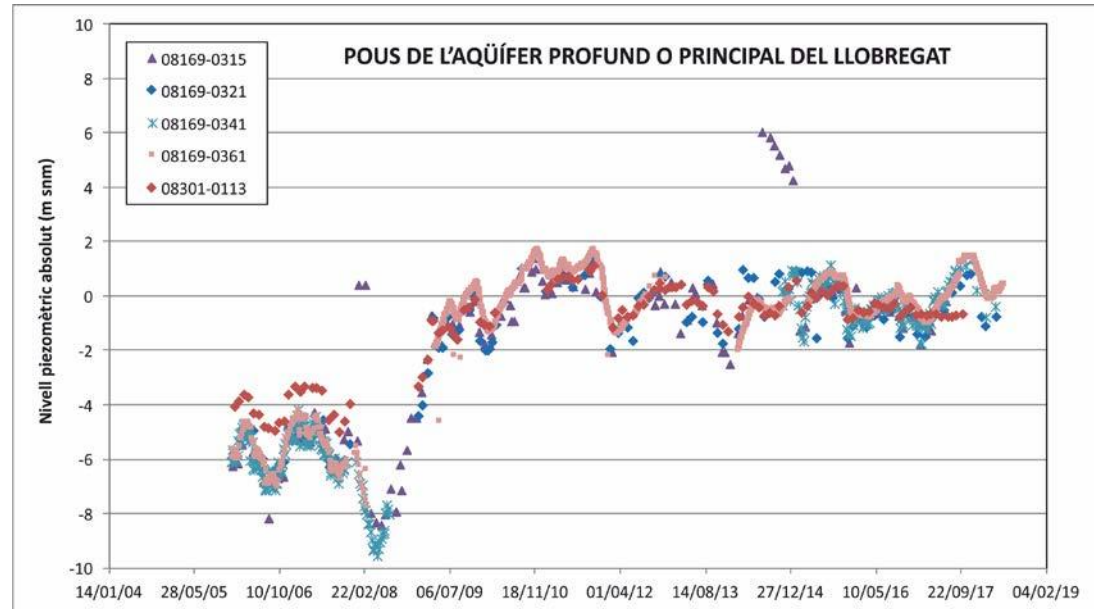
La piezometria de l'aqüífer principal (cubeta, vall baixa i aqüífer profund del delta), l'any 2006, ens mostra situacions per sota del nivell del mar a causa dels bombaments a la zona deltaica (Imatge 63). De fet, hi ha un únic con de bombament, coincidint amb una gran concentració d'explotacions



per a l'abastament urbà i industrial. De la vall baixa als pous de Cornellà, situats a l'apex del delta, es passa de +5 a -6 m en el nivell hidràulic. Aquesta és la depressió piezomètrica més marcada de l'aquífer principal, que actua com a zona d'atracció de les línies de flux (any 2006). De manera global, les oscil·lacions interanuals dels mínims piezomètrics (imatges 65 i 67) són de l'ordre d'uns quants metres i estan relacionades amb les aportacions del riu Llobregat i les operacions de recàrrega induïda dutes a terme.

Si ens fixem en l'evolució dels nivells a l'aquífer profund en el període 2004-2018, es veu una clara recuperació del nivell piezomètric a finals de l'any 2009, quan es va situar entre els 0 i 2 m per sobre del nivell del mar (Imatge 64). L'evolució piezomètrica de tots els punts també fa evident l'episodi de sequera dels anys 2007 i 2008: hi ha un mínim molt ben definit que se situa a 10 m per sota del nivell del mar. Es tracta de punts representatius de la xarxa de control piezomètric de què l'ACA disposa al delta del Llobregat.

**Imatge 64. Nivells piezomètrics de l'aquífer profund del delta del Llobregat en el període 2004-2018**

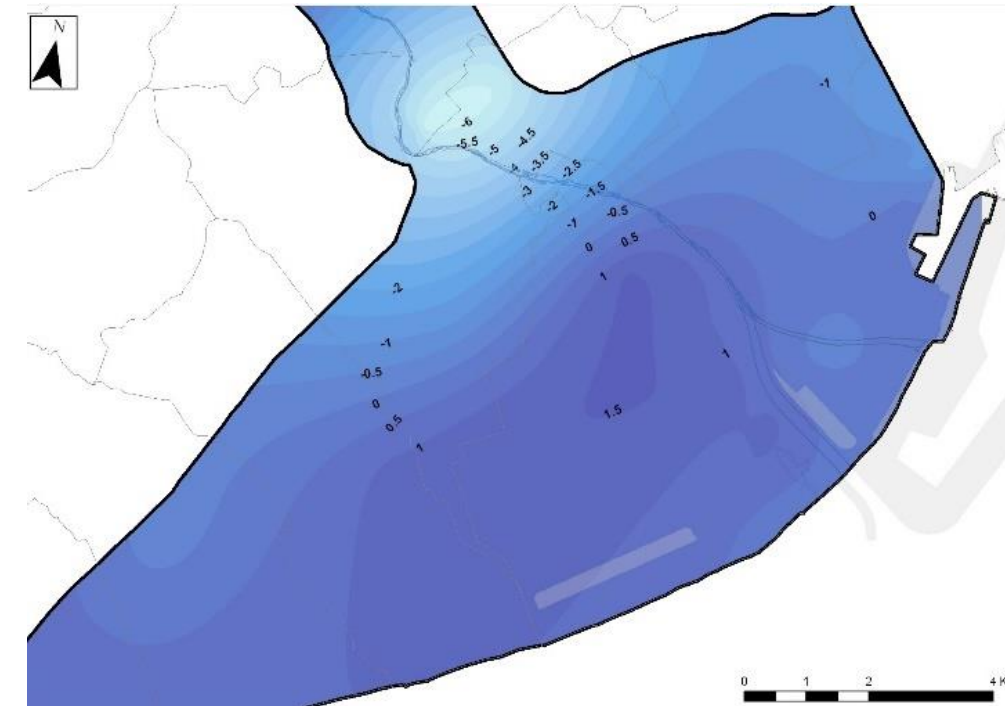


Font: ACA (2018); Geoservei (2018).

Pel que fa a l'aquífer superficial del delta (any 2006), la piezometria és, en general, positiva (Imatge 65). Exceptuant la zona del port i la Zona Franca, enclavaments on es produeix intrusió salina, la resta de l'àrea presenta valors positius en la piezometria. Així mateix, a la zona del Prat, hi ha un dom piezomètric.

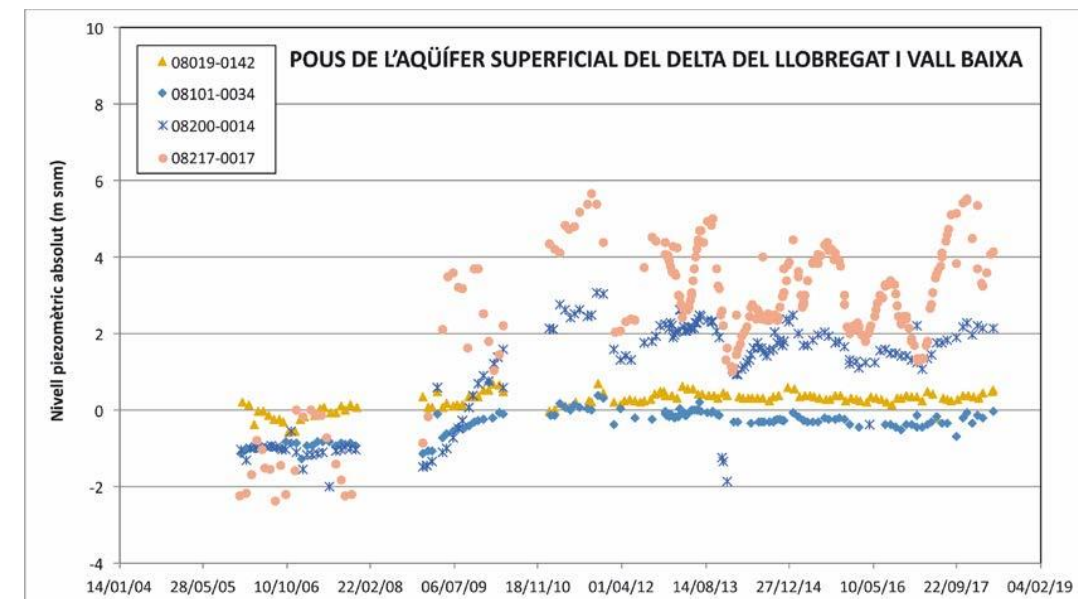
L'evolució del nivell freàtic de l'aquífer superficial del delta del Llobregat i la vall baixa durant el període 2005-2018 també mostra una clara tendència a situar-se per sobre del nivell del mar (Imatge 66). De fet, els registres del nivell de l'aquífer de la vall baixa i el delta del Llobregat van assolir el seu màxim històric des que se'n tenen dades (1968) el mes de desembre del 2018.

**Imatge 65. Piezometria de l'aquífer superficial del delta (2006)**



Font: Comissió Tècnica ACA-CUADLL (2010).

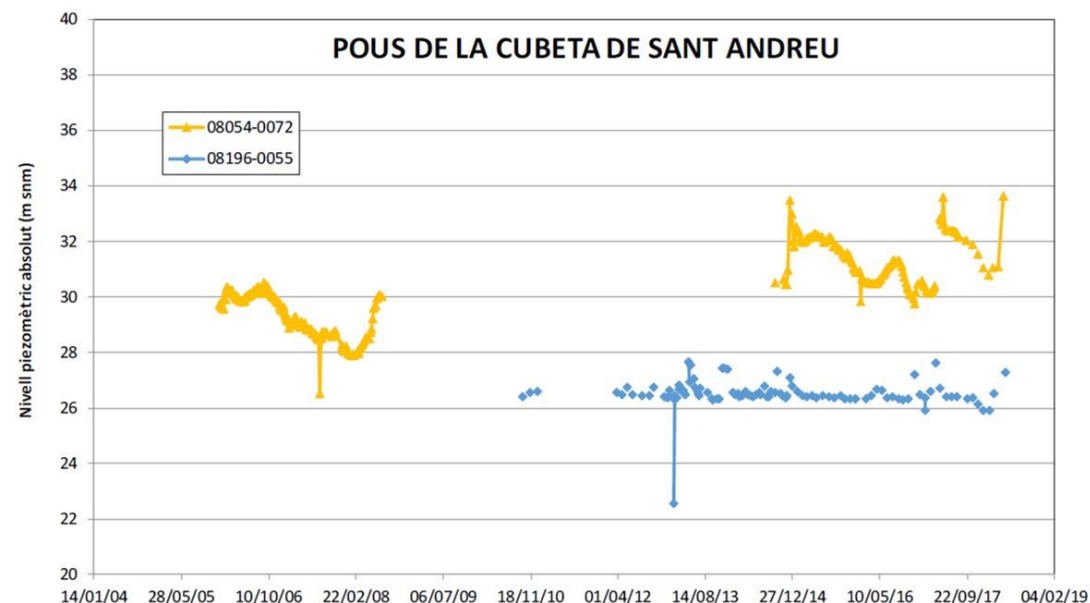
**Imatge 66. Evolució dels nivells piezomètrics a l'aquífer superficial del delta i a l'aquífer de la vall baixa en el període 2005-2018**



Font: Geoservei amb dades de l'ACA.

Respecte a la cubeta de Sant Andreu, la seva evolució piezomètrica durant el període 2005-2018 es pot observar a la Imatge 67.

**Imatge 67. Evolució dels nivells piezomètrics en punts d'observació a la cubeta de Sant Andreu en el període 2005-2017**



Font: ACA (2018); Geoservei (2018).

A part de l'evolució dels nivells piezomètrics a la zona d'estudi, és imprescindible elaborar el balanç de massa d'aigua. Aquests càlculs són fonamentals per construir un model matemàtic. Concretament, a continuació s'analitzen els principals fluxos d'entrada i sortida d'aigua als aqüífers objecte d'estudi.

### Entrades i sortides del sistema

#### *Fluxos de recàrrega i descàrrega naturals*

La recàrrega superficial s'avalua a partir del balanç hídric al sòl. L'origen d'aquesta recàrrega prové de les precipitacions (600 mm/any de mitjana), la infiltració causada pel desbordament del riu Llobregat i els retorns de reg.

El paper de les avingudes del riu és clau per recarregar els aqüífers. En efecte, a la vall baixa del Llobregat és impossible recuperar les condicions de recàrrega natural que hi havia sense endegaments, ni proteccions de cap tipus, ni, òbviament, sense l'ocupació del sòl en general (i dels espais inundables en particular) amb indústries i les infraestructures diverses desenvolupades aquestes darreres dècades.

Els fluxos provinents de la relació riu-aqüífer són canviants en el temps i alhora depenen del tram del riu considerat. En general, el riu alimenta l'aqüífer mitjançant l'efecte dutxa en els trams de la vall baixa i la part alta del delta. Per contra, l'aqüífer alimenta el riu a la zona de la desembocadura. Aquest fenomen, en estat estacionari, permet el desenvolupament de les llacunes del Remolar i la Ricarda. En casos de grans avingudes, la relació riu-aqüífer pot canviar aigües amunt del delta, connectant el riu i l'aqüífer.

Els fluxos mar-aqüífer venen totalment condicionats pels bombejos. El mar constitueix un límit o contorn de sortida; no obstant, al delta l'excés de bombament ha fet que s'hagi invertit la situació i que es produeixi un flux d'aigua de mar cap a l'interior de l'aqüífer, que origina el principal problema de qualitat de l'aqüífer profund o principal: la intrusió marina, que es desenvolupa des de diferents fronts cap a l'interior del delta (Gavà-Castelldefels, el Prat de Llobregat i Barcelona - dàrsena portuària).

#### *Aportacions i descàrregues laterals*

Les principals aportacions laterals d'aigua subterrània als aqüífers de la cubeta de Sant Andreu i la vall baixa i el delta del Llobregat provenen de la serra de Collserola i el massís del Garraf, i de les seves rieres adjacents. Per altra banda, les aportacions procedents del contorn est arriben de l'aqüífer del pla de Barcelona.

#### *Pèrdues de la xarxa d'abastament i de sanejament*

Segons la fitxa de caracterització de la massa d'aigua del delta del Llobregat (ACA, 2004), la xarxa d'abastament d'aigua té pèrdues tant a l'aqüífer superficial com al profund, mentre que la xarxa de sanejament només té pèrdues al profund.

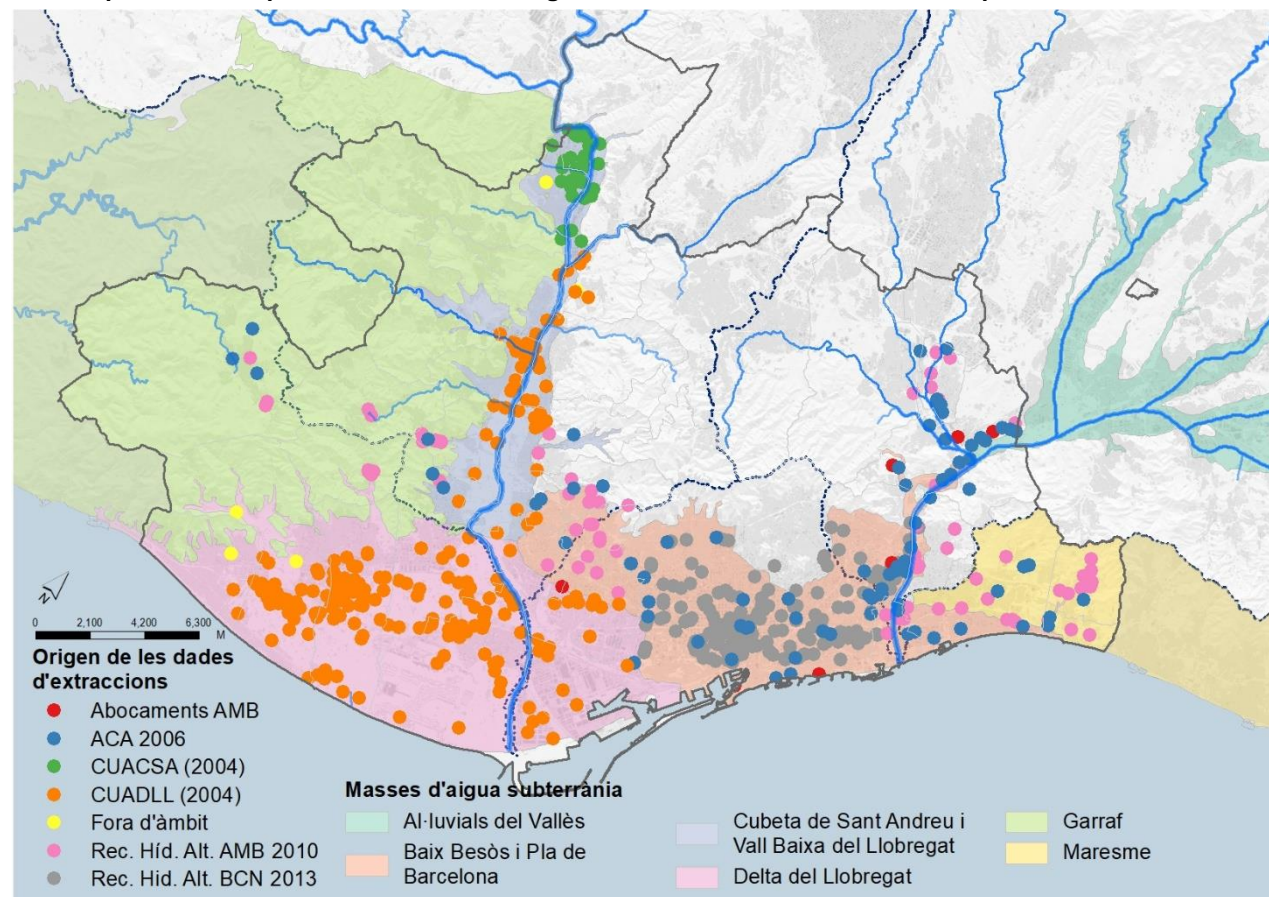
#### *Explotacions*

Els aqüífers del delta del Llobregat i de la vall baixa i la cubeta de Sant Andreu, marcats en rosa i blau, respectivament, a la Imatge 68, han estat sotmesos històricament a extraccions de cabal variable i per a usos diversos. En volum, actualment destaquen les extraccions presents a la zona profunda del delta, concretament a Cornellà de Llobregat. Tal com mostra la Imatge 69, aquestes extraccions són les úniques que superen els 10 hm<sup>3</sup>/any i es destinen a l'abastament. A l'aqüífer superficial, les extraccions són significatives en el cas de les obres i construccions, però normalment duren poc temps. També s'han de remarcar les extraccions als camps de bombament del Prat de Llobregat, que arriben als 8-9 hm<sup>3</sup>/any i que es destinen tant a l'abastament com als usos industrials. La Imatge 69 també exposa que a la zona de la cubeta de Sant Andreu són rellevants les extraccions per a ús industrial (en color granat) als municipis de Sant Andreu de la Barca i Castellbisbal.

En aquest aspecte, cal puntualitzar que l'origen de les dades per elaborar la Imatge 69 és divers, i que corresponen a anys diferents, a partir del 2004 i fins al 2017. Per tal de veure dades actualitzades i desglossades per als últims anys, tant pel que fa al volum d'extraccions com als usos, es presenta el Gràfic 99. En general, l'aigua subterrània destinada a l'abastament és la que representa un volum superior. Per al període 2013-2019, aquesta demanda ha suposat més del 50 % del total de les extraccions al sistema. No obstant, a l'aqüífer de la cubeta de Sant Andreu, la demanda majoritària de l'aigua subterrània és per cobrir usos industrials. En termes absoluts, però, és l'aqüífer menys explotat, ja que en els darrers anys el volum anual que se n'ha extret està al voltant dels 5 hm<sup>3</sup>. Per contra, l'aqüífer del delta és el que acumula més extraccions: ha arribat als 56 hm<sup>3</sup> els anys 2013 i 2019; a valors inferiors, a prop dels 50 hm<sup>3</sup>, els anys 2015 i 2018, i al voltant dels 40 hm<sup>3</sup> els anys 2014, 2016 i 2017.

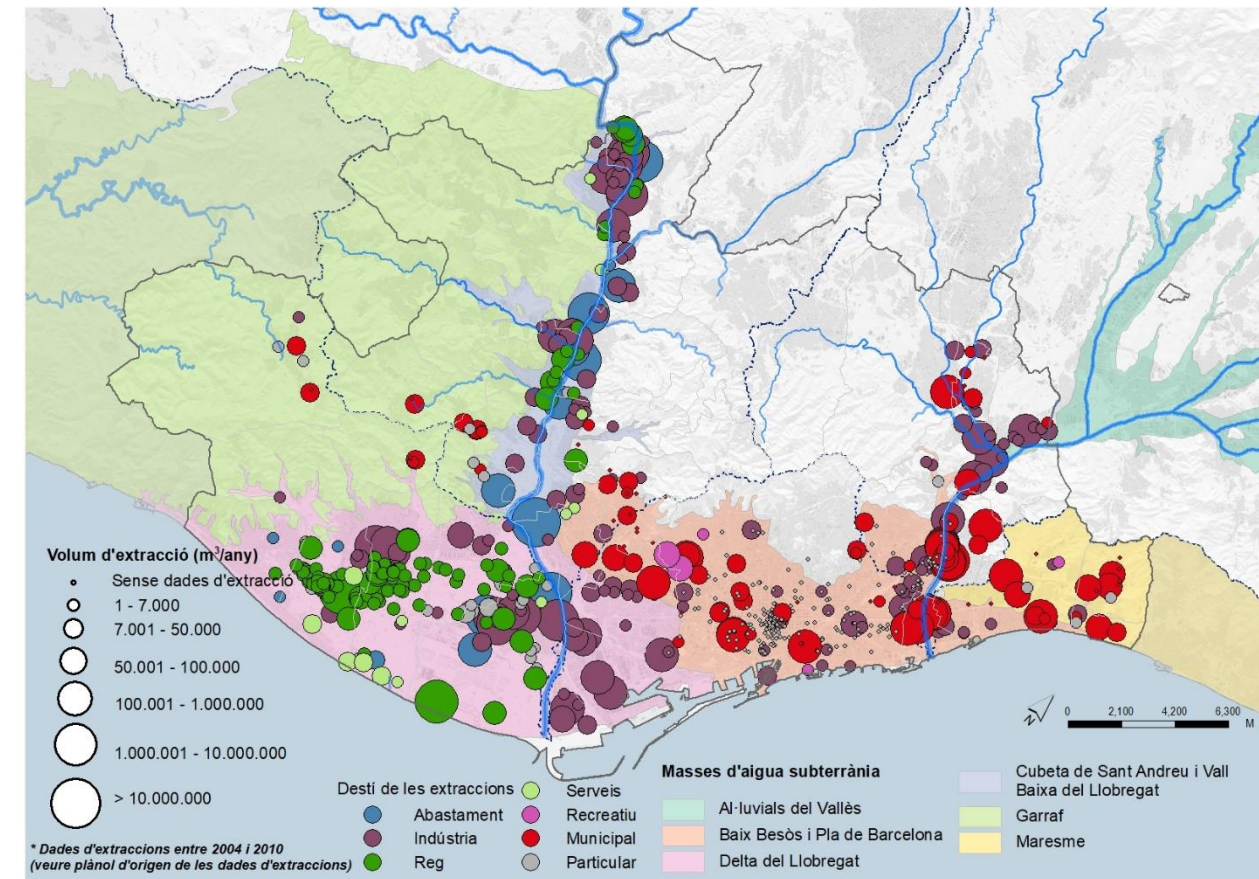


Imatge 68. Mapa dels pous presents en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona. Els punts taronges i verds representen els pous dins els àmbits de gestió de la CUADLL i la CUACSA, respectivament



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de la CUADLL, la CUACSA, el Pla director d'aprofitament de recursos hídrics alternatius de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (2010), AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. *Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona* (2020) i els permisos d'abocaments industrials de l'AMB i l'ACA (2006)

Imatge 69: Mapa amb els pous d'extracció, el cabal anual extret i l'ús posterior de l'aigua (blau = abastament; granat = industrial; verd fosc = reg; verd clar = serveis; rosa = recreatiu; vermell = municipal; gris = particular)

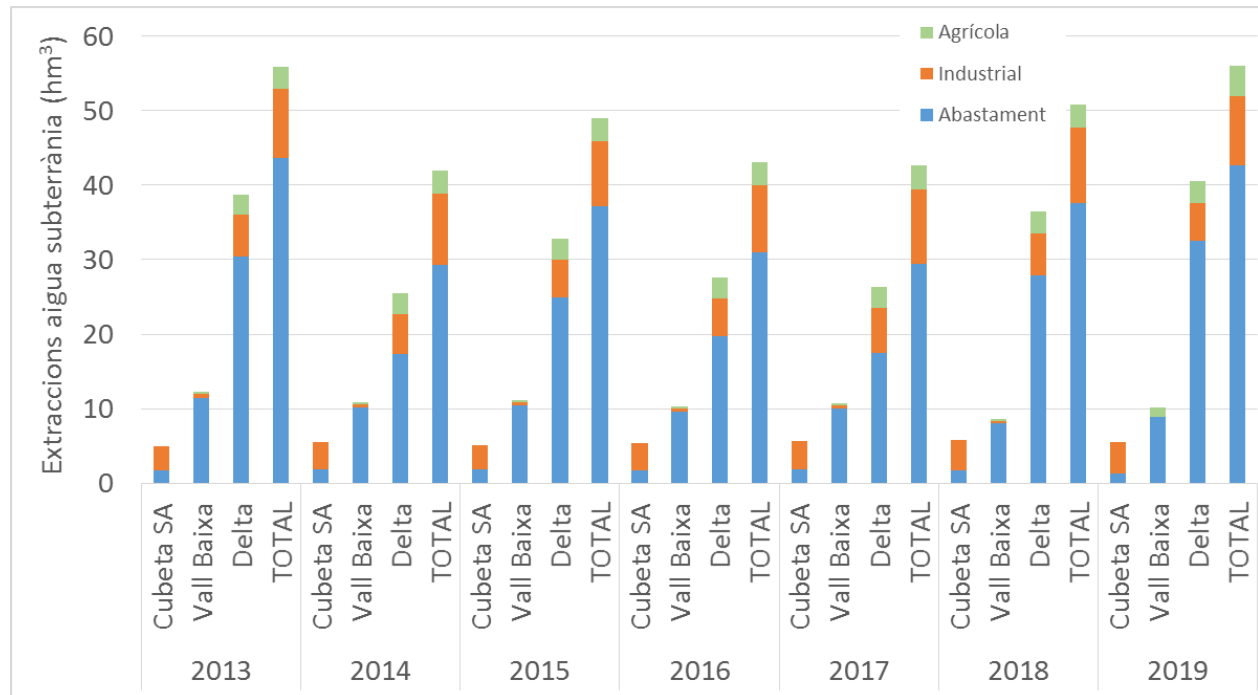


Font: © Barcelona Regional a partir de dades de la CUADLL (2004), la CUACSA (2004), el Pla director d'aprofitament de recursos hídrics alternatius de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (2010), AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. *Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona* (2020) i els permisos d'abocaments industrials de l'AMB i l'ACA (2006)

Si es tenen en compte aquestes extraccions d'acord amb els recursos que ofereixen els aqüífers, podem calcular-ne l'índex d'explotació (Gràfic 100) com la ràtio entre l'extracció total anual i el recurs anual disponible. Aquest recurs disponible és el calculat en el PGDCFC 2016-2021. Per calcular l'índex, es tenen en compte les extraccions directes i se n'exclouen els volums anuals d'esgotament. Per als dos conjunts estudiats (vall baixa i delta del Llobregat, d'una banda, i la cubeta de Sant Andreu, de l'altra), aquest índex se situa entre el 0,6 i l'1 durant tot el període 2013-2019. De manera general, ambdós conjunts s'han explotat per sota del màxim durant aquest període. No obstant, l'índex d'explotació s'hauria de veure com un indicador poc precís, ja que hauria de tenir en compte el règim hídric de cada any, el qual fa canviar la disponibilitat del recurs. Aquest indicador tampoc no té en compte criteris qualitius. De totes maneres, com a aproximació general, es podria afirmar que l'explotació dels aqüífers del Llobregat dins l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona podria incrementar-se entre un 10 i un 20 % de mitjana. L'any 2019, l'índex d'explotació dels aqüífers del delta ha estat d'1, donada la saturació de l'aqüífer a causa dels cabals circulants del riu i de les recàrregues naturals que es van produir per l'elevada pluviometria d'aquest període.

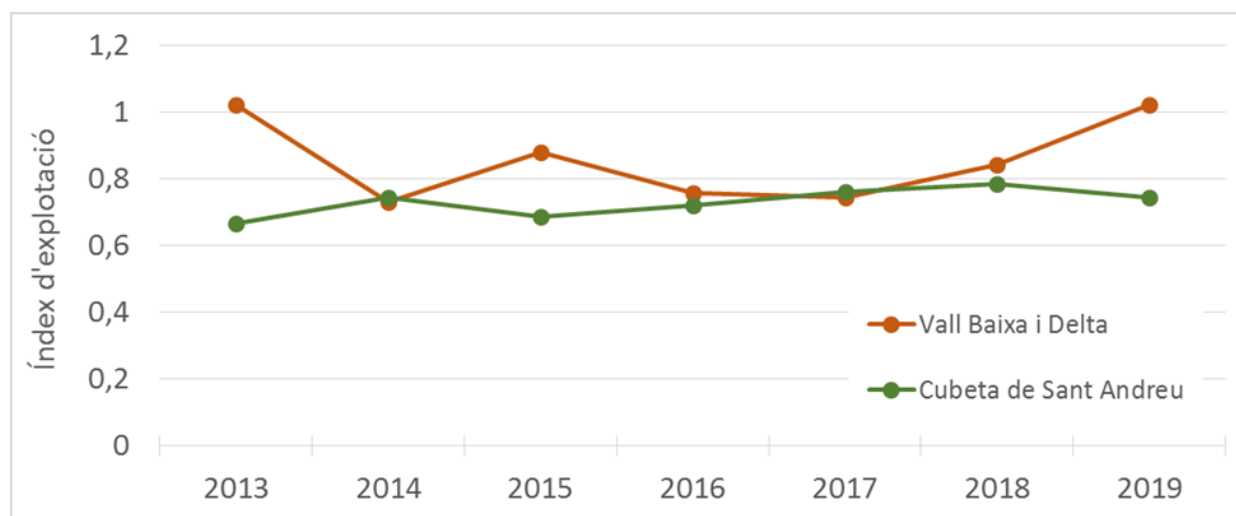


**Gràfic 99. Evolució de les extraccions d'aigua subterrània i dels usos derivats durant el període 2013-2019 als aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu**



Font: CUADLL (2019) i CUACSA (2019).

**Gràfic 100. Evolució de l'índex d'explotació als aqüífers de la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu i als aqüífers del delta del Llobregat**

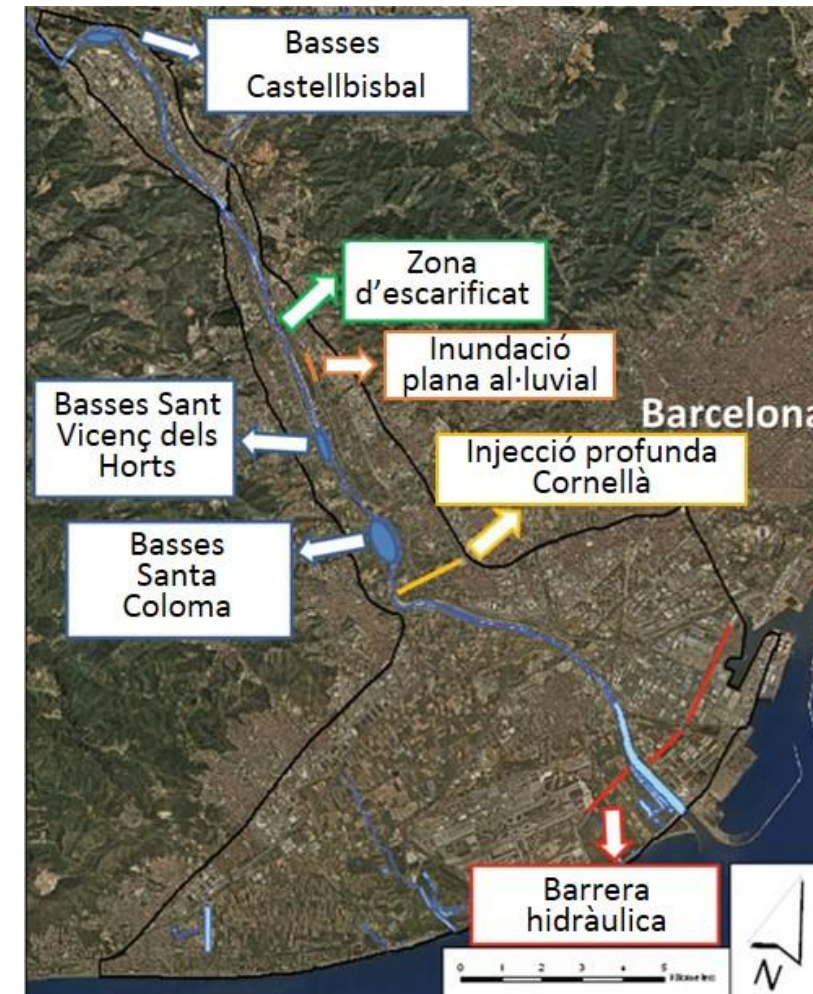


Font: © Barcelona Regional amb dades de la CUADLL, la CUACSA i el PGDCFC 2016-2021.

### Recàrrega induïda

La zona del curs baix del riu Llobregat té una llarga tradició en la pràctica de la recàrrega artificial (Sanchez-Vila *et al.*, 2012) (Imatge 70).

**Imatge 70. Localització de les diferents activitats de recàrrega induïda que s'han dut a terme o han estat planificades a les zones de la cubeta de Sant Andreu i la vall baixa i el delta del Llobregat**



Font: © Barcelona Regional a partir de Sanchez-Vila *et al.* (2012).

### Escarificació

Als anys cinquanta es va començar a dur a terme l'escarificació a la llera del riu, a la part alta de la vall baixa. Aquesta activitat consisteix a rascar els materials fins sedimentats a la llera del riu per mitjà d'una excavadora. Aquests materials rebleixen la superfície del riu, fet que en redueix dràsticament la capacitat d'infiltració. L'escarificació permet posar en suspensió els materials fins, de manera que són arrossegats pel riu, i la llera queda novament coberta pels materials més grossers. Els beneficis, en termes hidrològics, s'estimen en un augment de la recàrrega d'1,38 hm³/any (Comissió Tècnica ACA-CUADLL, 2010). El cost de l'escarificació s'estima en 0,03 €/m³ infiltrat (Sanchez-Vila *et al.*, 2012). En cap dels escenaris del model comentat, però, no es recull aquesta mesura.

### Injecció profunda

La injecció d'aigua al delta del Llobregat és possible gràcies a un sistema de dotze pous duals d'injecció i extracció que penetren l'aqüífer profund a la zona de Cornellà de Llobregat. Els pous poden alimentar-se dels excedents d'aigua potable de l'ETAP de Sant Joan Despí. La injecció només es pot produir en situació d'excedents a la planta, fet que vol dir que pel riu hi passa prou aigua i que la demanda de l'àrea metropolitana ja està coberta per altres fonts de subministrament. El sistema està operatiu des del 1969: va ser la primera instal·lació d'aquestes característiques construïda a l'Estat espanyol. Ja des de l'inici del funcionament dels pous, els excedents de la planta eren recarregats a l'aqüífer, de manera que es van anar recuperant els nivells a l'àrea de Pallejà - Cornellà de Llobregat. Va ser una tècnica emprada especialment durant el període 1989-1996. Posteriorment, s'ha aplicat de manera intermitent, amb només 0,4 hm<sup>3</sup> injectats l'any 2016 i sense injeccions durant l'any 2017. Els volums injectats l'any 2016 s'han emmarcat dins el projecte DESSIN (CETAQUA, 2018). De totes maneres, es desconeix actualment el nombre de pous duals que podrien arribar a ser operatius. Els models situen el volum de recàrrega en valors que oscil·len entre els 2,5 i els 7,5 hm<sup>3</sup>/any. El cost de recarregar aigua amb aquest mètode depèn dels volums totals infiltrats, però s'estima en 0,25 €/m<sup>3</sup> de mitjana (Sanchez-Vila *et al.*, 2012).

### Barrera hidràulica contra la intrusió salina

La barrera hidràulica es va projectar per fer front als problemes d'intrusió marina a l'aqüífer del delta, que afecten la zona des dels anys seixanta. Inicialment es van detectar dos fronts principals d'intrusió marina: un a la part central del delta i l'altre a la part est. Per combatre'ls, es va construir una barrera hidràulica en dues fases. La primera fase, l'any 2004, incloïa la construcció de quatre pous al polígon Pratenc. Posteriorment, un d'aquests pous es va haver de segellar. En la segona fase, el 2008, es van construir onze pous més situats en dues línies: una a la Zona Franca i una altra al Prat, a la zona de la Bunyola. La barrera va començar a funcionar el 2008, injectant aigua provinent del tractament terciari de l'EDAR del Baix Llobregat. La barrera de catorze pous està ubicada a 1 km de la línia de costa i ocupa una distància de 6 km paral·lelament al mar. Els pous tenen una profunditat de 70 m i injecten aigua a l'aqüífer profund del delta. La instal·lació està preparada per injectar fins a 5,5 hm<sup>3</sup>/any.

Amb el funcionament de la barrera, es va veure una disminució progressiva en les concentracions de clorur, sodi, calci, magnesi, ferro i amoni. A més, també es va comprovar que la injecció d'aigua tenia un efecte oxidant sobre la matèria orgànica a les zones properes al pou.

Malgrat que la barrera es va mostrar efectiva per lluitar contra la intrusió marina, l'any 2011 es va decidir parar la recàrrega per motius econòmics. Actualment, la recàrrega torna a estar operativa, però amb volums d'injecció encara allunyats dels màxims.

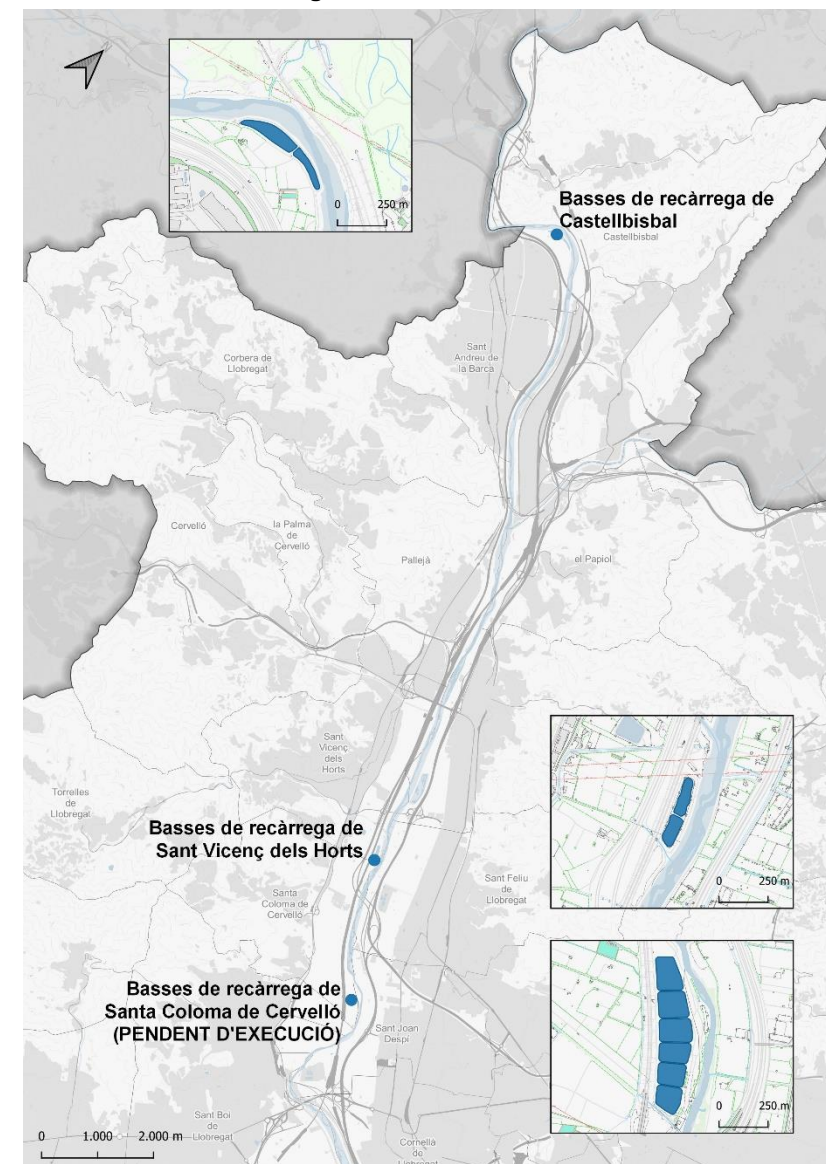
### Basses de recàrrega

Les basses de recàrrega esdevenen l'últim sistema de recàrrega induïda present al sistema Llobregat. Avui dia, hi ha dos sistemes de basses de recàrrega a la zona, les basses de Castellbisbal i les basses de Sant Vicenç dels Horts, i un tercer que està pendent d'execució, les basses de Santa Coloma de Cervelló.

Les basses de Castellbisbal estan situades al meandre de Ca n'Albareda, dins el terme municipal de Castellbisbal. Malgrat que el sistema ha estat sotmès a diverses transformacions des dels anys

vuitanta, des del 2010 consta d'una bassa de decantació (aiguamoll) i una bassa d'infiltració (1.400 m<sup>2</sup>, any 2018), que alimenta l'aqüífer de la cubeta de Sant Andreu. L'aigua prové del riu Llobregat, i és canalitzada primerament cap a l'aiguamoll i a continuació cap a la bassa d'infiltració. S'estima que el volum màxim d'aigua que pot infiltrar el sistema podria situar-se entorn dels 1,7 hm<sup>3</sup> anuals, comptant-hi una futura ampliació de 2.800 m<sup>2</sup>. Actualment, el sistema acostuma a funcionar de manera contínua. No obstant, es fan una o dues parades anuals per netejar el fons de la bassa d'infiltració quan la presència de fangs dificulta la recàrrega. Així mateix, la recàrrega també s'interromp quan l'aigua del riu no compleix els criteris mínims de qualitat considerats als efectes de la recàrrega (nivells excessius de terbolesa, conductivitat o amoni). Durant els anys que ha estat funcionant, i tenint en compte aquests aspectes, s'ha arribat a infiltracions de 0,3 hm<sup>3</sup>/any.

**Imatge 71. Localització de les diferents basses de recàrrega a les zones de la cubeta de Sant Andreu i la vall baixa i el delta del Llobregat**



Font: © Barcelona Regional.

El sistema de recàrrega ubicat a Sant Vicenç dels Horts és similar al de Castellbisbal. Conté dues basses amb les mateixes funcions que en el cas anterior, però aquí la bassa d'infiltració és de 5.000 m<sup>2</sup>. L'aigua d'entrada pot provenir de dos orígens diferents: del riu Llobregat o de l'EDAR



del Prat, mitjançant un sistema de bombeig d'aigües amunt. Malgrat que la instal·lació està completament construïda, el sistema de bombeig no s'ha arribat a posar en marxa mai. Tanmateix, convé tenir en compte aquesta infraestructura per fer un possible ús d'aigua regenerada.

Les basses de Sant Vicenç es van pensar originàriament per augmentar les reserves d'aigua a l'aqüífer. No obstant, l'any 2011 es va instal·lar una capa orgànica al fons de la bassa d'infiltració a fi de promoure processos de degradació. La presència de la capa es va mostrar efectiva per eliminar alguns contaminants emergents (Valhondo *et al.*, 2014) així com per fer desaparèixer nitrats (Grau-Martínez *et al.*, 2018). Malgrat aquests beneficis en la qualitat de l'aigua, la presència de la capa originava alguns problemes de manteniment a causa de la formació de biocolmatació. Per això, a principis de l'any 2015, les pràctiques de recàrrega artificial a Sant Vicenç dels Horts es van interrompre de manera indefinida. Durant els últims anys amb el sistema operant, es va registrar el màxim volum infiltrat l'any 2012, amb 1,04 hm<sup>3</sup> (San-Sebastián-Sauto *et al.*, 2018). Els models predeien un màxim de 0,45 hm<sup>3</sup>/any de recàrrega, valor molt per sota del potencial d'aquesta infraestructura. En la situació actual, i d'acord amb les modelitzacions dutes a terme, es pot estimar un valor de recàrrega d'1,2 hm<sup>3</sup>/any. Si la recàrrega es fes amb aigua regenerada, es reduiria el nombre de parades i podria arribar-se a una taxa d'infiltració d'1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> per dia. Així, amb la superfície actual de la bassa (5.000 m<sup>2</sup>) i suposant que la recàrrega es fes el 75 % dels dies de l'any, es podrien recarregar 1,4 hm<sup>3</sup>/any.

Finalment, les basses de Santa Coloma de Cervelló es van projectar per construir-les l'any 2012. Tanmateix, les obres no van arribar a dur-se a terme mai per raons econòmiques. Els tests d'infiltració inicials que es van fer a la zona estimaven que la infiltració anual podria situar-se entorn dels 8 hm<sup>3</sup>, corresponents al seu càlcul de disseny.

#### Inundacions controlades

De cara a un futur, també s'ha introduït el debat sobre l'ús de la plana al·luvial del riu Llobregat al pas per Molins de Rei a fi de dur-hi a terme inundacions controlades. Mitjançant estudis de tomografia elèctrica, s'han determinat les zones que potencialment podrien infiltrar més aigua i s'han fet estudis sobre la viabilitat econòmica de condicionar i instrumentar la zona (CUADLL, 2016).

S'estimen uns costos de 0,04 €/ m<sup>3</sup> infiltrat, molt per sota de la injecció per pous i del mateix ordre de magnitud que les basses de recàrrega. Els beneficis de la recàrrega per inundació s'estimen en 13,7 hm<sup>3</sup>/any, amb una àrea d'inundació de 75.000 m<sup>2</sup>, i suposant una taxa d'infiltració mitjana d'1 m/dia i que estigués operativa la meitat dels dies de l'any.

#### Esgotaments

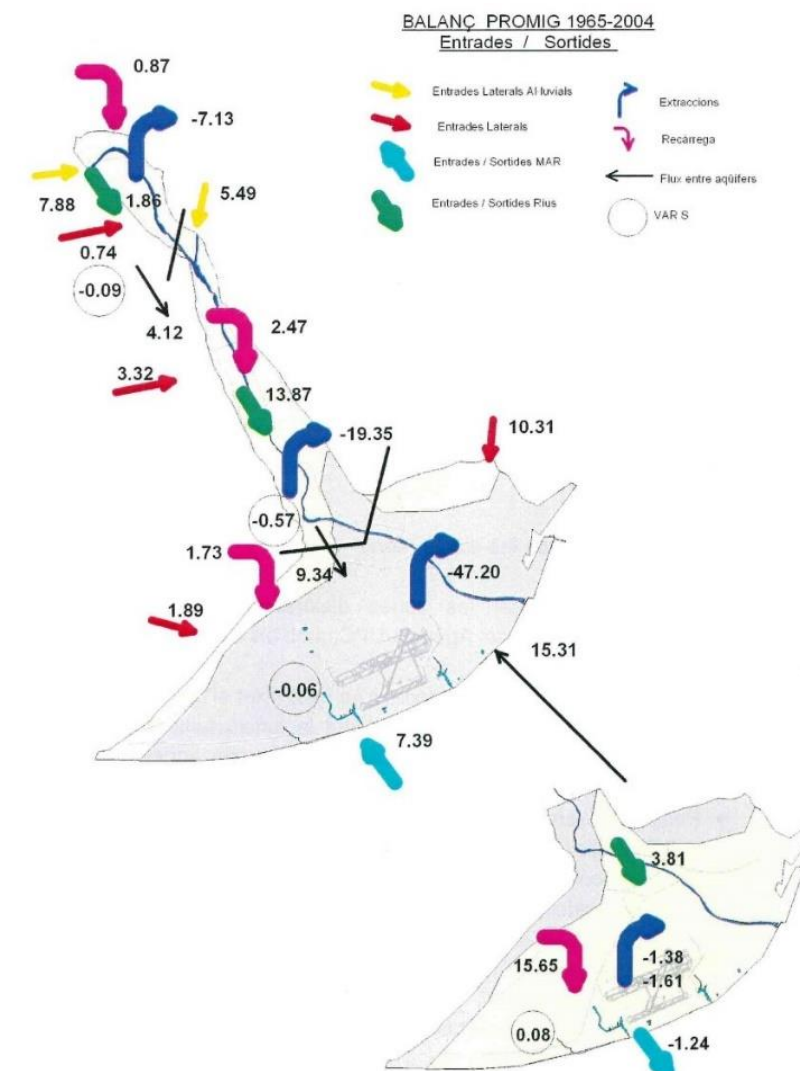
A les infraestructures lineals, com les ferroviàries, el flux o fluxos originats per les filtracions es condueixen o canalitzen als anomenats *pous d'esgotament*, que s'han de bombejar sistemàticament per extreure'n els volums drenats i mantenir la infraestructura funcional i sense problemes d'inundació. Un altre aspecte és què es fa amb aquests recursos hídrics. En aquest sentit, s'han de considerar les possibilitats d'aprofitament que hi ha moltes vegades al mateix entorn urbà. L'aprofitament d'aquests recursos està en funció del cabal i la qualitat de l'aigua. Quan no s'aprofiten, desguassen a la xarxa de sanejament o a la xarxa d'aigües pluvials.

Als aqüífers del Baix Llobregat només s'estimen els esgotaments produïts a la xarxa dels FGC, que estarien al voltant dels 6 hm<sup>3</sup> anuals.

#### Síntesi del balanç de massa

Als darrers apartats s'han resumit les principals entrades i sortides d'aigua al sistema compost pels aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i de la cubeta de Sant Andreu. En tots els apartats s'ha mirat de quantificar els fluxos, tenint en compte les dades disponibles més recents. No obstant, globalment, només hi ha dades recents per a alguns fluxos d'entrada o sortida en el balanç. A continuació es presenta, doncs, el balanç hidrogeològic mitjà per al període 1965-2004 (Imatge 72).

Imatge 72. Balanç de massa anual (en hm<sup>3</sup>) per al període 1965-2004 als aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu



Font: Comissió Tècnica ACA-CUADLL (2010).



### 7.5.1.5. Model hidrogeològic: perspectives de futur

El model hidrogeològic dels aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu es va plantejar inicialment com a eina per entendre'n les dinàmiques. L'heterogeneïtat en la geologia de la zona, la interacció riu-aqüífer i la complexitat temporal i espacial en les dinàmiques de bombejos eren els principals problemes a l'hora d'entendre el funcionament del flux en aquests aqüífers. A part de permetre una caracterització del medi, el model numèric havia de servir com a eina de gestió, per simular diferents escenaris de futur. La primera versió del model va ser desenvolupada pel Grup d'Hidrologia Subterrània i l'ACA.

D'aquesta manera, es va elaborar un model conceptual que posteriorment es va plasmar en el model numèric, incloent-hi la geologia, els paràmetres hidràulics, la recàrrega, les entrades laterals al domini, els bombaments (tant l'evolució temporal com la localització), etc.

El model es va desenvolupar amb el programa d'elements finits Visual Transin (UPC, 2003).

La CUADLL va aplicar algunes modificacions en el model original amb l'objectiu d'actualitzar-lo i poder dur a terme tot un conjunt de simulacions. El nou model també corregia imprecisions gràcies a la informació facilitada pels mateixos usuaris i incorporava noves dades de clorurs.

La modelització dels aqüífers del delta i la vall baixa del Llobregat i la cubeta de Sant Andreu ha estat determinant a l'hora de definir i optimitzar les iniciatives de gestió sostenible dels recursos hídrics subterranis en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona.

L'estructura del model es defineix com a bicapa: la capa superior representa l'aqüífer superficial del delta i la capa inferior representa l'aqüífer principal, és a dir, el profund del delta, la vall baixa i la cubeta de Sant Andreu.

A més dels paràmetres ja esmentats per a la modelització del flux, també es van introduir dades de les concentracions de clorurs, de manera que el model també pogués predir el transport de soluts.

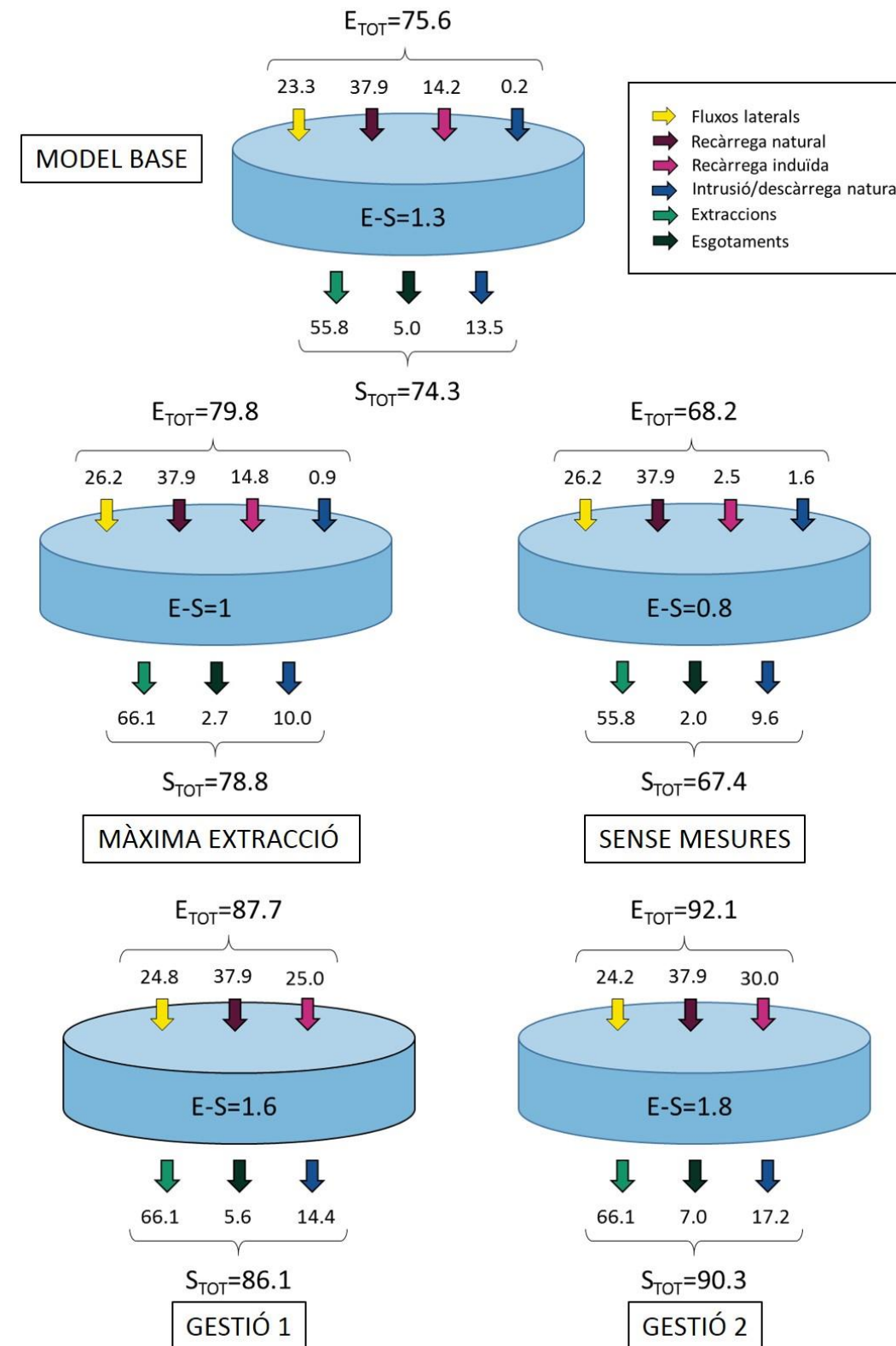
El model presentava alguns errors de calibratge en la simulació dels nivells i les concentracions de clorurs. No obstant, els resultats es consideren molt satisfactoris tenint en compte que el model era a escala regional, ja que els valors obtinguts s'ajustaven molt bé al model conceptual inicial.

#### Descripció dels escenaris simulats

El model matemàtic serveix de base per fer simulacions de futur d'aquí a quaranta anys. D'acord amb diverses mesures de gestió, s'obtenen diferents resultats en les simulacions. Malgrat que el model original recollia catorze escenaris de futur diferents, en aquest document només se n'han considerat cinc (Imatge 73). El motiu d'aquesta elecció rau en el fet que algunes simulacions presentades eren escenaris improbables o inviables tècnicament. Per altra banda, com que l'objectiu d'aquest apartat és poder optimitzar les extraccions d'aigua, s'han escollit els escenaris que maximitzaven les extraccions aplicant mesures correctores, com ara la recàrrega induïda.

Per als cinc escenaris triats, la recàrrega natural de partida (incloent-hi la infiltració de la pluja, els retorns de reg, la infiltració d'aigua del riu i la infiltració en les avingudes) es fixa en 37,9 hm<sup>3</sup>/any.

Imatge 73. Balanç de massa anual (en hm<sup>3</sup>) segons els diferents escenaris del model



Font: © Barcelona Regional.

### Model base

La simulació de partida s'anomena Model base (EC en el model original), i es defineix com l'escenari futur més probable.

La diferència entre les extraccions totals actuals, 46,53 hm<sup>3</sup>/any de mitjana per al període 2013-2017, i les extraccions en el Model base és d'uns 9 hm<sup>3</sup> (55,84 hm<sup>3</sup>/any). No obstant, el Model base preveu un flux addicional de 5 hm<sup>3</sup>/any, referent als esgotaments de la xarxa dels FGC. D'aquesta manera, les extraccions totals en el Model base arribarien als 60,8 hm<sup>3</sup>/any.

També s'hi inclouen, com a mesures de recàrrega induïda probables, les basses de recàrrega de Castellbisbal, Sant Vicenç dels Horts i Santa Coloma de Cervelló; la barrera hidràulica, i la injecció profunda als pous de Cornellà de Llobregat.

Aquest Model base serveix com a simulació de partida per comparar-lo amb altres escenaris.

### Màxima extracció

La simulació anomenada Màxima extracció (ME en el model original) preveu els mateixos fluxos que en el Model base, però inclou augments de les extraccions a petició d'alguns usuaris, el més significatiu dels quals és l'extracció d'Aigües de Barcelona a la zona de Cornellà de Llobregat amb l'objectiu de satisfer la demanda en períodes de sequera. Es vol modelitzar el comportament de l'aqüífer en situacions extremes. Per tant, es maximitzen els bombaments fins als 66,1 hm<sup>3</sup>/any. A part d'aquestes extraccions, el model calcula uns esgotaments als FGC de 2,7 hm<sup>3</sup>/any (Imatge 73).

El fet d'ampliar les extraccions també fa augmentar el front d'intrusió, de manera que aquest representa gairebé 1 hm<sup>3</sup>/any d'entrada d'aigua del mar a l'aqüífer profund. Per aquest motiu, aquest escenari no representa una alternativa viable per potenciar l'ús d'aigua subterrània.

### Sense mesures

L'escenari Sense mesures (SM en el model original) se simula per tal de visualitzar els efectes hipotètics de mantenir la situació del Model base sense adoptar cap mesura correctora o compensatòria. De fet, estableix només un volum anual d'injecció profunda de 2,5 hm<sup>3</sup> (Imatge 73). Les basses de recàrrega i la barrera hidràulica restarien sense operar. D'aquesta manera, el front d'intrusió creixeria i generaria un flux d'aigua de mar cap a l'aqüífer profund d'1,6 hm<sup>3</sup>/any. Aquest avanç de la intrusió queda ben exemplificat als mapes de simulació de les concentracions de clorurs a l'aqüífer principal (Imatge 74), en què l'escenari Sense mesures és el pitjor en termes de salinització de l'aqüífer. Igual com el model de Màxima extracció, aquest model seria una alternativa inviable.

Per altra banda, els esgotaments serien menors respecte als predits pel Model base, i s'estimarien en 2 hm<sup>3</sup>/any.

### Gestió 1

L'escenari de Gestió 1 (anomenat E65\_R25 de la sèrie NAE en el model original) és un model que inclou un volum elevat d'extraccions (66,1 hm<sup>3</sup>/any) i que proposa l'ús de la barrera hidràulica; les basses de Sant Vicenç dels Horts, Castellbisbal i Santa Coloma de Cervelló, i la injecció profunda a Cornellà de Llobregat. El volum total de la recàrrega induïda és de 25 hm<sup>3</sup>/any (Imatge 73).

En aquest model es posa el condicionant que l'entrada de mar cap a l'aqüífer ha de ser nul·la, com a mesura per prevenir la intrusió marina. De fet, el model simula un flux de descàrrega de l'aqüífer profund cap al mar de 0,85 hm<sup>3</sup>/any. Aquest flux està inclòs com a part de la descàrrega natural, que també comprèn la descàrrega d'aigua cap a les llacunes del delta i la descàrrega cap al riu.

### Gestió 2

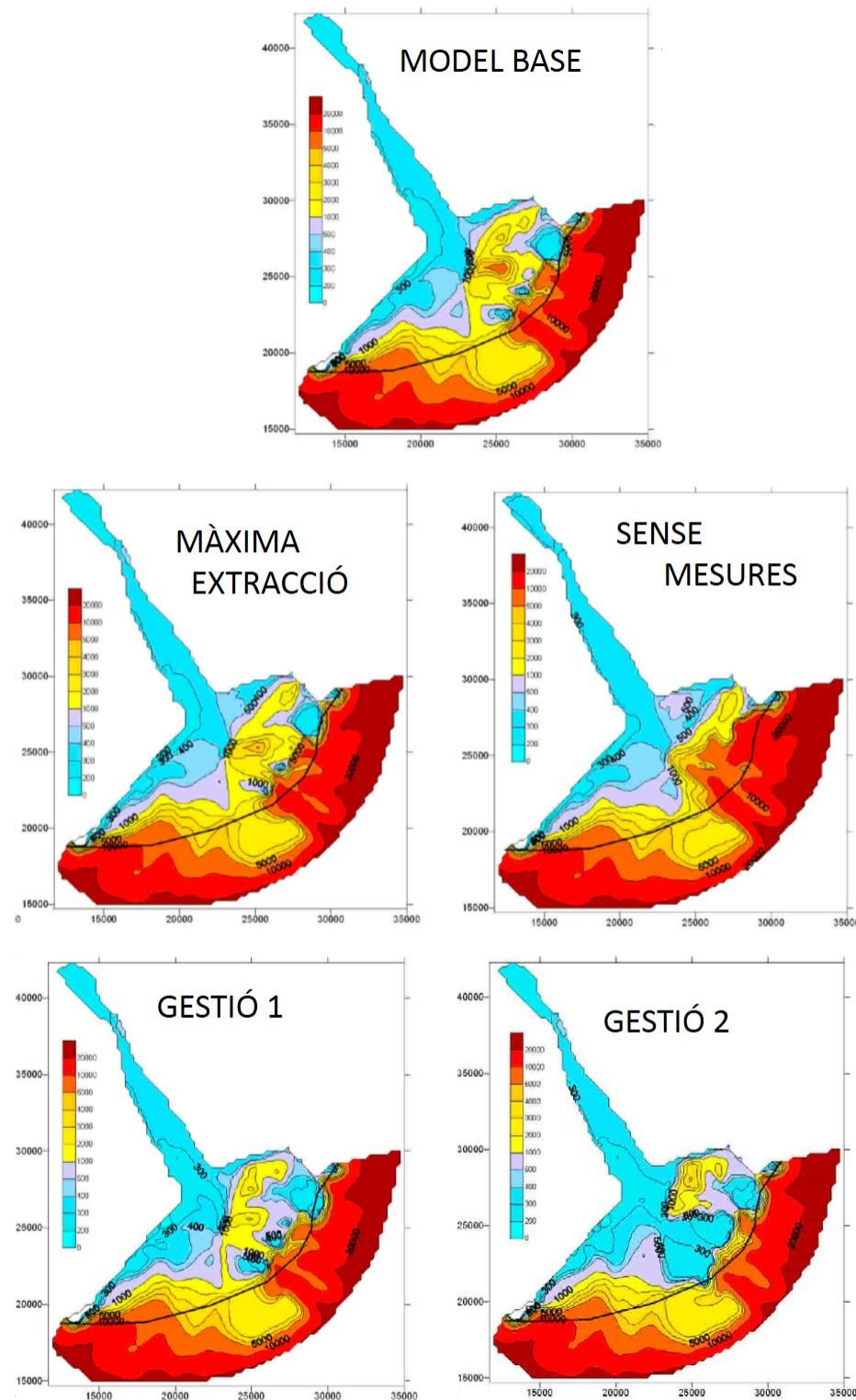
L'escenari de Gestió 2 (anomenat O65 de la sèrie Optimitzacions en el model original) és un model que torna a incloure un volum elevat d'extraccions (66,1 hm<sup>3</sup>/any). A diferència del model anterior, en aquest model s'han calibrat els cabals de les mesures correctores o compensatòries per assolir uns valors de concentració de clorurs prefixats en una sèrie de punts de control de l'aqüífer.

Com que no s'havia definit el valor llindar de clorurs (ACA-CUADLL), s'ha adoptat el model ACA-UPC, fixant una concentració de 1.000 mg/L de clorurs en un conjunt de punts ficticis distribuïts al llarg de tota la línia de costa.

A més, aquest model preveu la determinació dels cabals de recàrrega induïda necessaris per assolir els objectius d'extraccions de 66,1 hm<sup>3</sup>/any.

Com a resultat d'aquesta simulació, els fluxos de recàrrega induïda són de 30 hm<sup>3</sup>/any (Imatge 73). A conseqüència d'això, tant els esgotaments com la descàrrega natural són superiors (7 i 17,2 hm<sup>3</sup>/any, respectivament). El resultat d'aquesta simulació queda exemplificat al mapa de concentració de clorurs, que ens mostra com aquest escenari és el millor en termes de retrocés de la falca marina (Imatge 74).

Imatge 74. Resultats obtinguts per a l'aqüífer principal al final del període simulat, per als escenaris base (Model base), de Màxima extracció, Sense mesures, de Gestió 1 i de Gestió 2



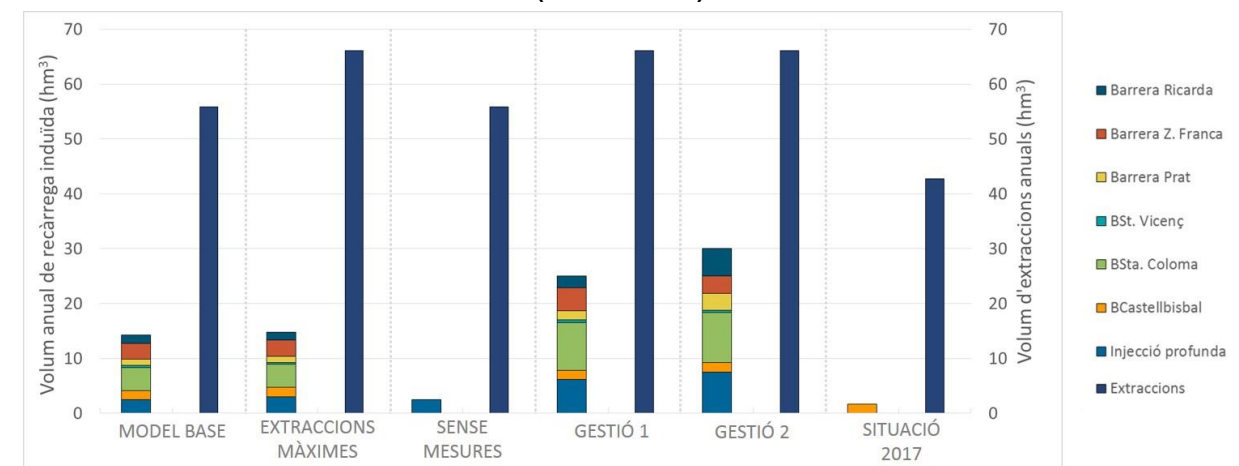
Font: Comissió Tècnica ACA-CUADLL (2010).

### Conclusions principals de les simulacions

A partir d'aquests cinc escenaris, es pot veure com els dos models més viables són els presentats per les simulacions Gestió 1 i Gestió 2, especialment pel que fa al retrocés de la falca marina. No obstant, en termes de salinització, cap dels escenaris no aconsegueix que tot l'àmbit presenti concentracions de clorurs inferiors als 1.000 mg/L després de 40 anys. Això és fruit de diversos factors: (1) la situació de partida en 5 km de costa és propera als 5.000 mg/L, (2) la densitat de les extraccions en alguns punts, (3) la ubicació predeterminada de les mesures correctores i (4) la insuficiència de les mesures correctores.

El Gràfic 101 compara les diferents mesures de recàrrega artificial incloses als cinc models analitzats. Al costat dels volums de recàrrega es representen les extraccions corresponents a cada model. Per altra banda, es comparen aquests volums simulats amb els reals de l'any 2017. D'aquesta manera s'exemplifica que, malgrat que les simulacions del model inclouen mesures correctores amb volums aportats a l'aqüífer considerables, la situació actual de la recàrrega artificial no és satisfactòria. Tal com mostra el gràfic, l'any 2017 només van estar operatives les basses de Castellbisbal, amb una superfície d'infiltració de 1.400 m<sup>2</sup> i una recàrrega anual d'1,7 hm<sup>3</sup>/any.

Gràfic 101: Volums de recàrrega induïda a partir de diferents mesures i per a diferents escenaris (eix principal) i volum d'extraccions en diferents escenaris (eix secundari)



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de la CUADLL, la CUACSA i la Comissió Tècnica ACA-CUADLL (2010).

També cal especificar que, malgrat que els quatre escenaris inclouen la recàrrega a les basses de Santa Coloma de Cervelló, aquestes encara no s'han construït. Es van desenvolupar els assajos d'infiltració i la redacció del projecte, però les obres no es van arribar a executar mai per raons econòmiques.

#### 7.5.1.6. Conclusions: recursos disponibles i reptes de futur

Els aqüífers del delta del Llobregat, de la vall baixa i de la cubeta de Sant Andreu han estat sotmesos històricament a extraccions de cabal variable i destinades a usos diversos. En volum, actualment destaquen les extraccions presents a la zona profunda del delta, concretament a Cornellà de Llobregat, que, destinades a l'abastament, superen els 10 hm<sup>3</sup>/any. A l'aqüífer superficial, les extraccions són significatives en el cas de les obres i construccions, però normalment duren poc temps. També són remarcables les extraccions en l'àmbit del Prat de Llobregat, que arriben als 7 hm<sup>3</sup>/any i que es destinen tant a l'abastament com als usos industrials.



D'on s'extreu més aigua és dels aqüífers de la vall baixa i del delta del Llobregat, per a l'abastament, l'agricultura i la indústria: les extraccions hi han arribat als 51 hm<sup>3</sup> l'any 2013 i el 2019, amb valors mitjans superiors als 40 hm<sup>3</sup> durant els darrers deu anys.

La qualitat d'aquests aqüífers es veu condicionada pels tres aspectes següents:

- La seva situació, al tram final del riu Llobregat, que fa que rebin els impactes dels dipòsits salins i efluents de les EDAR aigües amunt.
- La proximitat a antigues zones d'activitat industrial, amb potencials contaminants.
- La susceptibilitat a patir problemes d'intrusió marina.

L'aqüífer profund del delta del Llobregat és un reservori que constitueix un patrimoni hídic i estratègic de valor inestimable, i que amb una bona gestió i explotació pot esdevenir un recurs futur clau de cara al subministrament d'aigua en l'àmbit metropolità.






Com a aproximació general, es podria afirmar que l'explotació dels aqüífers del Llobregat dins l'àmbit metropolità es pot situar, sense aplicar cap mesura i de manera sostenible, entorn dels 40-45 hm<sup>3</sup>/any, nivells d'explotació que s'han mantingut durant els darrers deu anys. Aquestes extraccions es podrien incrementar entorn d'un 25 % sense sobreexplotar els aqüífers i que se situïn 10 hm<sup>3</sup>/any per sota de la previsió màxima considerada a les modelitzacions comentades.

Per aconseguir-ho, es planteja l'execució de diferents mesures, complementàries entre elles i que amb caràcter general es concreten de les maneres següents:

- El manteniment permanent de la falca contra la intrusió salina.
- La recàrrega artificial mitjançant la injecció a pous.
- La recàrrega induïda a partir de basses de recàrrega (existents i planificades).
- L'escarificació del riu Llobregat per incrementar la recàrrega des del mateix riu.
- Les inundacions controlades a la plana d'inundació del riu.

La concreció o les potencialitats de cadascuna es detallen a la taula 142, que inclou les mesures proposades en els diferents escenaris del model i altres que podrien ser viables a curt o mitjà termini.

**Taula 141. Mesures de recàrrega induïda potencialment aplicables als aqüífers del Llobregat, beneficis en el recurs, font d'origen, viabilitat de la implantació (verd = possible implantació a curt termini; groc = possible implantació a mitjà termini) i costos estimats**

Mesura	Volum de recàrrega (hm <sup>3</sup> /any)		Possible origen de l'aigua	Viabilitat de la implantació	Cost m <sup>3</sup> d'aigua recarregada***
	Màxim	Considerat			
Basses de Castellbisbal	1,7 <sup>4</sup>	0,3 <sup>4</sup>	Riu Llobregat	Operatives actualment	
Basses de Sant Vicenç dels H.	1,4 <sup>1</sup>	1,25 <sup>4</sup>	Riu Llobregat, ERA del Prat de Ll.		0,05 <sup>5</sup> -0,1 <sup>6</sup> €/m <sup>3</sup>
Basses de Santa Coloma de C.	8,0 <sup>2</sup>	5,0	Riu Llobregat, ERA de Sant Feliu de Ll.		0,1 €/m <sup>3</sup> <sup>6</sup>
Barrera hidràulica	5,5 <sup>2</sup>	5,5	ERA del Prat de Ll.	Operativa actualment	0,15-0,18 €/m <sup>3</sup> <sup>3</sup>
Injecció profunda	7,53 <sup>2</sup>	2,5	ETAP SJD		0,25 €/m <sup>3</sup> <sup>3 i 6</sup>
Escarificació del Llobregat	1,4 <sup>3</sup>	0,38 <sup>4</sup>	Riu Llobregat		0,03 €/m <sup>3</sup> <sup>3 i 6</sup>
Inundacions controlades	13,7 <sup>4</sup>	-	Riu Llobregat		0,04 €/m <sup>3</sup> <sup>3</sup>
<b>Total</b>	<b>39,2</b>	<b>17,9</b>			

<sup>1</sup> Calculat per Barcelona Regional.

<sup>2</sup> Estimació a partir dels màxims calculats amb el model hidrogeològic dels aqüífers del Llobregat.

<sup>3</sup> Reportat per Sanchez-Vila *et al.* (2012).

<sup>4</sup> CUADLL.

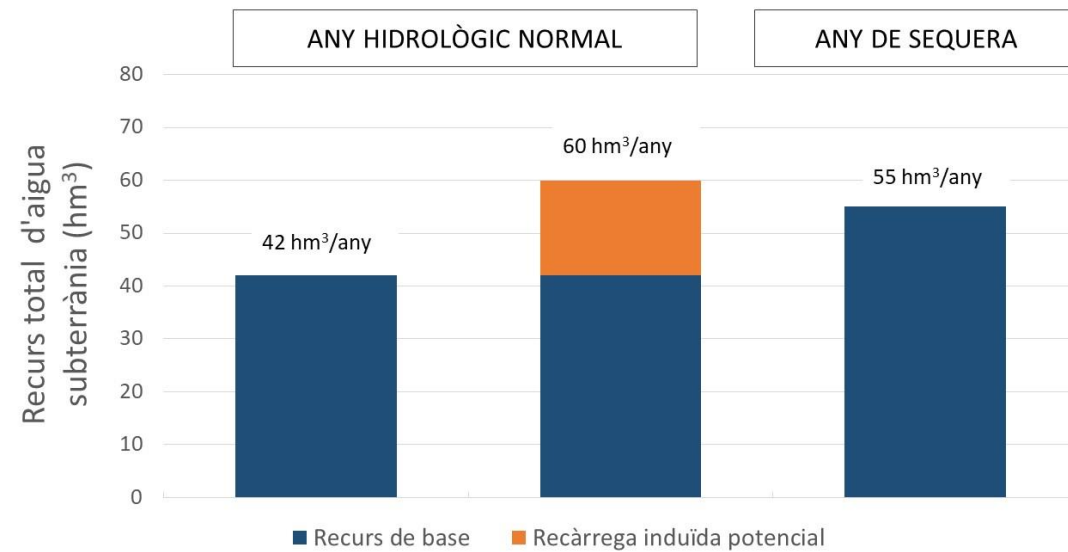
<sup>5</sup> San-Sebastián-Sauto *et al.* (2018).

<sup>6</sup> Protocol de recàrrega de la vall baixa i delta del Llobregat (2009).

Font: © Barcelona Regional a partir de diverses fonts (vegeu el peu de taula amb les diferents fonts d'informació).

Al Gràfic 103 es reflecteix el volum anual total de recurs que representen els aqüífers del Llobregat, condicionats per les accions de recàrrega induïda, tant les operatives actualment (basses de Castellbisbal) com les que es podrien propiciar potencialment. Com ja s'ha mencionat, el volum total del recurs estarà molt condicionat pel règim hidrològic, i seria pertinent avaluar-ne la disponibilitat en anys de règim hídic excedentari. D'aquesta manera, amb el reservori completament ple, probablement es podria minimitzar l'ús de la recàrrega induïda.

Gràfic 102: Recursos hídrics subterranis condicionats a les mesures de recàrrega induïda



Font: © Barcelona Regional.

Caldria, doncs, actualitzar el model tenint en compte la recàrrega potencial que es podria efectuar, a fi de poder calcular amb més precisió la disponibilitat del recurs per fer-ne extraccions. Aquesta recàrrega hauria de venir condicionada per l'estat del recurs segons les condicions de règim hidrològic. És a dir, el futur model hauria de servir per dictar les mesures de recàrrega induïda aplicables segons la disponibilitat del recurs hídric i segons la demanda d'extraccions. Posant en pràctica les mesures proposades, el recurs es comptabilitza en 42 hm<sup>3</sup> en un any hidrològic normal: aplicant mesures de recàrrega, es podria arribar fins als 65 hm<sup>3</sup>. Aquesta recàrrega periòdica permetria augmentar els nivells d'extracció en cas d'un episodi greu de sequera, fins als 55 hm<sup>3</sup>, fet que contribuiria notablement a l'autoabastament hídric a l'àrea metropolitana.

Cal posar èmfasi, però, en què la majoria de les mesures que ja s'havien previst dins el model hidrogeològic no s'han arribat a posar en marxa per motius econòmics. El marc econòmic és, de fet, el factor clau en la gestió d'aquestes infraestructures. Tenint en compte això, s'haurien de prioritzar les infraestructures amb uns costos de manteniment associats menors, és a dir, l'escarificació i les basses de recàrrega, conservant sempre en funcionament la barrera hidràulica.

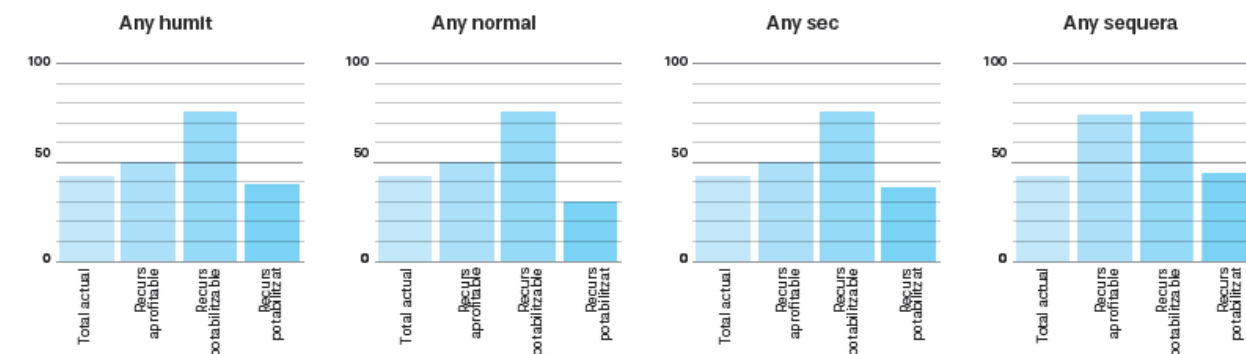
Seguint els mateixos criteris que per als altres recursos, les potencialitats dels aqüífers del Llobregat com a recurs metropolità són les que es reflecteixen a la taula 143. S'hi defineix com a recurs total el que ara se'n pot extreure de manera sostenible amb les mesures de gestió actuals, i com a recurs aprofitable, el que se'n podria extreure actualment aplicant mesures de gestió (injecció a la barrera salina, recàrrega a les basses de Sant Vicenç dels Horts i Castellbisbal i escarificacions). No s'hi inclouen, per tant, ni la recàrrega de les basses de Santa Coloma de Cervelló ni la injecció profunda: la primera, perquè encara no estan construïdes, i la segona, per mantenir un marge, ja que aquesta injecció es pot fer només quan hi ha excedent a la planta de Sant Joan Despí. En el cas de l'any de sequera, es consideren les directrius actuals suposant tot un any d'afecció. Com a recurs potabilitzable, es pren tota la capacitat de les plantes potabilitzadores que poden extreure aigua de l'aqüífer i, finalment, com a recurs potabilitzat, el volum que els diferents anys de referència es va extreure per potabilitzar.

Taula 142. Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats dels aqüífers de la part baixa del riu Llobregat en l'àmbit metropolità, per a un any humit, normal, sec i de sequera

	Recurs total	Recurs aprofitable	Recurs potabilitzable	Recurs potabilitzat
Any humit	42,5 hm <sup>3</sup> /any	49,9 hm <sup>3</sup> /any	75,9 hm <sup>3</sup> /any	38,3 hm <sup>3</sup> /any
Any normal	42,5 hm <sup>3</sup> /any	49,9 hm <sup>3</sup> /any	75,9 hm <sup>3</sup> /any	29,6 hm <sup>3</sup> /any
Any sec	42,5 hm <sup>3</sup> /any	49,9 hm <sup>3</sup> /any	75,9 hm <sup>3</sup> /any	37,2 hm <sup>3</sup> /any
Any sequera	42,5 hm <sup>3</sup> /any	74,4 hm <sup>3</sup> /any	75,9 hm <sup>3</sup> /any	44,8 hm <sup>3</sup> /any

Font: © Barcelona Regional.

Gràfic 103. Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats dels aqüífers de la part baixa del riu Llobregat en l'àmbit metropolità, per a un any humit, normal, sec i de sequera



Font: © Barcelona Regional.

## 7.5.2. Aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona

Els aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona componen la massa d'aigua 36 (ACA, 2004). L'àrea total d'aquesta massa és de 59 km<sup>2</sup>. Hidrogeològicament, hi podem diferenciar l'àrea paleozoica-granítica del Collserola-Maresme i l'àrea fluviodeltaica del Besòs. Majoritàriament, la massa cobreix el subsol de la ciutat de Barcelona i els seus voltants, i la serra de Collserola i la serralada Litoral la limiten al nord i al nord-est, respectivament. El mar Mediterrani fa de límit al sud-est, i la vall baixa i el delta del Llobregat, al sud-oest.

Topogràficament, la massa d'aigua es caracteritza per tenir un fort pendent. El flux d'aigua des de la serra de Collserola fins al mar té un gradient del 2 %, ja que els nivells passen dels 100 m a la serra fins als 5 m en una distància de 5 km.

Pel que fa a la hidrologia superficial, la massa d'aigua està marcada per la presència de nombrosos torrents i rieres que creuen la ciutat de muntanya a mar. Per altra banda, el riu Besòs travessa la serralada Litoral pel congost de Montcada, emplaçament on comença el delta, que s'estén pel pla de Barcelona.

La litologia dominant és l'al·luvial, estretament lligada al riu Besòs i als torrents i rieres esmentats, però també hi trobem presència de litologia detrítica.

Aquesta massa d'aigua està gairebé íntegrament en zona urbana. Com a aqüífers urbans, han patit i pateixen contaminacions d'òrgens molt diversos, incloent-hi les pèrdues de les xarxes

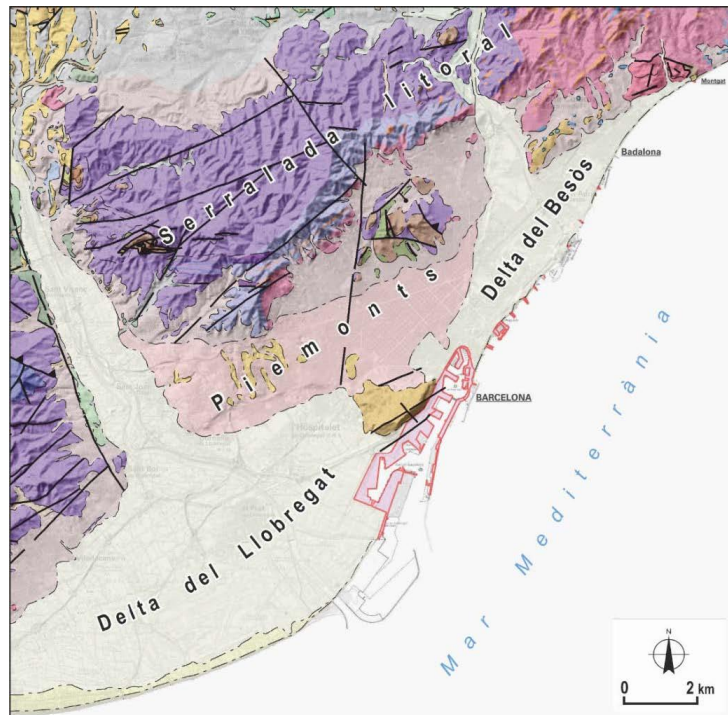


d'abastament i de clavegueram, la recàrrega des del Besòs i la recàrrega d'aigua d'escolament urbà. En tractar-se també d'aqüífers costaners, durant la història de les seves explotacions han patit diferents episodis d'intrusió marina. A més dels contaminants habituals, als aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona s'hi han trobat nombrosos contaminants orgànics de diversa naturalesa, entre els quals els contaminants orgànics emergents (poc coneguts i escassament legislats), com ara els pesticides, els productes farmacèutics, les drogues d'abús, els tensioactius i productes industrials, els productes de cura personal, els estrògens, etc. (Jurado *et al.*, 2012b). Tant aquests compostos com molts dels seus derivats o metabòlits poden posar en risc la salut humana i els ecosistemes, malgrat que es trobin en concentracions baixes.

### 7.5.2.1. Situació i descripció geològica

El delta del Besòs, amb una extensió aproximada de 28 km<sup>2</sup>, defineix la desembocadura del riu Besòs al mar Mediterrani. L'amplada d'aquest rebliment fluviodeltaic és d'uns 400 m a l'estret de Montcada, al voltant d'1 km a Santa Coloma de Gramenet i més de 10 km a la costa. La vall baixa del Besòs es desenvolupa entre l'estret de Montcada i el delta pròpiament dit. Des del punt de vista geològic, la vall del Besòs ocupa una part de la depressió del Vallès, que se situa entre les serralades Prelitoral i Litoral (Imatge 75).

**Imatge 75. Esquema geològic del delta del Besòs, el pla de Barcelona, el delta del Llobregat i la serralada Litoral**



Font: Riba i Colombo (2009).

El gruix dels sediments és de 15 m a Montcada i Reixac, 25 m a Santa Coloma de Gramenet, 35 m a Sant Adrià de Besòs i fins a 50 m al sector litoral (ACA, 2004). Al tram al·luvial superior, els materials estan constituïts per graves netes, sorres i petites intercalacions llim-argiloses. A partir de Santa Coloma de Gramenet hi ha un augment de la fracció fina. A Sant Adrià de Besòs s'inicien fàcies deltaiques, caracteritzades per la presència de nivells de graves i sorres (amb estructures de paleocanals i de platges) intercalats en un conjunt predominantment lutític. El conjunt, d'uns 50 m de gruix màxim, sembla descansar damunt d'un substrat de margues i argiles pliocenes.

El pla de Barcelona té una estreta relació amb el delta del Besòs. La seva extensió és d'uns 40 km<sup>2</sup> i, des d'un punt de vista geològic, està constituït per materials del pliocè, plistocè i holocè que defineixen els piemonts situats al peu de Collserola (contraforts meridionals de Collserola) i tot un conjunt de cons de dejecció, que es desenvolupen de la serralada al mar (ACA, UPC i CSIC, 2010a i 2010b).

Al pla de Barcelona i el delta del Besòs hi ha una certa complexitat geològica: d'una banda, per l'estructura de blocs tectònics elevats i enfonsats (horsts i grabens) que es desenvolupa de terra cap a mar, és a dir, de la serralada Litoral (serra de Collserola) al mar hi ha un seguit de blocs elevats i deprimits, delimitats per falles normals o direccionals d'orientació nord-est - sud-oest i nord-oest - sud-est, i, de l'altra, hi ha una gran diversitat de materials d'edats diferents, del paleozoic al quaternari.

Els materials del paleozoic estan formats majoritàriament per roques ígnies i metamòrfiques. Del neogen, hi ha un predomini de les margues i argiles blavoses amb intercalacions arenoses i gresos, més o menys cimentats, que localment presenten una certa permeabilitat a Ciutat Vella i Montjuïc. Dins els materials del neogen, prenen una particular importància hidrogeològica els nivells de sorra. Dels materials del quaternari, destaquen els dipòsits de piemont i cons de dejecció formats per crostes carbonàtiques, nivells de sorres i gravetes del plistocè; i a l'holocè, els dipòsits al·luvials recents, pertanyents a les terrasses del Besòs i el Llobregat i també als materials dels torrents que travessen la ciutat de Barcelona des de Collserola cap al mar. Alguns d'aquests torrents són la riera d'Horta, la riera Blanca, Fondo, Canyet, etc. (Imatge 76).

**Imatge 76. Xarxa hidrogràfica del pla de Barcelona i el delta del Besòs**



Font: Riba i Colombo (2009).

Les sorres i graves que formen el delta de Besòs són materials no consolidats amb una elevada permeabilitat.

El delta del Besòs i el pla de Barcelona constitueixen dos espais molt interrelacionats des dels punts de vista geològic i hidrològic.



L'estructura sedimentària del delta del Besòs té dues grans unitats: el complex detrític inferior (CDI) i el complex deltaic superior (CDS). Els aqüífers presents en aquests complexos són l'aqüífer superficial, l'aqüífer principal i els aqüífers inferiors (taula 144).

L'aqüífer superior està format per sorres i gravetes del CDS-E, amb gruixos de 10 a 20 m. En general, es pot definir com a aqüífer lliure. No obstant, localment hi trobem nivells d'argiles vermelles (CDS-F) amb materials d'origen antròpic, que en conjunt poden arribar als 5 m de gruix i a confinar l'aqüífer.

L'aqüífer principal està compost per materials del CDI-C1 i CDS-C2 amb potència variable de 3,6 a 20 m i 7 m, respectivament. Ambdós nivells estan formats per sorres, gravetes i grava de comportament captiu o semicaptiu, perquè superiorment hi ha el nivell format per llims i argiles (CDS-D).

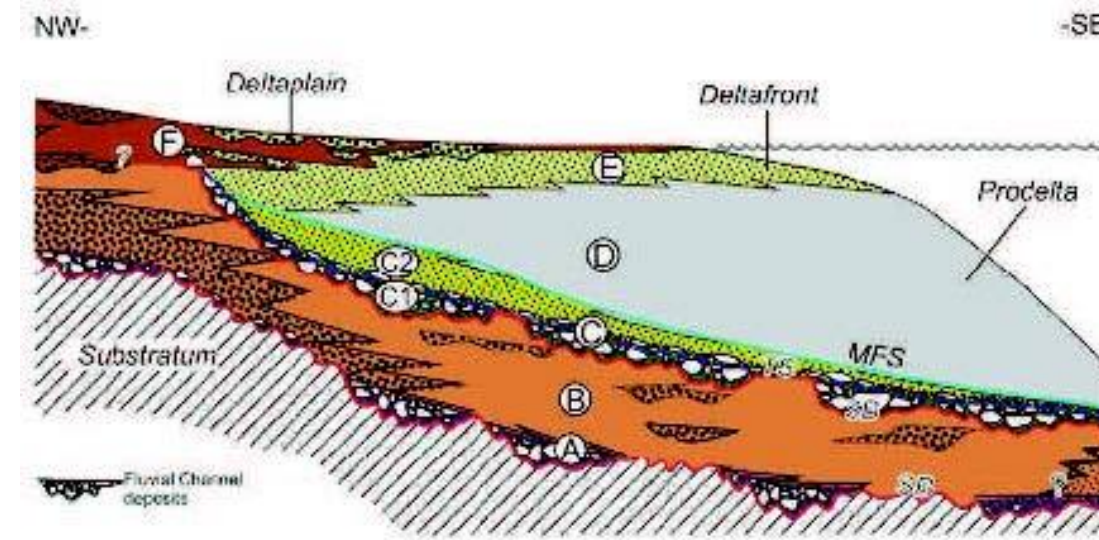
Taula 143. Estructura sedimentària del delta del Besòs i unitats hidrogeològiques

		Interpretació sedimentològica	Unitats hidrogeològiques
Rebliment antròpic		Antròpic	
Complex detrític deltaic quaternari	Complex deltaic superior (CDS)	F	Plana deltaica i al·luvial
		E	Front deltaic i platja
		D	Front deltaic distal: platja distal i prodelta
	Complex detrític inferior (CDI)	C2	Lag basal i sorres de platja (transgressió holocena)
		C1	Front deltaic: canals fluvials
		B	Front deltaic distal: platja distal
		A	Front deltaic: canals fluvials
Unitat pliocena (margues blaves)	Estuari	Aqüítard	
Unitat miocena	Fàcies deltaiques i de ventalls al·luvials (Montjuïc)	Aqüífers miocens	
	Bretxes argiloses continentals	Nivells menys permeables	

Font: Nilsson (2000).

Els marges del delta, situats a Barcelona i Badalona, pertanyen al complex detrític al·luvial (CDA), que correspon al canvi lateral de fàcies tant del CDI com del CDS (imatge 77).

Imatge 77: Esquema conceptual del delta del Besòs. Les lletres A-E indiquen les unitats que s'hi diferencien



Font: Velasco et al. (2012).

Els materials del CDA són sorres i grava permeables: tenen continuïtat hidrodinàmica amb els materials del CDI-C1 i CDS-C2 i, per tant, es poden considerar com a part de l'aqüífer principal.

Els aqüífers del pla de Barcelona estan formats per sorres del pliocè i grava i sorres del quaternari (pliocè i holocè).

Els aqüífers de les serralades de Collserola i de Marina estan enclavats dins de materials paleozoics. Estan constituïts per roques metamòrfiques (pissarres, fil·lites, esquistos, etc.) i per roques ígnies (granitoides). Els aqüífers, en general, són d'una baixa permeabilitat, que té a veure amb la deformació tectònica (deformació microtectònica, diàclasi, falles...). A la serra de Collserola hi ha aqüífers d'escassa importància però que determinen una multitud de fonts. Les fonts han estat captades i també s'han explotat a partir de mines. En el cas de les roques granítiques (o granitoides en general), a part de les deformacions tectòniques diverses (diàclasi, falles...), també s'ha de considerar l'alteració dels materials tant en superfície (zona no saturada) com en profunditat (zona saturada), que origina zones alterades amb permeabilitat per porositat. Malgrat que aquests aqüífers puguin tenir interès en l'àmbit local, acostumen a registrar cabals d'explotació baixos.

### 7.5.2.2. Contextualització històrica de la seva explotació

Al delta hi ha poblacions importants (Sant Adrià de Besòs, Barcelona, Santa Coloma de Gramenet i Badalona), tot i que només Sant Adrià de Besòs hi està inclòs en tota la seva extensió.

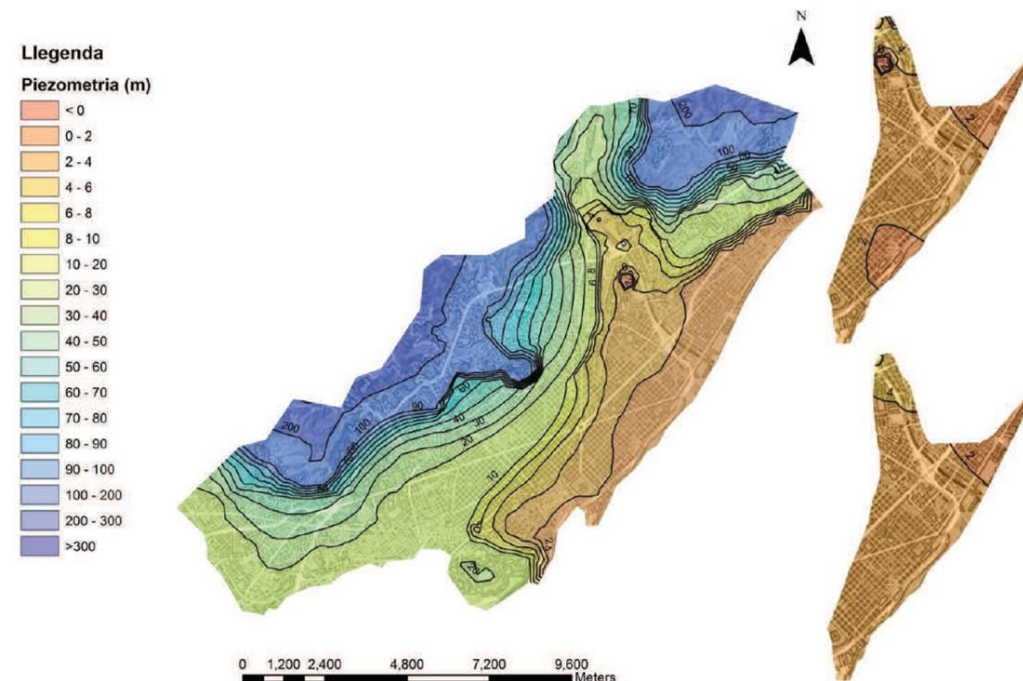
Les explotacions de l'aqüífer del delta es duen a terme des de principis del segle XX. En efecte, tal com va passar al delta del Llobregat, l'elevada disponibilitat de recursos hídrics subterranis exercí un paper important al llarg del segle XX en el desenvolupament de la ciutat de Barcelona. Aquest recurs va tenir importància en l'abastament d'aigua potable, en l'agricultura i, sobretot, en el desenvolupament de la indústria a les dècades del 1950 i 1960. En aquest període es produí una gran extracció d'aigua subterrània al delta del Besòs i el pla de Barcelona, que va arribar a assolir els 70 hm<sup>3</sup>. A partir d'aleshores es va iniciar un declivi en els volums d'extracció, de manera que, a la dècada dels vuitanta, els bombaments extreïen de l'ordre de 10 hm<sup>3</sup> anuals. Les causes principals en van ser el trasllat d'indústries a les zones urbanes i la creixent pèrdua de qualitat de

les aigües subterrànies a causa de la contaminació. Com a conseqüència d'això, els nivells van començar a augmentar fins a valors propers a la seva cota natural. A partir d'aquests ascensos generalitzats, es van originar problemes de filtracions o d'inundació en diferents infraestructures soterrades (garatges i baixos d'edificis, pàrquings, ferrocarrils i metro...) (Luque, 2006 i 2005).

Actualment, la utilització d'aquests recursos hídrics és limitada; com s'analitza més endavant, hi ha possibilitats de tornar-los a emprar i que recuperin el seu paper en l'abastament d'aigua potable i altres usos.

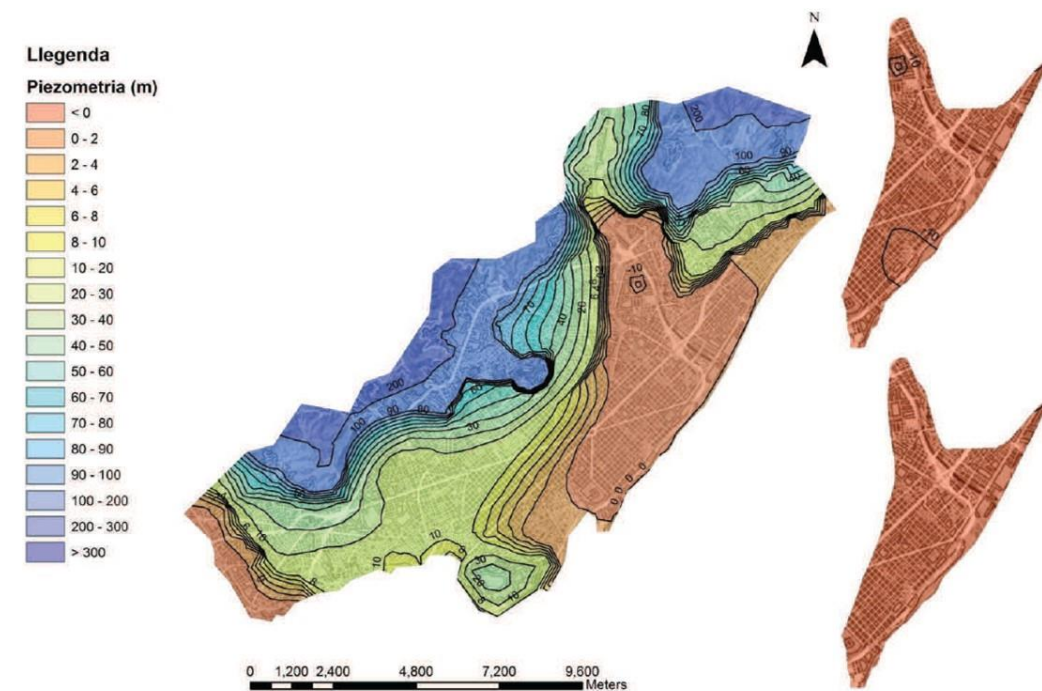
Les piezometries de la zona evolucionen d'acord amb aquestes extraccions. Així, la piezometria de l'any 1925 (Imatge 78) mostra la situació corresponent a l'evolució natural de l'aqüífer, presentant els nivells esperats segons la topografia de la zona. Per contra, l'any 1965 es produeix una baixada generalitzada dels nivells, especialment als districtes de Sant Andreu i Sant Martí, on la piezometria mostra 5 metres de diferència respecte als nivells del 1925 (Imatge 79).

**Imatge 78. Mapes de piezometria dels aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 1925**



Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. *Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona* (2020); Vázquez-Suñé et al. (2017).

**Imatge 79 Mapes de piezometria als aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 1965**



Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. *Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona* (2020); Vázquez-Suñé et al. (2017).

Aquestes diferències en la piezometria entre els anys 1925 i 1965 s'evidenciaven als aqüífers superficial i principal, on els nivells se situaven 20 m per sota del nivell del mar. A l'aqüífer inferior, els nivells, el 1965, se situaven 8 m per sota del nivell del mar.

Les causes d'aquest avanç de la falca marina les trobem en l'increment de les explotacions d'origen industrial.

A partir dels anys vuitanta, els nivells es van començar a recuperar. En el cas de l'aqüífer superficial, uns 10 m respecte del 1965, i pel que fa a l'inferior, en la seva totalitat.

Des dels anys noranta, no només s'ha observat la recuperació total dels nivells, sinó que aquests han experimentat una pujada progressiva. El motiu principal d'aquest fet és el descens en les extraccions i els canvis en el balanç hidrològic a la zona. Aquestes variacions han estat provocades pel grau d'urbanització, el canvi d'usos del sòl i les diferències en la gestió de l'aigua (variacions en la xarxa d'abastament i clavegueram, dotacions, explotacions, etc.). Les extraccions disminueixen majoritàriament per la reubicació d'indústries i per la reducció dels bombaments a causa de la contaminació de les aigües i els canvis en els usos del sòl. La pujada consegüent dels nivells ha causat i segueix causant avui dia fenòmens d'inundació i danys en moltes infraestructures presents al subsol urbà. Els bombaments urbans de drenatge han estat les mesures més habituals per tal d'evitar inundacions i danys estructurals a les infraestructures (aparcaments, baixos, túnels, etc.).

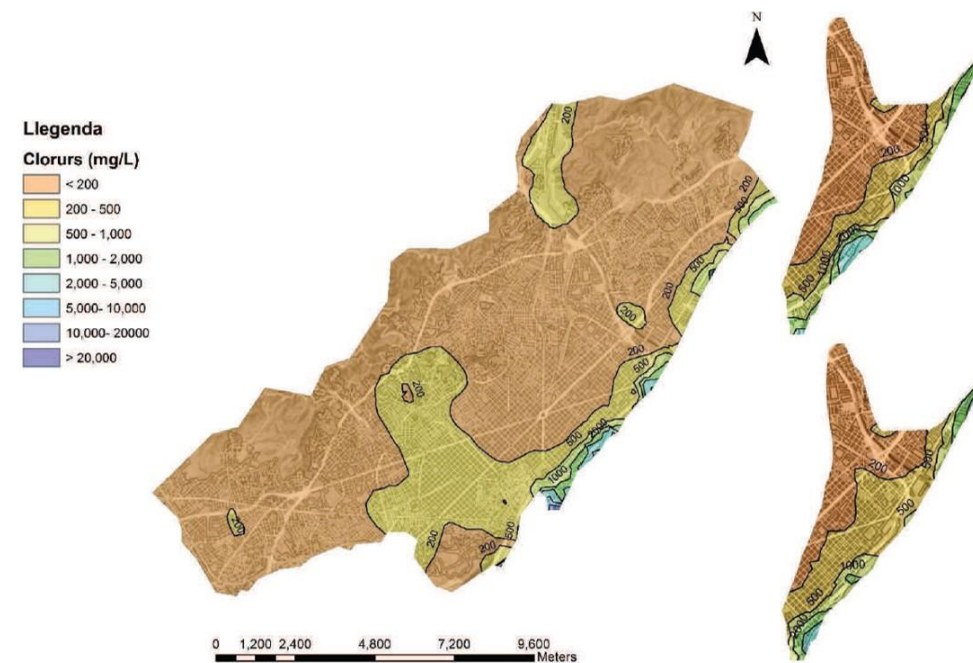


### 7.5.2.3. Aspectes qualitius

#### Evolució de la salinitat

Malgrat la recuperació regional dels nivells, el principal problema qualitatiu que han tingut i tenen actualment les aigües subterrànies del delta del Besòs i el pla de Barcelona és la salinitat. L'absència d'una falca marina generalitzada l'any 1925 és conseqüència de l'estat de la piezometria aquell mateix any (Imatge 78). El mapa de clorurs de la zona (Imatge 80) mostra la salinitat natural dels aqüífers, a excepció de tres fronts molt lleus a la Barceloneta (aquífers superficial i inferior), al Poblenou (aquífers superficial i principal) i a Sant Adrià de Besòs (aquífers superficial i inferior).

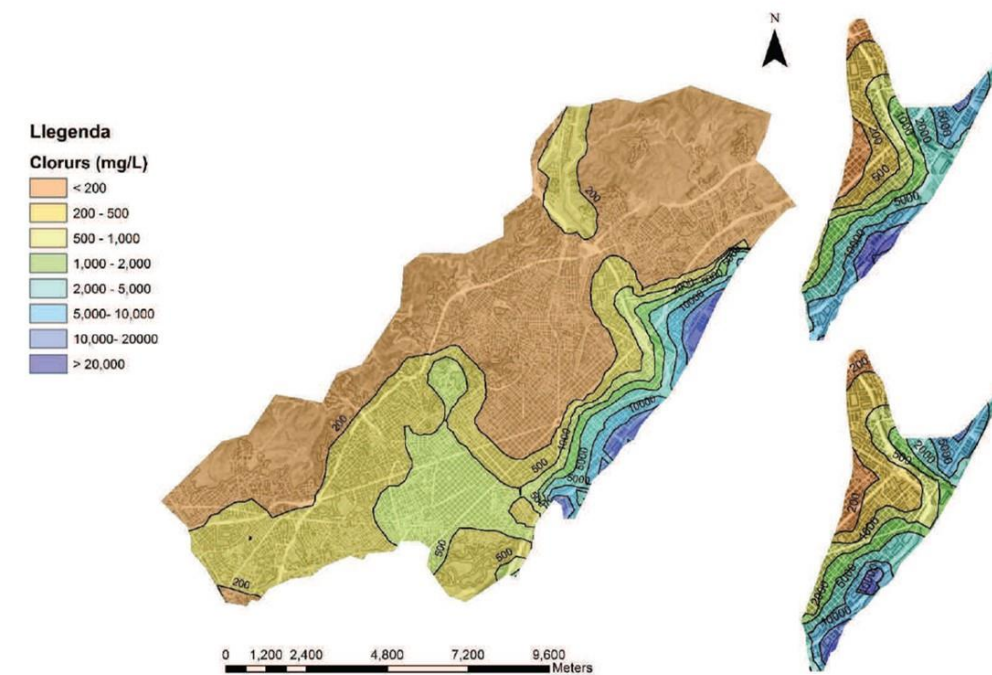
**Imatge 80. Mapes de salinitat dels aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 1925**



Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona (2020); Vázquez-Suñé et al. (2017).

Les concentracions de clorurs en aquests petits fronts oscil·len entre els 2.500 i 5.000 mg/L. La situació d'aquests tres fronts empitjora, de manera que la falca marina creix fins a 500 m terra endins l'any 1965. Les concentracions màximes de clorurs en aquesta època arriben fins als 20.000 mg/L a l'aqüífer superficial a la zona del Poblenou (Imatge 81).

**Imatge 81. Mapes de salinitat dels aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 1965**



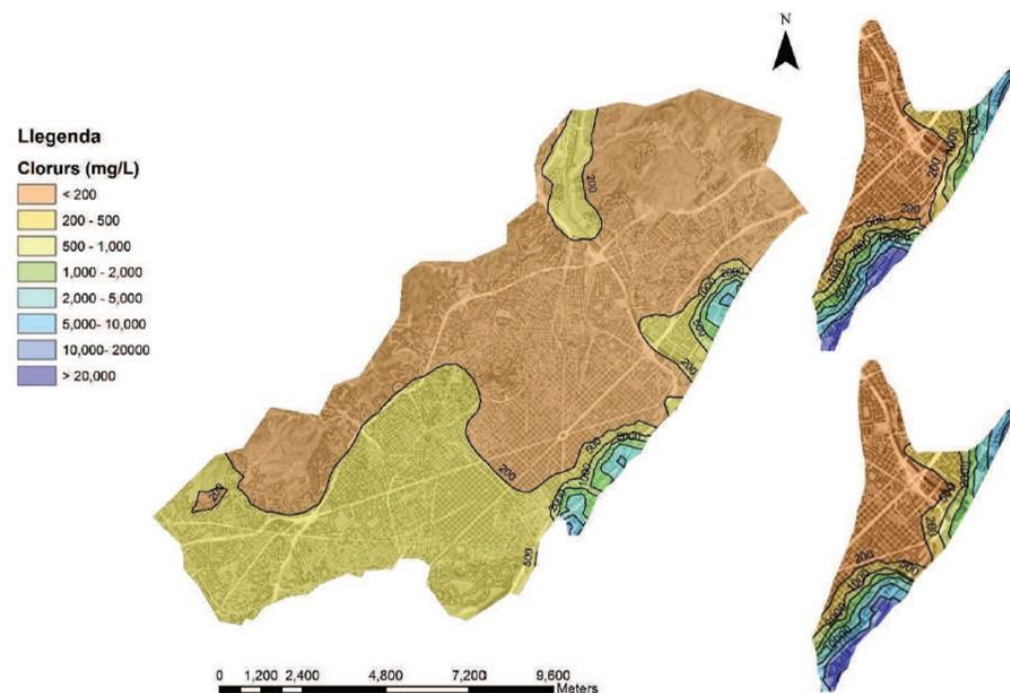
Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona (2020); Vázquez-Suñé et al. (2017).

A partir dels anys vuitanta, la situació és similar amb canvis lleugers en els fronts d'intrusió. La zona de Sant Adrià de Besòs és la que veu més empitjorada la seva qualitat, amb un avanç de la falca marina de 500 m i amb nivells de salinitat propers als 15.000 mg/L de clorurs tant a l'aqüífer principal com a l'inferior. En general, aquesta qüestió ha millorat molt en les últimes dècades. L'any 2005, les concentracions de clorurs són inferiors a les del 1985, amb l'única excepció de la Barceloneta, on les concentracions són similars.

A la Imatge 82 es presenten les concentracions de clorurs l'any 2017. S'hi veu clarament la reversió del front salí, especialment a l'aqüífer superficial. Així mateix, la regressió de la falca marina és igualment evident a l'aqüífer principal i a l'inferior.



**Imatge 82. Mapes de salinitat dels aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 2017**



Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona (2020); Vázquez-Suñé *et al.* (2017).

### Evolució de la contaminació orgànica

Els aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona són de caràcter urbà, i això implica que l'aigua de recàrrega que els alimenta provingui de diverses fonts: pèrdues en el clavegueram i la xarxa d'abastament, aigua d'escolament pluvial, aportacions del riu Besòs, etc. Així doncs, diversos estudis han fet èmfasi en la caracterització hidroquímica de les aigües subterrànies, a fi de determinar-ne la font i els possibles processos que afecten a la concentració de contaminants i la seva distribució.

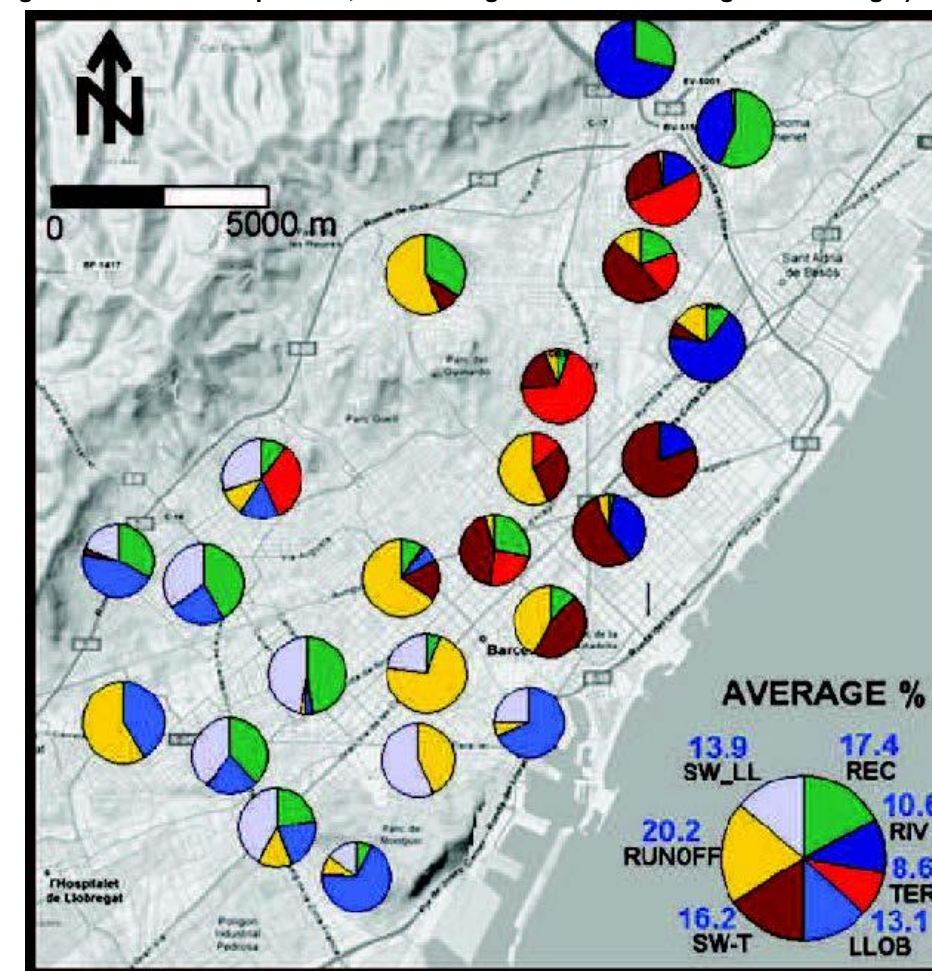
A més, aquests aqüífers han estat sotmesos a una evolució industrial complexa (ACA, UPC i CSIC, 2010b i 2010a; Vázquez, 2003). Al pla de Barcelona, el delta del Besòs i Badalona és on es troba i s'ha desenvolupat una part important del cinturó industrial barceloní. En aquest context, cal considerar una forta variabilitat en l'extracció de recursos hídrics i l'existència de focus potencialment contaminants.

En la recerca de la contaminació i l'estudi hidrogeològic, s'han de remarcar els interessants treballs elaborats sobre els contaminants emergents, les mescles químiques i els isòtops al pla de Barcelona (Jurado, 2013; Jurado *et al.*, 2015, 2014, 2013 i 2012a; López-Serna *et al.*, 2013; Serra-Roig *et al.*, 2016; Vázquez-Suñé *et al.*, 2016).

Els estudis conclouen que la contaminació de les aigües subterrànies és baixa comparada amb les concentracions que es troben a les aigües que influeixen en els aqüífers (residuals, riu Besòs...). Els contaminants orgànics més comuns als aqüífers de l'entorn de Barcelona són els plaguicides (a la zona d'influència del riu Besòs); els compostos orgànics volàtils (COV) halogenats, com ara el percloroetilè i el tricloroetilè, presents a tot el territori per sobre dels límits legals establerts per a l'aigua potable, i alguns hidrocarburs aromàtics policíclics (HAP), detectats

de manera puntual i dispersa (Vázquez-Suñé *et al.*, 2016). La zona més propera al riu Besòs és la que presenta nivells de contaminació més alts, amb les concentracions més elevades de tensioactius, fàrmacs, filtres solars i drogues d'abús. En alguns casos, les mostres analitzades registren valors de contaminació per alguns compostos superiors a les concentracions trobades al riu Besòs, amb valors típics de les aigües residuals. D'aquesta manera, s'evidencia la importància que tenen les pèrdues de la xarxa de sanejament en la qualitat de les aigües subterrànies. Igualment, la presència de nitrats, sulfats i carboni orgànic és indicadora, en molts casos, de les fuites a la xarxa d'aigües residuals. De fet, s'estima que la contribució de les aigües residuals a la composició de les aigües subterrànies de l'entorn barceloní és del 30 % (Carrera *et al.*, 2004; Vázquez-Suñé *et al.*, 2010). Per altra banda, el 22 % de l'aigua prové de les pèrdues en la xarxa d'abastament, el 20 % de la infiltració de l'escolament superficial, el 17 % de la infiltració a la zona no urbana de la part nord i, finalment, l'11 % restant de la recàrrega provinent del riu Besòs (Imatge 83).

**Imatge 83. Càlcul de la proporció de mescla de les diverses aportacions als aqüífers de Barcelona (REC = aigua recarregada a la zona de Collserola; RIV = aigua del riu Besòs; TER = aigua d'abastament amb origen al Ter; LLOB = aigua d'abastament amb origen al Llobregat; SW-T= aigua residual amb origen al Ter; RUNOFF = aigua d'escolament superficial; SW\_LL= aigua residual amb origen al Llobregat)**



Font: Vázquez-Suñé *et al.* (2016).

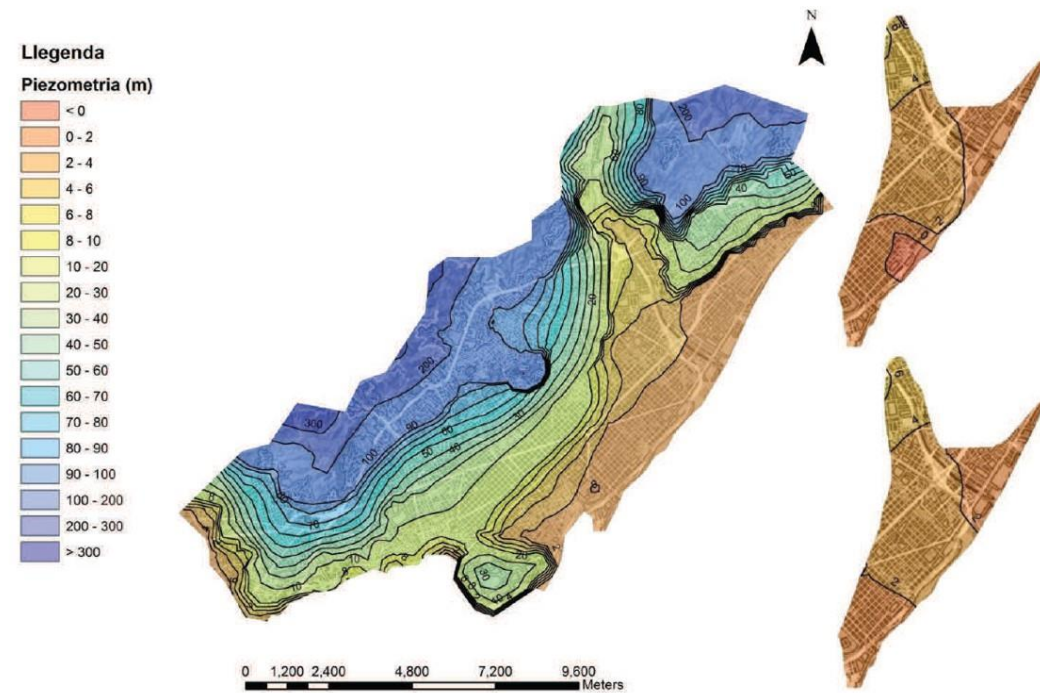
No obstant, aquests percentatges varien força en l'espai, depenent de si la font d'abastament principal prové del sistema Ter o del sistema Llobregat, de la proximitat a les zones no urbanitzades, de la proximitat al riu, etc.



#### 7.5.2.4. Balanç de massa

En aquest apartat es fa el balanç de massa dels aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona. L'actualització del model de la zona per al període 1915-2017 (Vázquez-Suñé *et al.*, 2017) ha permès elaborar la piezometria per a l'any 2017 (Imatge 84).

**Imatge 84. Mapes de piezometria als aqüífers superior, principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 2017**



Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona (2020); Vázquez-Suñé *et al.* (2017).

L'estat de les aigües subterrànies del delta del Besòs i el pla de Barcelona actualment és força estable, ja que les extraccions deixen de tenir efectes a escala regional. Els pous situats a les parts altes i mitjanes mostren oscil·lacions molt petites dels nivells, que reflecteixen la dinàmica de la recàrrega. L'única desestabilització ve marcada pels bombaments presents al parc de la Ciutadella, que poden alterar els nivells a escala regional (efecte inapreciable a la Imatge 84).

#### Entrades i sortides del sistema

##### *Fluxos de recàrrega i descàrrega naturals*

Al delta del Besòs, la recàrrega natural es produeix per infiltració de l'aigua de pluja. La resposta dels nivells als episodis de pluja és de l'ordre d'hores. La recàrrega a la zona, però, té una forta dependència dels factors climàtics, socials i urbanístics: dins els factors climàtics s'hi inclouen el cabal del riu Besòs, la pluviometria i l'evapotranspiració, i dins els factors socials i urbanístics, la densitat de població, les dotacions d'aigua en xarxa i els usos del sòl. El balanç hídric al sòl dependrà de tots aquests factors.

D'altra banda, la relació riu-aqüífer és fonamentalment influent, de manera que hi ha recàrrega directa del riu Besòs al seu aqüífer adjacent. En el cas del pla de Barcelona, les innumerables rieres i cursos d'aigua que hi havia estan canalitzats o bé han desaparegut. Dins el model que es

presentarà més endavant, aquestes rieres o canalitzacions estan considerades com a drenos: per tant, esdevenen punts de descàrrega de l'aqüífer.

Pel que fa als fluxos mar-aqüífer, trobem tant fluxos de descàrrega subterrània cap al mar com fluxos d'entrada d'aigua del mar cap a l'aqüífer a les zones on hi ha intrusió marina.

##### *Aportacions i descàrregues laterals*

Els principals fluxos laterals d'entrada al sistema provenen dels aqüífers adjacents. Els aqüífers al·luvials del Vallès limiten al nord-est amb l'aqüífer del delta del Besòs. El flux d'entrada lateral en aquesta zona es produeix a través de l'estret de Montcada. Tot i que es considera que hi ha una continuïtat hidràulica entre ambdues masses, aquesta és molt reduïda, a causa de les característiques estretes d'aquest pas i de l'elevació del basament impermeable. L'aqüífer del pla de Barcelona, per la seva banda, limita a l'oest amb l'aqüífer de la vall baixa i els aqüífers del delta del Llobregat. Es considera que aquest és un límit obert per al flux. No obstant, la muntanya de Montjuïc té un caràcter de límit tancat. La part nord i nord-est de la massa es consideren límits impermeables, ja que estan formats per materials paleozoics, granits i pissarres de baixa permeabilitat.

##### *Pèrdues de les xarxes d'abastament i sanejament*

La recàrrega a les zones urbanes del pla de Barcelona és deguda principalment a les pèrdues de la xarxa d'abastament. En el cas de la zona del delta del Besòs, també es dona a causa de les pèrdues a la xarxa de sanejament.

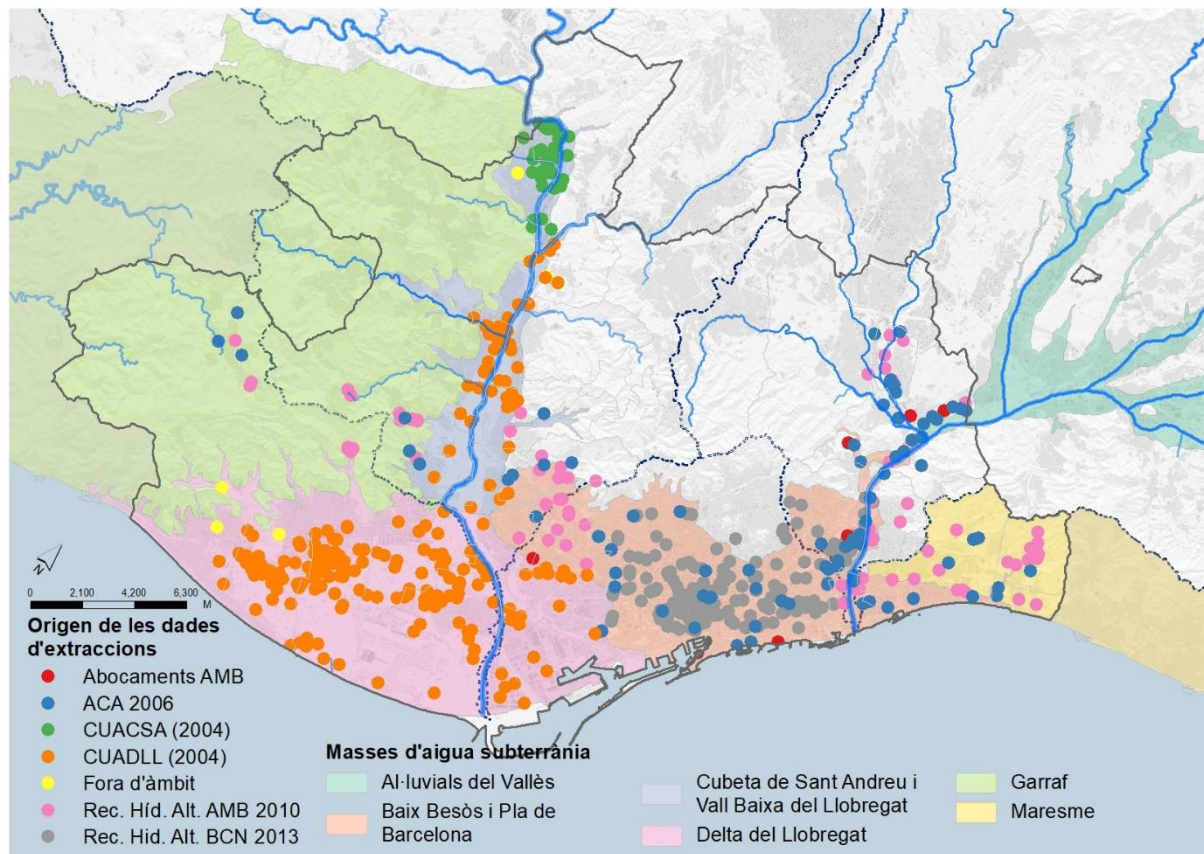
##### *Explotacions*

Les sortides principals del sistema es produeixen a causa dels bombaments, per a ús urbà, industrial o de drenatge d'infraestructures subterrànies. La xarxa de pous en aquests aqüífers es representa a la Imatge 85. En el cas de l'aqüífer del delta del Besòs i del pla de Barcelona, la seva àrea es representa en color salmó i els pous estan marcats en color gris. La ubicació dels pous i la informació que hi està associada es prenen del Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona (2020). El conjunt de totes les extraccions es xifra en 16,8 hm<sup>3</sup>/any, segons el PGDCFC 2016-2021 (són dades de l'any 2012). Aquest valor exclou els esgotaments. Els valors de les extraccions actuals no es coneixen amb exactitud, a causa de l'origen divers de les dades, amb força inconsistència entre les fonts, i també a causa del desconeixement dels volums extrems en alguns pous, especialment els privats.

No obstant, a la Imatge 86 es mostren les dades dels volums d'extraccions, les quals corresponen als anys entre el 2004 i el 2017, segons l'origen de les dades (vegeu la font de la imatge 87). Dins l'àmbit del pla de Barcelona i el delta del Besòs (color salmó), destaquen les extraccions per a usos municipals no potables (vermell) i les extraccions industrials (granat). Tanmateix, no es remarquen volums anuals importants, ja que tots se situen per sota d'1 hm<sup>3</sup>. Pel que fa als àmbits, són més rellevants les extraccions a la zona del delta.

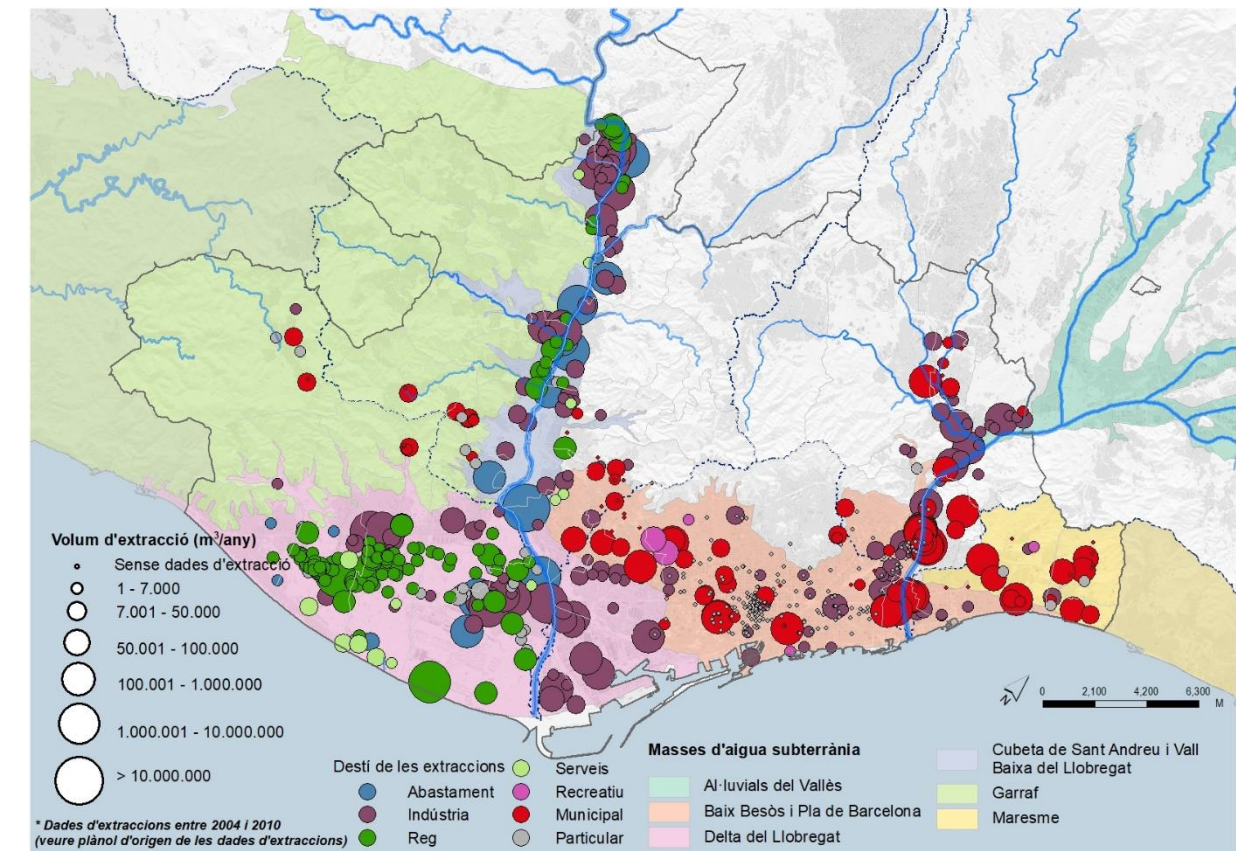


**Imatge 85.** Mapa de l'inventari de pous a l'àrea metropolitana de Barcelona. Els aquífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona es representen en color salmó. El color dels diferents punts denota l'origen de les dades en l'inventari



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de la CUADLL, la CUACSA, el Pla director d'aprofitament de recursos hídrics alternatius de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (2010), AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. *Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona* (2020) i els permisos d'abocaments industrials de l'AMB i l'ACA (2006).

**Imatge 86.** Mapa de les extraccions d'aigua subterrània a l'àrea metropolitana de Barcelona. Els aquífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona es representen en color salmó. El color de cada cercle determina l'ús posterior de les extraccions (blau = abastament; granat = industrial; verd fosc = reg; verd clar = serveis; rosa = recreatiu; vermell = municipal; gris = particular)



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de la CUADLL, la CUACSA, el Pla director d'aprofitament de recursos hídrics alternatius de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (2010), AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. *Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona* (2020) i els permisos d'abocaments industrials de l'AMB i l'ACA (2006).

### Recàrrega induïda

La mesura de recàrrega induïda més important que s'ha dut a terme a l'al·luvial del Besòs ha estat la recàrrega mitjançant els pous d'injecció de la Societat General d'Aigües de Barcelona (SGAB) des de la dècada dels cinquanta fins a la dècada dels noranta (Custodio, 1986). El primer pou va entrar en funcionament el 1953, i el segon, el 1976. Ambdós pous es netejaven cada dia per evitar problemes de colmatació. L'aigua provinent del rec Comtal era injectada a raó de 40-80 l/s, de manera que aquesta tècnica servia com a tractament per al bombament posterior del cabal injectat a 60 m de distància (Custodio, 1986). Amb el desmantellament dels pous als anys noranta, es va posar fi a les tècniques de recàrrega de l'aqüífer del baix Besòs. Actualment no es desenvolupen estratègies de recàrrega induïda en aquest àmbit.

### Esgotaments

En aquest sistema prenen una gran rellevància els drenatges d'infraestructures subterrànies, ja sigui en túnels, pàrquings, baixos, etc. Els fluxos originats per les filtracions es canalitzen a partir de pous d'esgotament, que s'han de bombejar sistemàticament per poder extreure'n els volums drenats i mantenir les infraestructures funcionals i sense problemes d'inundacions. La major part

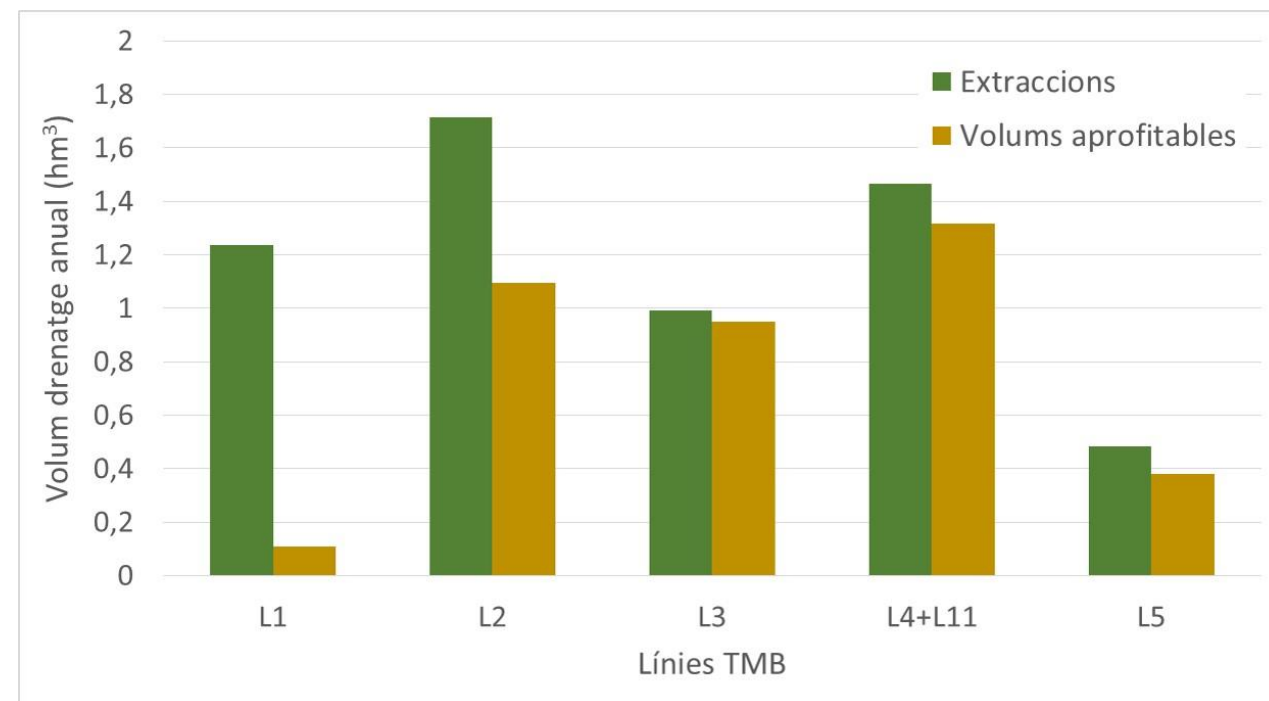


d'aquest recurs és abocat al clavegueram o a la xarxa de pluvials, tot i que una petita part es destina a regar parcs i jardins i a netejar carrers.

Les aigües drenades en infraestructures lineals, com les ferroviàries, normalment tenen problemes de qualitat o contaminació originats per la mateixa activitat de la infraestructura, i això no és fàcil d'evitar, perquè l'aigua es canalitza des de l'interior de la infraestructura (túnel) fins al pou o pous d'esgotament. Aquest tipus de situació afecta una part de les xarxes del metro (TMB) i dels FGC, quan tallen la zona saturada dels aquífers superficials del pla de Barcelona i el delta del Besòs.

Segons l'actualització del model hidrogeològic del pla de Barcelona i el delta del Besòs (Vázquez-Suñé *et al.*, 2017), els esgotaments provinents del metro s'estimen en gairebé 6 hm<sup>3</sup>/any dins l'àrea del pla de Barcelona. Aquesta xifra coincideix amb la dada aportada per TMB l'any 2012, que, a més, desglossava els cabals d'esgotament per a cada línia del metro (sintetitzats al Gràfic 104). També, d'acord amb criteris de qualitat i rendiment, es presentaven els volums d'aigua subterrània que podrien arribar-se a aprofitar d'aquests esgotaments. Exceptuant la línia 1, es podria aprofitar més d'un 60 % de l'aigua extreta de les línies del metro.

Gràfic 104. Volums d'esgotament i volums aprofitables anuals a la xarxa de TMB (2012)



Font: Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius a Barcelona (2013).

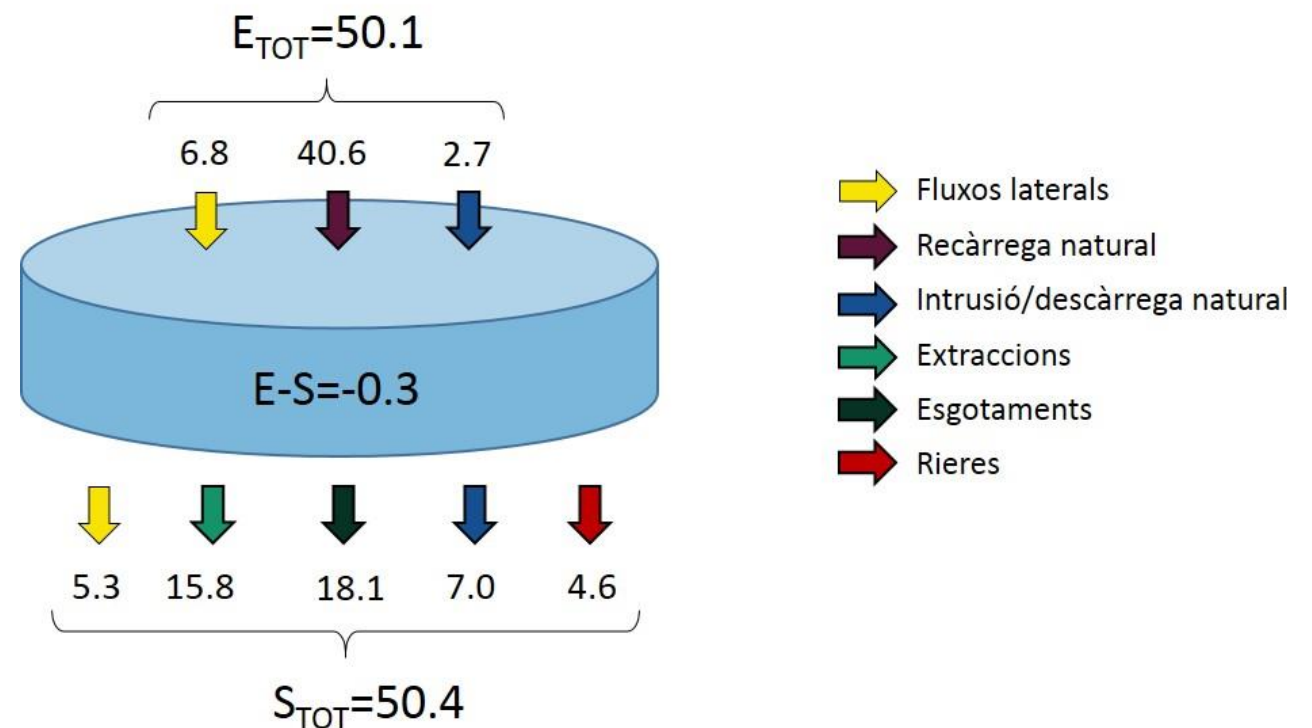
Pel que fa al drenatge del pàrquing de la plaça de la Vila de Sant Adrià de Besòs, les extraccions es quantifiquen en uns 7 hm<sup>3</sup>/any. Respecte a aquests esgotaments, ha estat aprovat inicialment el Projecte d'aprofitament d'aigües subterrànies al riu Besòs, que preveu l'abocament de 900 m<sup>3</sup>/h provinents d'aquests esgotaments al riu Besòs.

Segons el model, podríem xifrar en uns 16 hm<sup>3</sup>/any els volums de les extraccions i en uns 18 hm<sup>3</sup>/any els volums d'esgotament.

### Síntesi del balanç de massa

El recurs hídric que poden aportar els aquífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona s'ha quantificat en 26 hm<sup>3</sup>, en un any hidrològic normal, i en 15,6 hm<sup>3</sup>, en un any hidrològic sec (PGDCFC 2016-2021). A més, es presenta un desglossament del balanç hidrogeològic per al període 2012-2016 (Imatge 87, simplificació de Vázquez-Suñé *et al.*, 2017). En aquest resum es veu emfatitzat el paper de la recàrrega natural en les entrades, calculat a partir de les dades d'infiltració de pluja, de la recàrrega a través del llit del riu i de la recàrrega produïda per les avingudes. Els fluxos d'entrada d'aigua del mar (intrusió) són presents només als aquífers principal i inferior. L'aquífer superior descarrega de l'ordre de 7 hm<sup>3</sup>/any al mar.

Imatge 87. Resum del balanç hidrogeològic anual (en hm<sup>3</sup>) als aquífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona per al període 2012-2016



Font: © Barcelona Regional amb dades de Vázquez-Suñé *et al.* (2017).

Per altra banda, els esgotaments suposen el flux de sortida més important, amb 18,1 hm<sup>3</sup>/any. En efecte, gràcies als esgotaments es podria ampliar el marge d'aprofitament de les aigües subterrànies, o bé aprofitant-los directament per a usos no potables o bé potabilitzant-los. També es podria ampliar el marge d'explotació d'aquests aquífers en 15 hm<sup>3</sup>/any, tenint en compte que els volums d'esgotament baixarien en augmentar els bombaments.

### 7.5.2.5. Model hidrogeològic

A partir del model conceptual, fonamentat en el model geològic, la piezometria, les extraccions històriques i recents, el càlcul de la recàrrega, les dades de la salinitat, els paràmetres hidràulics i el cabal específic, es desenvolupa el model numèric, amb l'objectiu d'integrar totes les dades dels aqüífers, donar coherència al model conceptual i enfocar la proposta d'iniciatives de gestió.

El model hidrogeològic del delta del Besòs i del pla de Barcelona ha estat elaborat pel Grup d'Hidrologia Subterrània amb el programa Visual Transin (UPC, 2003), un sistema d'elements finits. Té una estructura de tres capes, on la capa superior representa els aqüífers del pla de Barcelona i el superficial del delta; la capa intermèdia, l'aqüífer principal del delta, i la capa inferior, l'aqüífer inferior del delta del Besòs (incorporant els aqüífers miocens). A la xarxa d'elements finits se superposen totes les capes addicionals importants de cara al balanç (riu, torrents, etc.). El període de modelització va de l'any 1915 al 2016.

En el calibratge s'utilitzen tècniques del mètode invers. D'aquesta manera, s'introdueixen totes les dades i el model es capaç de predir els paràmetres hidràulics, que, amb coherència amb les dades i la informació introduïdes, faciliten ajustar millor els nivells piezomètrics i les concentracions de clorurs mesurades.

#### Descripció dels escenaris simulats

El model vigent dels aqüífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona és el resultat de diferents actualitzacions que se n'han fet al llarg dels anys. Malgrat que algunes d'aquestes actualitzacions han previst diferents escenaris de gestió (l'última, l'any 2012), la versió més recent del model, corresponent al període 1915-2016, només inclou la simulació d'aquí a quaranta anys en dos escenaris: un escenari de referència i un altre escenari amb l'efecte del canvi climàtic.

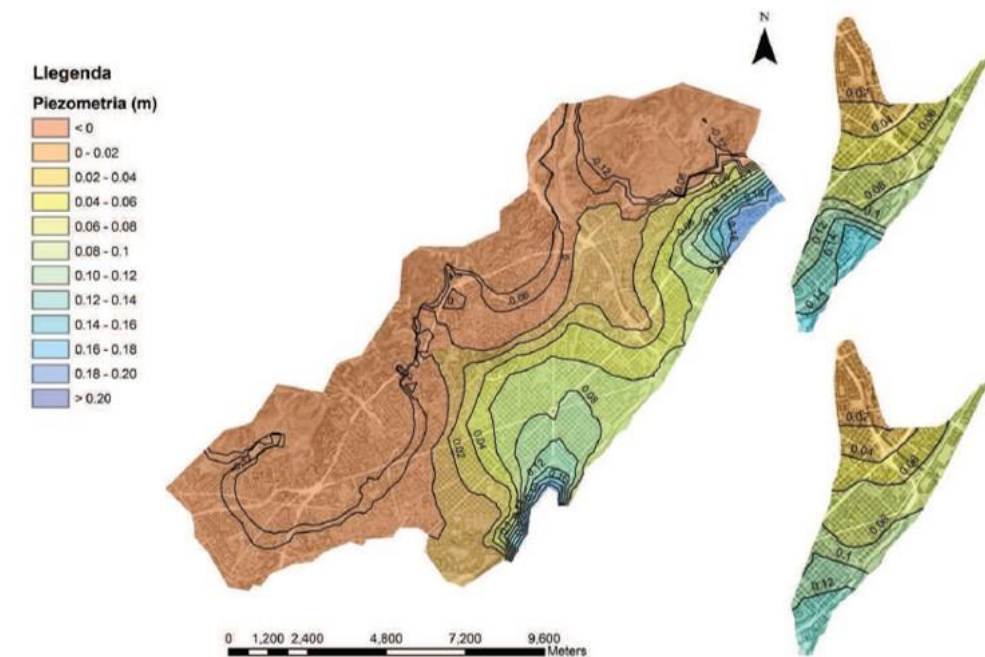
El model actual incorpora dades de nivells piezomètrics, concentracions de clorurs i extraccions fins a l'any 2016. A més, es completen les sèries temporals d'extraccions de tercers, és a dir, els esgotaments produïts per les obres al barri del Poblenou, a la plaça de les Glòries i a l'estació de la Sagrera.

#### Escenari de referència

La situació de referència és una continuació de la situació actual, que inclou totes les dades reals i estimades en el passat fins al 2016. Les simulacions futures d'aquí a quaranta anys es fan a partir de les tendències definides fins al 2016.

Tal i com s'aprecia a la Imatge 88, la simulació dels nivells per a l'any 2040 és pràcticament igual a la situació actual (Imatge 84). Les màximes diferències es troben a l'aqüífer superficial a les zones de la Barceloneta i de Sant Adrià de Besòs, amb descensos de l'ordre de 20 cm.

Imatge 88. Diferències entre la piezometria de l'any 2017 i la del 2040 als aqüífers superior (esquerra), principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta)

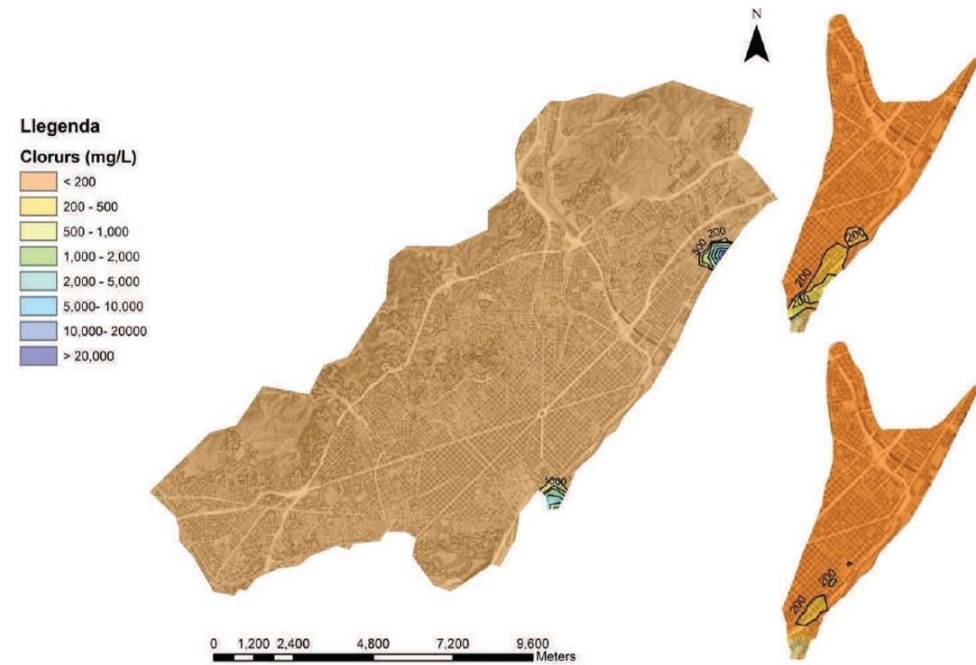


Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona (2020); Vázquez-Suñé et al. (2017).

De la mateixa manera, la previsió al mapa de distribució de concentracions de clorurs (Imatge 89) indica que la salinitat als aqüífers no augmentarà notablement en les properes dècades. Únicament es visualitzen canvis de petita magnitud a les zones de la Barceloneta i de Sant Adrià de Besòs.



**Imatge 89.** Diferències entre la salinitat de l'any 2017 i la del 2040 als aqüífers superior (esquerra), principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta)



Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona (2020); Vázquez-Suñé et al. (2017).

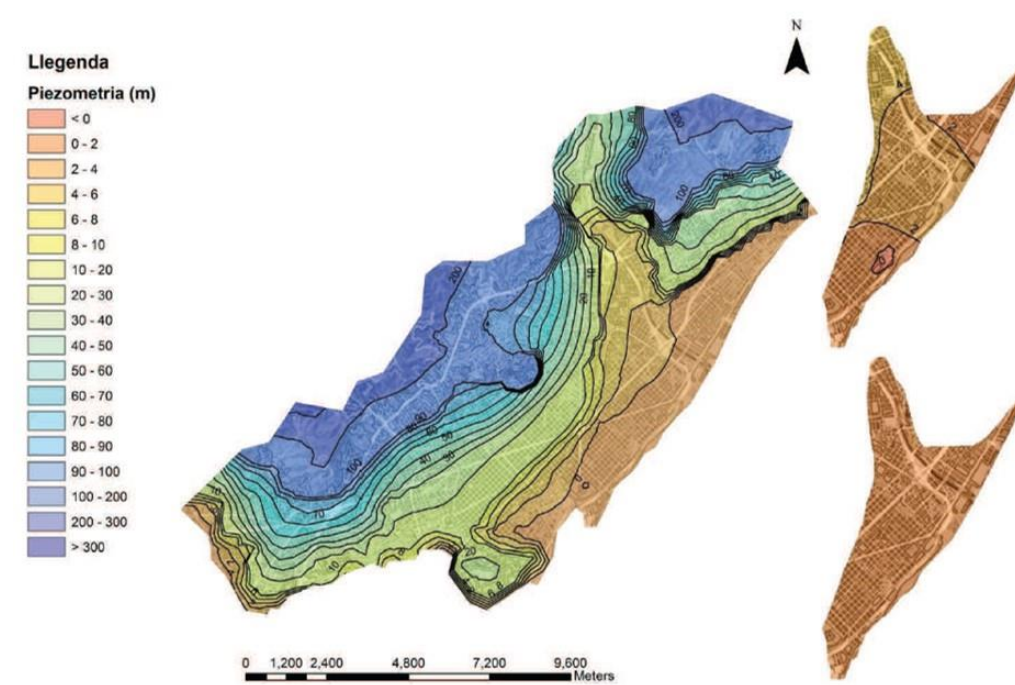
#### Escenari de canvi climàtic

Per construir l'escenari que integri els efectes del canvi climàtic, el model utilitza les dades de l'informe *El canvi climàtic*, elaborat per Barcelona Regional el gener del 2017. Aquest estudi preveu un ascens del nivell del mar de 20 cm per a l'any 2040: augmentaria de manera lineal des de l'actualitat. A més, per a l'any 2040 es pronostica una disminució de la pluviositat d'un 7 % acumulat des de l'actualitat, que en la modelització es tradueix en una reducció del 7 % de la recàrrega, restringida a les zones naturals (Collserola i serralada de Marina).

Els resultats del model pel que fa a la simulació dels nivells (Imatge 90) indiquen que les afectacions més importants del canvi climàtic poden repercutir en les zones de recàrrega natural, és a dir, en els nivells piezomètrics a les àrees de la serra de Collserola i la serralada de Marina. El descens en la infiltració per la pluja generaria una baixada d'11 m en els nivells de l'aqüífer superficial. Als aqüífers principal i inferior no es percebrien canvis.

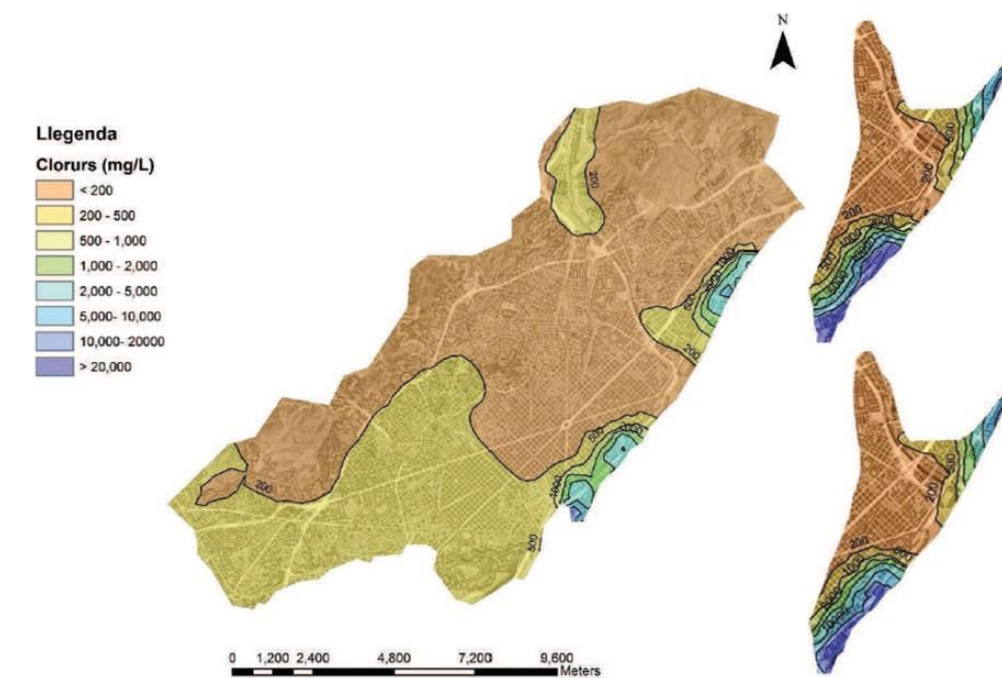
Els efectes del canvi climàtic en la qualitat de les aigües subterrànies es preveuen mínims (Imatge 91), amb un avanç lleu de la falca marina a l'aqüífer superficial (increments en la salinitat de l'ordre de 5.500 mg/L de clorurs). Les afectacions als aqüífers principal i inferior serien gairebé inapreciables.

**Imatge 90.** Mapes de piezometria als aqüífers superior (esquerra), principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 2040 en l'escenari de canvi climàtic



Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona (2020); Vázquez-Suñé et al. (2017).

**Imatge 91.** Mapes de salinitat als aqüífers superior (esquerra), principal (a dalt a la dreta) i inferior (a baix a la dreta) l'any 2040 en l'escenari de canvi climàtic



Font: AJUNTAMENT DE BARCELONA. BCASA. Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius a Barcelona (2020); Vázquez-Suñé et al. (2017).



### Conclusions principals de les simulacions

En l'última actualització del model hidrogeològic del delta del Besòs i el pla de Barcelona (Vázquez-Suñé *et al.*, 2017), es conclou que, un cop determinat el balanç de massa per al període 2012-2017, les extraccions en el conjunt de Barcelona (sense comptar els esgotaments) es podrien incrementar en uns 10-15 hm<sup>3</sup>/any. L'augment d'aquestes extraccions no tindria greus implicacions ni en la piezometria regional ni en la qualitat de les aigües subterrànies (en termes de salinitat).

D'aquest increment de les extraccions, s'indica que entre 5 i 8 hm<sup>3</sup>/any podrien explotar-se de l'al·luvial del Besòs, i uns 2-3 hm<sup>3</sup>/any, del pla de Barcelona.

Com a mesures preventives, es recomana que no se superin els 2 hm<sup>3</sup>/any d'extraccions a la zona del Poblenou.

Pel que fa als efectes del canvi climàtic sobre aquesta massa d'aigua, es limiten a l'aqüífer superficial i són de caràcter lleu. L'afectació es reduiria al descens dels nivells de l'aqüífer a les zones de Collserola i la serra de Marina, causat per la disminució en les precipitacions. La intrusió marina també es veuria lleument incrementada; no obstant, no sembla que l'augment del nivell del mar en pugui ser una causa.

#### 7.5.2.6. Conclusions: recursos disponibles i reptes de futur

Els aquífers del delta del Besòs i el pla de Barcelona es troben gairebé íntegrament en zona urbana, i, degut a aquest aspecte, han patit i pateixen contaminacions d'òrgens molt diversos, incloent-hi les pèrdues de les xarxes d'abastament i de clavegueram, la recàrrega des del Besòs i la recàrrega d'aigua d'escolament urbà. En tractar-se també d'un aquífer costaner, durant la història de les seves explotacions han patit diferents episodis d'intrusió marina. A més dels contaminants habituals, s'hi han trobat nombrosos contaminants orgànics de diversa naturalesa, entre els quals hi ha els contaminants orgànics emergents (poc coneguts i escassament legistats). Tot i això, la seva contaminació és baixa comparada amb les concentracions de les aigües que hi influeixen.

Segons les dades del 2012 del PGDCFC 2016-2021, el conjunt de totes les extraccions es xifra en 16,8 hm<sup>3</sup>/any. Aquest valor exclou els esgotaments. Tot i això, els valors de les extraccions actuals no es coneixen amb exactitud, a causa de l'origen divers de les dades, amb força inconsistència entre les fonts, i també a causa del desconeixement dels volums extrems en alguns pous, especialment els privats. La modelització comentada situa la xifra d'extraccions en 15,8 hm<sup>3</sup>/any. Malgrat això, tenint en compte les dades de demanda analitzades en capítols anteriors, el volum d'extraccions l'any 2019 se situaria entorn dels 5,1 hm<sup>3</sup>/any, destinats a l'abastament des de la planta del Besòs i a usos industrials puntuals.

Si es té en compte que el recurs subterrani a la zona del pla de Barcelona i el delta del Besòs s'estima en 26 hm<sup>3</sup>/any, per a un any hidrològic normal (PGDCFC 2016-2021), d'acord amb les xifres d'extraccions, es conclou que el marge d'explotació estaria entorn dels 10-15 hm<sup>3</sup>/any, segons el model, o proper als 25 hm<sup>3</sup>/any, segons les xifres que s'han pogut extreure de l'anàlisi de la demanda. Aquest marge d'explotació considera o bé l'aprofitament dels esgotaments, o bé l'ampliació de l'explotació amb el descens consegüent dels esgotaments.

Taula 144. Valors en els volums d'explotació i esgotaments anuals segons el balanç hidrogeològic del pla de Barcelona i el delta del Besòs

	Model 2012-2017
Extraccions (hm <sup>3</sup> /any)	15,8
Esgotaments (hm <sup>3</sup> /any)	18,1
Marge d'explotació (hm <sup>3</sup> /any)	10-15

Font: © Barcelona Regional amb dades de Vázquez-Suñé *et al.* (2017).

No obstant, si s'apliquessin algunes mesures alternatives, el marge d'explotació es podria ampliar substancialment. Per tant, els reptes de futur que es plantegen per gestionar òptimament aquesta massa d'aigua són els següents:

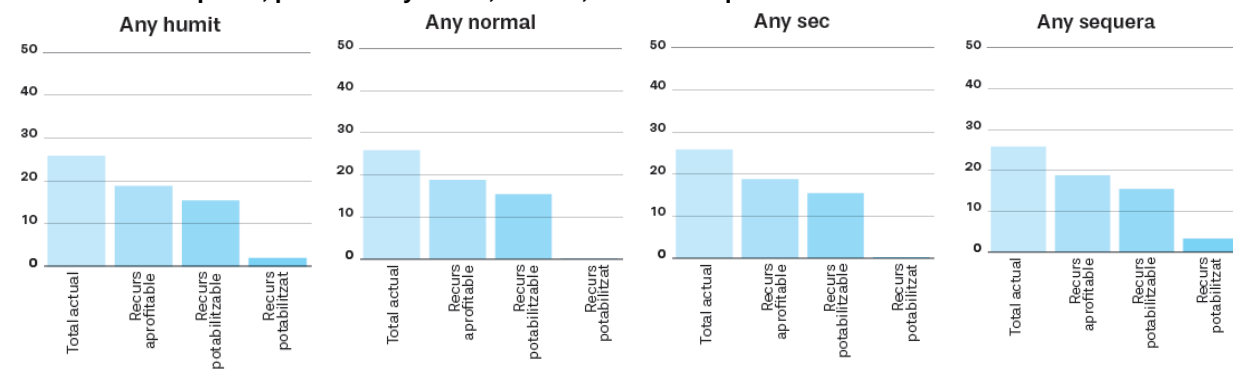
- Obtenir dades reals de les extraccions efectuades.
- Estudiar la viabilitat d'ampliar el marge de bombament i potabilitzar les aigües provinents dels esgotaments del pàrquing de la plaça de la Vila de Sant Adrià de Besòs.
- Estudiar la viabilitat d'implantar mesures de recàrrega induïda (pous d'injecció), per tal de poder ampliar el marge d'explotació.
- Estudiar la viabilitat de l'aprofitament de les aigües de la mina de Montcada (rec Comtal) i la possibilitat de potabilitzar-les.
- Simular el comportament de l'aqüífer en els dos escenaris climatològics extrems, és a dir, un escenari sec i un d'humit. D'aquesta manera es tindria una eina de gestió molt potent tant en episodis de sequera com d'abundància hídrica, que permetria definir els topalls de les extraccions en ambdues situacions extremes.

Seguint els mateixos criteris que per als altres recursos, les potencialitats dels aquífers del Besòs com a recurs metropolità són les que es reflecteixen a la Taula 145. S'hi defineix com a recurs total el que ara es pot extreure de manera sostenible amb les mesures de gestió actuals; com a recurs aprofitable, el que es podria extreure actualment (en aquest cas, correspon a la capacitat màxima de la planta potabilitzadora del Besòs afegint-hi les demandes actuals estimades); com a recurs potabilitzable, el que es pot arribar a potabilitzar actualment amb les infraestructures actuals (incloent-hi la planta del Besòs i la de la Llagosta), i, finalment, com a recurs potable, el volum d'aigua que s'ha arribat a potabilitzar els diferents anys tipus.

**Taula 145. Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats dels aqüífers del Besòs en l'àmbit metropolità, per a un any humit, normal, sec i de sequera**

	Recurs total	Recurs aprofitable	Recurs potabilitzable	Recurs potabilitzat
<b>Any humit</b>	26 hm <sup>3</sup> /any	18,9 hm <sup>3</sup> /any	15,5 hm <sup>3</sup> /any	2,0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any normal</b>	26 hm <sup>3</sup> /any	18,9 hm <sup>3</sup> /any	15,5 hm <sup>3</sup> /any	0,1 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sec</b>	26 hm <sup>3</sup> /any	18,9 hm <sup>3</sup> /any	15,5 hm <sup>3</sup> /any	0,2 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sequera</b>	26 hm <sup>3</sup> /any	18,9 hm <sup>3</sup> /any	15,5 hm <sup>3</sup> /any	3,3 hm <sup>3</sup> /any

Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 105. Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats dels aqüífers del Besòs en l'àmbit metropolità, per a un any humit, normal, sec i de sequera**

Font: © Barcelona Regional.

## 7.6. Aigua regenerada

L'aigua regenerada és un recurs procedent d'aigües tractades en estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) que ha passat per processos addicionals de tractament, els quals possibiliten que es reutilitzi per a usos concrets que no requereixen una aigua de qualitat tan alta com la potable, com ara el manteniment de rius i zones humides (usos ambientals), la neteja urbana i determinats usos industrials, entre d'altres. Des del punt de vista del procés de depuració, es regenera l'aigua de les depuradores (l'efluent de l'anomenat *tractament secundari*, que ja és apte per retornar-lo al medi) en l'anomenat *tractament terciari*. Quan una EDAR inclou una o diverses línies de tractament terciari, diem que disposa d'una estació de regeneració d'aigua (ERA).

Es tracta d'un recurs que s'ha introduït al cicle de l'aigua al llarg de les darreres dues dècades, degut a l'escassetat dels recursos convencionals. La utilització d'aquestes aigües suposa l'alliberament de recursos convencionals d'aigua potable i una millor adequació a la qualitat d'aigua demandada, fet que augmenta la resiliència del sistema i la garantia de subministrament enfront de les sequeres i d'altres fenòmens que poden alterar l'explotació normal de les fonts d'aquests recursos.

Habitualment, l'aprofitament de les aigües regenerades es planteja tan sols des d'un punt de vista quantitatiu; no obstant, en l'àmbit metropolità la regeneració pot ser un vector de millora de la qualitat ambiental dels sistemes hidrològics. Cal, doncs, avaluar acuradament la qualitat dels efluent de les ERA per tal de promoure l'aprofitament dels efluent per a les diferents qualitats i usos. També cal estudiar possibles millores dels tractaments terciaris tenint en compte les demandes potencials de les aigües regenerades.

A Catalunya, la reutilització d'aigua regenerada s'ha dut a terme des de fa molts anys, i va arribar a un pic de 54 hm<sup>3</sup> l'any 2008, coincidint amb un fort episodi de sequera. En els últims anys s'han reutilitzat al voltant d'uns 30 hm<sup>3</sup>/any, dels quals la major part es destinen a usos agrícoles i ambientals (fins a un 60 % del total) i a usos recreatius (un 20 % del total), com poden ser el reg de camps de golf.

També, des de l'any 2013, es consumeix aigua regenerada a la indústria catalana, i avui dia ja és el tercer ús per al qual es reutilitza més aigua (un 15 % del total), davant dels usos agrícoles i municipals i només darrere dels usos ambientals i recreatius.

L'any 2019, el volum d'aigua reutilitzada a Catalunya va ser de 39 hm<sup>3</sup>, valor que representa un creixement del 22 % respecte a l'any 2017 i que consolida el creixement progressiu que es viu des de l'any 2014. Cal destacar, però, que representa un 50 % del que es va reutilitzar en anys de sequera (2008).

En el cas del territori metropolità, i tal com es detalla en apartats posteriors, l'any 2019 es van regenerar un total de 12,4 hm<sup>3</sup>, xifra que va suposar un 4,7 % de l'aigua que es va depurar a les EDAR gestionades per l'AMB. La regeneració a l'àrea metropolitana es va iniciar l'any 2007, i des d'aleshores s'han enregistrat pics anuals de regeneració de fins a 28,6 hm<sup>3</sup> en un any.

De les depuradores de l'àrea metropolitana de Barcelona, disposen de sistema de regeneració les EDAR del Prat de Llobregat, Gavà-Viladecans i Sant Feliu de Llobregat, l'efluent de les quals es pot reutilitzar, i també l'EDAR de Montcada i Reixac, tot i que en aquest cas es tracta d'un sistema natural de regeneració mitjançant aiguamolls construïts a la riba del Besòs, de manera que l'efluent és abocat al riu i no se li pot donar cap altre ús més enllà de mantenir-ne el cabal ecològic.

### 7.6.1. Tipus de tractaments

Hi ha diversos tractaments que permeten obtenir el que es considera com a aigua regenerada. Segons el tipus de tractament a què se sotmeti l'aigua i la qualitat de l'efluent resultant, podem distingir dos tipus de regeneració: bàsica i avançada.

La regeneració bàsica pot incloure tractaments addicionals de floculació-decantació, filtració o microfiltració i desinfecció, i l'aigua que se n'obté és apta per a finalitats com ara el manteniment de rius i zones humides, el reg de zones verdes, la neteja urbana i determinats usos industrials.

Per la seva banda, la regeneració avançada consisteix en l'aplicació de tractaments addicionals als esmentats anteriorment, i normalment es duu a terme quan cal reduir el contingut de sals, mitjançant tècniques com ara la ultrafiltració, l'osmosi inversa o l'electrodialisi reversible (EDR). Respecte als dos últims, l'EDR permet reduir la conductivitat de l'influent, mentre que l'osmosi inversa aconsegueix disminuir encara més el contingut de sals (ja que és el mateix procés que s'efectua a les dessalinitzadores) i permet obtenir una aigua de màxima qualitat, equiparable a l'aigua potable, que en l'àmbit metropolità s'utilitza a la barrera contra la intrusió salina.

### 7.6.2. Usos

La reutilització de l'aigua és un fet quotidià, ja que el mateix cicle natural de l'aigua és un procés constant de reutilització. Des d'un punt de vista més tècnic, es pot dir que hi ha dues maneres de reutilitzar l'aigua que hem emprat prèviament i que ha passat per un procés de regeneració:

- Directament, a través de la xarxa d'aigua regenerada, per als usos finals, establerts al Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades.
- Indirectament, aportant l'aigua depurada o regenerada al medi natural amb diferents sistemes, com per exemple abocant-la directament a una massa d'aigua (habitualment un riu) o a basses de recàrrega per tal que s'infiltri a l'aquífer, i posteriorment tornant-la a captar per consumir-la (ja sigui tractada com a aigua potable o directament per a demandes no potables).

La reutilització indirecta, al cap i a la fi, s'ha dut a terme tota la vida des del moment en què les aigües residuals (tractades o no) s'han abocat als rius i han pogut ser captades per plantes potabilitzadores situades aigües avall del curs fluvial en qüestió.

El que aconseguim retornant al medi una aigua regenerada (de més qualitat que una que només hagi passat pel tractament secundari) és millorar la qualitat ambiental del riu, i, alhora, millorar la qualitat d'una aigua que podrà ser captada en un altre punt aigües avall i que o bé requerirà tractaments menys complexos per potabilitzar-la (i, per tant, suposarà un cost inferior), o bé permetrà obtenir una aigua de més qualitat en cas que es mantinguin els mateixos tractaments.

Caldria, doncs, plantejar de cara al futur la possibilitat d'implantar tractaments de regeneració bàsica en totes les EDAR per tal d'augmentar la qualitat dels nostres sistemes hídrics i facilitar de manera substancial els tractaments de potabilització posteriors.

Els usos potencials de l'aigua regenerada estan definits pel Reial decret 1620/2007, que també fixa les qualitats mínimes que han de tenir les aigües regenerades d'acord amb els usos autoritzats. En aquest decret s'hi inclouen els usos enumerats a la Taula 146.



En l'àmbit metropolità, l'aigua regenerada s'utilitza per al reg, la neteja urbana, els usos ambientals i la injecció d'aigua a l'aqüífer. Hi ha peticions de l'Ajuntament del Prat de Llobregat per poder emprar aigua regenerada per a usos domèstics, en concret per a l'alimentació d'aparells sanitaris en desenvolupaments urbanístics recents. En el cas de Barcelona, l'acabat d'aprovar Pla especial d'infraestructures de la Marina del Prat Vermell també recull aquest punt, a més de la possibilitat d'utilitzar-la per regar zones verdes. En el Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius (PLARHAB 2020) ja es mencionaven aquests possibles usos. L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) també està treballant amb altres ajuntaments per definir consums potencials i estendre el servei a nous punts de subministrament. Un exemple d'això seria l'estudi actual per a la utilització de l'excedent d'aigua regenerada que es produeix a l'ERA de Sabadell fins als municipis de Cerdanyola del Vallès i Sant Cugat del Vallès.

Pel que fa a la recàrrega d'aqüífers, en l'àmbit metropolità hi ha diferents basses de recàrrega. Algunes, com les de la cubeta de Sant Andreu, estan en ple funcionament; d'altres estan en fase de posada en servei, com les basses de Sant Vicenç dels Horts, i d'altres estan en fase de construcció. La recàrrega dels aqüífers a través de basses de recàrrega és un element molt positiu per mantenir un nivell òptim del freàtic dels aqüífers, alhora que comporta un últim tractament de depuració natural de l'aigua durant el procés d'infiltració, que també ajuda a tenir un reservori d'aigua de qualitat.

**Taula 146. Usos previstos al Reial decret 1620/2007 per a l'aigua regenerada**

Tipologia d'ús	Ús
Residencials	Reg de jardins privats
	Descàrrega d'aparells sanitaris
Usos urbans	Reg de zones verdes urbanes
	Neteja de carrers
	Sistemes contra incendis
	Neteja industrial de vehicles
Usos agrícoles	Reg de conreus
	Reg de pastures
	Aqüicultura
Usos industrials	Aigües de procés i neteja
	Torres de refrigeració i condensadors evaporatius
Usos recreatius	Reg de camps de golf
	Estanys i masses d'aigua ornamentals
Usos ambientals	Recàrrega d'aqüífers
	Cabal de manteniment de rius
	Reg de boscos i zones verdes no accessibles al públic
	Silvicultura
	Manteniment de zones humides

Font: Barcelona Regional a partir del Reial decret 1620/2007.

D'acord amb els diferents tipus d'usos, es poden optimitzar els tractaments terciaris per fer més eficient el procés. D'aquesta manera, l'aigua potabilitzada es pot reservar per a usos que requereixin una qualitat més elevada.

D'altra banda, l'aigua regenerada no es pot destinar a cap mena d'ús directe de consum humà, ni a la indústria alimentària quan pugui estar en contacte amb els aliments, ni a instal·lacions hospitalàries o similars.

### 7.6.3. Possibles usos per satisfer a l'àrea metropolitana de Barcelona

D'entre tots els usos que estableix el Reial decret 1620/2007 per a l'aigua regenerada i que s'han enumerat a la Taula 146 tot seguit s'especifiquen alguns destins per a l'aigua regenerada de les EDAR de l'àmbit metropolità, en què es pot plasmar el fet que en cada tractament terciari es produeixi l'aigua d'acord amb les necessitats dels usuaris demandants.

#### 7.6.3.1. Reg agrícola i de parcs i jardins

La regeneració proporciona aigua per al reg agrícola eliminant la necessitat d'extreure-la dels recursos subterranis o superficials. Precisament en èpoques de sequera és quan cal preservar més aquests recursos hídrics per a l'aigua potable, i la reutilització ho fa possible. Per exemple, un tractament d'EDR permet que l'aigua procedent de l'ERA del Prat de Llobregat es pugui fer servir per al reg agrícola. No obstant, el descens de la conductivitat de l'aigua que arriba a l'EDAR del Prat de Llobregat, degut a la posada en marxa de l'osmosi de l'estació de tractament d'aigua potable (ETAP) de Sant Joan Despí, fa viable que es pugui utilitzar l'aigua del tractament bàsic de l'ERA directament per al reg agrícola. Cal insistir en la idea, basada en el principi del cicle integral de l'aigua, que si els tractaments secundaris de les EDAR de la conca del Llobregat lliuren l'aigua tractada al riu amb una qualitat cada vegada millor, no caldria tractar l'aigua destinada a reg agrícola i de parcs amb l'EDR. L'aigua regenerada de l'ERA de Gavà-Viladecans té un doble ús: és utilitzada per al reg agrícola i per a usos ambientals, en fer passar l'aigua pels corredors del Delta.

#### 7.6.3.2. Manteniment de rius i zones humides

La reutilització de l'aigua té també beneficis ecològics. Per exemple, aquesta aigua regenerada de l'ERA de Gavà-Viladecans es retorna als corredors del delta del Llobregat, i això ha possibilitat restituir una part dels recursos hídrics a la zona, de l'ordre de 4 hm<sup>3</sup>/any (2019), i com s'ha dit abans, les aigües també són utilitzades pels pagesos de Gavà i Viladecans.

El problema principal d'emprar aigua regenerada en el manteniment de les zones humides és que, tal com diu el Reial decret 1620/2007, s'ha d'estudiar en cada cas la qualitat de l'aigua abocada. A les zones humides del Delta, cal limitar, entre altres paràmetres, els llindars de fòsfor de l'aigua regenerada.

Ara ja s'està lliurant aigua regenerada del tractament terciari bàsic de l'ERA del Prat de Llobregat per a ús ambiental i com a cabal complementari al del riu, segons el conveni signat entre l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) i l'AMB (febrer del 2018); el lliurament d'aquest cabal es fa per sota de l'ETAP de Sant Joan Despí i el volum lliurat al riu l'any 2019 va ser de 7,9 hm<sup>3</sup>.

Adicionalment, l'aigua regenerada a l'ERA del Prat de Llobregat es pot bombar aigües amunt del Llobregat, fins a l'altura de Molins de Rei, per abocar-la al riu i augmentar-ne el cabal aigües amunt de la captació de l'ETAP de Sant Joan Despí. Però, amb la planificació establerta per l'ACA, només està previst posar en marxa el bombament fins a Molins de Rei en cas que les reserves dels embassaments del sistema Ter-Llobregat estiguin per sota del 25 %.

A finals de l'any 2018, la Generalitat de Catalunya, l'AMB i l'ACA van crear un comitè d'experts amb l'objectiu d'analitzar la possibilitat de recórrer a aquest recurs de manera més continuada i fora de períodes de sequera, ja que d'aquesta manera s'obtidria una mesura estructural i complementària a les fonts d'abastament actuals i s'incrementaria l'autosuficiència hídrica de l'àmbit metropolità.

En el cas de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat, que aboca al canal de la Infanta, els cabals regenerats complementen els que circulen pel riu Llobregat en casos d'estrès hídric i milloren, igual que en el cas del Prat de Llobregat, la garantia d'assoliment dels cabals de manteniment, i també s'utilitzen per abastir zones agrícoles properes a la planta i usos recreatius. Per altra banda, amb la millora del tractament d'aquesta ERA, es preveu que també es pugui subministrar aigua als aiguamolls de Molins de Rei.

### 7.6.3.3. Barrera contra la intrusió salina

Una part de l'aigua regenerada de l'ERA del Prat de Llobregat rep tractaments d'ultrafiltració i osmosi inversa per obtenir una aigua d'alta qualitat. Aquesta aigua es retorna al delta del Llobregat mitjançant pous d'injecció a l'aquífer profund i s'utilitza per compensar la falca d'intrusió salina, un fenomen en què l'aigua salada del mar guanya terreny a l'aigua dolça de l'aquífer. L'any 2019 es va injectar un volum de 0,27 hm<sup>3</sup>.

### 7.6.3.4. Usos domèstics

Tot i que de manera general s'associen els usos domèstics exclusivament al consum d'aigua potable, és cert que n'hi ha alguns que no requereixen una aigua de qualitat tan elevada, com poden ser les descàrregues d'aparells sanitaris.

Si es volen satisfer usos domèstics amb aigua regenerada, cal disposar d'una xarxa diferenciada de la de l'aigua potable, motiu pel qual aquests usos es poden plantejar en nous desenvolupaments urbanístics.

Al Prat de Llobregat i al barri de la Marina de Barcelona s'està impulsant una prova pilot, que consisteix a estendre una doble xarxa d'abastament d'aigua no potable, per permetre la reutilització d'aigua en les descàrregues d'aparells sanitaris, a fi d'aconseguir un estalvi d'aigua potable del 22 %, i per al reg de zones verdes.

### 7.6.3.5. Usos industrials

En alguns processos industrials no és necessària l'aigua potable per als sistemes productius; en aquests casos, es pot analitzar la possibilitat d'abastar aquestes indústries amb aigua regenerada, ja sigui des del seu propi sistema de regeneració a l'EDAR pròpia, o bé demandant aigua regenerada del tractament terciari de l'ERA pública més propera.

### 7.6.3.6. Altres usos

L'aigua regenerada també s'usa per a la neteja urbana de carrers i clavegueram i en activitats recreatives com el golf. Per a cadascun dels usos, es defineix la qualitat mínima exigida, la freqüència dels mostresjos de control de qualitat i el tipus d'anàlisis que s'han de fer.

## 7.6.4. Estat actual de la regeneració i reutilització d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona

Durant l'any 2019, el total d'aigua regenerada en l'àmbit metropolità ha estat de 12,4 hm<sup>3</sup>. El volum d'aigües residuals depurades en el mateix període ha estat de 265,33 hm<sup>3</sup>, de manera que el cabal regenerat representa un 4,7 % de l'aigua que es depura a les EDAR gestionades per l'AMB.

Malgrat que tot l'efluent de les EDAR és un recurs potencial que es podria regenerar i, posteriorment, reutilitzar, cal tenir en compte que no totes les EDAR del territori metropolità disposen de línies de tractament terciari, i que, a les que en disposen, la capacitat d'aquests

tractaments terciaris és inferior a la capacitat del secundari, és a dir, que actualment no es pot regenerar la totalitat de l'aigua que es depura. Avui dia, el potencial de regeneració a l'àrea metropolitana és de 86 hm<sup>3</sup>/any; per tant, durant l'any s'ha estat regenerant només un 15 % d'aquesta capacitat total.

Hi ha, doncs, molt recorregut per planificar, reconstruir i posar en marxa els sistemes de regeneració que ja hi ha dins de l'àmbit metropolità. Actualment s'estan desenvolupant múltiples accions per tal de potenciar la reutilització per a usos ambientals, industrials, regs agrícoles, usos municipals (regs de parcs i jardins, neteges de carrers i clavegueram) i subministrament per a usos de recàrrega de cisternes de lavabos.

### 7.6.4.1. Volums produïts i reutilitzats

El volum d'aigua regenerada ha esdevingut força variable al llarg dels anys des que es van posar en servei les plantes regeneradores. Els usos majoritaris han estat la restitució hidràulica, el reg agrícola i la barrera d'intrusió salina.

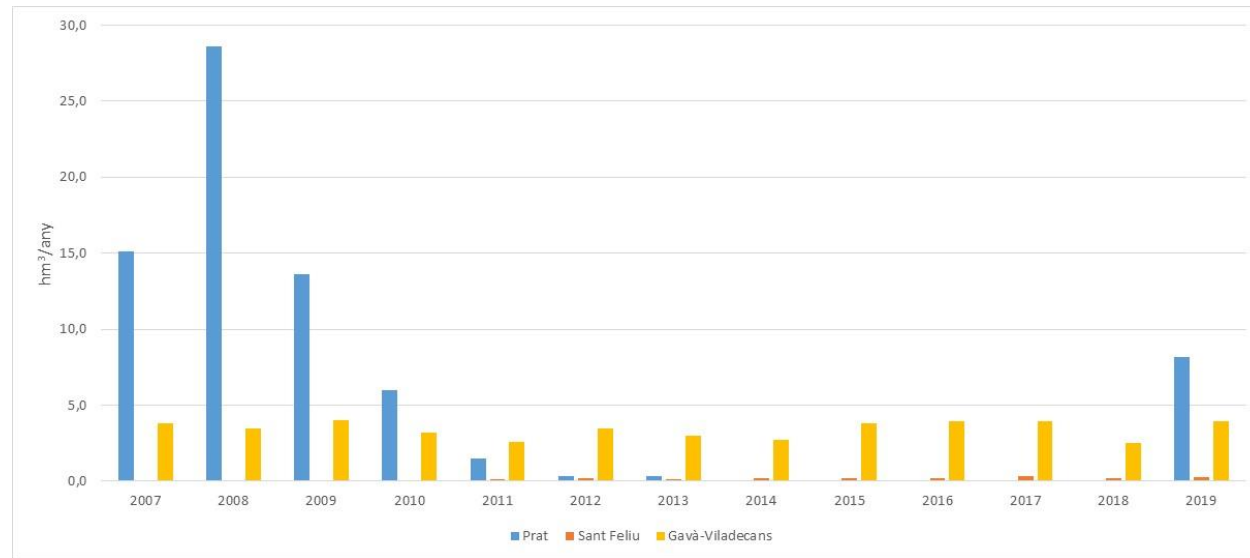
Durant l'any 2019, el volum d'aigua regenerada en l'àmbit metropolità ha estat de 12,4 hm<sup>3</sup>, volum que s'han distribuït de la manera següent, segons l'ús i la planta de procedència (vegeu la Taula 147).

**Taula 147. Volum d'aigua regenerada a les ERA de l'àrea metropolitana de Barcelona (2019)**

ERA	Ús	Volum any 2019
Sant Feliu de Llobregat	Reg agrícola	0,08 hm <sup>3</sup>
	Reg camp de golf	0,153 hm <sup>3</sup>
	Canal de la Infanta	0,014 hm <sup>3</sup>
Gavà-Viladecans	Restitució hidràulica + reg agrícola	3,972 hm <sup>3</sup>
El Prat de Llobregat	Barrera intrusió salina	0,27 hm <sup>3</sup>
	Ús ambiental (Riu Ll.)	7,9 hm <sup>3</sup>
TOTAL		12,39 hm <sup>3</sup>

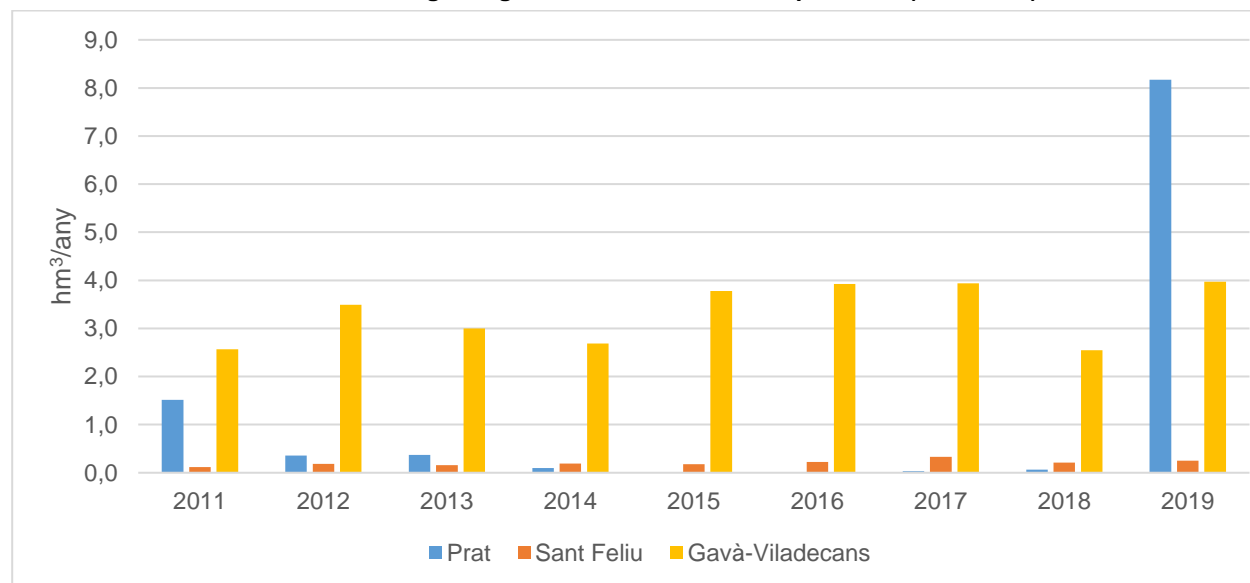
Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Tal com es pot veure a la Taula 147, els volums d'aigua regenerada l'any 2019 a les ERA metropolitananes va ser de 12,39 hm<sup>3</sup>: 3,97 hm<sup>3</sup> a Gavà-Viladecans, 0,248 hm<sup>3</sup> a Sant Feliu de Llobregat i 8,17 hm<sup>3</sup> al Prat de Llobregat; i van destacar especialment els usos ambientals. La seva evolució al llarg dels últims anys es representa al Gràfic 106.

**Gràfic 106. Evolució dels volums d'aigua regenerada a les ERA metropolitanades (2007-2019)**

Font: © Barcelona Regional.

Com es pot observar, el que sobresurt més és la caiguda del volum d'aigua regenerada a l'ERA del Prat de Llobregat, que va registrar un màxim de gairebé 30 hm<sup>3</sup>/any durant la sequera del 2007 i 2008 i que l'any 2019 va produir 8,17 hm<sup>3</sup>. Actualment, s'estan fent proves per incrementar la potencialitat dels seus usos. En canvi, a les altres dues plantes els volums regenerats s'han mantingut més o menys constants. La planta que funciona amb un aprofitament notable de la seva capacitat és la de Gavà-Viladecans, mentre que les de Sant Feliu de Llobregat i el Prat de Llobregat funcionen molt per sota de la seva capacitat de producció.

**Gràfic 107. Evolució dels volums d'aigua regenerada a les ERA metropolitanades (2011-2019)**

Font: © Barcelona Regional.

### 7.6.5. Conclusions

L'aigua regenerada s'ha introduït al cicle de l'aigua com a recurs al llarg de les darreres dues dècades, degut a l'escassetat dels recursos convencionals. La utilització d'aquestes aigües suposa l'alliberament de recursos convencionals d'aigua potable i una millor adequació a la qualitat d'aigua demandada, fet que augmenta la resiliència del sistema i la garantia de subministrament enfront de les sequeres i d'altres fenòmens que poden alterar l'explotació normal de les fonts de recursos convencionals. Els avantatges principals d'aquest recurs local són la garantia i el control, ja que deriva d'un cabal continu d'aigües residuals (força uniforme en el temps), i que es pot generar a demanda.

L'aigua regenerada és un recurs hídic amb un gran potencial de producció a l'àrea metropolitana de Barcelona. Actualment, les ERA del territori metropolità tenen una capacitat de regeneració anual propera als 87 hm<sup>3</sup>/any, capacitat que avui dia està aprofitada només al 15 % (12,4 hm<sup>3</sup> reutilitzats l'any 2019). A aquesta capacitat, caldria sumar-hi la d'altres ERA pròximes a l'àmbit metropolità, com la del Riu Sec a Sabadell, que, amb un excedent proper als 20.000 m<sup>3</sup>/dia, podria abastir, a falta d'implantar la xarxa de transport, demandes no potables de Cerdanyola del Vallès o de Sant Cugat del Vallès.

Si bé és cert que fins avui no s'ha explotat aquesta capacitat de regeneració, ja sigui perquè la regió s'ha pogut abastir d'altres recursos hídrics (excepte durant la sequera del 2007 i 2008) o pel rebuig social que pot comportar l'aigua regenerada, cal tenir en compte el potencial que ofereix a l'àrea metropolitana enfront dels reptes que es plantegen a mitjà i llarg termini, com poden ser la reducció de l'aportació del riu Ter, la disminució dels recursos hídrics convencionals disponibles per l'efecte del canvi climàtic o l'increment de la demanda agrícola.

En aquest escenari de reducció dels recursos d'aigua potable, la reutilització d'aigua ens ofereix un ampli ventall de possibilitats, des de l'ús directe en demandes que no requereixen qualitat d'aigua potable (reg agrícola i de zones verdes, neteja de carrers i de clavegueram, usos industrials, etc.) fins als usos indirectes, com poden ser la recàrrega d'aqüífers i la restitució hidràulica al riu Llobregat o en zones humides, per tal de reduir la demanda d'aigua potable i augmentar la resiliència del cicle de l'aigua metropolità.

Cal tenir present, però, que, tot i el potencial per produir aigua regenerada que ofereixen les plantes ja executades i el desplegament actual dels eixos principals de la xarxa, una de les barreres per consolidar aquest recurs és la inversió necessària per al desplegament de la xarxa a fi d'arribar als punts de consum, sobretot quan cada cop s'aposta més per sistemes directes d'aprofitament.

Seguint els mateixos criteris que per als altres recursos, les potencialitats de l'aigua regenerada com a recurs metropolità es reflecteixen a la Taula 148. S'hi defineix com a recurs total tota l'aigua que es depura a tota l'àrea metropolitana; com a recurs aprofitable, el cabal depurat a les tres EDAR amb regeneració que es pot arribar a produir amb les infraestructures actuals (no s'hi inclou el possible cabal per aportar en un futur de l'ERA de Sabadell), i els recursos potabilitzables i potabilitzats es consideren zero.

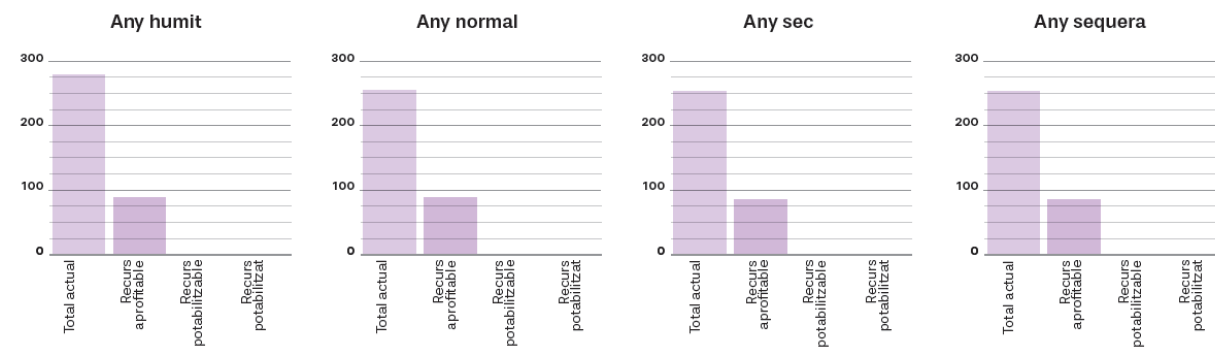


**Taula 148. Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats d'aigua regenerada, per a un any humit, normal, sec i de sequera**

	<b>Recurs total</b>	<b>Recurs aprofitable</b>	<b>Recurs potabilitzable</b>	<b>Recurs potabilitzat</b>
<b>Any humit</b>	278 hm <sup>3</sup> /any	86,5 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any normal</b>	256 hm <sup>3</sup> /any	86,5 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sec</b>	251 hm <sup>3</sup> /any	86,5 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any
<b>Any sequera</b>	251 hm <sup>3</sup> /any	86,5 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any	0 hm <sup>3</sup> /any

Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 108. Resum dels recursos totals, aprofitables, potabilitzables i potabilitzats d'aigua regenerada, per a un any humit, normal, sec i de sequera**



Font: © Barcelona Regional.

## 7.7. Aigua de mar

L'aigua de mar és un recurs en si mateix il·limitat, que es pot utilitzar directament o bé sotmetre'l a determinats tractaments per tal d'obtenir-ne aigua potable. Per a aquest segon cas, l'àrea metropolitana de Barcelona disposa de la dessalinitzadora del Prat de Llobregat,<sup>1</sup> que, mitjançant processos d'osmosi inversa, aconsegueix transformar l'aigua marina en aigua dolça potable. Alguns dels factors que poden restringir l'ús d'aquest recurs *a priori* il·limitat són els següents:

- La qualitat requerida pels usos que es vulguin satisfer:

L'aigua de mar es caracteritza per una salinitat elevada, amb valors de conductivitat d'entre 50.000 i 60.000 µS/cm. Aquesta és la principal restricció per al seu ús directe, ja que la majoria de demandes exigeixen una conductivitat molt inferior.

- La proximitat de les demandes al punt d'obtenció del recurs:

El transport d'aigua suposa alts consums energètics, de manera que l'aprofitament de l'aigua de mar s'hauria de plantejar per satisfer demandes properes a la línia de costa. Pel que fa a l'aigua dessalinitzada a la ITAM, és bombada fins a l'estació distribuïdora de la Font Santa, on es barreja amb aigua potable procedent d'altres fonts i s'incorpora a la xarxa d'abastament en baixa.

- La capacitat de les instal·lacions on es tracta:

Tot i ser un recurs il·limitat, si es vol transformar en aigua potable, la limitació ve donada per la capacitat de la planta de tractament. La ITAM del Prat de Llobregat és capaç de produir un cabal punta de fins a 200.000 m<sup>3</sup> diaris d'aigua potable i pot proporcionar un cabal anual mitjà de 54 hm<sup>3</sup>/any, fet que la converteix en la més gran d'Europa per a l'abastament urbà.

- El cost dels tractaments a què s'hagi de sotmetre:

En la línia del punt anterior, els tractaments a què s'ha de sotmetre l'aigua de mar per transformar-la en aigua potable tenen un cost energètic superior al dels tractaments que es fan en una estació de tractament d'aigua potable (ETAP) convencional, de manera que, tot i ser un recurs que sempre està disponible, si les condicions hidrològiques ho permeten, es tendeix a satisfer les demandes d'aigua potable principalment amb recurs procedent dels rius i dels aquífers. Tot i això, les ITAM han de mantenir sempre una producció mínima, ja que interrompre el flux d'aigua a través de les seves instal·lacions representaria elevar-ne els costos de manteniment, a causa de la deposició de sals procedents de l'aigua de mar.

### 7.7.1. Aprofitaments potables

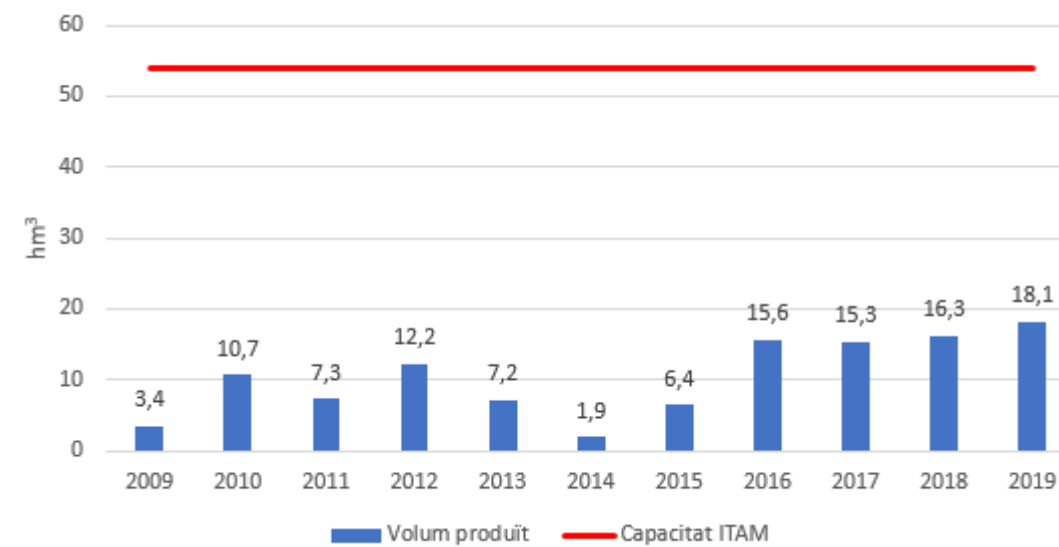
El principal aprofitament que es fa de l'aigua de mar a l'àmbit metropolità és a través de la ITAM del Llobregat, que esdevé una garantia de subministrament d'aigua potable en situacions d'escassetat en les fonts de recurs hídric habituals, augmentant la resiliència del sistema d'abastament en alta de la xarxa Ter-Llobregat. Aquesta ITAM té un cabal màxim de sortida d'aigua tractada de 2,31 m<sup>3</sup>/s, però el seu règim de funcionament l'estableix l'Agència Catalana de l'Aigua

(ACA) en funció de l'estat de les reserves als embassaments de les conques internes de Catalunya.

En situacions d'emergència hídrica, la ITAM del Llobregat podria arribar a proporcionar puntualment fins a una tercera part de l'aigua potable subministrada a la xarxa d'abastament a tot el territori metropolità (200.000 m<sup>3</sup> dels 600.000 m<sup>3</sup> que aproximadament se subministren cada dia), i si funcionés a ple rendiment durant tot l'any, proporcionaria gairebé una quarta part del total d'aigua potable subministrada (amb dades de l'any 2019, en què va subministrar 223,3 hm<sup>3</sup>, en proporcionaria el 24 %).

A la pràctica, però, des que es va posar en servei, l'any 2009, ha estat un recurs sempre infrautilitzat, ja que, com es pot veure al Gràfic 109 la producció anual ha arribat com a màxim al 34 % de la seva capacitat (54 hm<sup>3</sup>/any). Malgrat això, des del 2016 s'han superat cada any els 15 hm<sup>3</sup> produïts, fet que representa superar el 25 % de la capacitat anual. Amb tot, les reserves d'aigua als embassaments de les conques internes no s'han trobat durant prou temps en nivells prou baixos per tenir una repercussió notable en el volum anual dessalinitzat.

Gràfic 109. Evolució de la producció anual d'aigua potable a la ITAM del Llobregat



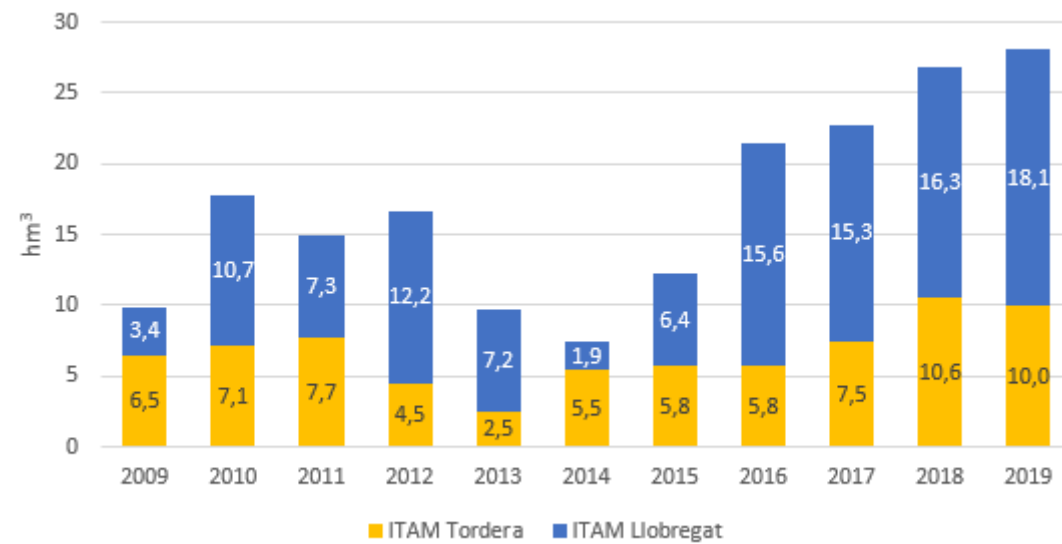
Font: © Barcelona Regional.

També val la pena comentar que la xarxa d'abastament en alta Ter-Llobregat disposa d'una altra dessalinitzadora, la ITAM de la Tordera, situada al terme municipal de Blanes, a la comarca de la Selva. Tot i la seva distància a l'àrea metropolitana, està connectada a la xarxa de l'Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat (ATL); per tant, si calgués, l'aigua produïda en aquesta planta podria arribar-hi. La ITAM de la Tordera té una capacitat de tractament de 57.600 m<sup>3</sup> diaris, per la qual cosa és capaç de produir fins a 20 hm<sup>3</sup> anuals.

De cara al futur, per resoldre els dèficits previstos, l'ACA preveu actuacions en l'àmbit de la dessalinització, com serà l'ampliació de la planta de la Tordera: de la capacitat actual de 20 hm<sup>3</sup> passaria a poder dessalinitzar fins a 80 hm<sup>3</sup>/any.

<sup>1</sup> Instal·lació de tractament d'aigua marina (ITAM) del Prat de Llobregat.

**Gràfic 110. Evolució de la producció anual conjunta d'aigua potable a les ITAM de la xarxa Ter-Llobregat**



Font: © Barcelona Regional,

### 7.7.2. Aprofitaments directes

El volum d'aigua de mar utilitzat directament es desconeix, ja que en la majoria dels casos es tracta d'aprofitaments en àmbits privats (tot i que sempre amb una concessió d'aprofitament). D'acord amb el Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius de Barcelona, s'estima que el volum mínim aprofitat és d'1 hm³/any. Els aprofitaments directes d'aigua de mar que es reflecteixen en aquest document són els següents:

- Zoo de Barcelona: ompliment dels vasos dels animals marins.
- Ompliment de piscines (clubs esportius, spas o tancs d'aquaris), amb sistemes d'ompliment i buidament diaris.
- Sistemes de refrigeració amb circuit tancat.
- Sistemes contra incendis.

Altres demandes que podrien ser susceptibles de ser satisfetes directament amb aigua de mar s'enumeren a continuació:

- Ompliment de piscines: més enllà de les que s'han anomenat anteriorment, es podria plantejar la utilització d'aigua de mar tant en piscines públiques (municipals) com en piscines particulars, sempre que siguin properes al mar i sigui viable la construcció d'una xarxa per abastir-les. Per a una primera aproximació, s'estableix una distància màxima de 500 m a la línia de costa.

Pel que fa a les piscines particulars, a partir del treball *Estudi de les piscines particulars de l'àrea metropolitana de Barcelona*, elaborat per Barcelona Regional l'any 2018, trobem que hi ha 890 piscines a menys de 500 m del mar, amb un consum anual estimat d'uns 120.000 m³. La distribució d'aquestes piscines és molt irregular, i en alguns municipis, com ara Castelldefels, el seu consum representa fins al 10 % del consum domèstic total. És en aquests municipis on caldria estudiar la rendibilitat de substituir el consum d'aigua de xarxa per aigua de mar en piscines, enfront d'hipotètiques inversions per augmentar la

disponibilitat d'aigua potable que potser serien innecessàries amb una reducció de la demanda.

D'altra banda, si també es consideren les piscines municipals conegudes (es disposa de la informació de les del municipi de Barcelona), se'n troben cinc a menys de 500 m del mar, amb un consum anual estimat de 51.864 m³:

- Centre Esportiu Municipal Parc de la Ciutadella
- Centre Esportiu Municipal Colom
- Centre Esportiu Municipal Sant Sebastià
- Centre Esportiu Municipal Marítim
- Centre Esportiu Municipal Nova Icària

Així doncs, s'estima una demanda d'almenys 170.000 m³/any que actualment se satisfà amb aigua potable i seria susceptible de ser satisfeta amb aigua de mar.

- Altres equipaments.
- Neteja de vehicles i vaixells.
- Altres usos industrials (a part dels de refrigeració i contra incendis).

En la majoria de casos, els requeriments de les instal·lacions que satisfan demandes amb aigua de mar es limiten a adaptar-les per tal que siguin resistents als atacs químics dels components corrosius que conté. Els elements de materials plàstics (per exemple, el polietilè) no presenten problemes de corrosió, així com els acers inoxidable d'alta qualitat (AISI 316 o superior), que contenen metalls com ara el níquel, el crom o el titani. Els elements que no siguin d'un material resistent a la corrosió poden ser dotats d'un recobriments de resines epoxi, de l'ordre de 10 µm, per evitar-ne la substitució i reduir el cost de l'actuació. No obstant, també és convenient augmentar la freqüència de les tasques de manteniment, degut a l'agressivitat superior de les sals presents a l'aigua de mar.

### 7.7.3. Conclusions

L'aigua de mar és un recurs teòricament il·limitat que es pot aprofitar directament o bé després de tractar-lo per obtenir-ne aigua potable; aquesta segona opció és el seu ús principal.

L'àrea metropolitana de Barcelona disposa d'una ITAM amb capacitat per tractar fins a 54 hm³/any, tot i que, des que es va posar en funcionament, l'any 2009, el volum màxim produït en un any amb prou feines ha superat el 30 % d'aquesta capacitat.

La infrautilització d'aquesta planta és deguda al fet que en la planificació hidrològica de l'ACA és considerada com una infraestructura d'emergència, que pot proporcionar un recurs addicional important en absència d'altres recursos més habituals, com són els superficials dels rius i els subterranis, i això és així perquè el procés d'obtenció d'aigua potable a partir d'aigua de mar és més car que els tractaments de potabilització convencionals.

Tot i això, per la necessitat d'obtenir recursos hídrics addicionals de cara al futur, es podria plantejar un increment del règim de producció habitual de la ITAM.



## 8. SISTEMES DEL CICLE INTEGRAL

### 8.1. Sistema d'aigua potable

#### 8.1.1. Introducció

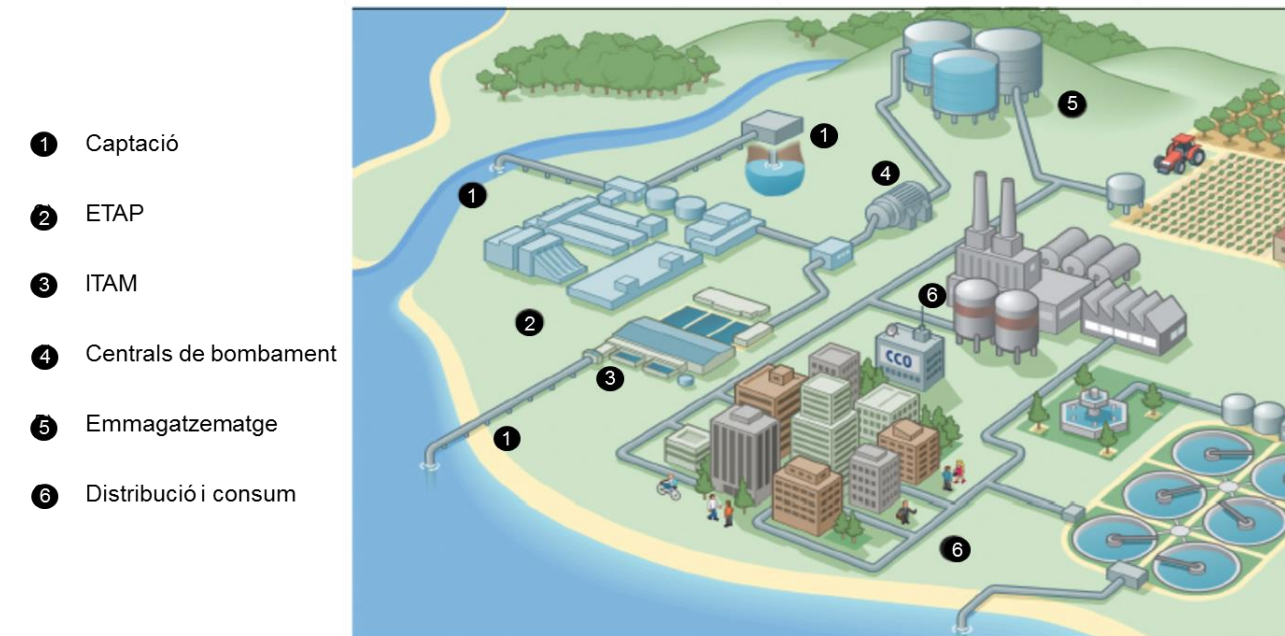
El sistema d'abastament d'aigua potable té per objecte fer arribar als sectors domèstic, industrial i municipal l'aigua procedent de diferents fonts primàries (rius, pous, aqüífers, etc.) amb garanties de quantitat i qualitat per tal de permetre'n el consum o la utilització sense cap risc per a la salut. El sistema en general s'estructura en tres subsistemes: la captació, la distribució en alta i la distribució en baixa.

La captació consisteix en l'extracció de l'aigua del medi natural per abastir el sistema. La captació és competència de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), que té les funcions d'ordenació i concessió dels recursos i aprofitaments hídrics. Es pot fer a través d'embassaments, preses directes als rius, extraccions dels aqüífers mitjançant pous i captacions directes del mar.

Després de la captació, l'aigua entra en el subsistema de distribució en alta, que inclou la potabilització i el transport fins als dipòsits de capçalera municipals. De nou en aquest cas, l'ACA és qui té competències sobre aquesta part del cicle i en gestiona la majoria a través d'una fórmula de concessió. Formen part del subsistema les canonades que van des de les fonts fins a les estacions de tractament d'aigua potable (ETAP), aquestes mateixes estacions, les instal·lacions de tractament d'aigua marina (ITAM), els dipòsits de capçalera municipals, tota la xarxa que connecta aquestes infraestructures i les estacions de bombament, com a elements més importants.

Finalment, la distribució en baixa, de competència municipal, és el subsistema que permet fer arribar l'aigua des dels dipòsits de capçalera fins al client final. El configuren dipòsits locals, estacions de bombament i la xarxa de distribució en baixa.

Imatge 92. Esquema general del sistema d'abastament d'aigua potable



Font: AGÈNCIA DE SALUT PÚBLICA DE BARCELONA. Esquema modificat del cicle urbà d'Aigües de Barcelona.

L'any 2019 es van subministrar més de 220 hm<sup>3</sup> d'aigua potable a l'àrea metropolitana de Barcelona, que van servir per donar servei als més d'1,4 milions d'abonats domèstics i per satisfer una part de les demandes industrials, comercials i municipals dins el territori metropolità.

La xarxa de distribució d'aigua potable és un dels serveis que la Llei d'urbanisme determina com a indispensables perquè un terreny adquireixi la condició de solar, fet que en garanteix la presència i el desplegament al llarg de totes les àrees urbanes. Aquesta presència, sumada a la garantia de subministrament i de pressió, ha comportat que, a més dels consums esmentats, la xarxa d'aigua potable sigui la que alimenti els hidrants contra incendis.

#### 8.1.2. Captació i fonts de subministrament

El sistema d'aigua potable de l'àrea metropolitana de Barcelona s'abasteix de les aigües superficials de les conques del riu Llobregat i Ter, de les aigües subterrànies dels aqüífers (vall baixa i delta del Llobregat, cubeta de Sant Andreu, baix Besòs i pla de Barcelona) i de les aigües marines provinents del tractament de dessalinització de la ITAM del Llobregat, i més puntualment de la ITAM de la Tordera.

El sistema subministra cada any a l'àrea metropolitana de Barcelona entre 215 i 230 hm<sup>3</sup> d'aigua potable. En concret, l'any 2019 se'n van subministrar 223 hm<sup>3</sup>, dels quals el 76 % eren d'origen superficial, el 18 % eren d'origen subterrani i el 6 % restant d'aigua dessalinitzada.

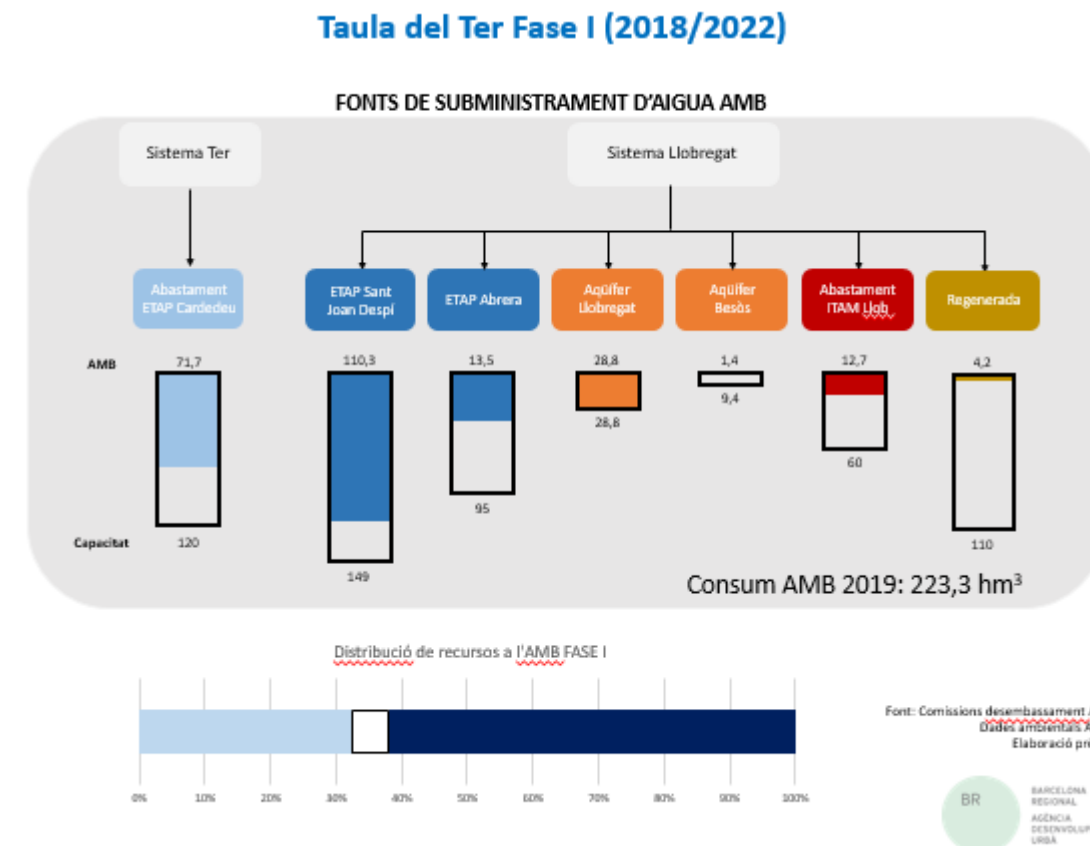
Taula 149. Volum d'aigua subministrada a l'àrea metropolitana de Barcelona entre els anys 2016 i 2019 (en milers de m<sup>3</sup>)

Volums subministrament (milers m <sup>3</sup> )	2016	2017	2018	2019
<b>Volum aigua superficial (sense ITAM)</b>	<b>176.535,56</b>	<b>186.164,98</b>	<b>171.000,93</b>	<b>169.506,78</b>
ETAP Sant Joan Despí	85.515,48	98.176,75	85.201,32	84.274,96
ETAP Abrera	5.206,55	7.544,12	19.137,17	13.529,69
ETAP Cardedeu	85.813,53	80.444,13	66.662,45	71.702,13
<b>Volum aigua dessalinitzada (ITAM)</b>	<b>15.588,36</b>	<b>8.995,68</b>	<b>11.377,12</b>	<b>12.668,43</b>
<b>Volum aigua subterrània</b>	<b>28.787,15</b>	<b>26.432,20</b>	<b>36.383,67</b>	<b>40.869,04</b>
ETAP Sant Joan Despí	14.983,20	12.046,77	22.055,21	26.008,64
Pous Llobregat - ABEMCIA	6.500,92	7.134,83	4.843,17	6.347,47
Pous Besòs - ABEMCIA	3,04	93,43	1.861,04	1.388,79
Resta municipis	7.299,99	7.157,79	7.624,25	7.124,14
<b>TOTAL</b>	<b>220.911,07</b>	<b>221.592,88</b>	<b>218.761,72</b>	<b>223.044,25</b>

Font: Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB).

Analitzant l'evolució de l'aigua subministrada a l'entorn metropolità en relació amb la dècada anterior, s'ha observat una lleugera disminució del volum d'aigua consumit, ja que l'any 2008 es van subministrar quasi 240 hm<sup>3</sup>, mentre que el 2019 van ser 223 hm<sup>3</sup>, és a dir, una reducció del 7 %. Bona part d'aquesta disminució gradual del consum ha estat gràcies a la conscienciació de la població per fer un bon ús de l'aigua; s'ha arribat a unes ràtios de consum (dotació) *per capita* força baixes en comparació amb altres ciutats de les mateixes característiques.

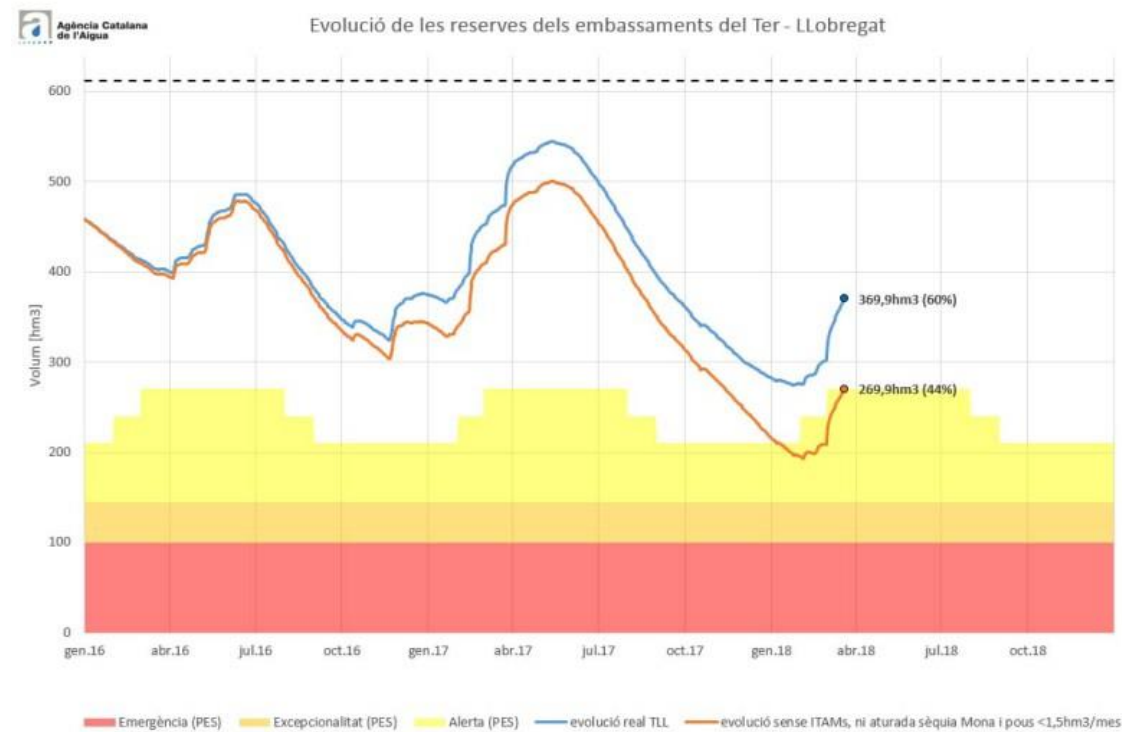
Imatge 93. Fonts de subministrament de l'àmbit metropolità



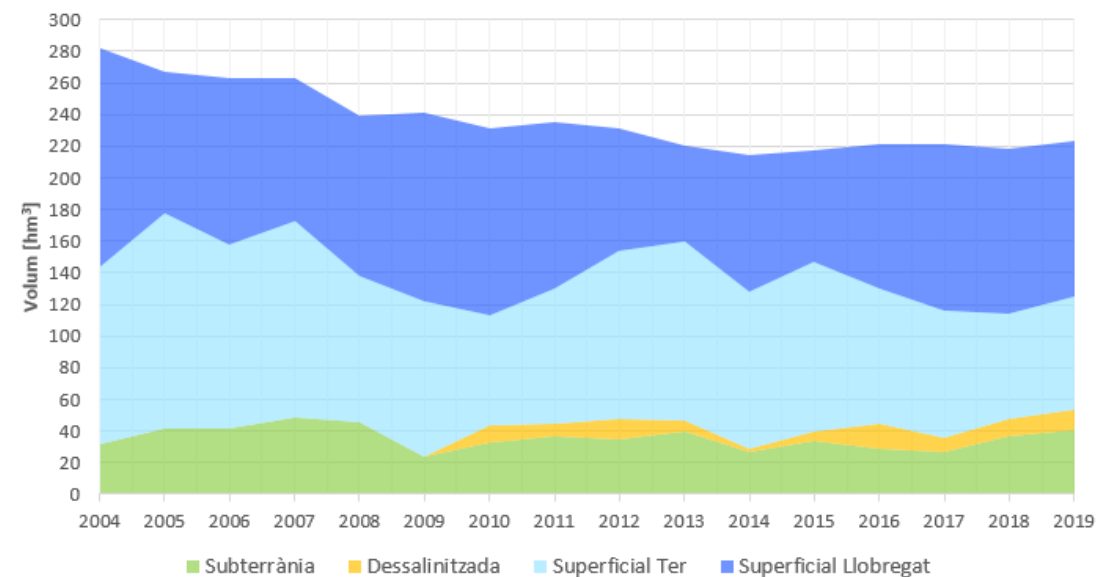
Font: Comissions de desembassament de l'ACA, dades ambientals de l'AMB i elaboració pròpia (2018).

Per altra banda, també s'ha incorporat una nova font de subministrament d'aigua per ajudar a cobrir les necessitats metropolitanes: l'aigua dessalinitzada. Aquesta font va començar a estar disponible amb la construcció de la ITAM del Llobregat, operativa des de l'any 2010. L'aportació anual d'aquesta font ha estat molt variable: ha representat des de poc menys d'un 1 % del total d'aigua potable l'any 2014 (un any relativament plujós) fins a un 7 % l'any 2016 (amb un 2015 i 2016 bastant secs). Malgrat que la seva contribució pot semblar relativament petita, el fet d'afegir aquesta nova font de subministrament augmenta la resiliència del sistema d'abastament a l'àrea metropolitana de Barcelona, sobretot en moments crítics de sequera.

L'any 2017, per exemple, després d'un final d'any molt sec a Catalunya, el fet que s'activés al 100 % de funcionament la ITAM del Prat de Llobregat va permetre que els embassaments no entressin en estat d'alerta. Uns primers mesos del 2018 molt plujosos van tornar a omplir els embassaments i la producció de la ITAM va recuperar el mínim operatiu del 20 %. Cal dir que aquesta font de subministrament, amb una capacitat de producció de 60 hm<sup>3</sup> anuals, té associats uns alts costos energètics i econòmics que recomanen fer-ne un ús de suport i en casos d'excepcionalitat, en relació amb l'estat d'altres reserves com poden ser els embassaments de les conques internes i els aqüífers locals.

**Imatge 94. Diferència entre l'evolució de les reserves amb l'aportació de la dessalinització i la intensificació d'extraccions de pou i sense aquestes contribucions, en l'àmbit del Ter-Llobregat**

Font: ACA (2018).

**Imatge 95. Evolució del tipus de recurs hídic (volums anuals en hm³) que abasteix el territori metropolitana**

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'AMB.

<sup>1</sup> Es calcula el volum aproximat del consum d'aigua embotellada fent la hipòtesi d'una dotació d'1 litre per habitant i dia.

A la Taula 150 es mostren les dades d'origen del recurs hídic de l'any 2019.

**Taula 150. Origen del recurs hídic per a l'abastament d'aigua potable a l'àmbit metropolitana (2019)**

ORIGEN RECURS METROPOLITÀ	Volum		%
<b>AIGUA SUPERFICIAL</b>	<b>169,51</b>	<b>hm³</b>	<b>75,6 %</b>
<b>Llobregat</b>	<b>97,80</b>	<b>hm³</b>	<b>43,6 %</b>
ETAP Sant Joan Despí	84,27	hm³	
ETAP Abrera	13,53	hm³	
<b>Ter</b>	<b>71,70</b>	<b>hm³</b>	<b>32,0 %</b>
ETAP Cardedeu	71,70	hm³	
<b>AIGUA SUBTERRÀNIA</b>	<b>40,87</b>	<b>hm³</b>	<b>18,2 %</b>
Pous ETAP Sant Joan Despí	26,01	hm³	
Resta pous ABEMCIA - Llobregat	6,35	hm³	
Pous ABEMCIA - Besòs	1,39	hm³	
Subterrània altres entitats subm.	7,12	hm³	
<b>AIGUA DESSALINITZADA</b>	<b>12,67</b>	<b>hm³</b>	<b>5,6 %</b>
ITAM - El Prat de Llobregat	12,67	hm³	
ITAM - Tordera	0,00	hm³	
<b>AIGUA COMPRADA FORA DE l'àrea metropolitana de Barcelona</b>	<b>0,28</b>	<b>hm³</b>	<b>0,1 %</b>
<b>AIGUA EMBOTELLADA<sup>1</sup></b>	<b>1,00</b>	<b>hm³</b>	<b>0,5 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>224,33</b>	<b>hm³</b>	

Font: AMB i elaboració pròpia.

Tal com es pot veure a la Taula 150, l'any 2019, el 75,6 % de l'aigua d'abastament a l'àrea metropolitana provenia de les aigües superficials, de les quals el riu Ter en representava el 32,0 % i el riu Llobregat, el 43,6 %. Històricament, l'aigua superficial provinent del Ter era la base fonamental de l'abastament a tota la xarxa de l'Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat (ATL), però els darrers acords presos a la Taula del Ter estableixen unes reduccions progressives de les transferències mitjanes des del Ter cap a l'àrea de Barcelona, com es detalla a continuació. Això farà que l'estació de Cardedeu perdi pes sobre el total de fonts d'abastament a l'entorn metropolitana, i obligarà a buscar fonts alternatives.

Acords de reducció de la transferència mitjana del Ter a l'àrea de Barcelona

2018-2022	140 hm³/any
2023-2027	90 hm³/any
2028	30 % del volum desembassat, sempre inferior a 90 hm³/any

Les aigües subterrànies representen el 18 %: destaca especialment el paper que té l'aquífer del delta i la vall baixa del Llobregat, com a element estratègic en tot el sistema d'abastament metropolitana.



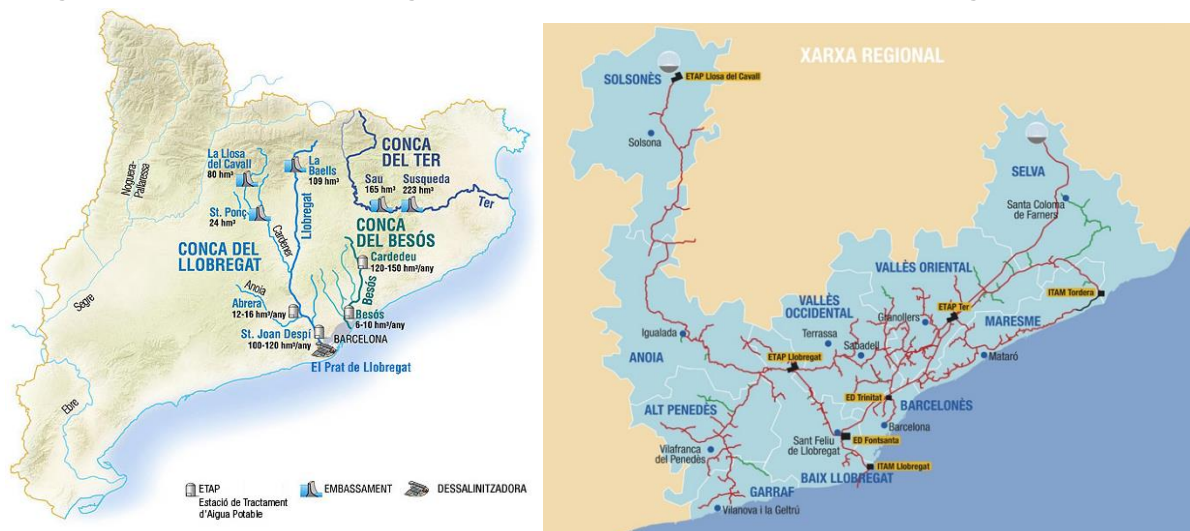
L'aportació de les aigües dessalinitzades suposa un 6 % del volum total. Actualment, només la ITAM del Llobregat proporciona aigua al territori metropolità. Finalment, hi ha una petita proporció d'aigua que és comprada a altres xarxes d'abastament contigües. L'any 2019 van ser uns 0,3 hm<sup>3</sup>, que representen un 0,1 % del total.

### 8.1.3. Distribució en alta

Després de la captació, l'aigua entra en el subsistema de distribució en alta, que inclou la potabilització i el transport fins a als dipòsits de capçalera municipals. De nou en aquest cas, l'ACA és qui té competències sobre aquesta part del cicle i en gestiona la majoria a través d'una fórmula de concessió (ATL). Formen part de la distribució en alta les canonades que van des de les fonts de subministrament fins a les estacions de potabilització (ETAP), aquestes mateixes estacions de tractament, les dessalinitzadores (ITAM), els dipòsits de capçalera municipals, tota la xarxa que connecta aquestes instal·lacions i les estacions de bombament, com a elements més importants.

El sistema Ter-Llobregat és el principal sistema de distribució en alta de què s'alimenta l'entorn metropolità. Dona servei a 144 municipis i abasteix les comarques de la Selva, el Maresme, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental, el Barcelonès, l'Alt Penedès, el Baix Llobregat, el Garraf i l'Anoia. L'extens àmbit territorial del sistema Ter-Llobregat fa que, per tractar la distribució en alta de l'àrea metropolitana, hagi d'anar més enllà de l'àmbit propi, incloent-hi instal·lacions com ara les ETAP de Cardedeu i Abrera i la dessalinitzadora del Tordera, com a peces que també són estructurants.

Imatge 96. Xarxa d'abastament d'aigua potable en alta (dreta) del sistema Ter-Llobregat (esquerra)



Font: Web d'ATL (2017).

Per altra banda, diversos municipis duen a terme, a través de sistemes concessionats, la seva pròpia captació d'aigua i el tractament de potabilització. Aquests sistemes locals serveixen de vegades per abastir urbanitzacions aïllades, i d'altres com a font principal del municipi. En tots aquests casos, el sistema local no és exclusiu i recolza en el sistema Ter-Llobregat per augmentar la garantia de subministrament.

Així, dins el sistema de distribució en alta de l'àrea metropolitana de Barcelona, s'hi inclouen un total de 13 ETAP, 2 ITAM, 2 estacions de transferència, 63 dipòsits i nombroses estacions de bombament. Als apartats següents es descriuen en detall cadascun d'ells.

#### 8.1.3.1. Estacions de potabilització

##### ETAP de Cardedeu

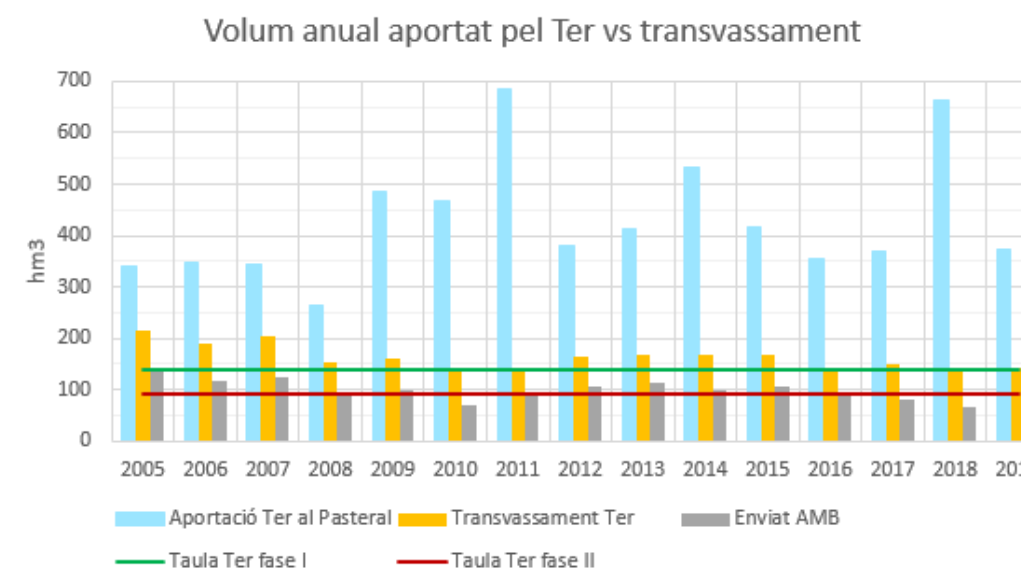
La infraestructura que pot proporcionar més aigua potable al sistema Ter-Llobregat és la potabilitzadora de Cardedeu (gestionada per ATL), que, amb una capacitat de tractament de 8 m<sup>3</sup>/s, potabilitza les aigües superficials derivades del riu Ter que es recullen a l'embassament del Pasteral.

Disposa d'una única línia de tractament, constituïda per les fases següents:

- captació;
- barreja, repartiment i decantació;
- filtració per carbó actiu;
- postcloració i emmagatzematge de l'aigua tractada.

Els volums potabilitzats cada any varien en funció del recurs disponible. En els darrers anys s'han situat entre els 135 hm<sup>3</sup> de l'any 2010 i els 205 hm<sup>3</sup> de l'any 2007. L'aigua potabilitzada abasteix el territori metropolità, però també dona servei a altres zones del Maresme, el Vallès Occidental i el Vallès Oriental. El repartiment entre aquestes zones varia cada any; tanmateix, l'aportació mitjana a l'àrea metropolitana durant els darrers anys ha estat del 60 % de la seva producció.

Gràfic 111. Evolució dels volums aportats pel Ter al Pasteral en relació amb l'aigua potabilitzada per l'ETAP de Cardedeu i la part destinada a l'àmbit metropolità



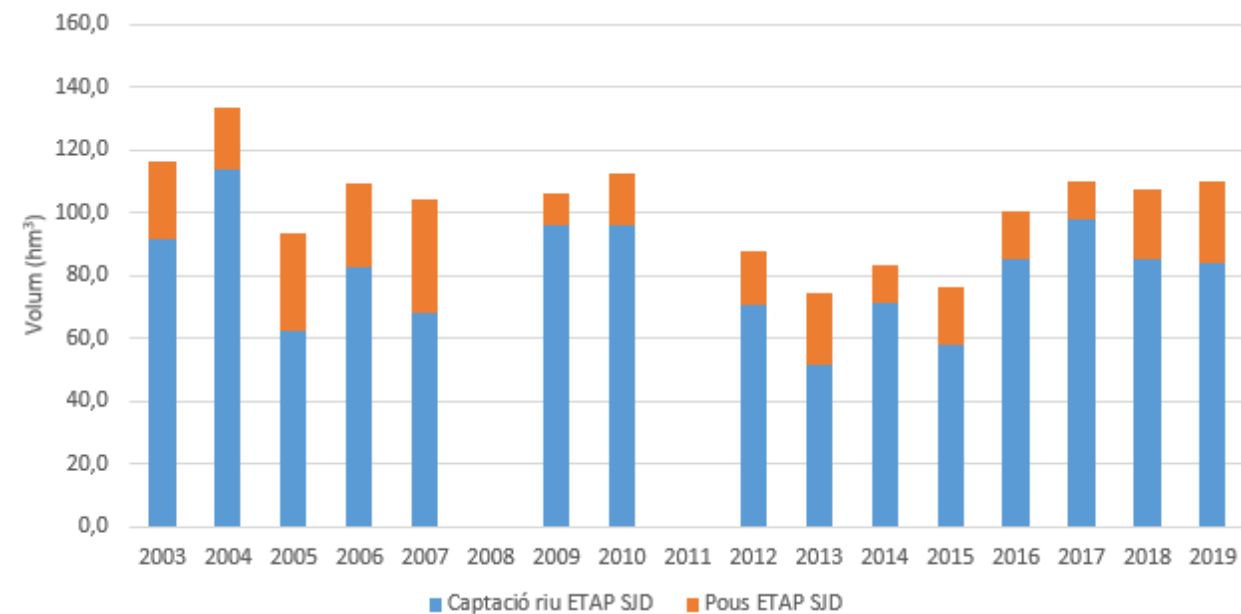
Font: © Barcelona Regional a partir de dades d'ATL i de l'AMB.

Imatge 97. Planta potabilitzadora de Cardedeu



Font: ATL.

Gràfic 112 Evolució dels volums d'aigua potabilitzats per l'ETAP de Sant Joan Despí diferenciant la font de subministrament



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

### ETAP de Sant Joan Despí

La planta potabilitzadora de Sant Joan Despí (gestionada per Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua, o ABEMCIA) és l'altra gran potabilitzadora del sistema que abasteix bona part de l'àmbit metropolità. Es va inaugurar l'any 1955, i utilitza com a fonts d'abastament les aigües superficials del riu Llobregat i les aigües subterrànies dels aquífers del delta i la vall baixa del Llobregat, captades a través dels pous de Cornellà de Llobregat. El repartiment entre aquestes dues fonts varia cada any en funció del recurs disponible, tot i que el recurs superficial acostuma a ser el principal. En els darrers quinze anys, la proporció mitjana ha estat un 80 % de fonts superficials i el 20 % restant de pous. Durant aquests anys destaca, a falta

de dades dels anys 2008 i 2011, el repartiment de l'any 2007, primer any d'un episodi de sequera, quan el 36 % de la producció es va fer a partir d'aigua freàtica.

La capacitat màxima de producció de la planta és de 6,3 m³/s, i és l'estació que proporciona més volum d'aigua, i en exclusiva, al territori metropolità. Les seves aportacions han variat en els darrers anys des dels 75 hm³ de l'any 2013 fins als 134 hm³ de l'any 2004.

Degut a l'elevada mineralització i les concentracions de microcontaminants orgànics i inorgànics a l'aigua del Llobregat, els tractaments d'aquesta planta són intensius i força sofisticats.

A més dels processos de pretractament, clarificació i desinfecció final, l'aigua passa per dues línies de tractament. En una, amb una capacitat de tractament igual a la nominal de la planta, de 5,3 m³/s, s'hi aplica el procés d'afinament, un tractament de l'aigua amb ozó i carbó actiu que n'assegura la millor qualitat. Des del juliol del 2009 es va incloure una segona línia per tractar les sals minerals presents a l'aigua del riu Llobregat mitjançant la tècnica d'osmosi inversa. Aquesta línia està composta per una ultrafiltració (amb una capacitat de tractament de 6 m³/s) més l'osmosi inversa (amb una capacitat de tractament de 2,38 m³/s). Les aigües es deriven cap a un tractament o l'altre en proporcions que determina el gestor de la instal·lació, i després es tornen a ajuntar.

Es desconeixen els repartiments entre les dues línies; tot i això, analitzant les dades d'explotació del 2014, se n'extreu que dels 88 hm³ anuals tractats, a 33 hm³ se'ls va aplicar el tractament d'osmosi inversa (38 %).

Un cop tractada, i després de clorar-la, l'aigua s'impulsa mitjançant dues centrals de bombament a diferents dipòsits: Cornellà (3.300 l/s a cota 10), Rellu (2.600 l/s a cota 50) i cap a la zona de Gavà (400 l/s a cota 70).

Imatge 98. Plantes potabilitzadores de Sant Joan Despí (esquerra) i d'Abrera (dreta)



Font: ATL.

### ETAP d'Abrera

L'ETAP d'Abrera, gestionada per ATL, és l'altra planta potabilitzadora que subministra al sistema. Té una capacitat de tractament de 3,3 m³/s. Durant els darrers anys, els cabals produïts han variat des dels 35,7 hm³ de l'any 2017 fins als 82,7 hm³ de l'any 2002. D'aquests cabals, la proporció que abasteix l'àmbit metropolità ha estat de mitjana, durant els darrers deu anys, del 22 %.



Gràfic 113. Evolució dels volums d'aigua potabilitzats per l'ETAP d'Abrera i de la part enviada a l'àrea metropolitana



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Disposa d'una única línia de tractament, constituïda per les següents fases:

- captació,
- barreja i floculació,
- decantació,
- filtració de sorra,
- filtració per carbó actiu,
- postcloració i emmagatzematge de l'aigua tractada.

Donat que alguns problemes de contaminació i salinitat a l'aigua del riu dificulten el tractament, l'ETAP disposa d'una dessalinitzadora que, mitjançant un procés d'electrodiàlisi reversible (EDR), aconsegueix millorar les característiques químiques i organolèptiques de l'aigua. La capacitat de tractament de l'EDR és de 2,4 m³/s; per tant, pot tractar una part de la producció de la planta.

#### Altres ETAP

A banda de les potabilitzadores esmentades als apartats anteriors, dins l'àmbit metropolità n'hi ha d'altres que, a escala local, tracten l'aigua subterrània captada mitjançant pous per abastir les demandes d'alguns municipis.

En concret, són les següents:

#### ETAP Les Estrelles i Sant Feliu de Llobregat (gestionades per ABEMCIA)

Es tracta de dues plantes abastides pels pous de Sant Feliu de Llobregat, amb una capacitat conjunta de 1.000 l/s. Mitjançant un tractament de *stripping*, s'eliminen els compostos orgànics volàtils que conté l'aigua subterrània en aquest punt d'extracció.

#### ETAP El Papiol (gestionada per ABEMCIA)

Tracta l'aigua captada al pou El Papiol II, que aporta un cabal màxim de 20 l/s. Mitjançant un tractament de *stripping*, s'eliminen tots els compostos orgànics volàtils.

#### ETAP Besòs (gestionada per ABEMCIA)

Ubicada al terme municipal de Barcelona, al marge dret del Besòs, és abastida per diversos pous que capten l'aigua de l'aqüífer del baix Besòs, amb un cabal conjunt màxim de 370 l/s. Disposa de tractaments de nanofiltració i osmosi inversa. La seva producció mitjana anual entre els anys 2003 i 2017 ha estat d'1,3 hm³/any.

#### ETAP La Llagosta (gestionada per ABEMCIA)

Es tracta d'una planta abastida per pous de la zona de Montcada i Reixac i la Llagosta, que capten l'aigua de l'aqüífer de la cubeta de la Llagosta (que forma part dels al·luvials del Vallès). La planta té un cabal de disseny de 150 l/s. Disposa de tractaments d'osmosi inversa i *stripping*.

#### ETAP Sant Vicenç dels Horts (gestionada per Aigües de Sant Vicenç dels Horts)

Tracta l'aigua extreta de l'aqüífer de la vall baixa del Llobregat mitjançant quatre pous, i va constituir la principal font de subministrament d'aigua potable del municipi (l'any 2019 va subministrar 1,6 hm³, el 67 % del total). Té una capacitat de producció màxima de 200 l/s i disposa de tractaments d'oxidació i filtració.

#### ETAP Sagnier i Mas Blau, del Prat de Llobregat (gestionades per Aigües del Prat, SA, o APSA)

Tracten l'aigua extreta de l'aqüífer del delta del Llobregat mitjançant sis pous, i també constitueixen la principal font de subministrament d'aigua potable del municipi (l'any 2019 van subministrar 3,5 hm³, el 77 % del total). Tenen una capacitat de producció conjunta d'uns 4,7 hm³/any, equivalent a 150 l/s. Tota l'aigua tractada s'osmotitza.

#### ETAP Camí del Repeu, de Castellbisbal (gestionada per Aigües de Castellbisbal, SL, o AICSA)

Tracta l'aigua extreta de la cubeta de Sant Andreu mitjançant diversos pous, amb una capacitat de producció màxima de 500 m³/h (140 l/s). És la principal font de subministrament d'aigua potable del municipi (l'any 2019 va subministrar 1,2 hm³, el 44 % del total).

#### ETAP Monturiol, de Molins de Rei (gestionada per Aqualia)

El municipi de Molins de Rei s'abasteix parcialment amb l'aigua captada de l'aqüífer de la vall baixa del Llobregat mitjançant dos pous: el Pla i Urgellet. L'aigua del primer s'injecta directament a la xarxa, mentre que la del segon es tracta en aquesta potabilitzadora. L'any 2019 es van subministrar 0,8 hm³ d'aigua potable amb origen en aquestes fonts pròpies, un 49 % del total. L'estació disposa de tractaments d'oxidació i filtració.



### ETAP Nicolàs, de Barberà del Vallès (gestionada per Serveis i Aigües de Barberà Empresa Municipal, SAU, o SABEMSA)

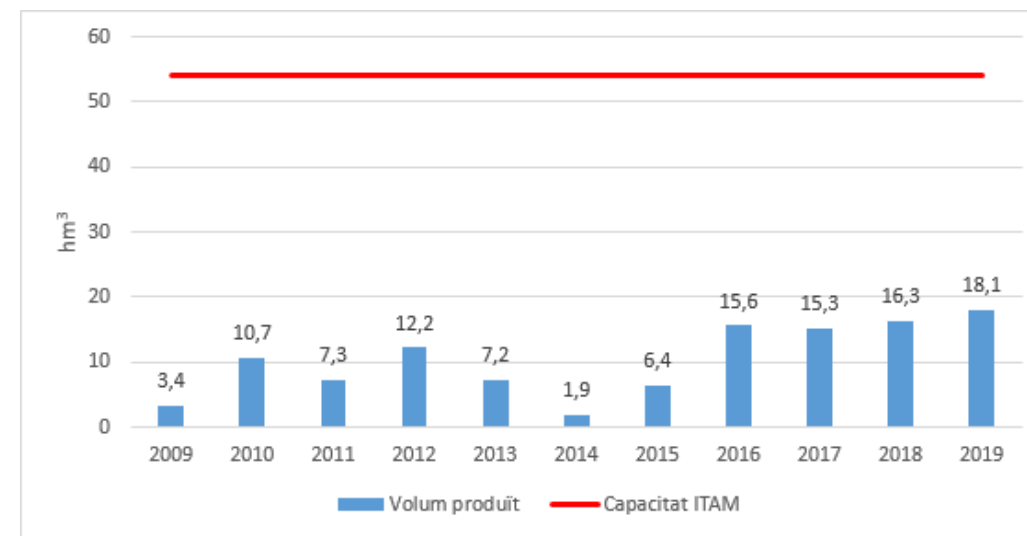
Es tracta d'una planta construïda per tal de recuperar l'aprofitament de l'aqüífer del riu Ripoll, amb una capacitat de tractament d'uns 100.000 m<sup>3</sup>/mes (40 l/s). Tot i això, durant els últims anys no ha estat en funcionament per problemes de contaminació de l'aqüífer.

### Dessalinitzadora del Llobregat

La ITAM del Llobregat, inaugurada l'any 2009, pot arribar a produir fins a 54 hm<sup>3</sup>/any, i té la capacitat per generar un cabal mitjà diari de 200.000 m<sup>3</sup> a través d'un procés d'osmosi de l'aigua de mar. Abasteix el sistema mitjançant una connexió que circula pel corredor del riu Llobregat fins a arribar al dipòsit de la Font Santa. Aquest dipòsit està connectat amb l'ETAP d'Abrera per una canonada reversible, amb la qual cosa no tot el cabal produït per la dessalinitzadora abasteix exclusivament l'àrea metropolitana.

Aquesta instal·lació aporta cabals de garantia i el seu règim de funcionament ve determinat per l'ACA, segons els cabals disponibles als embassaments del Ter i del Llobregat.

Gràfic 114. Evolució dels volums d'aigua produïts per la ITAM del Llobregat



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA, ATL i l'AMB.

La seva producció ha anat variant al llarg dels anys, amb un valor mitjà de 10,4 hm<sup>3</sup>/any i un pic l'any 2019 de 18,1 hm<sup>3</sup>.

Imatge 99. Dessalinitzadores del Llobregat (esquerra) i de la Tordera (dreta)



Font: ATL.

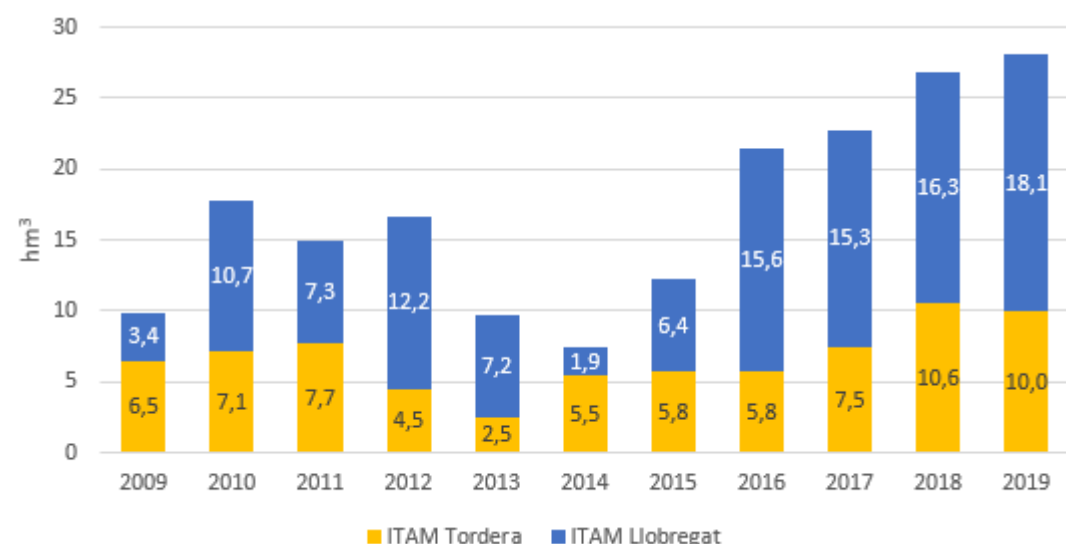
**Dessalinitzadora de la Tordera**

La ITAM de la Tordera, que pot tenir una producció màxima de 20 hm<sup>3</sup>/any d'aigua de mar dessalinitzada, ho fa a través de l'ETAP de Cardedeu i posteriorment arriba al dipòsit de la Trinitat. S'inaugurà l'any 2002 amb una capacitat de 10 hm<sup>3</sup>/any, que es va ampliar fins a l'actual l'any 2008. Està prevista una tercera fase de desenvolupament que en quadruplicarà la capacitat fins a arribar als 80 hm<sup>3</sup>/any.

Igual que en el cas de la ITAM del Llobregat, aquesta infraestructura es va concebre per augmentar la garantia de subministrament, i el seu règim de funcionament està condicionat als cabals disponibles als embassaments del sistema Ter-Llobregat. No tota l'aigua produïda en aquesta instal·lació arriba a l'àrea metropolitana, ja que també subministra aigua als municipis de Blanes, Palafrons, Lloret de Mar i Tossa de Mar.

La seva producció mitjana fins avui ha estat de 6,7 hm<sup>3</sup>/any, amb un pic l'any 2018 de 10,6 hm<sup>3</sup>.

**Gràfic 115. Evolució dels volums d'aigua produïts a les dues ITAM**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'ACA, ATL i l'AMB.

**Resum**

El subministrament d'aigua potable a l'àrea metropolitana es fa a través de les ETAP i les ITAM. Les primeres s'abasteixen de pous i aigua superficial dels rius, mentre que les segones ho fan del mar. Dins d'aquestes instal·lacions, destaquen les ETAP de Cardedeu, Abrera i Sant Joan Despí, que aporten el 84 % de l'aigua potable que es consumeix al territori metropolità. D'aquestes tres plantes, només la darrera ho fa en exclusiva, ja que les altres dues també alimenten la resta del sistema Ter-Llobregat. De mitjana, en els darrers anys, el 60 % i el 22 % de la seva producció, respectivament, han servit per abastir l'àmbit metropolità.

A banda de les ETAP, les dues ITAM (Tordera i Llobregat) donen garantia de subministrament al sistema. Igualment, el consum de l'aigua que produeixen no és exclusiu de l'àrea metropolitana. Les seves aportacions van lligades a les disponibilitats de cabals als embassaments de la resta del sistema. L'any 2019 van produir el 6 % de l'aigua consumida a l'entorn metropolità, tot i que el seu potencial és molt més gran.

**Imatge 100. Plantes potabilitzadores que abasteixen l'àrea metropolitana**



Font: AMB

A la Taula 151 es resumeixen les característiques principals d'aquestes instal·lacions.



Taula 151. Característiques principals de les ETAP i ITAM que abasteixen l'àrea metropolitana

Instal·lació		Cabals (hm <sup>3</sup> /any)		Captació	Gestor	Àmbit
		Mitjà	Màxim (any)			
ETAP Cardedeu	(Total)	165,9	211,7 (2003)	Riu Ter	ATL	Regional
	(Àrea metropolitana)	101,0	135,9 (2003)			
ETAP Abrera	(Total)	56,2	65,2 (2006)	Riu Llobregat	ATL	Regional
	(Àrea metropolitana)	9,9	21,0 (2012)			
ETAP Sant Joan Despí		80,5	113,7 (2004)	Riu Llobregat	ABEMCIA	Metropolità
		20,3	36,4 (2007)	Aqüífer		
ETAP Besòs		1,3	4,0 (2006)	Aqüífer	ABEMCIA	Metropolità
ETAP	Les Estrelles					
	Sant Feliu	4,9	8,1 (2013)	Aqüífer	ABEMCIA	Metropolità
	El Papiol					
ETAP	Sant Vicenç	1,2	1,8 (2013)	Aqüífer	Aigües de Sant Vicenç	Municipal
ETAP	Mas Blau	3,7	5,1 (2003)	Aqüífer	APSA	Municipal
	Sagnier					
ETAP Camí del Repeu		1,3	1,8 (2007)	Aqüífer	AICSA	Municipal
ETAP Monturiol		1,4	1,7 (2003)	Aqüífer	AQUALIA	Municipal
ETAP Nicolàs		0,2	0,4 (2003)	Aqüífer	SABEMSA	Municipal
ITAM Llobregat	(Total)	8,8	15,6 (2016)	Mar	ATL	Regional
ITAM Tordera	(Total)	6,6	10,1 (2008)	Mar	ATL	Regional

Font: © Barcelona Regional.

### 8.1.3.2. Xarxa de transport

El sistema en alta en l'àmbit metropolità disposa d'una xarxa de transport per distribuir l'aigua als diferents municipis segons la demanda. Barcelona és on es concentren els consums més importants i ABEMCIA és qui gestiona la xarxa en baixa dels municipis que tenen l'ETAP de Sant Joan Despí al costat. La resta de les infraestructures més rellevants de tractament d'aigua estan més allunyades i calen conduccions de transport importants per garantir el servei. L'orografia proporciona dos eixos per on s'han implantat la majoria de les infraestructures viàries i de serveis d'entrada i sortida de Barcelona. El primer eix, seguint el riu Llobregat, és clau per fer arribar l'aigua als municipis del Baix Llobregat, des d'Abrera fins a l'estació distribuïdora de la Font Santa (EDF), a Sant Joan Despí. El segon eix, paral·lel al riu Besòs, disposa d'una conducció procedent de l'ETAP del Ter a Cardedeu, amb derivacions cap als municipis del Vallès Occidental dins l'àmbit de l'àrea metropolitana, i que finalitza amb el sífon d'entrada a Barcelona, cap a l'estació distribuïdora de la Trinitat (EDT).

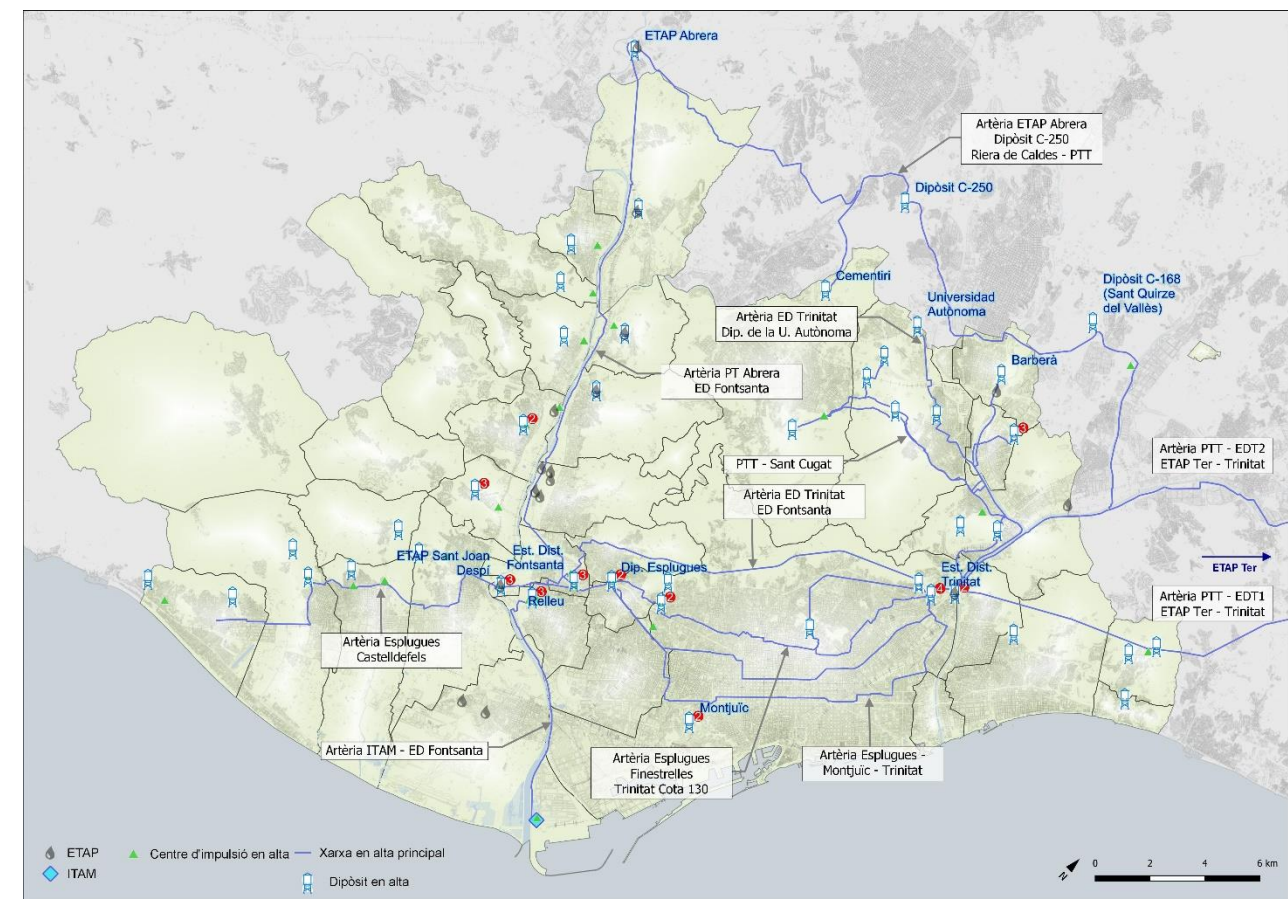
ABEMCIA gestiona els municipis al voltant d'aquest segon eix; per tant, des de l'EDT esten la seva xarxa cap al Maresme (Santa Coloma de Gramenet, Badalona i Montgat) per una canonada que creua el riu Besòs amb un sífon de 700 mm de diàmetre, amb una altra de 700 mm cap a Montcada i Reixac i amb una tercera de 1.100 mm cap a Cerdanyola del Vallès amb derivacions cap a la Llagosta i Bellaterra.

Hi ha una línia de transport d'ATL que també subministra aigua des de Montcada i Reixac a Ripollet, Barberà del Vallès, Badia del Vallès, Cerdanyola del Vallès i Sant Cugat del Vallès.

La xarxa en alta d'ATL s'esten cap a l'interior de Barcelona a través de les conduccions de transport dels pisos de pressió 70 i 100 fins al passeig de Sant Joan i fins al parc de les Aigües i l'avinguda de Pompeu Fabra, respectivament.

Les estacions distribuïdores de Trinitat i de la Font Santa (EDT i EDF) estan connectades amb una artèria de 1.600 mm de diàmetre que circula a través d'un túnel sota la serra de Collserola. Hi ha altres artèries principals que, a través de la xarxa de transport, uneixen els mateixos punts; una d'elles forma un triangle amb els dipòsits de Montjuïc.

Imatge 101. Esquema de la xarxa en alta que interactua amb l'àmbit metropolità de Barcelona



Font: Barcelona Regional.

A continuació es presenta un resum d'aquestes artèries.



**Artèria ETAP d'Abrera (PTLL) - dipòsit C-250 - Sant Quirze - riera de Caldes - PTT**

Aquesta artèria fa d'anell radial pel nord de Barcelona i abasteix els municipis del Vallès Oriental i Occidental des de l'ETAP d'Abrera (plantal tractament del Llobregat - PTLL). És una canonada reversible connectada a l'altre extrem amb l'artèria PTT (planta tractament del Ter), que permet donar el servei de qualsevol de les dues fonts principals d'ATL.

És una conducció important per a les demandes de consum, ja que disposa d'un diàmetre de 1.250 mm fins al dipòsit (cota 250), amb una capacitat d'impulsió de 3,6 m<sup>3</sup>/s. El segon tram, entre els dipòsits fins al de Sant Quirze (cota 168), el diàmetre es redueix a 1.200 mm, i des d'aquell fins a la connexió amb la PTT, el diàmetre passa a 700 mm, amb una capacitat de transport aproximada de 0,8-1 m<sup>3</sup>/s.

**Artèria PTT-EDT 1 ETAP Ter - EDT**

És una conducció amb un diàmetre de 3.000 mm i una longitud aproximada de 24 km, que circula al tram final per la banda alta de la comarca del Maresme i que enllaça els dipòsits de l'ETAP del Ter (PTT) amb les instal·lacions de l'EDT per gravetat, amb una pressió romanent a la Trinitat de 130 metres que permet fer una distribució en diferents pisos de pressió mitjançant els dipòsits situats a cotes 70, 100 i 200, amb més de 75.000 m<sup>3</sup> de capacitat global i una connexió directa que penetra a la xarxa de Barcelona a cota 130. Aquesta artèria és fonamental en tot el sistema de distribució, ja que vehicula la major part dels cabals subministrats per la xarxa Ter-Llobregat. La seva capacitat de transport pot arribar als 5 m<sup>3</sup>/s, la totalitat de producció de l'ETAP del Ter, tot i que en el seu traçat deriva cabals a les diferents demandes dels municipis. És una conducció molt antiga i està previst renovar-la.

**Artèria PTT-EDT 2 ETAP Ter (PTT) - EDT**

Aquesta artèria construïda fa relativament poc té un diàmetre d'entre 2.200 mm, al seu primer tram, i 1.600 mm, a partir de la riera de Caldes fins a la Trinitat. És l'alternativa a l'artèria de 3.000 mm de diàmetre coneguda com a PTT-EDT1 (ETAP Ter - EDT) en casos d'emergència o de talls de servei per rehabilitacions, com es preveu fer aviat, per garantir el subministrament a la xarxa d'ABEMCIA.

També dona servei a les poblacions de Ripollet i Sant Cugat del Vallès per una derivació situada a la unió dels rius Ripoll i Besòs, a través de la conducció comarcal del Vallès Occidental. Una segona derivació connecta amb la conducció comarcal del Vallès Oriental fins al dipòsit de cota C-250 per la riera de Caldes, anell reversible estratègic de distribució.

Té una capacitat aproximada de transport fins a l'àrea metropolitana de Barcelona de 3,6 m<sup>3</sup>/s i també pot ser reversible entre Caldes i la Trinitat. La capacitat de transport està limitada al tram final fins a la Trinitat, on seria recomanable ampliar-la.

**Artèria EDT-EDF**

És una nova conducció (2009) pensada per fer possible el traspàs d'aigua des del costat Llobregat fins al costat Besòs mitjançant una canonada de 1.800 mm que connecta l'EDF (cota 54) amb l'EDT (cota 100) de manera reversible, amb un bombament que permet un cabal de transport de 4 m<sup>3</sup>/s, aproximadament.

**Artèria ITAM Prat - EDF**

Conducció instal·lada el 2009 que distribueix l'aigua tractada a la ITAM, situada al costat de l'estació depuradora d'aigües residuals (EDAR) del Prat de Llobregat, fins a l'EDF, amb una longitud total de 12 km. El diàmetre de 1.400 mm permet transportar la capacitat de tractament de 2,3 m<sup>3</sup>/s fins a la cota 54.

**Artèria planta del Llobregat (PTLL) - EDF**

L'ETAP del Llobregat, situada a Abrera, té una capacitat de 3 m<sup>3</sup>/s i emmagatzema l'aigua tractada als dipòsits situats a la mateixa planta de 260.000 m<sup>3</sup> a cota 70. La distribució la fa a través de l'artèria principal de subministrament paral·lela al riu Llobregat de 2.400 mm de diàmetre, fins a arribar als dipòsits de la Font Santa, que disposen d'una capacitat de 116.000 m<sup>3</sup>, ubicats a Sant Joan Despí a cota 54.

Aquesta conducció és la que alimenta els municipis no gestionats per ABEMCIA, com ara el Papiol, Castellbisbal, Cervelló, Sant Vicenç dels Horts, Corbera de Llobregat i la Palma de Cervelló, a través d'una derivació de la xarxa principal i la instal·lació, en la majoria de casos, d'una central d'impulsió fins als dipòsits de capçalera.

Té una capacitat de transport de 8 m<sup>3</sup>/s i abasteix els municipis a tocar del riu Llobregat, amb una demanda mitjana diària de 30.500 m<sup>3</sup>. Permet la seva reversibilitat a través de l'EDF, amb una capacitat d'impulsió cap a Abrera de 2,3 m<sup>3</sup>/s.

**Artèria Esplugues-Castelldefels**

La gestió de la xarxa d'instal·lacions d'abastament en alta d'ABEMCIA inclou l'artèria de transport que connecta els dipòsits d'Esplugues de Llobregat, amb una capacitat de regulació de 67.232 m<sup>3</sup>, situats a la cota 100 i que són alimentats des de les centrals de tractament de Cornellà de Llobregat i l'ETAP de Sant Joan Despí, amb l'últim municipi de la xarxa abastida cap al sud, Castelldefels. Aquesta artèria distribueix als municipis de Sant Boi de Llobregat, Sant Climent de Llobregat, Viladecans i Gavà amb un diàmetre de 800 mm i una segona conducció paral·lela de 400 mm de diàmetre: tenen una capacitat de transport aproximada de 1,3 m<sup>3</sup>/s per satisfer una demanda mitjana diària de 45.000 m<sup>3</sup>.

### Artèria Esplugues-Montjuïc-EDT

Dins la xarxa gestionada per ABEMCIA i adscrita com a xarxa de transport, hi ha una artèria que des de la central de Cornellà de Llobregat i els dipòsits d'Esplugues de Llobregat, situats a cota 100, es connecta amb els dipòsits de Montjuïc, de 62.750 m<sup>3</sup> de capacitat a cota 70, a través d'una conducció de 1.250 i 1.000 mm de diàmetre. Té una longitud de 9 km i una capacitat de transport per gravetat no reversible d'1,4 m<sup>3</sup>/s.

Aquesta artèria es complementa amb una altra conducció de 1.000 mm de diàmetre procedent de l'EDT, a cota 100, que també es connecta amb els dipòsits de Montjuïc. Tampoc no és reversible (no disposa d'una central d'impulsió); per tant, els dipòsits de Montjuïc són el punt de recepció de l'aigua.

### Artèria Esplugues-Finestrelles-EDT (cota 130)

A la mateixa línia que l'artèria Esplugues-Montjuïc, hi ha una altra canonada de transport que, des dels dipòsits d'Esplugues de Llobregat, impulsa l'aigua als dipòsits de Finestrelles, a cota 130 amb una capacitat de regulació reduïda de 16.000 m<sup>3</sup>. Des d'aquestes instal·lacions es deriva una canonada de 1.400 mm de diàmetre fins al parc de les Aigües, a Barcelona, on es connecta amb l'artèria d'ATL que alimenta directament a cota 130 el centre de Barcelona. Posteriorment continua amb un diàmetre més petit de 900 mm fins a l'EDT.

Aquesta canonada és reversible i permet transportar fins a 3 m<sup>3</sup>/s en direcció Esplugues aprofitant l'artèria d'ATL, i 1 m<sup>3</sup>/s en direcció Trinitat. Aquesta diferència de capacitat és provocada per la reducció de diàmetre en sentit Trinitat.

### Artèria EDT - dipòsit de la Universitat Autònoma

La xarxa gestionada per ABEMCIA dona servei als municipis de Montcada i Reixac i Cerdanyola del Vallès, i arriba fins a la Universitat Autònoma de Barcelona, on es connecta amb un dipòsit de 6.000 m<sup>3</sup>.

Inicialment, aquesta canonada té un diàmetre de 1.100 mm i, a l'altura de Montcada i Reixac, el diàmetre es redueix a 800 mm, fins a arribar de manera telescòpica al dipòsit de Cerdanyola del Vallès amb un diàmetre de 600 mm i de 500 mm fins a l'Autònoma.

La seva longitud és de 9 km, aproximadament, amb una capacitat de transport màxima de 0,7 m<sup>3</sup>/s i una demanda d'uns 34.400 m<sup>3</sup> al dia.

### Conducció comarcal Vallès Occidental Sud PTT - Sant Cugat del Vallès

Aquesta conducció gestionada per ATL és comarcal i neix a l'altura de la confluència dels rius Ripoll i Besòs. És una derivació de l'artèria procedent de la planta del Ter (PTT). Inicialment presenta un diàmetre de 800 mm, fins que es bifurca la derivació cap a Sant Cugat del Vallès, on arriba telescòpicament amb un diàmetre de 600 mm. Abans hi ha la derivació de 350 mm de diàmetre en fibrociment fins als municipis de Ripollet i Barberà del Vallès.

Des d'aquesta artèria hi ha una derivació que arriba al dipòsit de Bellaterra, de 6.000 m<sup>3</sup> de capacitat i situat a una cota de 165 m.

La seva longitud aproximada és de 9 km, amb una capacitat de transport màxima de 0,7 m<sup>3</sup>/s per satisfer una demanda d'uns 18.000 m<sup>3</sup> al dia.

## Demandes

Les demandes estimades en cada artèria de transport s'han obtingut amb la informació dels consums anuals municipals, després de determinar quins municipis abasteix cada conducció. A la Taula 152 es presenta el resum de les demandes més importants.

**Taula 152. Demanda estimada a les artèries principals d'abastament en alta**

Eixos de demanda	Volum anual (m <sup>3</sup> /any)	Volum mitjà diari (m <sup>3</sup> /dia)	Volum mitjà instantani (m <sup>3</sup> /s)
Demanda sector Llobregat sud (Castelldefels, Gavà, Viladecans, Sant Boi de L.L., Begues, Sant Climent de L.L., Santa Coloma de C., SJD)	16.531.445	45.292	0,52
Demanda eix Llobregat (Castellbisbal, Sant Andreu de la B., Corbera de L.L., el Papiol, Molins de Rei, Cervelló, SVH, Sant Feliu de L.L., Torrelles de L.L.)	11.080.858	30.359	0,35
Demanda Vallès (Cerdanyola del V., Sant Cugat del V., Universitat Autònoma, Montcada i Reixac)	12.561.401	34.415	0,40
Demanda Vallès 2 (Ripollet, Badia del V., Barberà del V., Montcada i Reixac)	6.653.309	18.228	0,21
Demanda dipòsits Montjuïc	38.464.065	105.381	1,22
ABEMCIA	158.010.172	432.905	5,01
Total àrea metropolitana (volum consumit)	181.964.087	498.532	5,77
Total àrea metropolitana (volum subministrat)	221.907.423	607.966	7,04

Font: Barcelona Regional.

Conegudes les demandes dels eixos principals, s'han identificat les característiques de les conduccions i s'ha proposat una capacitat de transport obtinguda en funció de la velocitat (sense tenir en compte les limitacions de cota o de les centrals d'elevació), que permet analitzar la possibilitat d'admetre cabals addicionals en situacions d'emergència.

A la Taula 153 es presenten les característiques principals d'aquestes artèries i la demanda estimada.

**Taula 153. Resum de les artèries principals de la xarxa d'abastament en alta en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona**

Artèria	Tram	∅ (mm)	Capacitat transport Q (m <sup>3</sup> /s)	Longitud (km)	Any instal·lació	Material principal	Demanda total (m <sup>3</sup> /s)
1	ETAP Abrera - dip. C-250	1.250	2,20	14,5	-	-	-
1	Dip. C-250 - dip. C-168 (Sant Quirze)	1.200	2,00	12,00	-	-	-
1	Riera Caldes - PTT	700	0,70	7,50	-	-	-
2	PTT - EDT 1	3.000	5,00	24,00			
3	PTT des de Caldes fins a EDT	1.600	3,30	8,00	2010	ASH	-
4	EDT-EDF	1.800	4,00	14,50	2012	ASH	-
5	ITAM-EDF	1.400	2,30	12,00	2009	ASH	
6	ETAP Abrera (PTL) - EDF	2.400	8,00	22,00	-	Bona	0,35
6	EDF - ETAP Abrera (PTL)	2.400	2,30	22,00	-	Bona	0,35
7	Esplugues-Castelldefels	800 + 400	1,30	18,00		Bona soldada	0,52
8	Relleu-Esplugues-Montjuïc	1.500-1.000	1,40	6,80	1968	Bona	1,22
8	Montjuïc-EDT	1.000	1,40	9,00	2010	ASH	1,22
9	Esplugues-Finestrelles-EDT (cota 130)	1.400	3,00	14,00			
10	EDT-Autònoma (xarxa ABEMCIA)	1.100-700	0,70	9,00			0,40
11	PTT - Trinitat - Sant Cugat (xarxa ATL)	600-800	0,70	9,00			0,21

Font: Barcelona Regional.

### 8.1.3.3. Estacions distribuïdores

El sistema en alta de l'àrea metropolitana de Barcelona disposa de dues estacions distribuïdores (EDT i EDF), que funcionen com a nodes de la xarxa per repartir l'aigua en diferents pisos de pressió i interconnectar les artèries principals, permetent el mallat i la distribució de l'aigua cap allà on es requereixi en funció de la demanda. Estan constituïdes per dipòsits i estacions de bombament.

Ambdues estacions estan interconnectades mitjançant una canonada dins d'un túnel de 6 m de diàmetre i 12 km de longitud, sota la serra de Collserola. Aquesta conducció té una capacitat de 4 m<sup>3</sup>/s i és una peça fonamental en la connexió entre les aigües provinents del Llobregat i del Ter, ja que permet, de manera reversible, que l'aigua circuli des d'una zona cap a l'altra.

#### EDT

L'EDT distribueix i regula l'entrega d'aigua procedent de l'ETAP del Ter als diferents pisos de la xarxa arterial de Barcelona. Aquesta infraestructura consta, entre altres elements, de dues centrals subterrànies de generació elèctrica, una estació de bombament (EB) al pis 200, cinc dipòsits de regulació, 400 m de galeries i 3.000 m de canonades que uneixen els diferents elements funcionals de les instal·lacions.

Els dipòsits d'emmagatzematge de l'ETAP del Ter enllacen directament amb el pis de cota 130, que és el de més consum de la xarxa. Quatre alternadors aprofiten l'energia de l'aigua en caure fins als pisos de cotes 100 i 70. Alhora, l'energia generada alimenta l'estació d'impulsió del pis 200 i, en connexió amb la xarxa elèctrica exterior, es compensen els superàvits o dèficits produïts. Sis obturadors de disc en paral·lel garanteixen l'entrada d'aigua als diferents dipòsits en cas d'avaria dels grups alternadors.



Imatge 102. Xemeneia d'equilibri de l'EDF (esquerra) i instal·lacions de l'EDT (dreta)



Font: ATL.

### EDF

L'EDF connecta entre si d'una manera directa, i amb capacitat suficient, els sistemes Ter-Llobregat, que són les principals fonts de proveïment de la xarxa regional, juntament amb els cabals procedents de les dessalinitzadores de la Tordera i del Llobregat.

L'EB, situada dins l'estació, és un element imprescindible en aquesta interconnexió. El bombament està connectat als dipòsits de 116.000 m<sup>3</sup> de capacitat de la Font Santa, on arriben els cabals procedents de l'ETAP del Llobregat (Abrera) i de la dessalinitzadora del Llobregat.

L'EB de la Font Santa permet impulsar l'aigua cap a l'ETAP del Llobregat (Abrera) i cap a l'EDT. El cabal per bombar cap a Abrera és de 3,3 m<sup>3</sup>/s i cap a la Trinitat de fins a 4 m<sup>3</sup>/s.

#### 8.1.3.4. Dipòsits

La distribució de l'aigua requereix uns elements d'emmagatzematge que permetin gestionar i regular el sistema. Aquests dipòsits s'instal·len al costat dels elements de captació, integrats a la sortida de les plantes de tractament o, de vegades, després dels pous de captació i al final de la xarxa de transport en alta com a element regulador de les demandes municipals: en aquest cas, s'anomenen *dipòsits de capçalera municipals*. La capacitat d'aquests dipòsits ha de ser la necessària per garantir un volum d'aigua igual al d'un dia de consum màxim del municipi al qual donen abastament.

Els dipòsits en alta considerats són diferents en funció de qui els ha executat i qui els gestiona. A la Taula 154 es presenta la relació dels dipòsits en alta amb les característiques principals d'aquestes instal·lacions.

Taula 154. Relació de dipòsits de gestió en alta dins l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona

DIPÒSIT	Nom	Municipi	Propietari	Gestió	Cota Solera (m)	Capacitat (m3)
0	Els Pinetons	Ripollet	ATLL	ATLL	114	2.400
1	ATLL Ripollet	Ripollet	ATLL	ATLL	117	6.000
2	ATLL Barberà	Barberà del Vallès	ATLL	ATLL	97	538
3	ATLL Ter	Sant Cugat del Vallès	ATLL	ATLL	195	7.940
4	Bellaterra	Cerdanyola del Vallès	ATLL	ATLL	161	6.000
5	Can Fatjó	Cerdanyola del Vallès	ATLL	ATLL	122	6.000
6	U. Autònoma A	Cerdanyola del Vallès	AB	AB	197	3.000
7	Cerdanyola A	Cerdanyola del Vallès	AB	AB	90	6.000
8	Montcada A	Montcada i Reixac	ATLL	ATLL	103	4.900
9	Sta Maria de Montcada A	Montcada i Reixac	AB	AB	177	209
10	Montgat A	Montgat	ATLL	ATLL	68	1.070
11	Ter	Tiana	ATLL	ATLL	214	800
12	Can Puigcarbó	Tiana	ATLL	ATLL	153	3.000
13	El Papiol I A	El Papiol	Ajuntament	AB	102	1.062
14	Can Pocoll A	Pallejà	ATLL	ATLL	83	2.000
15	ATLL Castellbisbal	Castellbisbal	ATLL	ATLL	60	2.000
16	ATLL Sant Andreu	Sant Andreu de la Barca	ATLL	ATLL	0	5.000
17	Malhivern	Corbera de Llobregat	ATLL	ATLL	190	1.000
18	Monturiol	Molins de Rei	Ajuntament	AQUALIA	52	1.695
19	Dipòsit general I	Sant Vicenç dels Horts	Ajuntament	Aigües de SVH	84	4.000
20	Bombament ATLL	Sant Vicenç dels Horts	ATLL	ATLL	49	500
21	Font Santa B	Sant Joan Despí	ATLL	ATLL	54	58.000
22	Font Santa A	Sant Joan Despí	ATLL	ATLL	54	58.000
23	Relleu A	Sant Joan Despí	AB	AB	54	3.150
24	Esplugues A	Esplugues de Llobregat	AB	AB	100	23.383
25	Esplugues B	Esplugues de Llobregat	AB	AB	100	43.849
26	Finestrelles 130 B	Barcelona	AB	AB	130	8.000
27	Finestrelles 130 C	Barcelona	AB	AB	130	8.000
28	Sant Pere Màrtir A	Esplugues de Llobregat	AB	AB	300	5.945
29	Montjuïc A	Barcelona	AB	AB	70	30.750
30	Montjuïc B	Barcelona	AB	AB	70	32.000
31	Sant Joan Despí III	Sant Joan Despí	AB	AB	8	10.000
32	Sant Joan Despí I	Sant Joan Despí	AB	AB	8	2.300
33	Sant Joan Despí II	Sant Joan Despí	AB	AB	7	2.150
34	Cornellà 1	Cornellà de Llobregat	AB	AB	12	4.841
35	Cornellà 2	Cornellà de Llobregat	AB	AB	12	7.279
36	Cornellà 3	Cornellà de Llobregat	AB	AB	12	1.710
37	SCC II A	Santa Coloma de Cervelló	AB	AB	147	163
38	SCC II B	Santa Coloma de Cervelló	AB	AB	147	183
39	SCC II C	Santa Coloma de Cervelló	AB	AB	147	185
40	Sant Boi A	Sant Boi de Llobregat	AB	AB	152	3.000
41	Sant Climent I A	Sant Climent de Llobregat	AB	AB	117	500
42	Viladecans I A	Viladecans	AB	AB	132	985
43	Gavà 80 A	Gavà	AB	AB	80	3.000
44	Can Roca A	Castelldefels	AB	AB	86	486
45	Garraf II A	Castelldefels	AB	AB	114	178
46	Altres A	Barcelona	AB	AB	201	1.000
47	Trinitat 70 A	Barcelona	ATLL	ATLL	70	15.000
48	Trinitat 70 B	Barcelona	ATLL	ATLL	70	21.000
49	Trinitat 100 A	Barcelona	ATLL	ATLL	100	17.000
50	Trinitat 100 B	Barcelona	ATLL	ATLL	100	20.000
51	Trinitat 200 A	Barcelona	ATLL	ATLL	200	6.500
52	Central Besòs A	Barcelona	AB	AB	23	700
53	Central Besòs B	Barcelona	AB	AB	23	700
54	Montigalà A	Badalona	AB	AB	116	5.067
55	ATLL Cerdanyola	Cerdanyola del Vallès	ATLL	ATLL	0	0
56	ETAP Abrera	Abrera	ATLL	ATLL	70	263.000
57	Dipòsits C-250	Sant Quirze del Vallès	ATLL	ATLL	250	45.000
58	ETAP Cardedeu	Cardedeu	ATLL	ATLL	143	600.000
59	Cementiri	Sant Cugat del Vallès	ATLL	ATLL	217	8.000
60	Dipòsit C-168	Polinyà	ATLL	ATLL	168	8.000
61	ATLL Ripollet II	Ripollet	ATLL	ATLL	117	6.000
<b>TOTAL:</b>			<b>63</b>			<b>1.390.118</b>

Font: Barcelona Regional.

### 8.1.3.5. Estacions de bombament

La xarxa d'abastament en alta dins l'àmbit metropolità està gestionada principalment per ATL, i en l'àmbit de Barcelona, ABEMCIA és qui, a través de l'ETAP de Sant Joan Despí i la central de Cornellà de Llobregat, regula els bombaments cap als dipòsits de la xarxa que gestiona. Els dipòsits de distribució d'ABEMCIA estan situats a diferents cotes, distribuïts segons els pisos de pressió i necessiten les estacions de bombament per fer arribar l'aigua d'un dipòsit a l'altre.

Hi ha dues artèries principals que alimenten els municipis de l'àrea metropolitana: la primera procedeix de l'ETAP del Ter i la segona és la conducció que uneix l'ETAP d'Abrera amb la central de la Font Santa.

En el primer cas, la conducció entra en càrrega a Cardedeu i subministra als diferents municipis fins a arribar a l'àmbit metropolità amb una pressió romanent d'1,3 bar, aproximadament, fet pel qual no necessita centrals d'impulsió per arribar als dipòsits de capçalera municipals de Montgat, Badalona, Santa Coloma de Gramenet i Sant Adrià de Besòs. Quan aquesta aigua entra a l'EDT, a través del dipòsit de la central, abasteix Montcada i Reixac, Ripollet i parcialment Cerdanyola del Vallès sense necessitat d'impulsar l'aigua. Des d'aquest punt s'eleva l'aigua a cota 200, a uns dipòsits situats al costat, i es trenca la càrrega amb aprofitament energètic fins a cota 70, per conduir-la a uns dipòsits també situats al costat.

Taula 155. Relació de centrals d'elevació de gestió en alta de l'àrea metropolitana de Barcelona

E.B	Nom	Municipi	Propietat	Gestió	Origen	Destí	Cota origen	Cota destí	Altura d'impul.	Cabal_tot (l/s)	Pot_tot (kW)
0	E.E. Ter	Sant Cugat del Vallès	ATLL	ATLL	Final derivació SC	Dipòsit ATLL SC	113	195	85	1.860	600
1	Can Fatjó	Cerdanyola del Vallès	ATLL	ATLL	Dip. Can Fatjó	Dip. Bellaterra	128	161	56	334	90
2	Sta Maria Montcada	Montcada i Reixac	AB	AB		Dipòsit Sta Maria	101	177	92	20	0
3	Ter	Tiana	ATLL	ATLL	Final derivació M-T	Dipòsit ATLL Ter	133	214	84	256	88
4	Can Puigcarbó	Tiana	ATLL	ATLL	Final derivació M-T	Dip. Can Puigcarbó	133	153	23	507	90
5	ATLL Papiol	El Papiol	ATLL	ATLL	Inici derivació ATL	Dip. Papiol I A	41	101	46	372	90
6	ATLL Pallejà	Pallejà	ATLL	ATLL	Derivació ATLL	Dip. Can Pocoll A	33	83	50	1.080	120
7	ATLL Sant Andreu	Sant Andreu de la Barca	ATLL	ATLL	Derivació ATLL	Dipòsit ATLL	32	114	64	825	225
8	ATLL Corbera	Corbera de Llobregat	ATLL	ATLL	Derivació (post-riu)	Dipòsit ATLL	30	190	140	375	225
9	ATLL Sant Vicenç	Sant Vicenç dels Horts	ATLL	ATLL	Final derivació ATL	Dipòsit General I	49	84	45	450	90
10	Font Santa-Abrera	Sant Joan Despí	ATLL	ATLL	ED Font Santa	ETAP Abrera	54	70	70	11.880	1.200
11	Font Santa-Trinitat	Sant Joan Despí	ATLL	ATLL	ED Font Santa	ED Trinitat	54	0	70	14.400	1.200
12	Central Rellu	Sant Joan Despí	AB	AB	Central Rellu	Dip. Esplugues	54	100	52	11.124	
13	Central Esplugues	Esplugues de Llobregat	AB	AB	Dip. Esplugues	Dip. Finestrelles	100	130	50	3.240	
14	Central Finestrelles	Barcelona	AB	AB	Finestrelles 130	Sant Pere Màrtir	130	300	175	900	
15	Central Collblanc	Barcelona	AB	AB	Distribució cota 10	Finestrelles 130	100	130	43	3.240	
16	Imp. SJD cota 10	Sant Joan Despí	AB	AB	ETAP SJD	Dip. Equilibri	8	10	7	18.720	
17	Imp. SJD cota 50	Sant Joan Despí	AB	AB	ETAP SJD	Dip. Rellu	8	54	46	9.360	
18	Imp. SJD cota 70	Sant Joan Despí	AB	AB	ETAP SJD	Distribució cota 70	8	70	68	4.050	
19	Cornellà-cota 70	Cornellà de Llobregat	AB	AB	Dip. Equilibri	Distribució cota 70	10	70	68	1.368	
20	Cornellà-Rellu	Cornellà de Llobregat	AB	AB	Dip. Equilibri	Dip. Rellu	10	54	52	1.188	
21	Cornellà-Esplugues	Cornellà de Llobregat	AB	AB	Dip. Equilibri	Dip. Esplugues	10	100	100	6.768	
22	Cornellà-Finest.	Cornellà de Llobregat	AB	AB	Dip. Equilibri	Finestrelles	10	130	140	720	
23	Central SCC	Santa Coloma de Cervelló	AB	AB	Final canonada 400mm	Dip. SCC II A-B-C	75	147	72	100	
24	Central Sant Boi	Sant Boi de Llobregat	AB	AB	Central Sant Boi	Dip. Sant Boi A	96	152	56	288	
25	Central St Climent I	Sant Climent de Llobregat	AB	AB	Inici derivació	Dip. St Climent I A	82	117	35	72	
26	Central Viladecans I	Viladecans	AB	AB	Inici derivació	Dip. Viladecans I A	82	132	50	110	
27	Central Begues I	Gavà	AB	AB	Final canonada 800mm	Dip. Begues I A	100	184	98	256	
28	Central Bellamar	Castelldefels	AB	AB	Central Bellamar	Dip. Garraf II A	50	114	65	180	
29	Trinitat 200	Barcelona	ATLL	ATLL	Trinitat cota 130	Dip. Trinitat 200 A	130	200	70	3.132	765
30	Central Cerdanyola	Cerdanyola del Vallès	AB	AB	Dip. Cerdanyola A	Dip. U. Autònoma A	90	197	120	720	0
31	Abrera-C250 I	Abrera	ATLL	ATLL	ETAP Abrera	Dip. C250	70	250	198	5.400	3.750
32	Abrera-C250 II	Abrera	ATLL	ATLL	ETAP Abrera	Dip. C250	70	250	190	7.200	4.800
33	ITAM-Font Santa	Prat de Llobregat	ATLL	ATLL	ITAM Prat	Dip. Font Santa	0	54	0	0	0
34	SQRC	Polinyà	ATLL	ATLL	Inici artèria SQRC	Dip. C-250	88	250	167	9.604	5.600
<b>TOTAL</b>			<b>35</b>							<b>120.099</b>	<b>18.933</b>

Font: Barcelona Regional.

A l'altre extrem, la canonada d'alimentació pel riu Llobregat funciona per gravetat des de l'ETAP del Llobregat, a Abrera, a cota 70, fins al dipòsit de la Font Santa, situat a la cota 54 m. La pressió de treball es petita i, per tant, tots els municipis que tenen els dipòsits de capçalera en una cota superior requereixen una central de impulsió (acceleradora) de l'aigua.

Independentment d'aquestes centrals, els municipis poden tenir la necessitat d'elevat l'aigua a cotes superiors per abastir urbanitzacions i sectors del seu voltant: es tracta d'instal·lacions considerades de subministrament en baixa i són gestionades per les entitats subministradores que en tenen la concessió. A la Taula 155 es presenta la llista de les centrals d'elevació considerades en alta dins l'àmbit de l'abastament metropolità.

### 8.1.4. Anàlisi d'explotació de la xarxa en alta

#### 8.1.4.1. Anàlisi funcional de la xarxa en alta

El subministrament en alta es fonamenta en quatre fonts importants relativament interconnectades entre elles:

- L'ETAP del Llobregat, des d'Abrera, pot enviar fins a 3,3 m<sup>3</sup>/s d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona, tot i que la major part es deriva cap al Vallès i els municipis previs a la corona més propera. Té un dipòsit de 260.000 m<sup>3</sup> de capacitat i una artèria principal de 2.400 mm de diàmetre amb capacitat de transportar fins a 8 m<sup>3</sup>/s.
- L'ETAP de Sant Joan Despí genera fins a 6,3 m<sup>3</sup>/s, que subministra fonamentalment a la xarxa gestionada per ABEMCIA.
- La ITAM del Llobregat, amb una capacitat de 2,3 m<sup>3</sup>/s, impulsa l'aigua al dipòsit de la Font Santa, de 166.000 m<sup>3</sup>, i la central distribuïdora la reparteix en funció de la demanda cap al dipòsit de Rellu, gestionat per ABEMCIA; cap a l'EDT, a través d'una impulsió, o cap a l'ETAP del Llobregat per la resta de municipis de l'eix del Llobregat.
- L'ETAP del Ter, amb una capacitat de tractament de 8 m<sup>3</sup>/s, subministra al Vallès, el Maresme, la Selva i l'àrea metropolitana de Barcelona, a través de dues artèries: la PTT1, de 3.000 mm de diàmetre, i la PTT2, de 2.200 mm de diàmetre. La capacitat real d'aigua que pot arribar a l'àrea metropolitana, concretament a l'EDT, descomptant-ne els consums previs, és de 3,5-4 m<sup>3</sup>/s.

El volum de subministrament anual a l'àrea metropolitana l'any 2019 va ser de 219 hm<sup>3</sup>, que representen un consum mitjà diari de 608.000 m<sup>3</sup> i un cabal instantani mitjà de 7,0 m<sup>3</sup>/s. Aquest és el cabal que s'ha d'aportar a l'àmbit metropolità a través de les diferents fonts de subministrament.

Si s'analitzen les capacitats de les plantes de tractament i de la xarxa de transport per fer arribar l'aigua a Barcelona, principal consumidor amb 3,7 m<sup>3</sup>/s de demanda mitjana, i a la xarxa d'ABEMCIA, amb 6,1 m<sup>3</sup>/s, s'observa que l'única planta que pot garantir íntegrament aquests cabals és l'estació de Sant Joan Despí, amb capacitat per repartir-los a través de les diferents xarxes de transport, com la d'Esplugues-EDT via Montjuïc, passant per Finestrelles, o pel mateix pis a cota 100, amb un cabal de transport d'aproximadament uns 5 m<sup>3</sup>/s.

La planta del Llobregat (Abrera, PTL), tot i tenir una capacitat de producció inferior a les necessitats de l'àrea metropolitana, compta amb un dipòsit que permet disposar de quasi mig dia de regulació del cabal mitjà demandat, que, per tant, es pot entregar deslligat de la capacitat de producció.

La planta del Ter (PTT), tot i tenir una capacitat superior de tractament (8 m<sup>3</sup>/s), ha d'abastir altres municipis intermedis, per la qual cosa la capacitat real d'arribada d'aigua a Trinitat és d'uns 4 m<sup>3</sup>/s.







una canonada que uneix per gravetat l'EDF amb el dipòsit de Rellu, i des d'aquest es distribueix per la xarxa d'ABEMCIA, però no és reversible.

En cas de grans incidències en la potabilització de l'aigua, cal estudiar la possible resposta a l'eventualitat per garantir el servei. A continuació es presenten diferents escenaris:

- Si el riu Llobregat tingués un episodi de terbolesa important i continuat que posés fora de servei les ETAP del Llobregat i Sant Joan Despí, seria possible que en aquestes circumstàncies la central de Cornellà de Llobregat augmentés l'extracció d'aigua subterrània i l'enviés a l'ETAP per tractar-la; es mantindria la capacitat de producció fins a un màxim de 3,5 m<sup>3</sup>/s. Caldria una font alternativa de subministrament (ITAM, Cardedeu o Abrera).
- Si, a més, es considerés que l'ETAP queda fora de servei, s'observa que, per satisfer la demanda, caldria posar en marxa la ITAM (2,3 m<sup>3</sup>/s) i que des del Ter hi arribés la màxima aportació disponible de 3,5-4 m<sup>3</sup>/s, fet amb el qual encara caldria alguna aportació addicional de les ETAP més petites, com ara la del Besòs i els pous d'extracció de l'Estrella, amb un cabal d'1,3 m<sup>3</sup>/s. L'artèria EDT-EDF, amb una capacitat de transport de 4 m<sup>3</sup>/s, permetria compensar la falta de recursos a la vessant Llobregat.
- En cas que el subministrament procedent del Ter quedés fora de servei, seguint la tendència de reducció del cabal procedent d'aquesta font, l'alternativa hauria de ser l'ETAP de Sant Joan Despí, amb una capacitat molt elevada de producció, sigui a través de la captació superficial o dels pous de Cornellà de Llobregat. L'EDF-EDT permet el transvasament d'aigua (4 m<sup>3</sup>/s) cap a l'eix del Besòs per satisfer les demandes de la vessant est de Barcelona. L'anell perimetral que passa pel dipòsit a cota 250 del Vallès també permet aquest transvasament, amb un cabal excedentari de 0,7 m<sup>3</sup>/s.

Les propostes que millorarien inicialment la resiliència i la capacitat de transport de l'aigua a la xarxa en alta per donar resposta a grans incidències de producció de les potabilitzadores d'una durada superior a una setmana, el trencament puntual de les canonades de transport o la fallada elèctrica a les estacions de bombament, sobre les quals caldria una anàlisi més detallada, es concreten de la manera següent:

- Connexió de l'ETAP de Sant Joan Despí amb l'EDF.
- Augment de l'emmagatzematge de l'ETAP de Sant Joan Despí.
- Connexió de l'artèria d'ATL P240 amb l'artèria de transport que alimenta Castelldefels: connexió amb l'artèria de cota 70 i/o 100.
- Connexió de la conducció comarcal de Ripollet i Sant Cugat del Vallès amb l'artèria d'ATL entre l'ETAP del Llobregat i l'EB de la riera de Caldes.
- Millora de la capacitat de transport a la canonada de la riera de Caldes.
- Millores de connexió de la xarxa d'ABEMCIA a Badalona i Montgat amb l'artèria PTT-EDT 1.

A les imatges 105 i 106 es presenten les artèries de transport als dos eixos principals.

#### 8.1.4.2. Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta

Són conegudes la importància i la necessitat de l'accés a l'aigua potable per a tota la població, i a mesura que la comunitat millora el seu desenvolupament econòmic, també augmenta el requeriment de garantia de subministrament i de la seva qualitat. Seguint aquesta línia, la manera més efectiva de garantir sistemàticament l'abastament d'aigua potable és aplicant una avaluació de perills i riscos que es poden produir durant la seva explotació, una anàlisi de la gestió d'aquests i una actuació per minimitzar-los en totes les etapes del sistema d'abastament d'aigua.

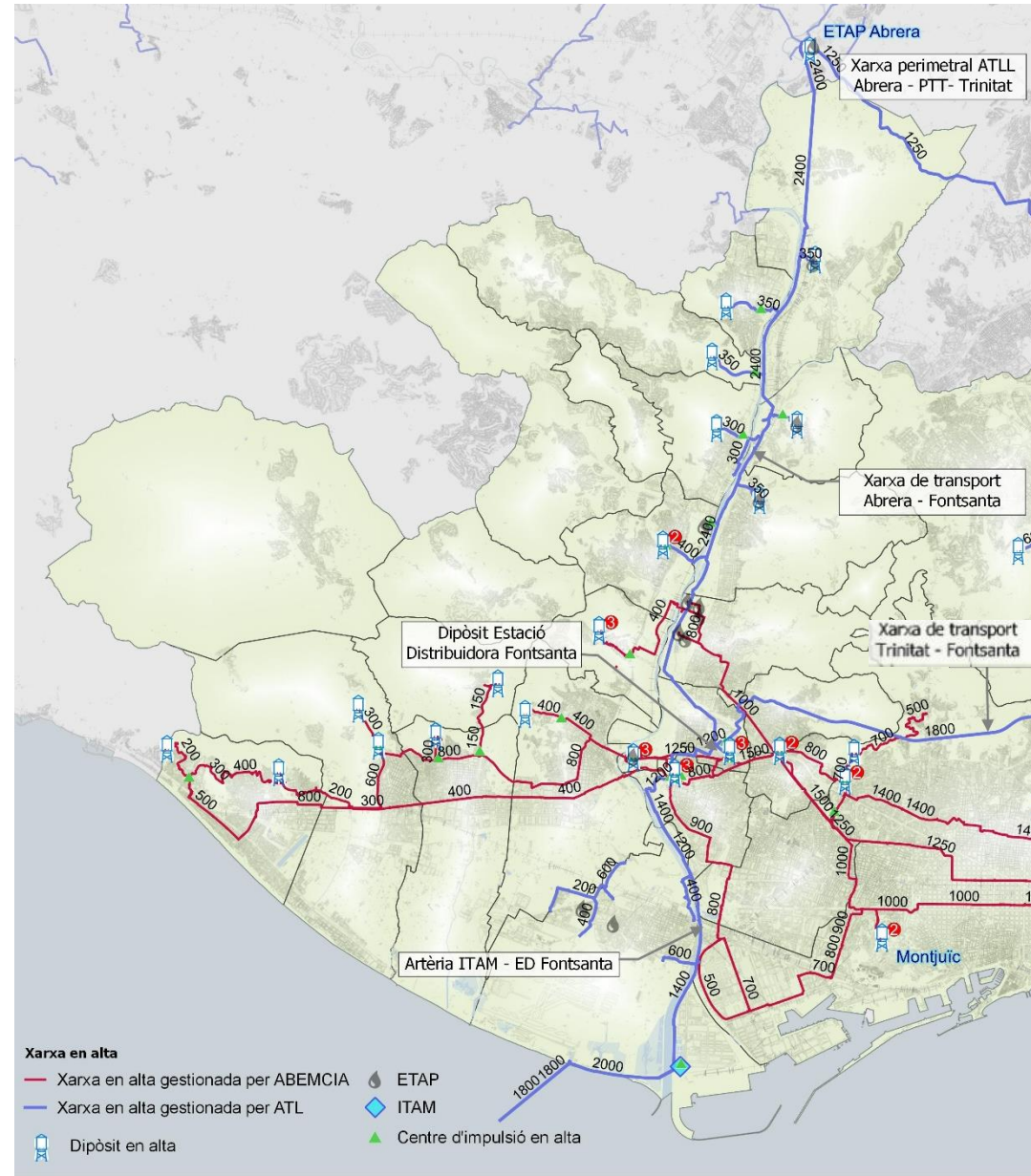
Aquest tipus d'anàlisi relativa a la qualitat de l'aigua s'anomena Pla sanitari de l'aigua (PSA), i es proposa seguir la mateixa metodologia però aplicada a la garantia d'abastament. A l'àrea metropolitana de Barcelona cal abastir 3,25 milions d'habitants, per la qual cosa aquest tipus d'anàlisi és necessari. Com que el sistema de gestió de l'aigua es divideix en un abastament en alta i un municipal en baixa, seria interessant que cada entitat responsable desenvolupés el corresponent estudi dins el seu àmbit competencial.

De manera resumida, s'apunten alguns elements que s'inclourien en aquest PSA. En primer lloc, cal identificar i analitzar els perills en cadascun dels blocs de l'abastament: captació, tractament d'aigua, transport, centrals de bombament, emmagatzematge i distribució. Després cal dur a terme una avaluació dels riscos assignant-los una probabilitat (improbable, moderada, probable, quasi certa) i un impacte (insignificant, menor, moderat, greu, catastròfic), el producte dels quals dona una valoració del risc real. Amb la categorització dels riscos, s'han de determinar i validar les mesures preventives necessàries per reduir-los, i posteriorment elaborar una nova avaluació i classificació tenint en compte aquestes mesures.

Les taules 156 i 157 són les que s'utilitzen habitualment per elaborar un PSA.

### L'eix del Llobregat

Imatge 105. Xarxa d'abastament en alta en l'àmbit de l'eix del Llobregat



Font: Barcelona Regional.

### L'eix Besòs

Imatge 106. Xarxa d'abastament en alta en l'àmbit de l'eix del Besòs



Font: Barcelona Regional.



Taula 156. Taula de referència per valorar el PSA

Perill	Estimació del risc			Mesures de control	Estimació del risc		
	Probabilitat	Impacte	Risc		Probabilitat	Impacte	Risc

Font: OMS; IWA. *Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua.*

Taula 157. Taula de referència per valorar la matriu de riscos

		Gravedad de la consecuencia				
		Efecto nulo o insignificante - Clasificación: 1	Efecto en el cumplimiento leve - Clasificación: 2	Efecto organoléptico moderado - Clasificación: 3	Efecto reglamentario grave - Clasificación: 4	Efecto catastrófico en la salud pública - Clasificación: 5
Probabilidad o frecuencia	Casi siempre / Una vez al día - Clasificación: 5	5	10	15	20	25
	Probable / Una vez por semana - Clasificación: 4	4	8	12	16	20
	Moderada / Una vez al mes - Clasificación: 3	3	6	9	12	15
	Improbable / Una vez al año - Clasificación: 2	2	4	6	8	10
	Excepcional / Una vez cada 5 años - Clasificación: 1	1	2	3	4	5
Puntuación del riesgo		<6	6-9	10-15	>15	
Clasificación del riesgo		Bajo	Medio	Alto	Muy alto	

Font: OMS; IWA. *Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua. Basat en la matriu de riscos de Deere et al. (2001).*

La fase següent és fer un seguiment dels riscos i determinar una freqüència periòdica d'examen. Dins les mesures, es poden adoptar els protocols d'actuació que minimitzin els temps de resposta a qualsevol incident.

És molt probable que ATL i les entitats subministradores tinguin identificats els riscos i els protocols de resposta. No obstant, es creu convenient apuntar la necessitat de recollir en l'anàlisi de garantia de subministrament la llista de perills, els riscos, la probabilitat d'ocurrència i les mesures més importants per reduir-los.

No és l'objectiu del present PSA l'elaboració d'aquesta anàlisi completa, però sí que es considera oportú apuntar la vulnerabilitat de cada municipi i fer-ne una petita anàlisi, per garantir l'abastament d'aigua en alta.

Els elements considerats que intervenen en l'abastament en alta i els perills associats a cadascun d'ells són els següents:

- Captació d'aigua i planta de tractament: problemes en la possibilitat de producció de l'aigua, per excés de terbolesa o d'elements químics que n'impedeixin el tractament, sigui per captació d'aigua superficial del riu o per extracció d'aigua de l'aqüífer.
- Nombre de connexions a la xarxa d'abastament en alta.
- Canonades de transport: perill de trencament de la conducció per diferents fenòmens externs, com ara riuades en encreuaments, trencaments per actuacions properes, fuites o trencaments per actuacions en l'explotació (com sobrepressió), etc.
- Centrals de bombament: possibilitat de fallada per manca de subministrament d'energia o trencament d'equips que n'impedeixi el funcionament.

Els dipòsits d'emmagatzematge s'han considerat com a elements de garantia d'aigua municipals i, per tant, dins de l'anàlisi dels sistemes d'abastament en baixa.

En aquest marc, s'han estudiat en cada municipi els aspectes que afecten la vulnerabilitat respecte a la garantia de subministrament en alta, s'han sumat i s'ha obtingut finalment un valor per a cadascun d'ells.

En relació amb el nombre de connexions a la xarxa d'abastament en alta, es consideren les alternatives per rebre aigua de la xarxa d'abastament en alta. Com més connexions hi hagi, la vulnerabilitat és inferior.

Per cada artèria de connexió, s'atorga un nivell de ramificació, determinant-lo en funció del nombre de derivacions que hi ha des de l'artèria principal fins a l'arribada al dipòsit de capçalera del municipi. S'ha tingut en compte en aquest punt la longitud dels ramals.

Finalment, el tercer element considerat és la dependència en el subministrament d'aigua de les centrals de bombament. Per cada font d'abastament, es penalitzen directament l'existència i el nombre d'estacions des de la derivació principal fins al dipòsit de capçalera. Els bombaments associats a la xarxa en baixa no s'han tingut en compte.

Aquesta valoració s'ha dut a terme per a cada municipi, a excepció dels gestionats per ABEMCIA, on, donada la seva interconnexió, resulta impossible identificar les fonts de subministrament i els ramals concrets que arriben a cadascun d'ells. Els resultats es presenten en una taula on s'indiquen els tres elements esmentats, valorant de 0 a 5 l'estat crític del sistema per a cadascun d'aquests aspectes: el valor 0 és el que presenta un estat crític del sistema més baix i el valor 5 correspon al més alt.

La suma dels tres valors valora la vulnerabilitat de cada municipi respecte al sistema en alta, en relació amb la garantia de mantenir el servei en eventualitats importants o falta de subministrament als dipòsits de capçalera durant més de dos dies. Es considera el valor 0 com el que presenta una vulnerabilitat molt baixa i el valor 15, com el de vulnerabilitat molt alta.

A continuació es presenta en primer lloc una descripció de les característiques principals de l'abastament en alta en cada municipi, i tot seguit, la taula d'estats crítics dels sistemes i la valoració final de la vulnerabilitat.

### Badia del Vallès

Disposa de l'artèria més important de subministrament a través de la connexió amb la xarxa d'ABEMCIA, que depèn d'un bombament principal.

El ramal ABEMCIA de 1.100 mm de diàmetre des de la Trinitat fins a Montcada i Reixac es considera artèria principal. Posteriorment té un ramal 1 des de Montcada i Reixac fins a la desviació cap a la Universitat Autònoma i una derivació i ramal 2 de connexió fins a Badia del Vallès.

Per altra banda, disposa d'una segona connexió, no operativa però en procés de donar-se d'alta, amb l'artèria principal d'ATL, eix del Vallès - cota 250, que té una derivació curta fins a Badia del Vallès.

Les dues fonts poden aportar el 100 % de la demanda.

A més, tenen una connexió amb la Companyia d'Aigües de Sabadell, SA (CASSA), que permet abastir de manera puntual durant 3 o 4 dies al voltant del 80 % de la població del municipi.



### Cervelló

Té una única font d'abastament a través de l'artèria P240 (des d'Abrera fins a la Font Santa): amb una derivació de prop de 2 km arriba a un dipòsit de 200 m<sup>3</sup>. A la sortida disposa d'un bombament amb destí a diferents pisos de pressió. S'està estudiant efectuar la connexió a la futura xarxa que portarà aigua a Vallirana, també procedent de la xarxa d'ATL P240, així com una connexió entre ambdós municipis per a situacions d'emergència.

Respecte al bombament, ATL preveu renovar-lo, tot i que no es coneix la planificació de la seva execució; per tant, no s'ha tingut en compte.

### Corbera de Llobregat

Té una única font d'abastament a través de l'artèria P240, on es deriva l'aigua per una canonada de 350 mm de diàmetre i 1,7 km i un sífó sota el riu Llobregat fins al dipòsit de capçalera de Malhivern, a cota 190. És necessària una central d'impulsió intermèdia per elevar l'aigua fins al dipòsit.

Des de les mines de Can Rigol s'abasteix una petita part del municipi.

### Ripollet

Disposa d'una única font d'abastament a través de la PTT (PTT-EDT 2). A l'altura de la incorporació del riu Ripoll al Besòs es deriva una canonada en direcció a Sant Cugat del Vallès; després de 4,8 km es deriva l'aigua cap a Barberà del Vallès amb una canonada de fibrociment, en sífó sota el riu Ripoll, i al cap de 2,2 km es torna a derivar amb una longitud de 2 km més cap als dipòsits de capçalera. L'Ajuntament s'ha posat en contacte amb l'ATL per renovar aquesta conducció i també s'estan estudiant noves connexions futures des de l'entitat subministradora a través de Barberà del Vallès.

### Sant Cugat del Vallès

Sant Cugat del Vallès disposa de quatre fonts d'abastament alternatives, dues d'elles en alta. La primera procedeix de la xarxa d'ATL costat Ter: s'aprofita la mateixa derivació utilitzada per alimentar Ripollet i Barberà del Vallès, des de la PTT, amb una longitud total fins al dipòsit de Can Fatjó de 8,2 km aproximadament, i des d'aquesta derivació fins al dipòsit de capçalera del Ter d'uns altres 3,8 km, amb una central de bombament intermedi.

La segona font important és la que procedeix de la xarxa ATL costat Llobregat: a través d'una derivació de l'anell perimetral (ETAP Llobregat - cota 250 PTT), i amb una longitud de 5,1 km, arriba aigua per gravetat al dipòsit de capçalera de Cementiri. Aquestes dues fonts poden abastir el 100 % de la demanda.

Les altres dues fonts alternatives procedeixen de la xarxa d'ABEMCIA a través de la serra de Collserola: subministren per gravetat a les cotes altes del municipi i només poden abastir el 15 % de la demanda perquè la xarxa no és reversible en alguns trams.

### Tiana

Tiana s'alimenta d'una font d'aigua procedent de l'artèria principal PTT-EDT 1, de 3.000 mm de diàmetre, que subministra a Barcelona pel Maresme. La derivació es fa en túnel i al seu punt final, a uns 200 m de longitud, hi ha una central amb dos bombaments cap a dos dipòsits (Ter i Puigcarbó ATL), cadascun amb capacitat suficient per abastir el 100 % de la demanda. Les conduccions són de 0,4 i 1,2 km de longitud, respectivament.

### Sant Vicenç dels Horts

El municipi té una ETAP pròpia, alimentada per quatre pous de captació de l'aquífer amb capacitat per al 100 % de la seva demanda. Impulsa l'aigua fins als dipòsits generals de capçalera amb una canonada de 2 km de longitud. Aquestes infraestructures no s'han avaluat en la vulnerabilitat del sistema en alta.

Si s'analitza la xarxa en alta, disposa d'una connexió amb l'artèria d'ATL del Llobregat, la P240, que, amb una longitud d'1,6 km i una EB, entrega l'aigua al dipòsit General. Pot abastir el 100 % de la demanda d'aigua municipal.

Hi ha una connexió en baixa amb ABEMCIA, però amb un cabal d'aportació petit, que pot abastir el dipòsit de Sant Antoni, el qual dona cobertura aproximadament al 17 % de la població.

### Molins de Rei

Disposa d'una font d'abastament a través de l'artèria P240 (xarxa en alta d'ATL), on es deriva l'aigua a través d'una canonada de 0,8 km fins al dipòsit de capçalera. No és necessària cap impulsió.

Adicionalment, disposa de dos pous de captació, ubicats a dos punts diferents del municipi, que alimenten dos dipòsits. La capacitat d'un d'ells pot arribar a abastir el 100 % del consum mitjà diari. El segon, amb la meitat de la potència, es considera que només té la meitat de capacitat. Els dos pous disposen de dos grups de pressió i disten dels dipòsits als quals alimenten aproximadament 1 km. Aquestes infraestructures són municipals i no s'avaluen dins el sistema en alta.

### Sant Andreu de la Barca

Disposa d'una única font d'abastament en alta a través de l'artèria P240, on es deriva l'aigua a través d'un sífó per creuar el riu Llobregat i d'una canonada de 1,9 km fins al dipòsit de capçalera. Necessita una impulsió per elevar l'aigua fins al dipòsit.

### Barberà del Vallès

Barberà del Vallès s'alimenta de quatre fonts d'abastament independents (tres en alta), amb capacitat de subministrar el 100 % d'aigua cadascuna d'elles.

Subministrament ATL Sogemasa, abastida a través de la xarxa gestionada per ABEMCIA.

Subministrament ATL Ter, connexió procedent de la conducció comarcal del Vallès Occidental Sud, des de la PTT-EDT2 la canonada que també alimenta a Ripollet.

Des d'ATL Llobregat, a partir de l'artèria Sant Quirze - riera de Caldes i cota 250, hi ha una derivació directa que abasteix el municipi.

La quarta font de subministrament és una ETAP pròpia que actualment no està operativa per la contaminació de l'aigua i la necessitat de tractaments amb filtració, i que s'alimenta de pous d'extracció d'aigua de l'aquífer. En cas d'emergència, es pot posar en servei.

Hi ha dos punts de subministrament (que son reversibles) gestionats per CASSA. Aquests punts d'intercanvi són deguts a la situació estratègica i de proximitat que tenen amb dos barris de Barberà del Vallès. Actualment han quedat fora de servei.

### Castellbisbal

L'abastament de Castellbisbal s'efectua a través de quatre fonts (dues en alta).

Disposa d'una connexió directa en alta a l'artèria P240 d'ATL Llobregat, que connecta amb el dipòsit de capçalera a través d'una canonada de 0,7 km de longitud. La seva capacitat de subministrament és del 67 % de la demanda mitjana del municipi.

Compta amb dues connexions independents a la xarxa d'ATL que abasteix des d'Abrera fins al dipòsit C-250 del Vallès. La primera d'elles, tot i de disposar d'una capacitat alta d'abastament, només dona servei a un sector aïllat del sistema que representa un 2 % del consum total.

La segona connexió abasteix principalment el sector de la Grapa, Can Nicolau de Dalt i Can Santeugini i, a més, està connectada als dipòsits generals de Can Margarit que distribueixen aigua a tot el municipi. Té una capacitat de subministrament superior al cabal mitjà diari.

L'ETAP de Castellbisbal s'alimenta de pous d'extracció d'aigua de l'aquífer i té una capacitat de tractament del 100 % del consum diari del municipi. L'aigua tractada és impulsada cap a la xarxa de distribució i cap al dipòsit de capçalera situat a tocar de la mateixa planta.

### Bellaterra

Bellaterra està connectada a la xarxa d'aigua potable gestionada per ABEMCIA en alta, qui en fa el 100 % del subministrament, i també està connectada al dipòsit de Serra Galliners. Poden disposar de l'aigua d'ambdues bandes.

A més, disposa d'una connexió amb CASSA, la xarxa d'abastament de Sabadell. Se'n desconeix la capacitat d'aportació.

### El Prat de Llobregat

El Prat de Llobregat disposa de tres fonts de subministrament d'aigua, dues de les quals són plantes de tractament: l'ETAP de Sagnier i l'ETAP de Mas Blau, amb tres pous de captació d'aigua de l'aquífer cadascuna. La capacitat de tractament de cadascuna representa aproximadament el 75 % del consum mitjà diari; tot i que l'ETAP de Sagnier presenta una conductivitat més elevada, el seu rendiment és una mica inferior. Ambdues necessiten la impulsió de l'aigua per injectar-la a la xarxa directament, sense cap dipòsit de regulació i un dipòsit d'estabilització de pressions.

També compta amb una connexió a la xarxa d'aigua en alta gestionada per ABEMCIA, que pot abastir el 100 % de la demanda del municipi, tot i que habitualment la seva aportació és del 30 %.

Addicionalment, està executada una connexió a la xarxa d'ATL procedent del dipòsit de la Font Santa que permetria tenir una quarta font de subministrament, però actualment està fora de servei.

### La Palma de Cervelló

La connexió principal i única a la xarxa d'abastament en alta de la Palma de Cervelló es fa a partir d'una canonada de 0,5 km de longitud connectada a la conducció de transport que utilitza Cervelló per abastir una part del seu municipi. Aquesta canonada parteix de la connexió compartida amb Sant Vicenç des Horts de la P240 d'ATL Llobregat que impulsa cap al dipòsit de Can Guitart I. A mig camí hi ha una derivació cap al dipòsit Planeta Azul, de 200 m<sup>3</sup>, i a una distància aproximada de 2 km hi ha una derivació cap a la Palma de Cervelló, fins al dipòsit de Granja Garcia I com a capçalera del municipi.

### El Papiol

El Papiol disposa de dues fonts d'abastament d'aigua. La primera és la derivació en alta de l'artèria principal d'ATL P240 cap al dipòsit de capçalera del municipi, amb una canonada de 0,8 km de longitud i una EB per arribar a la cota.

La segona aportació d'aigua és a través d'un pou de captació que envia l'aigua a l'ETAP del Papiol, que pot tractar un cabal de 20 l/s, el 100 % de la demanda municipal, tot i que actualment no està operativa. Aquesta mateixa conducció permet desdoblar amb una impulsió des de la derivació de la xarxa d'ATL cap al dipòsit de capçalera.

### Pallejà

Pallejà disposa d'una única font de subministrament d'aigua a través de la derivació en alta de l'artèria principal ETAP Llobregat - Font Santa, la P240, que, una vegada creuat el riu Llobregat a través d'un sífó, es bifurca en dos ramals diferents. El primer segueix paral·lelament al riu Llobregat per donar cobertura al polígon industrial de Pallejà i es connecta a la xarxa de distribució d'ABEMCIA amb una aportació del 37 %. El segon ramal, a través d'una EB, impulsa l'aigua al dipòsit de capçalera de Can Pocoll A, de 2.000 m<sup>3</sup> de capacitat, gestionat per ATL. Hi ha una tercera aportació a partir de la mina Seix, tot i que la capacitat és baixa, d'un 7 %.

Es recull a la Taula 158 el resum de les característiques esmentades.

**Taula 158. Característiques de les connexions en alta als municipis**

Municipi	Entitat subministradora	Nre. de connexions a la xarxa d'abast. en alta	Nre. fonts abast. alternatives	Capacitat aportació font abast.	Nre. de ramals fins dipòsit capçalera	Longitud (m)				Nre. de centrals impulsò en alta
						Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	
Badia del V.	SGAB	1	2,8		3					1
			1,0	100 %	3	5.183	6.970	608		1
			0,8	80 %	1	50				
Cervelló	SOREA	1	1,0		2	1.900	1.000			1
Corbera de Ll.	SGAB	1	1,0		2	173	1.618			1
Ripollet	SOREA	1	1,0		3	2.750	1.500	1.550		0
Sant Cugat del V.	SOREA	2	2,3		6					1
			1,0	100 %	3	2.750	5.500	3.827		1
			1,0	100 %	1	5.123				
			0,15	15 %	1	2.800				
Tiana	SGAB	1	1,0		4					2
			1,0	100 %	2	177	461			1
			1,0	100 %	2	177	1.234			1
Sant Vicenç dels H.	SGAB	1	2,3		3					1
			1,0	100 %	1	1.589				1
			0,3	30 %	1	800				1
Molins de Rei	Aqualia	1	2,5		1	860				0
			1,0	100 %	1	1.600				1
			0,5	50 %	1	1.200				1
			1,0	100 %	1	1.066				0
Sant Andreu de la B.	Aqualia	1	1,0		1	1.945				1
			0,0	2 %	1	2.500				1
Barberà del V.	SABEMSA	3	4,0		10					2
			1,0	100 %	3	2.750	1.500	2.900		0
			1,0	100 %	3	6.970	608	600		1
			1,0	100 %	1	20				1
Castellbisbal	AICSA	1,7	2,7		2					1
			0,7	67 %	1	737				1
			1,0	100 %	1	200				1
Bellaterra	CASSA	2	2,0		5					1
			1,0	100 %	4	4.808	1.892	4.943	2.200	0
			1,0	100 %	1	30				1
El Prat de Ll.	APSA	1	2,5		1					0
			1,0	100 %	1	1.200				0
			0,75	75 %	1	0				1
La Palma de C.	Aigües de Catalunya	1	1,0		3	1.900	2.159	500		1
			0,75	75 %	1	0				1
			0,75	75 %	1	0				1
El Papiol	ABEMCIA	1	2,0		2					2
			1,0	100 %	1	876				1
			1,0	100 %	1	30				1
Pallejà	ABEMCIA	1	1,4		2					1
			1,0	100 %	1	1.767				1
			0,4	37 %	1	1.600				0

Font: Barcelona Regional.

Amb la informació resumida de cada municipi, s'avalua el risc associat als tres conceptes principals i se'n sumen els resultats. A la Taula 159 es presenten aquests resultats.

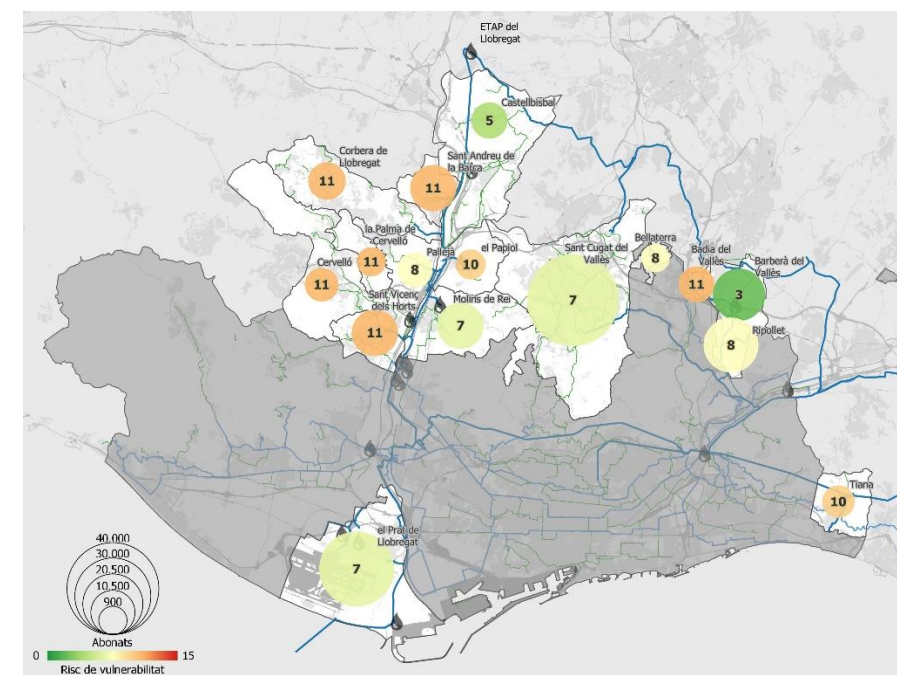
**Taula 159. Avaluació del risc del municipi respecte a la garantia d'abastament en alta**

Municipi	Entitat subministradora	Vulnerabilitat associada a			Vulnerabilitat total / valor del risc
		Nre. de connexions a la xarxa en alta	Conduccions	Bombaments	
Badia del V.	SGAB	3	4	4	11
Cervelló	SOREA	4	3	4	11
Corbera de Ll.	SGAB	4	3	4	11
Ripollet	SOREA	4	4	0	8
Sant Cugat del V.	SOREA	2	3	2	7
Tiana	SGAB	5	1	4	10
Sant Vicenç dels H.	SGAB	4	3	4	11
Molins de Rei	Aqualia	4	3	0	7
Sant Andreu de la B.	Aqualia	4	3	4	11
Barberà del V.	SABEMSA	1	0	2	3
Castellbisbal	AICSA	2	1	2	5
Bellaterra	CASSA	2	3	3	8
El Prat de Ll.	APSA	4	3	0	7
La Palma de C.	Aigües de Catalunya	4	3	4	11
El Papiol	ABEMCIA	4	2	4	10
Pallejà	ABEMCIA	4	2	2	8

El valor 0 representa una vulnerabilitat baixa, i el valor 15, una vulnerabilitat molt alta.

Font: Barcelona Regional.

**Imatge 107. Valoració de la vulnerabilitat de l'abastament en alta als municipis metropolitans fora de l'àmbit ABEMCIA**



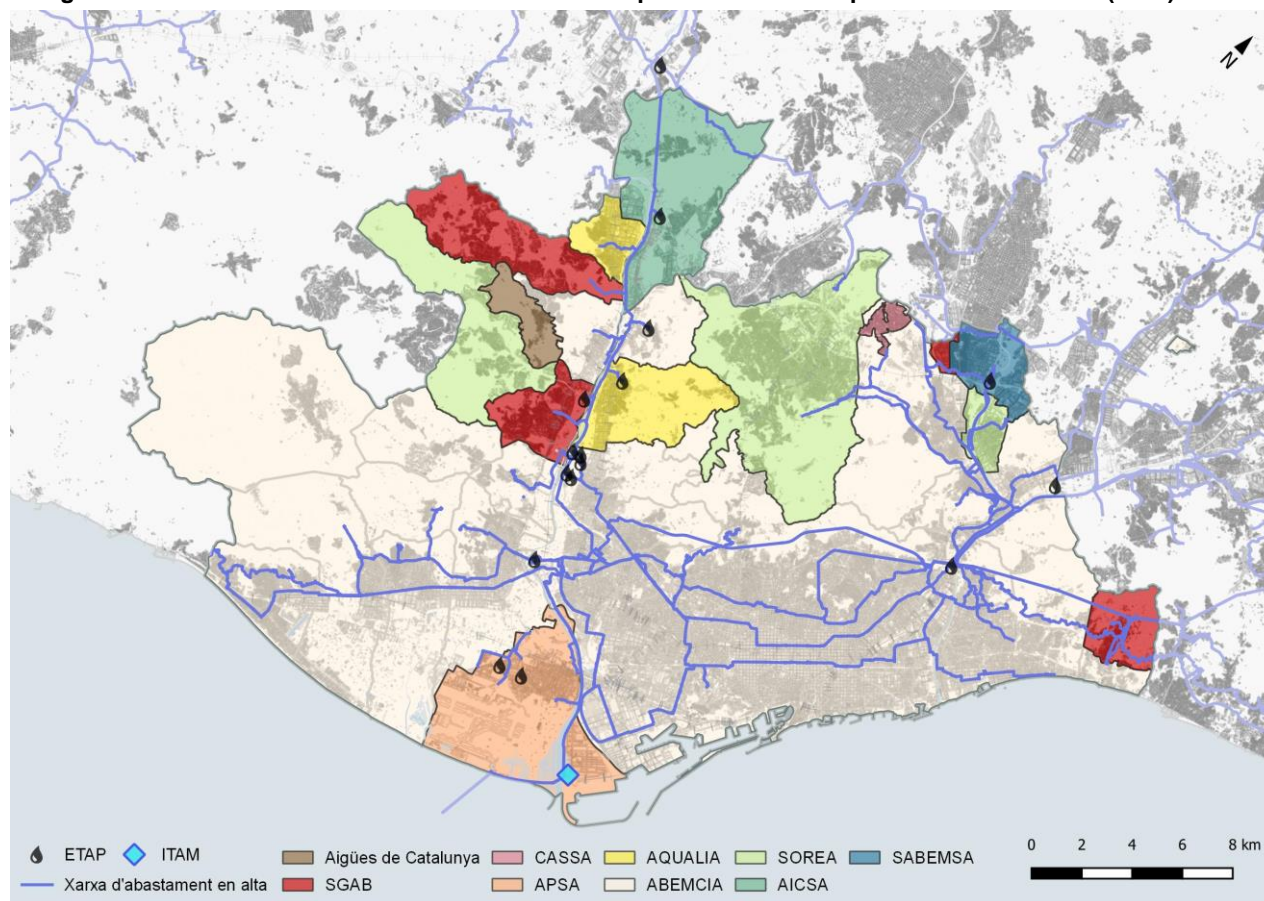
Font: Barcelona Regional.



### 8.1.5. Estructura de la gestió de l'abastament en baixa

L'abastament en baixa depèn de cada municipi, que té la capacitat de decidir com gestiona el servei, sota la supervisió de l'AMB. Actualment, en la majoria de municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, la gestió en baixa es duu a terme mitjançant concessions o amb una fórmula mixta, tot i que alguns opten per la gestió directa, mitjançant una empresa pública gestionada per l'Ajuntament (és el cas del Prat de Llobregat i Barberà del Vallès).

Imatge 108. Gestió de l'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2020)



Font: AMB.

Taula 160. Gestió de l'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2018)

Municipi	Entitat subministradora	Municipi	Entitat subministradora
Badalona	ABEMCIA	Montcada i Reixac	ABEMCIA
Badia del Vallès	SGAB	Montgat	ABEMCIA
Barberà del Vallès	SABEMSA	Pallejà	ABEMCIA
Barcelona	ABEMCIA	Ripollet	SOREA
Begues	ABEMCIA	Sant Adrià de Besòs	ABEMCIA
Castellbisbal	AICSA	Sant Andreu de la Barca	Aqualia
Castelldefels	ABEMCIA	Sant Boi de Llobregat	ABEMCIA

Municipi	Entitat subministradora	Municipi	Entitat subministradora
Cerdanyola del Vallès	ABEMCIA	Sant Climent de Llobregat	ABEMCIA
Cervelló	SOREA	Sant Cugat del Vallès	SOREA
Corbera de Llobregat	SGAB	Sant Feliu de Llobregat	ABEMCIA
Cornellà de Llobregat	ABEMCIA	Sant Joan Despí	ABEMCIA
El Papiol	ABEMCIA	Sant Just Desvern	ABEMCIA
El Prat de Llobregat	APSA	Sant Vicenç dels Horts	SGAB
Esplugues de Llobregat	ABEMCIA	Santa Coloma de Cervelló	ABEMCIA
Gavà	ABEMCIA	Santa Coloma de Gramenet	ABEMCIA
L'Hospitalet de Llobregat	ABEMCIA	Tiana	SGAB
La Palma de Cervelló	Aigües de Catalunya	Torrelles de Llobregat	ABEMCIA
Molins de Rei	Aqualia	Viladecans	ABEMCIA

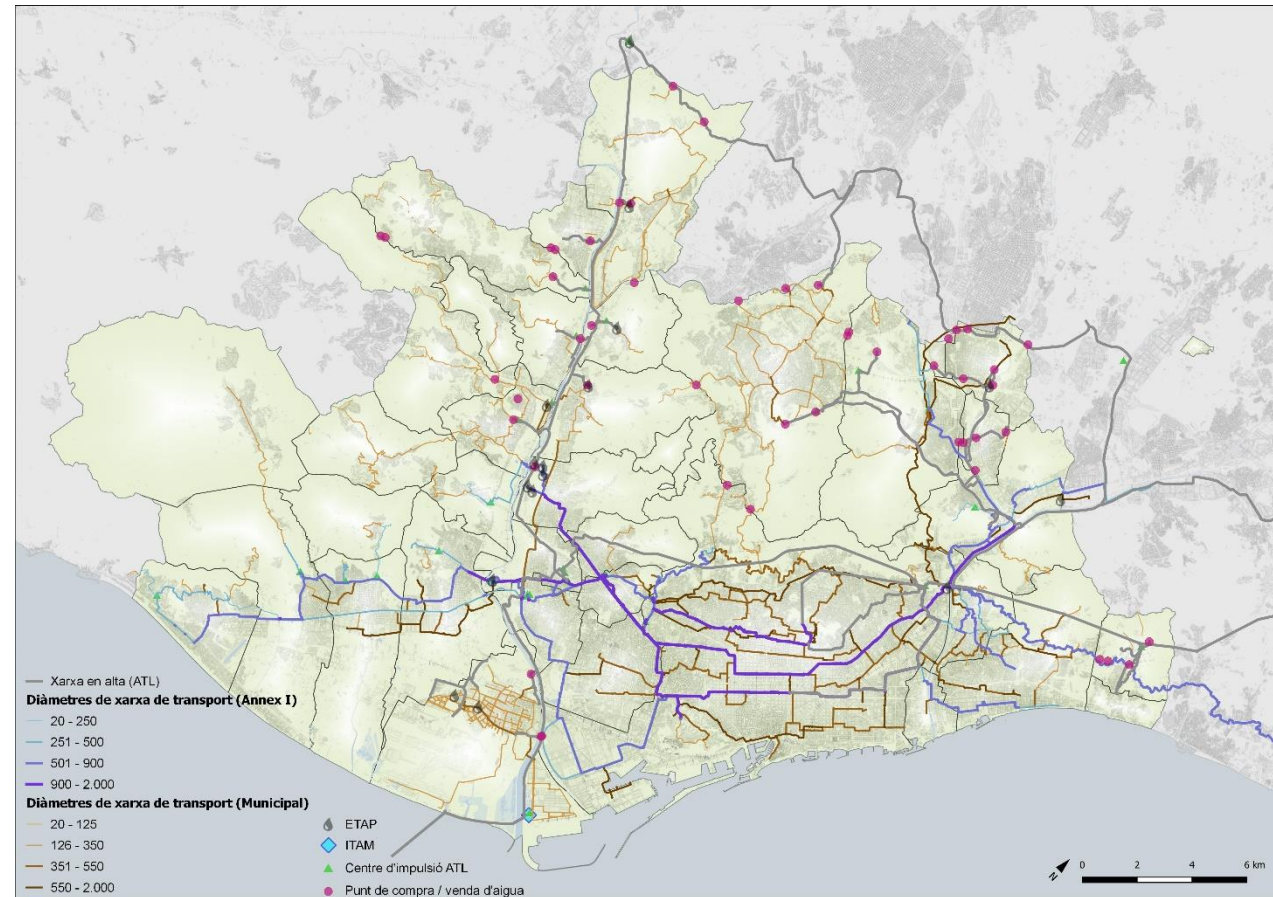
Font: AMB.

Els municipis gestionats per ABEMCIA formen una xarxa supramunicipal integrada on els dipòsits i les estacions de bombament subministren al conjunt de la població sense tenir assignat un dipòsit de capçalera per a cadascun dels municipis. L'anàlisi de la gestió i el desenvolupament de les infraestructures, en aquest cas, s'ha de fer de manera conjunta.

Pel que fa a les entitats subministradores, com ara la Sociedad Regional de Abastecimiento de Aguas SA (SOREA) i la Societat General de Aguas de Barcelona (SGAB), gestionen diferents municipis. Com que les instal·lacions del servei d'abastament d'aigua d'aquests municipis es troben separades entre elles, l'explotació es fa de manera independent amb xarxes desvinculades.

No obstant, en molts d'aquests municipis hi ha diferents punts de connexió de la xarxa d'abastament municipal amb les xarxes contigües, que sovint s'utilitzen com a font de subministrament alternativa a la d'ATL.

Hi ha una permeabilitat de transferència d'aigua entre les diferents entitats subministradores, que, d'una banda, millora la garantia de subministrament en augmentar les fonts d'abastament en cada sistema i, de l'altra, redueix inversions en infraestructures hidràuliques pel fet de poder aprofitar-se de les xarxes veïnes. A la Taula 161 es presenta el volum de compravenda entre els diferents municipis i el pes específic per municipis d'aquesta compravenda. A més, a la Imatge 109 s'identifiquen aquests punts de compravenda d'aigua i la xarxa de transport de cada municipi.

**Imatge 109. Xarxa de transport d'aigua en tots els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona**

Font: © Barcelona Regional.

**Taula 161. Origen de la font de subministrament d'aigua per entitat subministradora i venda d'aigua entre entitats subministradores (2017)**

Municipi / operadora	Compra	Municipi operadora	% del consum anual	Venda	Municipi operadora	% del consum anual
Badia del Vallès	666.012	ABEMCIA	100%			
Sant Cugat del Vallès	315.482	ABEMCIA	4%	32.331	Rubí	0,4%
				34.027	Molins de Rei	0,4%
Tiana	4.404	ABEMCIA	1%	16.415	Badalona	3%
Molins de Rei	34.027	Sant Cugat	12%	0		
Sant Andreu de la Barca	0			87.007	Castellví Ronsanes	4%
Barberà del Vallès	189.643	Sabadell	8%	0		
Bellaterra	305.268	ABEMCIA	100%	190.802	Barberà	63%
				29.571	Sant Cugat	10%
Ripollet	44.730	ABEMCIA	2%	0		
ABEMCIA				315.482	Sant Cugat	0,16%
				4.404	Tiana	0,00%
				44.730	Ripollet	0,02%
				666.012	Badia del Vallès	0,34%

Font: © Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

L'abastament en baixa es caracteritza per una xarxa primària de conduccions de transport des dels dipòsits de capçalera. La xarxa de distribució es reparteix per tots els carrers, generalment a banda i banda de la vorera, per donar cobertura a totes les parcel·les i les connexions a cada abonat. Sobre aquesta base es disposen els elements necessaris per garantir el subministrament en continu, com són els dipòsits de regulació, les estacions de bombament que donen pressió a la xarxa o impulsen l'aigua als mateixos dipòsits i totes les arquetes amb equips electromecànics que ajuden a controlar i mesurar la xarxa, entre els quals hi ha les vàlvules de seccionament, les vàlvules reductores de pressió, els cabalímetres, les derivacions, els elements de buidament, etc.

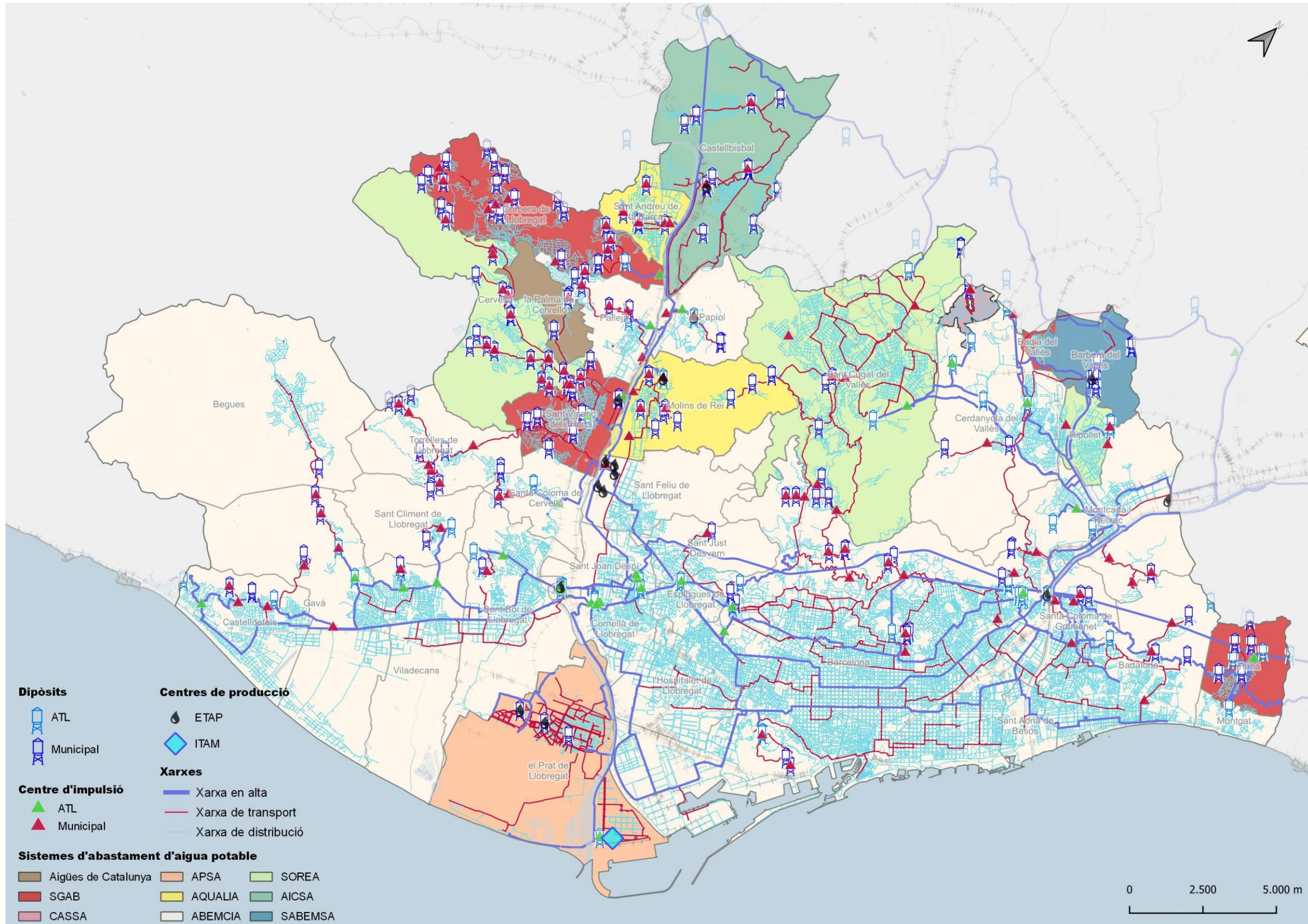
Les característiques físiques i urbanes dels diferents municipis, referents a la superfície, la població i l'ocupació del sòl, són molt diverses, com per exemple l'alt grau de sòl urbanitzat al Prat de Llobregat en comparació amb Molins de Rei o la Palma de Cervelló.

Les característiques morfològiques i de distribució de la població en cada municipi determinen la xarxa de distribució i la necessitat d'incorporar dipòsits de regulació d'aigua als punts alts i centrals d'elevació per fer arribar l'aigua a tots els punts de demanda o als mateixos elements d'emmagatzematge. En la mateixa línia, la concentració de la població es tradueix en una optimització de les conduccions o, en canvi, es pot disposar d'una xarxa d'aigua molt dispersa per arribar a tots els usuaris.

Aquests paràmetres, inclosos a la Taula 162, de resum per municipis, defineixen d'una manera més tècnica la complexitat de la xarxa. Per exemple, el nombre de dipòsits i estacions de bombament és un element significatiu que indica la necessitat de distribuir l'aigua en punts elevats i dispersos, amb una dependència del subministrament elèctric, o un elevat nombre de quilòmetres de canonada pel nombre d'abonats mostra una gran dispersió de la població.



Imatge 110. Xarxa d'abastament en baixa dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona: dipòsits i centrals de bombament



Font: © Barcelona Regional.



Taula 162. Gestió de l'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2018)







Municipi	Entitat Subministradora	Superfície (km2)	Núm. d'habitants 2018	Núm. d'abonats 2018	Ocupació sòl	Densitat (hab/Km2)	Volum anual aigua subm. (hm3)	Dotació domèstica 2018 (l/hab/dia)	Volum mig diari subm. (m3/dia)	Km Xarxa	Coefic. Punta (Qmàx / Qmig)	Núm ETAP pròpia	Volum Dipòsits (m3)	Núm. Dipòsits	Capacitat emmagat. (dia)	EB	Nº Sectors - Pisos pressió	Fonts de subministrament	Rendiment xarxa 2018	
Castellbisbal	AICSA	31,0	12.297	5.732,0	31%	1.283,2	2,8	110,5	10.982	151,8	1,30	1	8.998	15	0,8	4	13	4 (4 connexions)	87,6%	
El Prat de Llobregat	APSA	31,3	63.347	29.413,0	68%	3.004,3	4,6	97,5	12.999	191,0	1,30	2	4.350	3	0,3	2	2	2 (3 connexions)	82,3%	
Molins de Rei	AQUALIA	15,9	25.492	12.295,0	25%	6.360,4	1,6	107,9	3.995	80,1	1,30	1	7.355	8	1,8	11	9	3 (2 connexions)	87,3%	
Sant Andreu de la Barca	AQUALIA	5,5	27.303	11.903,0	65%	7.633,6	2,2	105,0	5.544	86,2	1,30	-	4.150	3	0,7	6	5	1 (1 connexió)	80,9%	
Sant Vicenç dels Horts	SGAB	9,1	27.982	12.030,0	54%	5.636,1	2,4	106,8	6.207	134,0	1,36	1	7.710	9	1,2	7	9	3 (3 connexions)	60,9%	
EMD Bellaterra	CASSA	2,6	2.782	916,0	60%	1.783,3	0,3	208,9	836	38,4	1,36	-	1.400	2	1,7	2	6	1 (2 connexions)	88,1%	
La Palma de Cervelló	CGAC	5,4	2.998	1.460,0	16%	3.473,1	0,2	115,5	475	14,2	1,61	-	1.832	4	3,9	3	5	1 (1 connexió)	78,2%	
Barberà del Vallès	SABEMSA	8,3	32.832	15.502,0	73%	5.419,9	2,4	102,7	6.765	143,0	1,36	1	11.850	4	1,3	-	9	4 (3 connexions)	91,4%	
Badia del Vallès	SGAB	0,9	13.482	5.690,0	73%	20.449,6	0,7	85,5	1.830	20,6	1,42	-	0	0	0,0	0	3	2 (2 connexions)	77,6%	
Cervelló	SOREA	24,2	8.909	4.285,0	24%	1.525,4	0,8	131,9	2.141	113,5	1,59	-	9.040	21	4,2	17	22	1 (1 connexió)	60,8%	
Corbera de Llobregat	SGAB	18,4	14.439	6.066,0	39%	2.051,1	1,3	122,6	3.330	195,5	1,54	-	8.501	24	2,6	20	42	1	54,1%	
Ripollet	SOREA	4,3	37.648	17.237,0	73%	12.231,8	2,3	98,4	6.257	77,2	1,64	-	14.400	2	2,3	3	4	2 (3 connexions)	82,4%	
Sant Cugat del Vallès	SOREA	48,2	88.921	28.472,0	44%	4.255,6	7,5	135,8	21.998	497,1	1,74	-	20.980	9	1,0	7	45	6 (6 connexions)	86,0%	
Tiana	SGAB	8	8.553	3.305,0	23%	4.795,7	0,6	131,8	1.575	43,3	1,50	-	4.460	5	2,8	5	12	2 (2 connexions)	91,1%	
Pallejà	ABEMCIA	8,4	11.416	4.973,0	38%	3.585,6	0,7	115,3	2.175	66,2	1,30	0	4.750	4	2,2	5	5	1	85,1%	
El Papiol	ABEMCIA	8,8	4.102	2.016,0	26%	1.783,7	0,3	111,3	812	36,0	1,30	0	3.016	2	3,7	5	4	2	85,1%	
Pallejà																				
El Papiol																				
Badalona																				
Barcelona																				
Begues																				
Castelldefels																				
Cerdanyola del Vallès																				
Cornellà de Llobregat																				
Esplugués de Llobregat																				
Gavà																				
L'Hospitalet de Llobregat																				
Montcada i Reixac	ABEMCIA	425	2.889.531	1.418.561,0	49%	13.957,9	193,0	103,9	546.294	4.247	1,20	6	364.301	87	0,7	79	280 sectors 129 pisos de pressió	10 (19 connexions)	85,10%	
Montgat																				
Sant Adrià de Besòs																				
Sant Boi de Llobregat																				
Sant Climent de Llobregat																				
Sant Feliu de Llobregat																				
Sant Joan Despí																				
Sant Just Desvern																				
Santa Coloma de Cervelló																				
Santa Coloma de Gramenet																				
Torrelles de Llobregat																				
Viladecans																				
<b>TOTAL:</b>		<b>655</b>	<b>3.260.264</b>	<b>1.590.396,0</b>	<b>46%</b>	<b>10.905,6</b>	<b>219,0</b>	<b>104,3</b>	<b>630.009</b>	<b>6.134</b>		<b>12</b>	<b>477.093</b>	<b>202</b>	<b>0,8</b>	<b>174</b>			<b>84,3%</b>	

Font: AMB i Barcelona Regional.

### 8.1.6. Caracterització de les xarxes d'abastament en baixa

A l'apartat següent es presenta una anàlisi de cadascuna de les xarxes municipals tenint en compte les principals característiques que en resumeixen l'estat general. En la majoria dels casos, el fet de no disposar de consums per sectors, dipòsits i estacions de bombament ha obligat a fer una caracterització molt bàsica de les deficiències. La majoria de les entitats subministradores acumulen una llarga experiència en la gestió de la xarxa, fet que ajuda, si més no, a tenir una bona sectorització de la xarxa per poder abordar en un futur el control de fuites i l'aigua no registrada (AnR) i per mantenir una xarxa mínimament consolidada. No obstant, això no ha impedit que s'hagin consolidat les inversions necessàries per aconseguir-ho, ni les que permeten tenir la xarxa actualitzada pel que fa als equips i l'antiguitat de les conduccions.

S'indiquen els elements més rellevants de la gestió i l'explotació de la xarxa d'abastament de cada municipi que s'han estudiat per facilitar la classificació del seu estat. A cada element se li assigna un criteri de mesura diferent amb l'objectiu d'identificar la xarxa amb:

-  Estat insuficient:  necessitat d'inversió i millora a curt termini.
-  Estat acceptable:  necessitat d'inversió i millora a mitjà termini.
-  Estat bo:  sense necessitat d'inversió específica.

Els criteris adoptats per definir l'estat general de la xarxa s'indiquen a continuació.

**Resiliència:** l'objectiu és poder conèixer la capacitat de resposta dels municipis en una emergència o fallada de la font principal d'abastament i si hi ha alternatives que puguin garantir la continuïtat a mitjà termini del subministrament d'aigua.

**Capacitat de regulació:** és important d'identificar la capacitat a curt termini que té el sistema de mantenir el subministrament d'aigua en una incidència en l'aportació d'aigua, encara que sigui en l'abastament en alta, com la regulació interna individual dels dipòsits per abastir els sectors hidràulics i pisos de pressió que agrupen els diferents usuaris. A escala global del municipi, la capacitat pot ser adequada, però insuficient quan s'analitzen determinades zones del municipi.

**Elevació d'aigua:** la capacitat de regulació va lligada en molts casos a la necessitat prèvia d'elevat l'aigua fins als dipòsits d'emmagatzematge. Aquest element s'afegeix a les limitacions i la possibilitat de resposta de cara a les possibles emergències de la xarxa en alta. Les centrals d'impulsió depenen de l'orografia del municipi i redueixen la resiliència del sistema. Mantenir-les en bon estat o buscar alternatives que assegurin l'arribada d'aigua als dipòsits per a la distribució, com la connexió entre dipòsits amb canonades de transport, pot millorar les garanties de subministrament.

**Sectorització:** en la majoria dels municipis es defineixen unes àrees, pisos de pressió o sectors hidràulics que tenen la funció d'agrupar usuaris en una zona més reduïda; en el millor dels casos, disposen d'elements de regulació de la pressió, mesura del cabal i seguiment del volum d'entrada i sortida, a fi de tenir un control més acurat del seu comportament, de les fuites d'aigua o de les corbes de demanda. En la majoria dels municipis, aquesta sectorització o zonificació només es reflecteix en pisos de pressió, sense conèixer ni controlar els cabals consumits, ja que això representa desdoblament de la xarxa entre una xarxa de transport independent i una xarxa de distribució només amb punts de connexió entre ambdues molt acotats per permetre'n el control.

**Connexió entre pisos:** tot i ser una condició addicional o complementària a la sectorització, es podria analitzar com una evolució de la sectorització per assegurar una resiliència més elevada del sistema en les emergències, perquè es disposa de més elements d'entrada d'aigua i mallat del sector sense perdre'n el control.

**Protecció contra incendis:** segons la normativa vigent, cal tenir una cobertura contra incendis al 100 % dels habitatges a tot el municipi, amb la disposició d'hidrants situats a una distància inferior a 100 metres de la seva façana i la garantia d'assegurar la pressió i el cabal marcats per aquesta normativa, fet que obliga en alguns casos a adoptar diàmetres de conducció més grans, necessaris per satisfer les demandes de consum d'aigua sol·licitada. Analitzant la distribució i la distància dels hidrants, es pot identificar el grau de cobertura en superfície i estimar el nombre d'hidrants pendents d'instal·lar. Aquest exercici només és una primera avaluació que caldrà ampliar amb la redacció dels plans directors d'abastament, l'estudi del comportament hidràulic de la xarxa i les mesures de prevenció d'incendis que cada ajuntament ha de desenvolupar en compliment del Decret 123/2005, de 14 de juny, de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana.

**Qualitat de l'aigua:** el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, a partir del Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, regula la qualitat de l'aigua per al consum humà així com les freqüències de les anàlisis d'aigua, per la qual cosa inicialment no es qüestiona aquesta aplicació. Es vol, doncs, analitzar la dificultat d'assegurar una bona qualitat en funció de la procedència, tant si és aigua comprada a ATL procedent del Ter o del Llobregat, com si són fonts pròpies; cadascuna d'elles presenta una qualitat organolèptica, fisicoquímica, etc., diferent. S'esmenta aquest origen i la possibilitat de millorar-ne la qualitat. Addicionalment, i si la informació sobre la recloració està disponible, s'indica si *a priori* és suficient o si cal ampliar-ne les instal·lacions. S'ha de fer una tasca d'implantació de punts d'anàlisi en continu a la via pública, en especial als subsectors de distribució més llunyans de l'últim punt de control i recloració.

**Antiguitat de la xarxa:** a partir de la informació facilitada per un sistema d'informació geogràfica (SIG), es determina l'any d'instal·lació de la xarxa i, per tant, la seva antiguitat; així, considerant una vida útil per a cada tipologia de material de la canonada, es poden conèixer els trams que cal renovar. En paral·lel, si s'analitza cada any la longitud de canonada que ha estat substituïda en comparació amb la total, podem obtenir el tant per cent (%) de la xarxa renovat anualment. Si aquest percentatge és inferior al 2 %, vol dir que el rang de substitució és tal que no s'aconseguirà renovar la xarxa en menys de 50 anys, fet que comprometrà la vida útil dels col·lectors.

**Presència de fibrociment:** les canonades de material de fibrociment es van instal·lar entre els anys 1950 i 1985, abans que es prohibissin pel risc que comportava manipular-les. A hores d'ara, hi ha xarxa amb aquest material, que és susceptible de ser substituït de manera planificada. En l'àmbit metropolità, moltes xarxes municipals inclouen en una gran proporció aquest material, que en molts casos ha superat la vida útil. Identificar-lo permet programar la necessitat d'una inversió futura.

**Connexions individuals:** el material utilitzat en les connexions individuals, que també es relaciona amb l'antiguitat de la xarxa, és un factor important per al gust de l'aigua; un material com el plom és un dels elements més significatius. Identificar en la mesura del possible la presència d'aquest material i associar-lo a l'antiguitat de la xarxa pot ajudar a identificar la quantitat percentual de connexions que caldria substituir per millorar el gust de l'aigua i reduir les possibles fuites.

**AnR:** l'AnR és un element molt característic per definir l'estat actual de la xarxa. Juntament amb una sectorització adequada i la disposició d'uns elements de control de cabal, es pot intuir si l'explotació segueix una política predictiva i proactiva per reduir l'ANR. En la majoria dels casos, l'AnR es calcula amb la diferència entre cabal subministrat i facturat, dades facilitades per la mateixa entitat subministradora, i, per tant, no permet entrar en un detall més acurat de les fuites, les connexions fraudulentament, els usuaris que no registren el seu consum, etc. No obstant, aquesta primera dada ja permet indicar quins municipis presenten uns índexs molt superiors als recomanats. L'AnR es relaciona directament amb el rendiment hidràulic de la xarxa.

**Renovació del sistema d'abastament en baixa:** el coneixement de la inversió executada per substituir la xarxa seria la dada que permetria identificar l'existència d'un programa de renovació de conduccions, en què l'indicador d'inversió s'ajustaria als valors òptims. Aquesta dada d'inversió anual s'indica en les memòries anuals de manera global, tot i que normalment no es desglossa a què s'ha destinat; és un paràmetre de referència, que, juntament amb la longitud de canonada instal·lada anualment, pot indicar el grau de renovació.

**Balanç energètic:** disposar de les característiques de les estacions de bombament i identificar els consums d'energia per a cada sistema, tenint en compte la potència de les instal·lacions d'impulsió actuals i el cabal impulsat anualment, pot utilitzar-se per definir de manera global si el sistema permet un grau mínim de millora en l'eficiència energètica.

### 8.1.6.1. Badia del Vallès

#### Descripció general

Des del 1990, la gestió al municipi de l'aigua potable i del manteniment de la xarxa de clavegueram es duu a terme a través de SOREA, mitjançant una concessió de cinquanta anys que finalitza el 2040.

Badia del Vallès és una vila i municipi de la comarca del Vallès Occidental que limita amb Cerdanyola del Vallès al sud i sud-oest, amb Barberà del Vallès a l'est i amb Sabadell al nord. És un dels municipis amb la densitat de població més alta del país i un dels més joves de Catalunya. Des que es va crear a finals dels anys seixanta, per part de l'antic Ministeri de la Vivienda, fins a l'any 1994, quan va esdevenir municipi propi, Ciutat Badia o Badia va ser una mancomunitat amb els municipis de Cerdanyola del Vallès i Barberà del Vallès. S'hi van construir uns 5.300 habitatges de tipus social dels 12.000 previstos, i fins a mitjans dels setanta no van ser ocupats. La creació de Badia del Vallès arrossegava mancances molt greus de serveis i equipaments, que, gràcies a forts moviments veïnals, van anar solucionant-se a finals dels noranta.

Imatge 111. Municipi de Badia del Vallès dins el territori metropolità de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

La concorreguda C-58 travessa Badia del Vallès de nord a sud i fa de límit amb Cerdanyola del Vallès. La superfície que ocupa el municipi és de 0,9 km<sup>2</sup> i té 13.466 habitants; per tant, la densitat de població és de 14.962 hab./km<sup>2</sup>, una de les més altes del territori metropolità.



Imatge 112. Vista del territori de Badia del Vallès

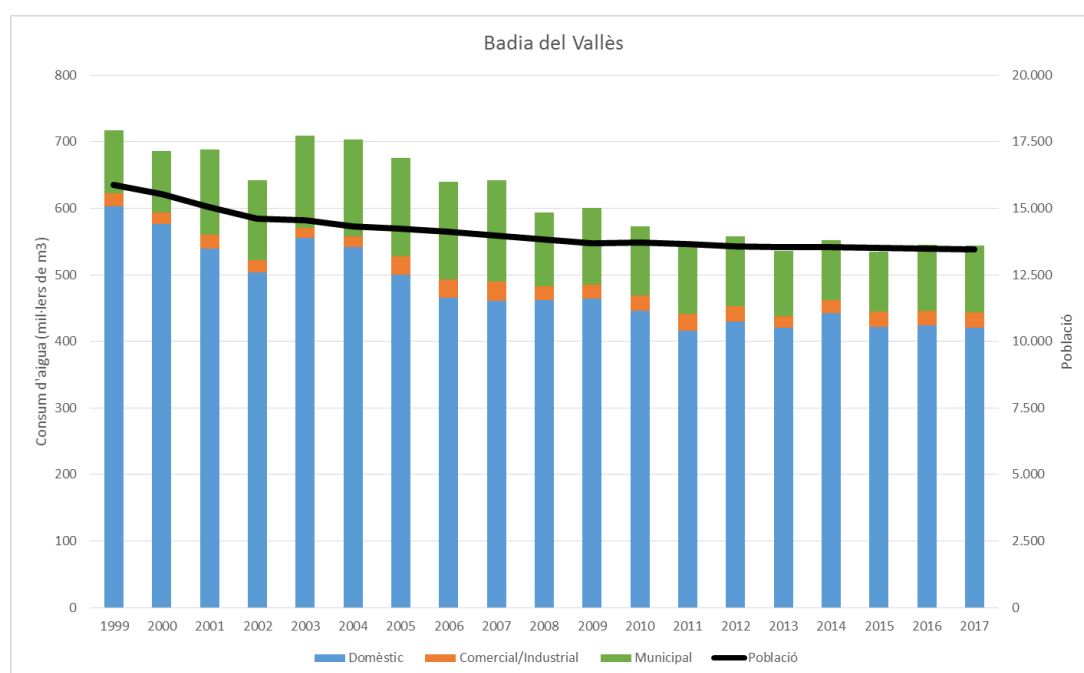


Font: Google.

Pel que fa al nombre d'abonats domèstics del servei d'aigua potable, és de 5.441, que representen una mitjana de 2,47 habitants per abonat o habitatge.

El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 544.000 m<sup>3</sup> d'aigua, que signifiquen una dotació domèstica molt baixa, de 85,5 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 1.783 m<sup>3</sup>, amb un pic diari màxim de 2.523 m<sup>3</sup> (1,42 de factor punta) i una demanda mínima de 1.042 m<sup>3</sup>/dia.

Gràfic 116. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Badia del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

Respecte a la distribució de la superfície i els usos del sòl, el municipi es caracteritza per un percentatge del 80 % de la superfície destinat a l'ús residencial, un 12,3 % a l'ús municipal i un 4,3 % a l'ús comercial i industrial.

Aquesta distribució de la superfície és similar a les proporcions de consum d'aigua potable: el consum domèstic representa el 77,2 % de tot el consum del municipi, enfront del 4,3 % del consum municipal i del 18,5 % del consum comercial i industrial.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment, perquè el 96 % dels abonats són domèstics. Altrament, els abonats industrials, que representen el 2,07 %, consumeixen el 3,9 % de la demanda.

Taula 163. Tipologia i nombre d'abonats a Badia del Vallès

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	Nre. abonats / % respecte km canonada	% respecte total
Domèstic	5.430	5.430	5.441	264	96 %
Industrial/Comercial	133	130	132	6	2 %
Municipal	118	118	113	5	2 %
<b>Total</b>	<b>5.681</b>	<b>5.678</b>	<b>5.686</b>	<b>276</b>	

Font: Barcelona Regional.

Com a fet anecdòtic, cal esmentar que el 2016 encara quedava un abonat amb aforament.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

Des del 1990, la gestió al municipi de la xarxa d'aigua potable es duu a terme a través de SOREA, mitjançant una concessió de cinquanta anys que finalitza el 2040. Actualment, l'entitat subministradora és SGAB, donat que des de l'1 de gener de 2021 SOREA ha transmès a SGAB la seva branca d'activitat del cicle integral de l'aigua que ha desenvolupat a Catalunya.

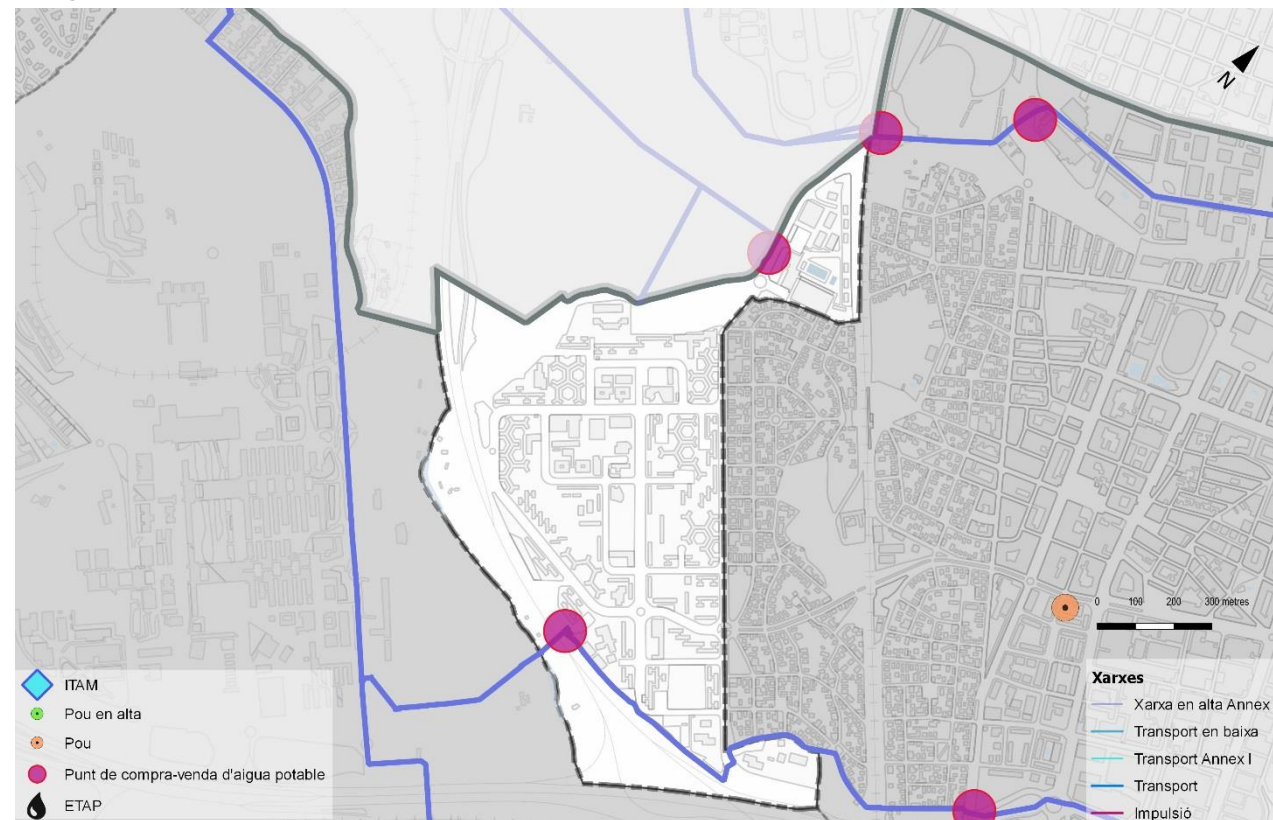
L'abastament de Badia del Vallès s'ha desenvolupat històricament a través d'una font principal, la connexió amb la xarxa d'ABEMCIA mitjançant una venda en alta per una canonada de 500 mm de diàmetre, que aporta cabals procedents de la seva xarxa. També, en un percentatge molt inferior, mitjançant una connexió de venda en alta amb l'entitat subministradora CASSA per una canonada de 200 mm de diàmetre que es redueix a 150 mm abans d'arribar a la distribució. En moments puntuals, aquesta segona connexió ha permès donar servei al 80 % de la població fins a un període màxim de 4-5 dies.

A més, hi ha una connexió fora de servei amb la xarxa d'ATL mitjançant una canonada de fosa dúctil de 250 mm de diàmetre, herència de quan Badia del Vallès encara formava part de Barberà del Vallès. Segons la informació del municipi, en l'actualitat està en procés de donar-se d'alta.

D'aquesta manera, avui dia gairebé tota l'aigua subministrada pel sistema de distribució en baixa de Badia del Vallès prové de la xarxa d'ABEMCIA des de Cerdanyola del Vallès, que al seu torn procedeix del dipòsit de 3.000 m<sup>3</sup> de capacitat de la Universitat Autònoma, el qual forma part de la xarxa Ter-Llobregat gestionada per ABEMCIA (inclosa en l'annex I del text refós de la legislació en matèria d'aigües a Catalunya, o TRLA). Aquest dipòsit ja està al límit de la seva capacitat de regulació, en haver de subministrar uns 2.900 m<sup>3</sup> diaris tan sols als sectors d'ABEMCIA de Cerdanyola del Vallès i a l'abastament en alta de Barberà del Vallès.



Imatge 113. Esquema del subministrament en alta de Badia del Vallès



Font: © SOREA Badia del Vallès.

Així, l'any 2017 es van captar 668.022 m<sup>3</sup>, dels quals 666.012 provenien d'ABEMCIA, és a dir, el 99,7 % del total. La resta procedien de la connexió amb CASSA.

Aquests 0,67 hm<sup>3</sup> es distribueixen pels tres sectors del municipi. En tots els sectors es distribueix per gravetat, sense necessitat de cap bombament ni equip de pressió. Tampoc hi ha cap dipòsit d'emmagatzematge en tot el sistema d'abastament.

### Sectors

El municipi té una xarxa de distribució pels diferents barris sense gaire diferència de altura piezomètrica, però que, tot i així, separa la pressió de xarxa per tal que sigui la més adequada, mitjançant, sobretot, vàlvules reguladores de pressió. Els sectors de distribució són els que s'indiquen a la Taula 164.

Taula 164. Sectors de control d'abastament d'aigua

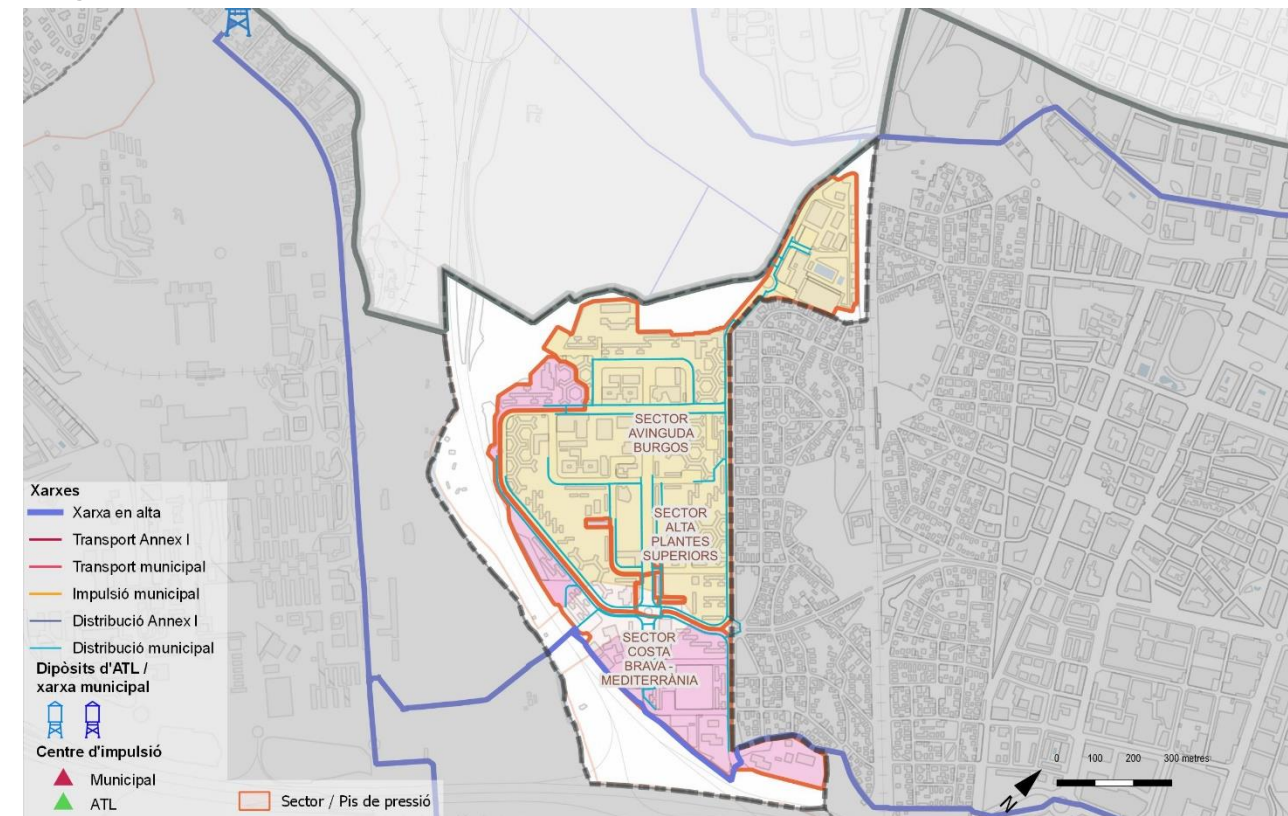
Codi Sector	SECTOR	Cota Mínima	Cota Màxima	Cota Piezom	Població abastida	Nom dipòsit associat del que en depèn	Funcionament	Cabal total subministrat mig diari m <sup>3</sup> /dia	Cabal total diari facturat m <sup>3</sup> /dia	Àrea
1	SECTOR COSTA BRA'	101,49	121,89	158	4.146		Per gravetat	559	455	172.860
2	SECTOR ALTA PLANI	109,02	117,30	153	913		Per gravetat	383	311	5.160
3	SECTOR AVINGUDA	102,64	130,66	167	8.423		Per gravetat	890	725	433.884

Font: Barcelona Regional.

En determinats sectors s'hi observa una altura piezomètrica força similar. De fet, les petites variacions considerades no justifiquen l'existència dels sectors, que es deu a l'alçada de les edificacions, especialment en el cas del sector 2 (plantes elevades), regulat a una pressió més elevada per garantir que s'arribi als pisos més alts de les edificacions d'aquest sector. La població abastida dins aquest sector és força reduïda.

Per altra banda, els altres dos sectors, que també s'abasteixen per gravetat i amb la pressió regulada, estan en barris contigus un respecte de l'altre. Segons les dades de SOREA, la distribució dels consums en aquests sectors és sensiblement diferent.

Imatge 114. Xarxa d'abastament de Badia del Vallès. Distribució dels sectors hidràulics



Font: © Barcelona Regional.

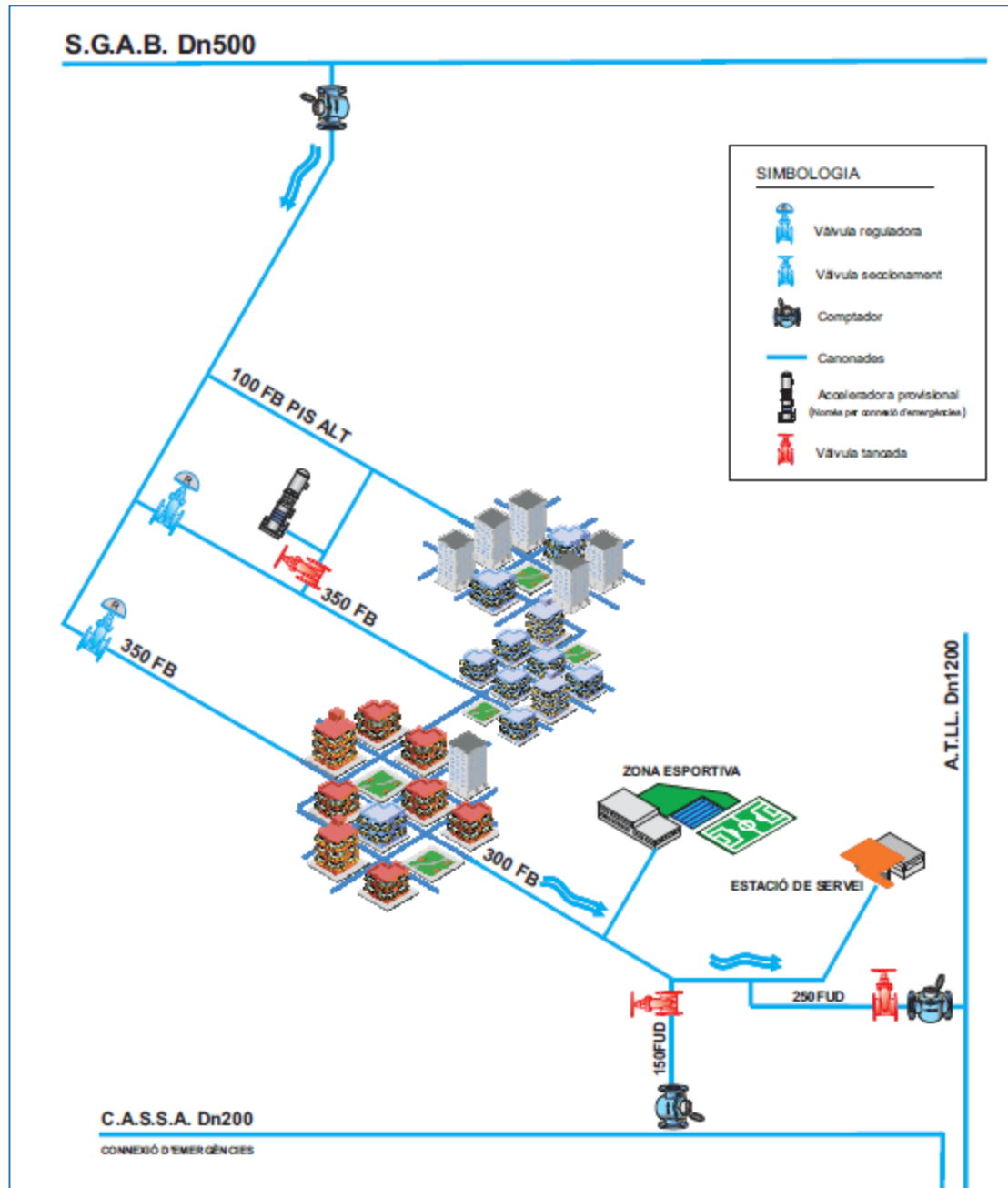
### Dipòsits

El sistema d'abastament de Badia del Vallès no compta amb cap dipòsit d'emmagatzematge d'aigua i, per tant, no disposa de capacitat de regulació. L'aigua procedeix del dipòsit de 3.000 m<sup>3</sup> d'ABEMCIA de la Universitat Autònoma, a Cerdanyola del Vallès. Amb aquest dipòsit s'abasteixen sectors del sistema d'ABEMCIA i de Barberà del Vallès. D'aquesta manera, el dipòsit ja subministraria uns 2.900 m<sup>3</sup> diaris als sectors esmentats i encara s'hi hauria d'afegir el cabal necessari per a Badia del Vallès (uns 1.800 m<sup>3</sup>/dia de cabal mitjà). Es veu clarament que la capacitat de regulació del sistema no està garantida per als usuaris del sistema d'abastament de Badia del Vallès.

La Imatge 115 presenta l'esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa.



Imatge 115. Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Badia del Vallès



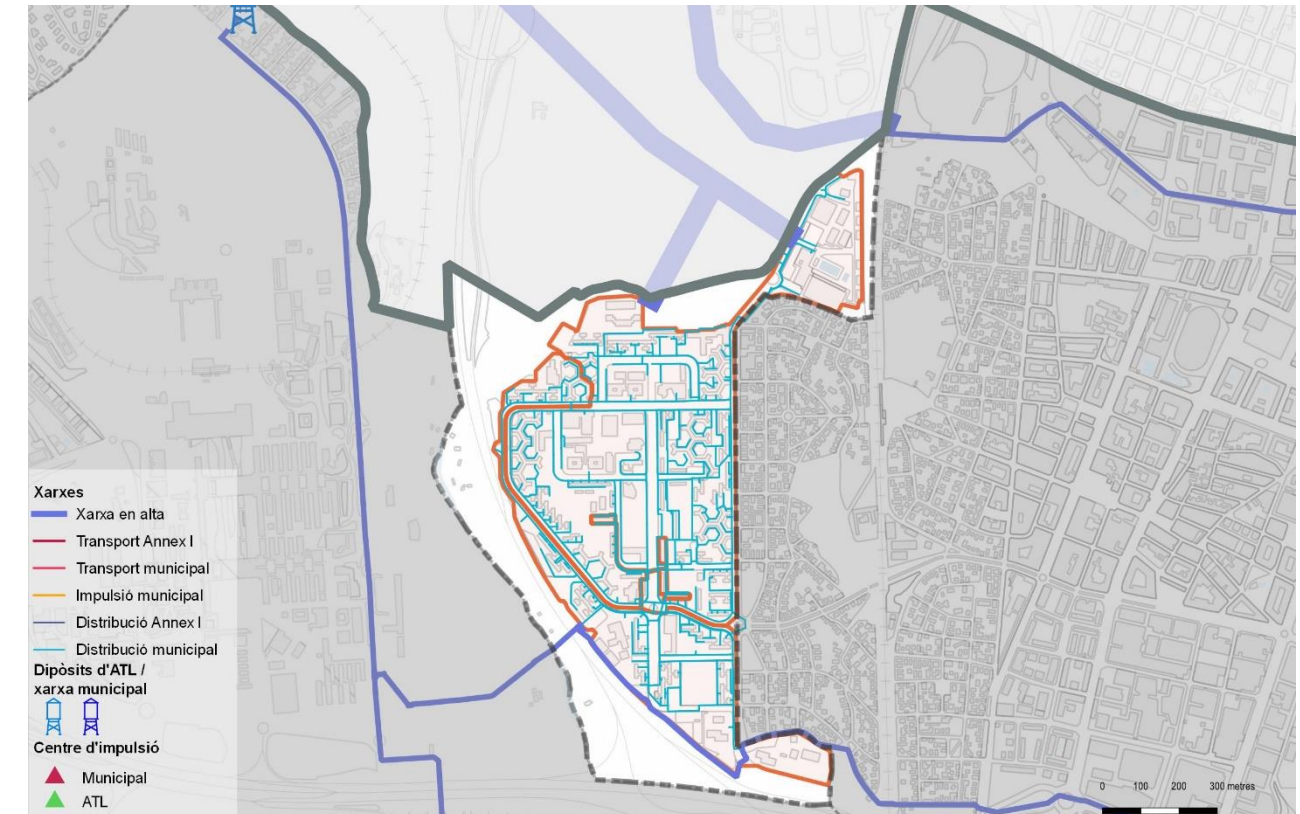
Font: © SOREA. Memòria del servei (2017).

### Bombaments

El sistema d'abastament de Badia del Vallès no disposa de cap bombament. Tota l'aigua es distribueix per gravetat regulant la pressió dels diferents sectors mitjançant vàlvules reguladores.

Analizant la xarxa de distribució del municipi de Badia del Vallès, no es pot diferenciar entre canonades de transport i de distribució. Totes les canonades estan classificades com a xarxa primària. La xarxa es desplega pels carrers del municipi en forma mallada per arribar a cada finca.

Imatge 116. Xarxa d'abastament de Badia del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

Per tal d'adaptar les pressions de la xarxa a l'alçada dels edificis i reduir les avaries a les canonades, la xarxa de distribució compta amb dues vàlvules reguladores de pressió que defineixen dos pisos de pressió diferents: un lliure de regulació que funciona a  $9 \text{ kg/cm}^2$  aproximadament i un altre pis que engloba dos sectors i que funciona a  $5 \text{ kg/cm}^2$  aproximadament.

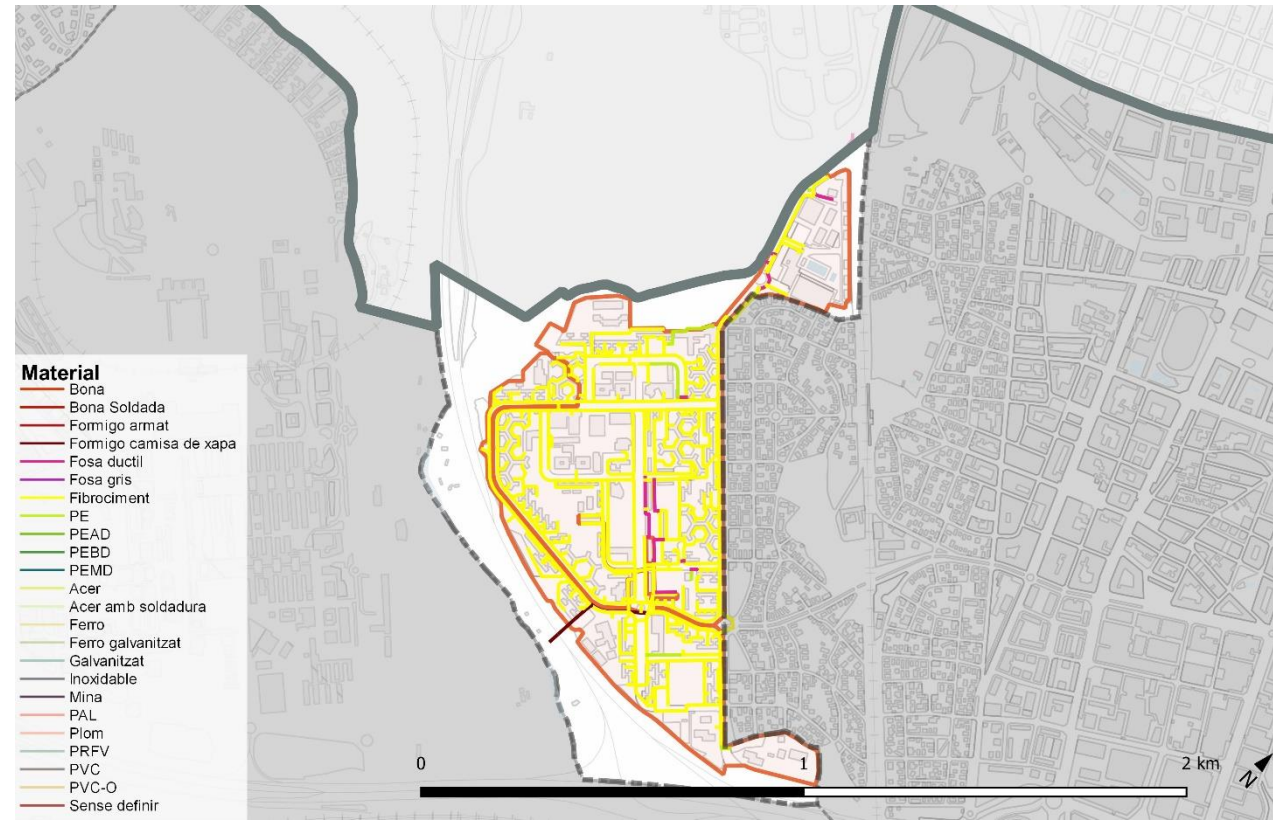
La xarxa disposa de 20,6 km de canonades. Respecte als materials de les canonades, més del 90 % (18,7 km) són de fibrociment, mentre que el segon material més comú, a molta distància, és la fosa dúctil (1,1 km i el 5,3 %). La resta de materials presents a la xarxa són el polietilè (1,5 %) i el formigó amb camisa de xapa (2,5 %), amb percentatges molt petits.

Pel que fa a les antiguitats de la xarxa, les dades no són completes, atenent el fet que del 96 % dels trams de canonades no se'n coneix l'any d'instal·lació, i respecte a l'altre 4 %, els anys d'instal·lació són el 1997, 2014, 2015, 2016 i 2017.

Els diàmetres de les canonades es reparteixen entre els 20 mm i 600 mm, i podem considerar que les canonades entre els 250 i 600 mm fan funcions de xarxa de transport, tot i que no estan classificades així. Les canonades amb aquests diàmetres són les que fan les connexions amb la xarxa d'ABEMCIA i les que fan l'anella exterior del municipi. Les canonades més comunes són les de 100 mm de diàmetre (5 km i el 24,7 %), seguides de les de 60 mm (4,7 km i el 22,8 %). Les canonades de 80 mm de diàmetre suposen l'11,7 % i 2,4 km. La resta de diàmetres estan presents en percentatges més petits. Les canonades d'entre 250 mm i 600 mm, que poden fer funcions de transport, tot i que també de distribució alhora, representen 3,4 km i el 16,4 %.



Imatge 117. Xarxa d'abastament de Badia del Vallès per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

La distribució dels diferents materials de les canonades correspon a l'època en què es va executar tota la urbanització del municipi, entre les dècades dels seixanta i els setanta del segle passat. No se sap la data exacta d'instal·lació de les canonades. Tot i així, indiquem la informació disponible sobre les canonades a les taules 165-167 i als gràfics 117 i 118.

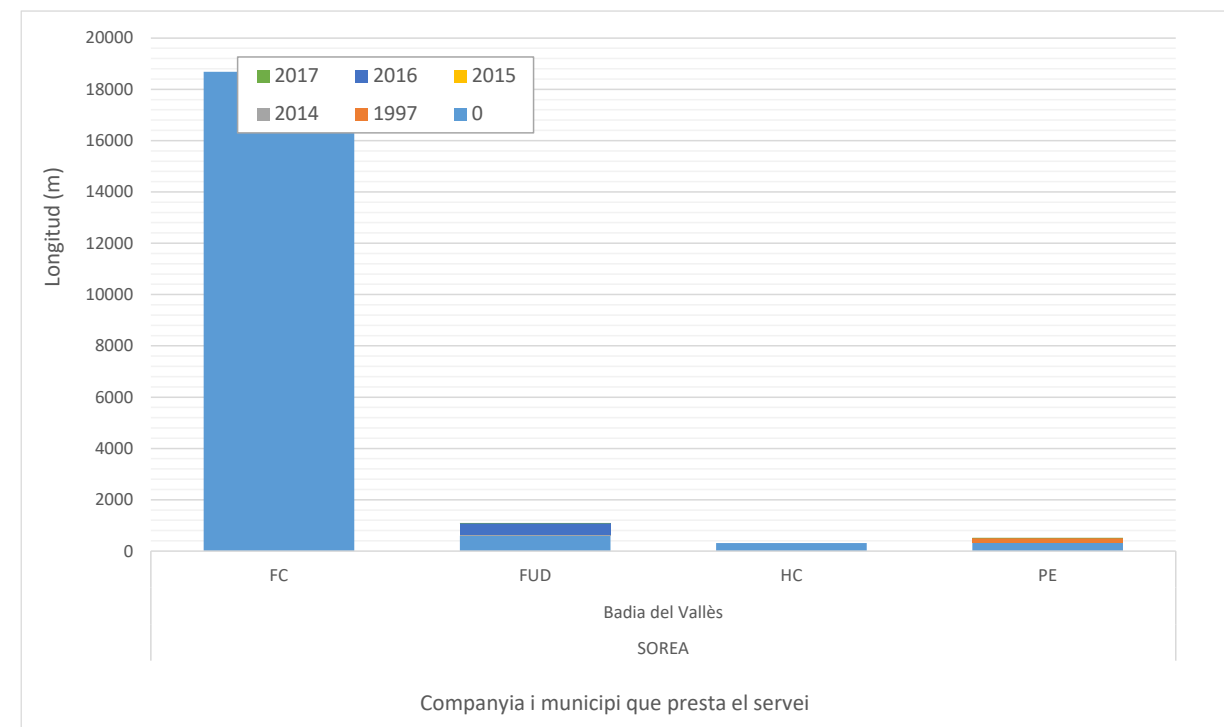
### Caracterització de les conduccions

Taula 165. Distribució de la xarxa d'abastament, per materials i diàmetres, de Badia del Vallès

Etiquetas de fila	FC	FUD	HC	PE	Total general
20				15	15
25				157	157
60	4.747				4.747
63				27	27
80	2.407	14			2.421
90				26	26
100	4.936	158			5.095
110				297	297
125	778				778
150	1.292	120			1.412
175	171				171
200	1.774	303			2.077
250	466	432			898
300	961	65			1.025
350	369				369
400	404				404
500	213		310		523
600	162				162
<b>Total general</b>	<b>18.679</b>	<b>1.092</b>	<b>310</b>	<b>523</b>	<b>20.605</b>

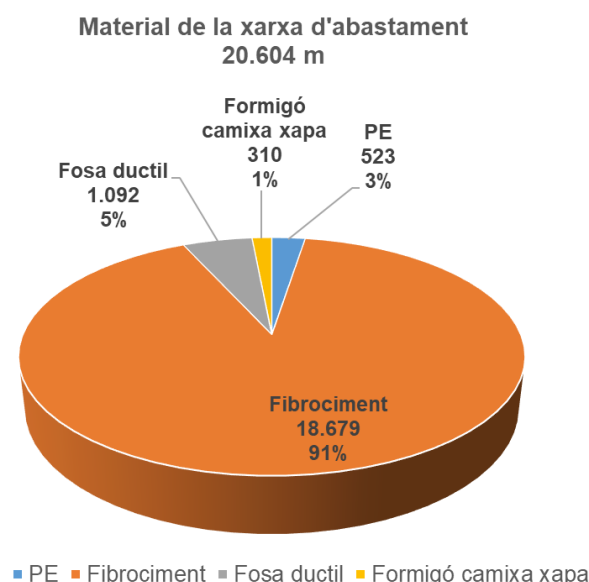
Font: Barcelona Regional.

Gràfic 117. Distribució de la longitud de canonada, segons el material i l'any d'instal·lació, a Badia del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

Gràfic 118. Distribució de la longitud de canonada, segons el material, a Badia del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

Taula 166. Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, de Badia del Vallès

Etiquetas de fila	FC	FUD	HC	PE	Total general (m)
1997					157
2014			39		39
2015			11		11
2016			432		432
2017			14	25	39
(en blanco)		18679	596	310	19926
<b>Total general (m)</b>		<b>18679</b>	<b>1092</b>	<b>310</b>	<b>20605</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2016 de SOREA Badia del Vallès).

Es fa difícil analitzar les dades, pel fet que manca la major part dels anys d'instal·lació dels materials. No es pot saber la data dels materials anteriors al 1997, però majoritàriament es tracta de fibrociment, la qual cosa ens indica una antiguitat entre finals de la dècada dels seixanta i tota la dels setanta del segle XX.

No es disposa del pla director d'abastament per poder definir quines són les actuacions prioritàries en relació amb els materials que hagin superat la seva vida útil, però la presència del fibrociment ens indica que ja s'hauria d'haver plantejat la retirada de totes les canonades d'aquest material.

El pes relatiu del fibrociment sobre tota la xarxa és alarmant: és un material que actualment està prohibit col·locar i que es recomana substituir, per antiguitat, risc de trencament al final de la seva vida útil i riscos addicionals.

Taula 167. Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de xarxa, de Badia del Vallès

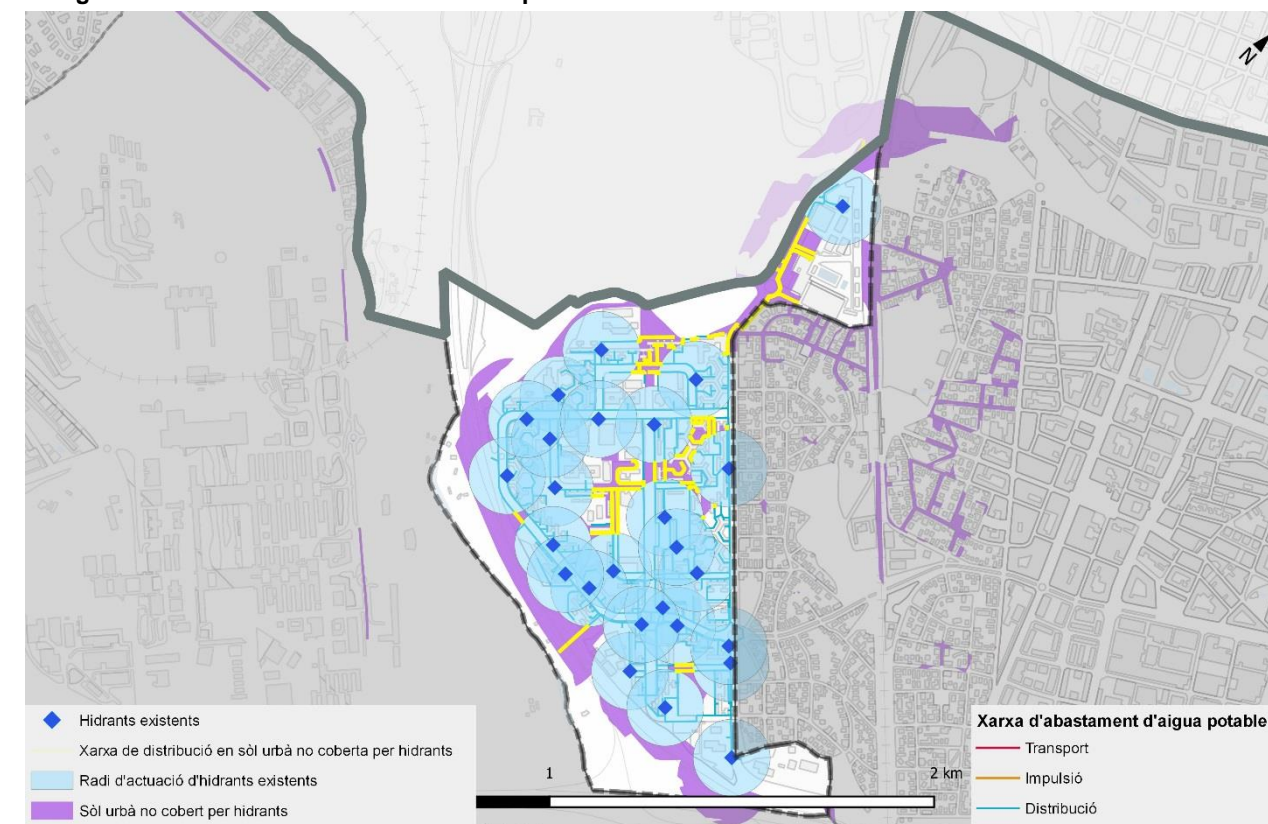
Etiquetas de fila	Longitud (m)	% longitud	Longitud (m)	% longitud
Fibrociment	18.679	90,66%	18.679	90,66%
Formigo camisa de xapa	310	1,51%	310	1,51%
Fosa ductil	1.092	5,30%	1.092	5,30%
PE	523	2,54%	523	2,54%
<b>Total general</b>	<b>20.605</b>	<b>100,00%</b>	<b>20.605</b>	<b>100,00%</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2016 de SOREA Badia del Vallès).

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres en zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants repartits al llarg de la xarxa de distribució, que es mostren a la Imatge 118.

Imatge 118. Distribució d'hidrants al municipi de Badia del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 41 hectàrees: representa un 70 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció dels diàmetres i el nombre total es presenten a la taula 169, en què també s'inclou com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

La distribució dels hidrants sembla bastant regular, i és densa al nucli urbà, atenent el fet que es tracta d'uns sectors urbans de construcció planificada. Tot i així, encara queden algunes zones descobertes.

A més, dos hidrants estan en canonades de diàmetre inferior a 100 mm, aspecte que fa dubtar que puguin garantir el cabal necessari.

**Taula 168. Distribució de la tipologia d'hidrants a Badia del Vallès**

Codi	Hidrants (∅ mm)	núm.
1	60	2
2	100	11
3	150	3
4	200	5
5	250	1
6	300	1
7	350	1
8	400	2
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>
Longitud canonada		20,6
<b>Densitat hidrant/km canonada</b>		<b>1,3</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2016 de SOREA Badia del Vallès).

### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. Aquestes dades no estan disponibles a escala general, però, en aquest cas, s'ha fet servir la informació facilitada pel SIG en què s'indica la data d'instal·lació; de fet, l'única xarxa de què se sap l'any d'instal·lació és la que ha estat col·locada recentment.

**Taula 169. Distribució de la inversió en canonada, en funció del total de longitud de xarxa, a Badia del Vallès**

Any d'instal·lació	Longitud (m)	% respecte longitud total
sense dades	19.926	96,71%
1997	157	0,76%
1999		
2000 -2010		
2014	39	0,19%
2015	12	0,06%
2016	431	2,09%
2017	39	0,19%
2018		
2019		
<b>Total :</b>	<b>20.604</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2016 de SOREA Badia del Vallès).

A excepció del 2016, en què s'instal·là un percentatge més elevat de xarxa (2,09 %), en els darrers anys, des del 2011 fins a l'actualitat, la mitjana d'inversió en la renovació de la xarxa ha estat del 0,36 %, que representa una vida útil fins a la substitució de les conduccions superior als 100 anys. Considerant tota la sèrie dels anys d'instal·lació coneguts, des del 1997, la mitjana ha estat del 0,16 % de renovació: suposa que es necessiten més de 600 anys per renovar totes les canonades.

A banda d'això, tot i que sigui anecdòtic, cal recordar que encara queda un abonat que disposa d'aforament, una tipologia de subministrament que s'hauria de substituir pel comptador metrològic.

### Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui. A la Taula 170 es presenta la relació d'aquests imprevistos entre el 2014 i el 2019, tot i que no es disposa de la seva localització, per tal de poder reconèixer els trams més afectats.

**Taula 170. Nombre d'avaries a Badia del Vallès**

Codi	TIPUS D'AVARIA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Avaria/km xarxa
1	Avaries Escomeses	18	19	12	24	19	12	0,58
2	Avaries Xarxa distribució	11	6	9	8	4	9	0,44
	<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>1,02</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2016 de SOREA Badia del Vallès i d'una reunió amb la mateixa subministradora).

No es coneix cap inversió rellevant portada a terme en el sistema d'abastament d'aigua del municipi de Badia del Vallès.



### 8.1.6.2. Barberà del Vallès

#### Descripció general

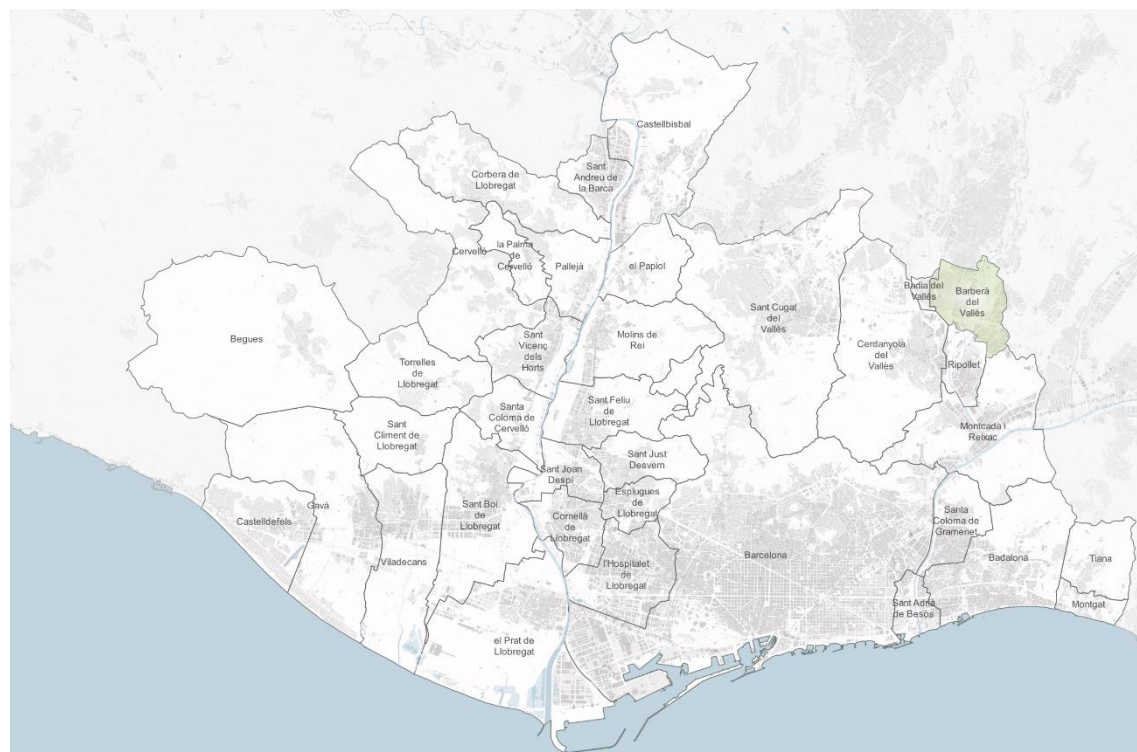
Des del 1982, la gestió de l'aigua potable del municipi és responsabilitat de la societat SABEMSA, que des del novembre del 2017 també s'encarrega directament del manteniment de la xarxa de clavegueram.

Barberà del Vallès està enclavat a la plana meridional del Vallès Occidental, amb el nucli urbà a la riba oest del riu Ripoll, tributari del Besòs. Limita al nord amb el terme municipal de Sabadell, al sud amb Cerdanyola del Vallès i Ripollet, a l'oest amb Badia del Vallès i a l'est amb Santa Perpètua de Mogoda i Montcada i Reixac. La superfície del terme municipal és de 8,3 km<sup>2</sup>.

El paisatge més rural de Barberà del Vallès està condicionat al curs del riu Ripoll, que al seu tram baix dona lloc a alts marges profundament excavats a la terra argilosa de la plana al·luvial del Vallès. Aquest element del paisatge ha condicionat el seu creixement longitudinal a ambdues ribes del riu.

Com a ciutat metropolitana, presenta multitud de barreres infraestructurals, entre les quals destaquen l'N-150, l'AP-7, la seva variant B-30 i la línia de tren de rodalies Barcelona-Manresa.

Imatge 119. Municipi de Barberà del Vallès dins el territori metropolità de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

Imatge 120. Vista del territori de Barberà del Vallès



Font: Google.

Compta amb una població de 32.860 habitants i una densitat de població de 3.959 hab./km<sup>2</sup>.

Pel que fa al nombre d'abonats domèstics del servei d'aigua potable, és de 12.887, que representen una mitjana de 2,54 habitants per abonat o habitatge.

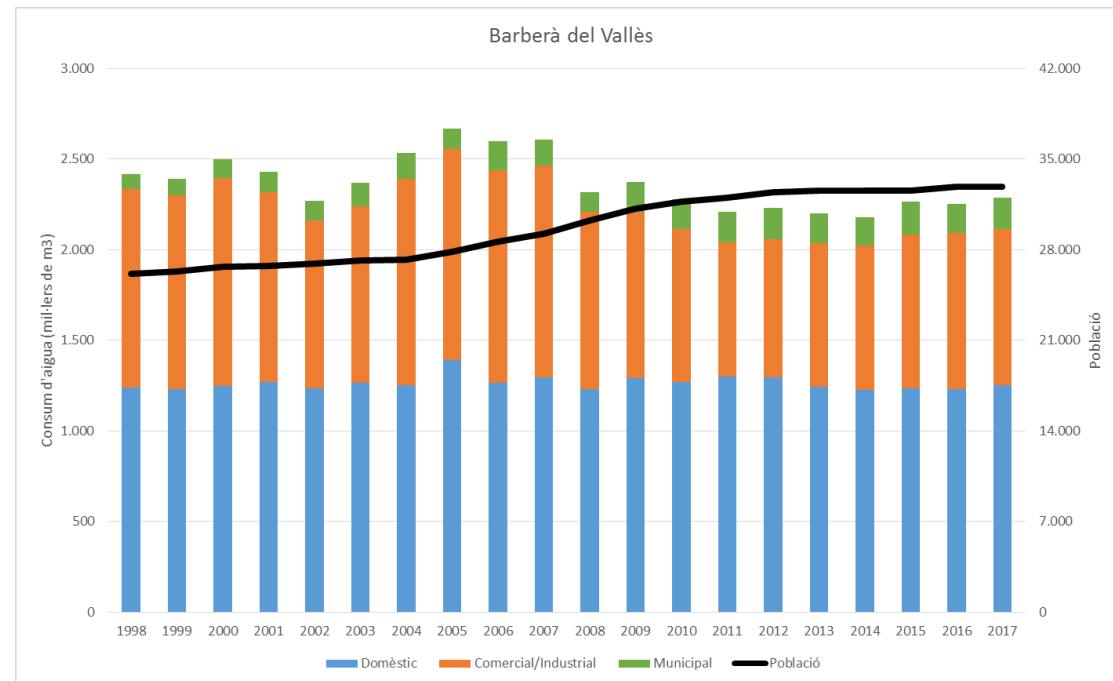
El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 2.285.000 m<sup>3</sup> d'aigua, que suposen una dotació domèstica de 104,5 litres per habitant i dia.

Taula 171. Nombre d'habitants, abonats domèstics i consum facturat (2017-2019)

Any	Habitants	Ab. domèstics	Cons. facturat (m <sup>3</sup> )
2017	32.860	12.887	2.299.537
2018	32.839	12.956	2.198.598
2019	33.091	13.026	2.224.586

Font: SABEMSA.



**Gràfic 119. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Barberà del Vallès**

Font: © Barcelona Regional.

La Taula 172 presenta la tipologia i el nombre d'abonats a Barberà del Vallès.

**Taula 172. Tipologia i nombre d'abonats a Barberà del Vallès**

Tipus d'abonats	2015	2016	2017	Nre. abonats / km canonada	% respecte total
1 Domèstic	12.742	12.775	12.887	92	84 %
2 Industrial/Comercial	2.284	2.498	2.535	18	16 %
3 Municipal	2	2	204		0 %
<b>Total d'abonats</b>	<b>15.028</b>	<b>15.275</b>	<b>15.626</b>		<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Actualment, la gestió de l'abastament de l'aigua potable i del sanejament en baixa de Barberà del Vallès la duu a terme de manera directa l'empresa municipal SABEMSA.

L'any 1982, l'Ajuntament de Barberà del Vallès, a fi de millorar la qualitat i el servei al municipi, va decidir la constitució d'una empresa mixta per mantenir i explotar el servei públic d'abastament d'aigua potable a la població. Aquesta empresa es va denominar en un principi Servei d'Aigües de Barberà Empresa Municipal, SA (per contracció, SABEMSA).

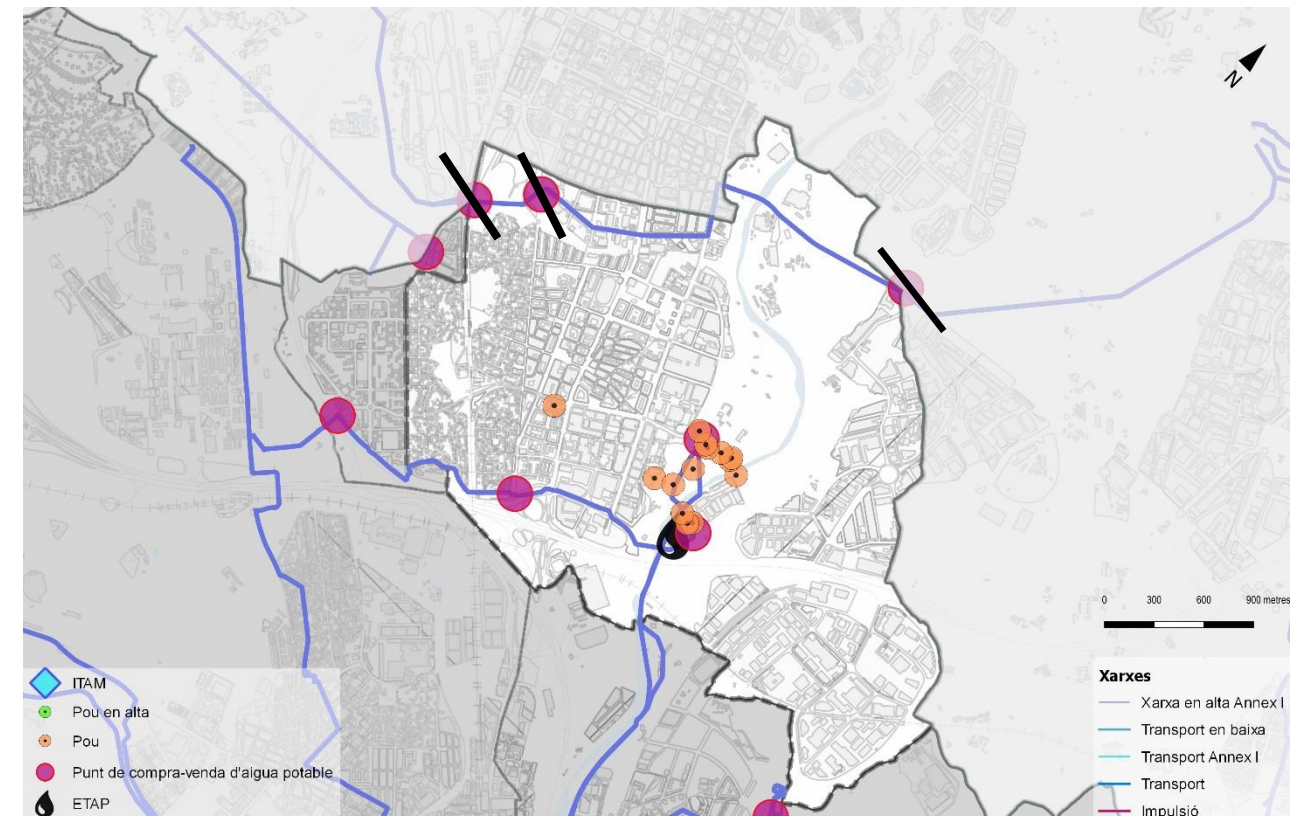
SABEMSA va absorbir la infraestructura i el personal de l'antiga concessionària del servei, i es manté en l'actualitat com a empresa d'àmbit municipal, no pertanyent a cap grup empresarial. L'any 1995, l'Ajuntament li adjudica els serveis d'enllumenat públic, semàfors i dependències municipals, i passa a denominar-se Serveis i Aigües de Barberà Empresa Municipal, SA.

Des del 12 de febrer del 2015, el 100 % de les accions que integren el capital social de SABEMSA són de titularitat municipal; els resultats econòmics són fiscalitzats per l'Ajuntament al ple de la Junta General.

SABEMSA fa un important esforç de modernització i millora de l'atenció al ciutadà, treballant amb personal qualificat, sempre amb els objectius d'oferir un servei de qualitat i modern i de garantir el caràcter públic de la producció i la distribució d'aigua potable, la millora de les instal·lacions i la preservació del medi ambient.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

Fins als anys vuitanta, la font principal d'abastament d'aigua de Barberà del Vallès va ser l'aigua subterrània captada als diferents pous situats principalment al costat de la llera del riu Ripoll, pous que encara avui s'utilitzen per a l'abastament del municipi. L'aigua extreta dels pous es lliurava a l'ETAP Nicolàs per tal de millorar-ne la qualitat i poder-la subministrar. Actualment, aquesta planta està aturada i en fase de renovació per tal d'implantar un tractament per eliminar l'excés d'arsenic que hi ha a l'aigua extreta dels pous. A partir de l'entrada en servei de les ETAP de Cardedeu i Abrera i de les canonades en alta, aquestes noves infraestructures van permetre abastir molts municipis del Vallès Occidental i Oriental.

**Imatge 121. Esquema del subministrament en alta de Barberà del Vallès**

Font: © Barcelona Regional.

L'esquema funcional vertical de SABEMSA i el plec de prescripcions tècniques de licitació d'ATL del 2012 descriuen la informació tècnica, la procedència i els punts de connexió de l'abastament en alta d'ATL amb la xarxa en baixa de Barberà del Vallès, que tot seguit es desenvolupen.

### Subministraments ATL - Societat de Gestió Metropolitana d'Abastament d'Aigües (SOGEMASA) i ATL-Ter

**Conducció comarcal del Vallès Occidental sud:** aquesta conducció comarcal neix a l'altura de la confluència de la riera de Sant Cugat amb el riu Besòs. És inicialment de 800 mm de diàmetre, fins que es bifurca en originar-se la derivació municipal de Sant Cugat del Vallès. En aquest punt canvia de diàmetre i passa a ser de 350 mm de fibrociment fins al final, que és l'origen de les derivacions municipals de Ripollet i Barberà del Vallès.

**Derivació municipal de Barberà del Vallès:** conducció de fibrociment de 150 mm de diàmetre i 3.210 m de longitud.

**Derivació municipal de Barberà del Vallès (peatge):** conducció de fosa dúctil de 300 mm de diàmetre i 2.628 m de longitud que connecta amb la xarxa domiciliària de manera independent respecte de la conducció comarcal del Vallès Occidental sud.

Taula 173. Dipòsits de les derivacions

Descripció	Codi	Capacitat (m³)	Cota (m)
Dipòsit de Barberà del Vallès	J6-02	538	97

Font: Barcelona Regional.

### Subministraments ATL-Llobregat

**Artèria Sant Quirze - riera de Caldes:** és una conducció de 1.200 mm de diàmetre i 24 km de longitud que, des dels dipòsits de la cota 250, circula en paral·lel a la riera de Caldes fins a un dipòsit de 8.000 m³ situat a la cota 168. Des d'aquesta conducció se subministra aigua a Barberà del Vallès. Des del dipòsit de la cota 168, mitjançant una conducció de 700 mm de diàmetre, se subministra aigua a les xarxes de Polinyà, la Llagosta, Santa Perpètua de Mogoda i Mollet del Vallès. Així mateix, la conducció de 700 mm de diàmetre connecta amb la xarxa de l'artèria APT-EDT 2, procedent del Ter.

Taula 174. Bombament de la riera de Caldes (K6-07)

Ítem	Cota d'ubicació	Nombre d'equips	Caball unitari	Altura (m. c. a.)	Potència nominal
Valor	88,30	4	2.401 m³/h	167,7	1.400 kW
Σ	88,30	4	> 7.203 m³/h	167,7	5.600 kW

Font: Plec de prescripcions tècniques de licitació d'ATL (2010).

**Derivació municipal de Barberà del Vallès (riera de Caldes) - ATL-Llobregat:** presa directa de l'artèria general Sant Quirze - riera de Caldes, de 1.200 mm de diàmetre, que dona abastament a la xarxa en baixa de Barberà del Vallès. Abans era coneguda com a RENFE-2.

Els tres punts de subministrament d'ATL enumerats anteriorment garanteixen amb escreix les demandes del municipi de Barberà del Vallès. Tenint en compte els cabals màxims circulants de les artèries principals d'on pengen els ramals de Barberà del Vallès, la garantia de subministrament és molt alta.

Barberà del Vallès també disposa d'una ETAP, amb una capacitat de producció de 110 m³/h, que tracta l'aigua dels pous situats a l'aquífer del riu Ripoll. Actualment s'està ampliant el procés de tractament de la planta per tal d'eliminar l'excés d'arsènic a les aigües. Tot i això, un cop estigui en ple rendiment, la planta encara farà més resiliència al sistema.

Els dos punts de subministrament en alta gestionats per CASSA han estat donats de baixa.

El sistema d'abastament municipal recolza en una ETAP i dos dipòsits de capçalera o regulació, amb un total de **9.350 m³ (8.000 de Nicolàs + 350 de Maria Feliu + 1.000 de l'ETAP)** de volum d'emmagatzematge que donen una cobertura de 42,8 hores d'autonomia de subministrament, donat el cabal mitjà diari. Aquesta capacitat de regulació és un càlcul general per a tot el municipi, ateses les diverses aportacions directes a la xarxa del sistema en alta d'ATL. Aquesta autonomia encara podria ser superior, ja que els quinze sectors de l'àmbit de distribució de SABEMSA podrien rebre el subministrament, si calgués, per una sola entrada d'ATL, la qual cosa fa pràcticament impossible que hi pugui haver manca de recurs a la població.

L'orografia de Barberà del Vallès també és un punt per tenir en compte: permet aquesta interconnexió entre sectors i la reversibilitat entre ells, a banda d'algun sector com el polígon industrial Santiga.

De les tres aportacions de la xarxa d'ATL, dues poden injectar-se directament a la xarxa en baixa. La connexió ATL-SOGEMASA està connectada a la xarxa per una canonada de fibrociment de 300 mm de diàmetre a través de dues reductores en paral·lel. El cabal nominal del sistema de reducció de pressió és de 155 m³/h. La connexió ATL-Llobregat està connectada a la xarxa d'ATL amb una presa directa de l'artèria general Sant Quirze - riera de Caldes, de 1.200 mm de diàmetre: al punt d'entrada hi ha quatre reductores de pressió en paral·lel que permeten un cabal màxim d'entrada al sistema en baixa de 500 m³/h.

La central de bombament i dipòsit Nicolàs està situada a una cota de 91 m i té l'aspiració al dipòsit municipal de 8.000 m³, que pot rebre aigua de la connexió ATL-SOGEMASA i de l'ETAP Nicolàs. La central de bombament lliura l'aigua directament a la xarxa a una pressió de 9,3 kg/cm² i té una capacitat màxima de bombament de 525 m³/h.

La central de bombament i dipòsit Maria Feliu està situada a una cota de 101 m i té l'aspiració al dipòsit municipal de 350 m³, que pot rebre aigua del dipòsit de 500 m³ d'ATL i de l'ETAP Nicolàs. La central de bombament lliura l'aigua directament a la xarxa a una pressió de 8,5 kg/cm² i té una capacitat màxima de bombament de 260 m³/h.

### Pisos de pressió i sectors hidràulics

El municipi té una xarxa de distribució mallada en tots els barris i sectors, amb quatre punts de subministrament en alta que permeten garantir la qualitat d'aquest subministrament. Als punts estratègics de la xarxa hi ha sensors de mesura de pressió, cabal i clor connectats a sistemes de telegestió, que lliuren les dades d'aquests paràmetres a l'edifici de SABEMSA, al carrer de la Circumval·lació, 14, per tal de supervisar el funcionament del sistema.



Taula 175. Sectors de control d'abastament d'aigua

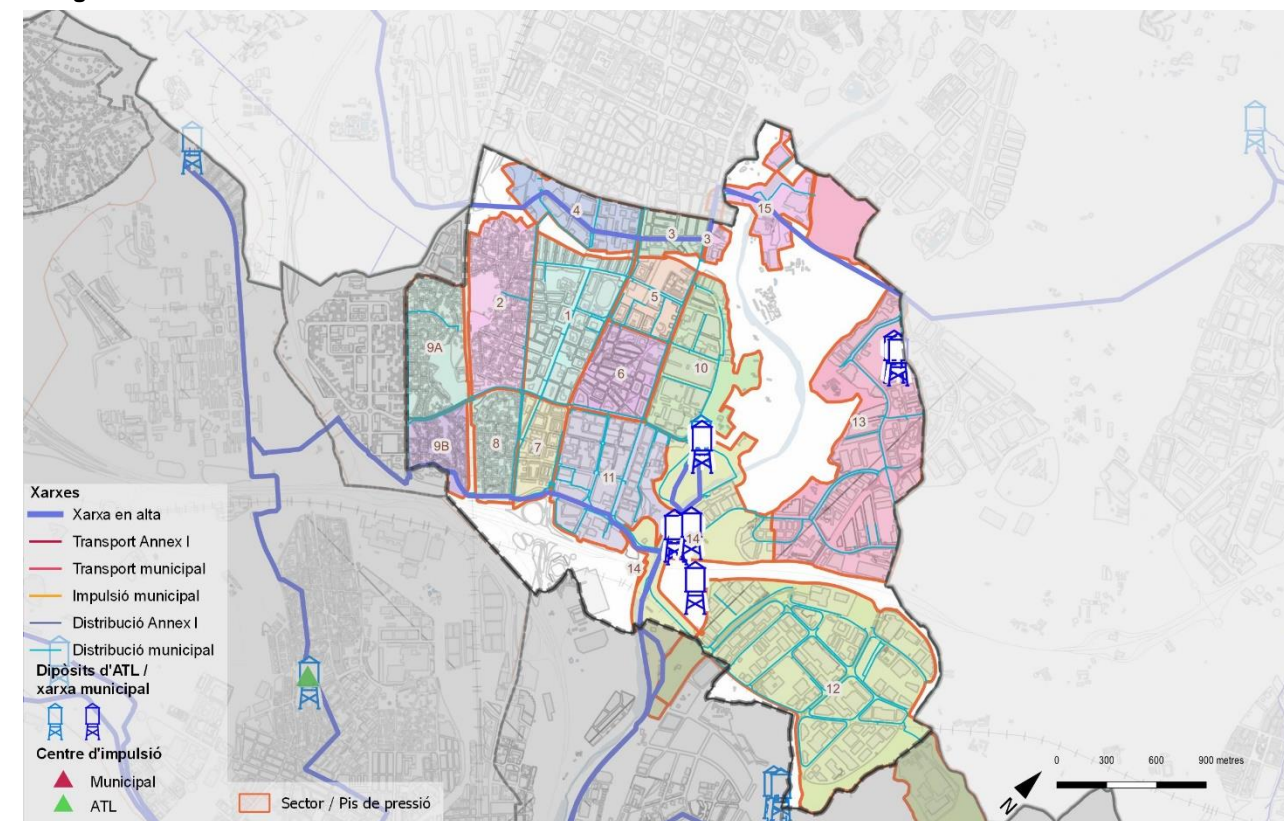
Codi sector	Sector	Cota mínima	Cota màxima	Cota piezom.	Població abastida	Nom dipòsit associat de què depèn	Cabal total subministrat mitjà diari m <sup>3</sup> /dia	Cabal total diari facturat m <sup>3</sup> /dia	Àrea (m2)
1	1	130	149	180	14.157	Reductora ATL-Llobregat	1.941	1.477	489.170
10	10	108	143	174	0	Dipòsit ATL + Dipòsit Maria Feliu	1.273	274	187.340
11	11	82	131	162	143	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOGEMASA	404	374	255.567
14	14	78	133	164	201	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOGEMASA	130	120	69.012
15	15	103	154	185	0	Dipòsit ATL + Dipòsit Maria Feliu	82	76	52.836
2	2	116	149	180	2.120	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOGEMASA	299	276	139.203
3	3	143	155	186	2.804	Dipòsit ATL + Dipòsit Maria Feliu	0,8	317	95.379
4	4	139	155	186	1.742	Reductora ATL-Llobregat	318	294	134.757
5	5	139	149	180	3.850	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOGEMASA	498	460	223.971
6	6	127	142	173	4.941	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOGEMASA	700	647	201.733
7	7	110	133	164	2.273	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOGEMASA	285	263	100.429
8	8	112	130	155	765	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOGEMASA	100	92	63.643
9	9	100	130	155	1.610	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOGEMASA	231	214	131.405
		<b>1.693</b>	<b>2.162</b>		<b>35.331</b>		<b>6.646</b>	<b>6.141</b>	

Font: Barcelona Regional.

Com es pot observar a la Taula 175, la mitjana del diferencial entre la cota mínima i la màxima dels 15 sectors és de 31 metres, xifra que denota la regularitat de cotes entre la majoria dels sectors i que, per tant, en facilita la interconnexió.

A la Taula 175 observem que el rendiment hidràulic del sistema va ser del 92,4 % l'any 2016, la qual cosa significa que SABEMSA ha aconseguit un rendiment altíssim, que està molt per sobre de la mitjana de les poblacions catalanes (segons l'enquesta de l'Agrupació de Serveis d'Aigua de Catalunya, 2014-2016). La mitjana d'aigua servida és de 6.646 m<sup>3</sup>/dia i la mitjana facturada és de 6.141 m<sup>3</sup>/dia, i la xifra mitjana d'aigua no facturada és de 505 m<sup>3</sup>/dia. Donada la baixa ràtio d'avaries (vegeu la Taula 182), es dedueix que el valor dels metres cúbics reals de fuga és molt baix.

Imatge 122. Xarxa d'abastament de Barberà del Vallès. Distribució dels sectors hidràulics



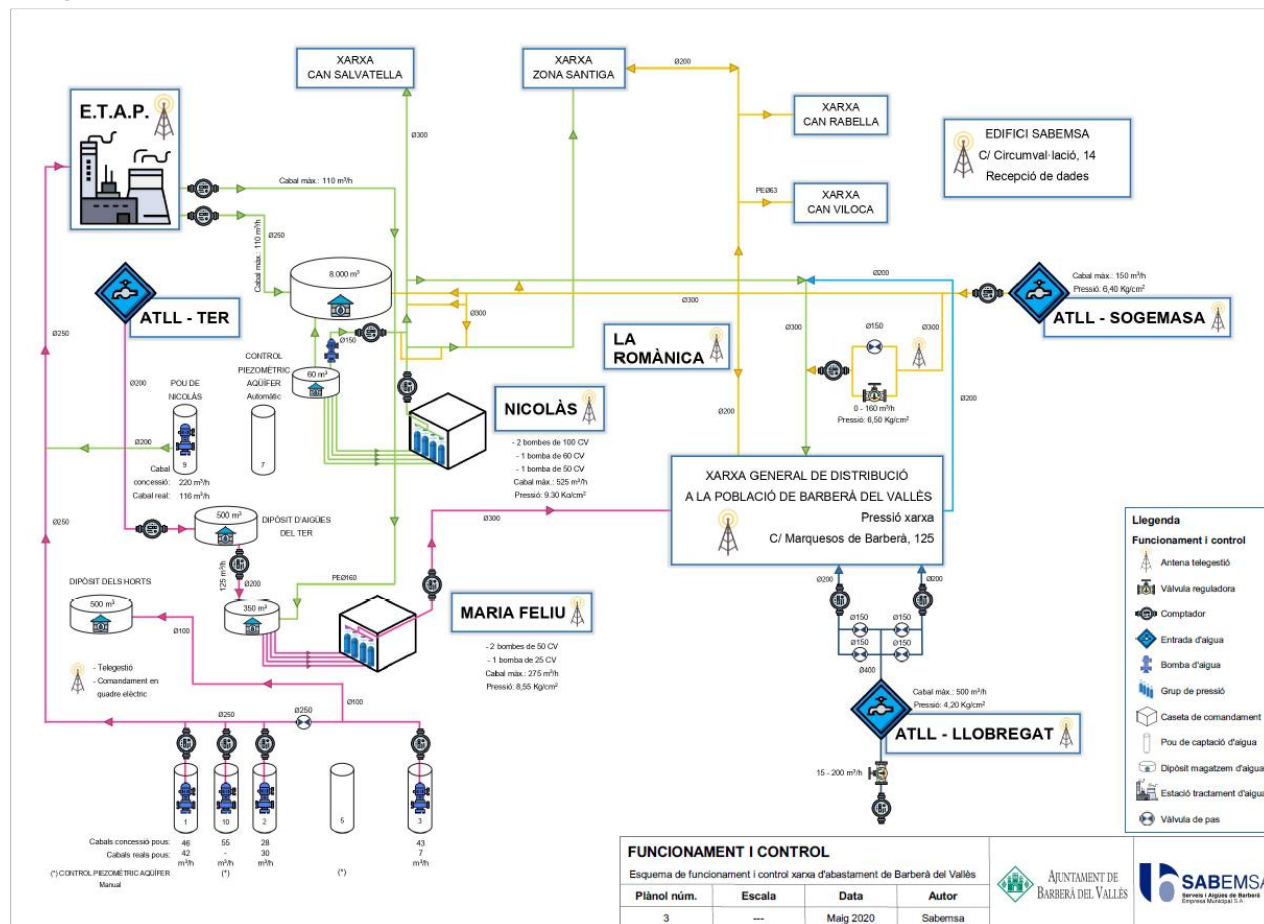
Font: © Barcelona Regional.

El sistema d'abastament es caracteritza per la suficiència d'aigua al dipòsit principal: és el dipòsit Nicolàs, on arriba l'aigua des de la xarxa d'ATL-SOGEMASA o l'ETAP Nicolàs, i que abasteix habitualment 9.933 persones. Del dipòsit Maria Feliu, on també arriba aigua en alta d'ATL, en depenen tres sectors d'abastament amb una població abastida de 3.850 persones. Des del punt de subministrament en alta d'ATL-Llobregat (via reductores), se subministra als sectors 1, 2 i 4, amb una població abastida de 20.792 habitants. Cal destacar que els 15 sectors abastits es poden sectoritzar de diverses maneres, degut a la presència de vàlvules de comporta habilitades per gestionar els talls controlats de trams de xarxa.

SABEMSA compta amb un dipòsit d'aigua no potable destinat al reg, el dipòsit dels Horts, que s'alimenta d'aigua dels pous propers a la zona de Maria Feliu. En la documentació que tenim a l'abast es reflecteix que l'any 2017 hi havia 207 abonats d'aigua per a ús de reg, amb un consum total de 15.549 m<sup>3</sup>/any.

A la Imatge 123 es presenta l'esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa.

Imatge 123. Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Barberà del Vallès



Font: © SABEMSA.

### Dipòsits

Pel que fa a les característiques dels dipòsits i la seva capacitat de regulació, es presenta un resum a la Taula 176. Per a cadascun d'ells, s'ha calculat el cabal punta diari d'aigua subministrada identificant, a partir de l'esquema vertical de funcionament de l'explotació del sistema, els sectors que depenen de cada dipòsit. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa. Per garanties de subministrament i explotació, es recomana que siguin superiors a un dia.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: l'anR, amb un rendiment hidràulic que és del 92,4 % (any 2016) a Barberà del Vallès, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà).

Taula 176. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Barberà del Vallès

Dipòsit	Nom/ID	Cota de solera	Volum (m <sup>3</sup> )	Sectors subministrats pel dipòsit	Població abastida	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observacions
1	ETAP Nicolàs (actualment, fora de servei per excés d'arsènic)	86	50	-				
2	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOEMASA	91	8.000	6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14 i 15	10.659	2.135	126,6	Garantia subministrament ATL
3	Dipòsit ATL + Dipòsit Maria Feliu	101	850	5 i 10	3.850	1.853	8,1	Garantia subministrament ATL
4	Reductora ATL-Llobregat	133	2.000	1, 2, 3, 4, 13 i 15	18.048	2.659	13,3	Garantia subministrament ATL
<b>TOTAL:</b>			<b>11.850</b>		<b>32.557</b>	<b>6.647</b>	<b>31,5</b>	

\* Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,36.

Font: Barcelona Regional i SABEMSA.

### Centrals d'impulsió

La informació més important referent als bombaments es presenta a la Taula 177. Per calcular el volum d'aigua impulsat per cada bombament i l'energia anual consumida a les centrals d'impulsió, s'han identificat els sectors que depenen de cada central d'impulsió i les entrades de sectors amb reductores de pressió; alguns d'ells són els mateixos que els determinats per calcular la demanda de cada dipòsit. A la Taula 177 es reflecteix el consum mitjà diari demandat. Cal remarcar que la central d'impulsió número 3, o de bombament Nicolàs, està habitualment parada, ja que l'abastament d'aquests sectors es fa habitualment amb la injecció directa de l'aigua d'ATL-SOEMASA a través de reductores de pressió; en cas que sigui així, es genera un estalvi energètic de 750.000 kWh/any, pel fet d'aprofitar l'energia cinètica de l'aigua provinent del sistema ATL. Com a millora futura, es podria plantejar en aquest punt la instal·lació d'un sistema de microgeneració elèctrica amb microturbines, que faria que el sistema energètic de SABEMSA fos excendentari.

Taula 177. Característiques de les centrals d'impulsió de Barberà del Vallès

CENTRAL IMPULSIÓ	Nom/ID	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència (kW)	Núm de bombes	Volum mig diari (m3/dia)	Volum anual elevat - estimat	Volum anual elevat	Consum màx kWh	Hores de funcion. mitjà al dia	Observacions
1	ETAP Nicolàs	Dipòsit 1000 m3	86	101								
2	ETAP Nicolàs	Dipòsit 1000 m3	86	91								
3	Bombament Nicolàs i/o Reductora ATL-Sogemasa	Dipòsit 8000 m3	91	180	232,0	2+1+1	1.751	639.098	639.098	748.523	24 hores	Pressió entrada a reductora 6,4 kg/cm2
4	Bombament Maria Feliu	Dipòsit 850 m3 -- ATL-Maria Feliu	101	186	92,0	2+1	1.853	319.952	676.345	756.545		
5	Reductora ATL (Llobrega Xarxa general)		124	186			2.658				24 hores	Pressió entrada 8,5 kg/cm2
<b>TOTAL</b>							<b>6.262</b>	<b>959.050</b>	<b>1.315.443</b>	<b>1.505.069</b>		

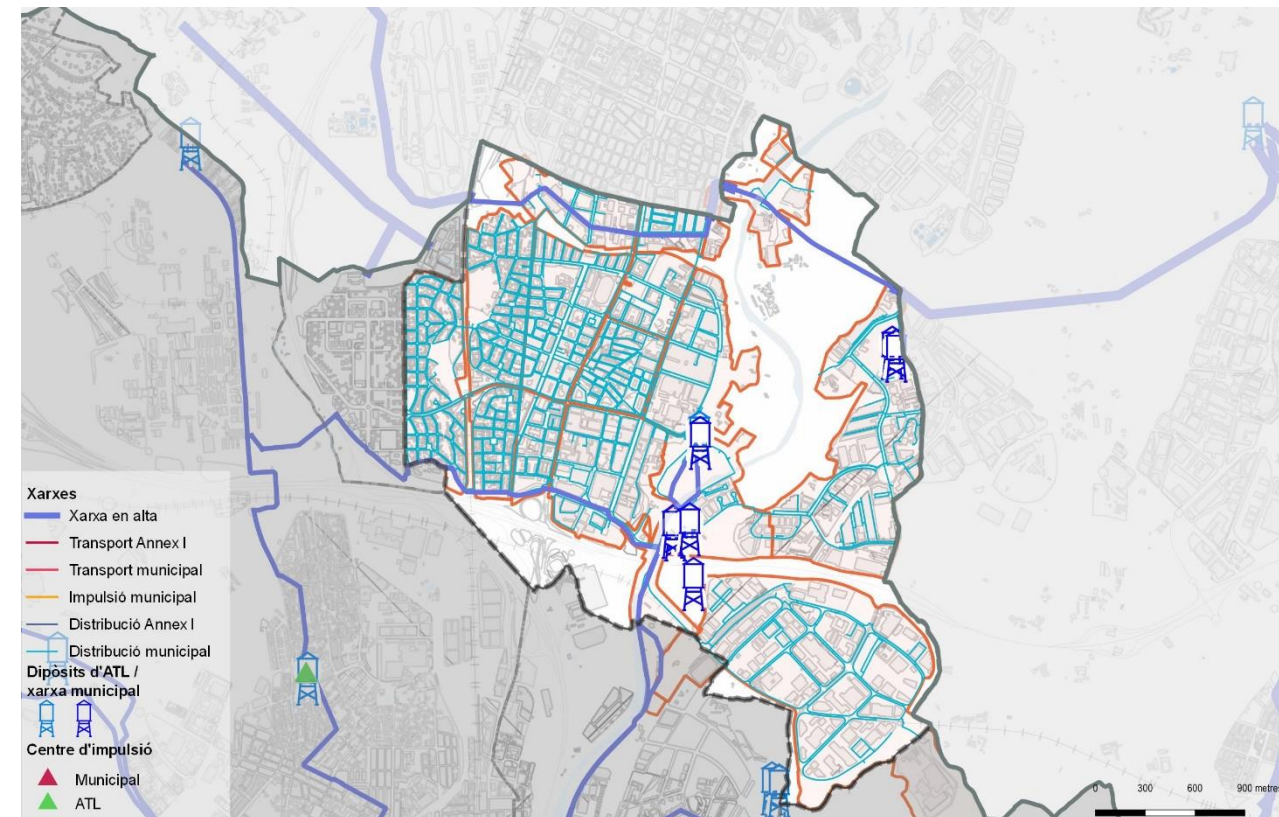
Font: Barcelona Regional i SABEMSA.



### Caracterització de la xarxa d'abastament

Analitzant la xarxa de distribució del municipi de Barberà del Vallès, es constata que no hi ha una xarxa d'adducció o transport com a tal; no obstant, com que és una xarxa de distribució ben mallada i amb entrades d'aigua en alta repartides estratègicament pel perímetre, es garanteixen prou cabal i pressió en tots els punts de subministrament. A banda d'això, destaquem que 29 km dels 138,8 km totals de la xarxa són de 200 mm de diàmetre o més. Són 29 km de xarxa que aporten solidesa a la capacitat d'assumir pics de consum del sistema de distribució.

Imatge 124. Xarxa d'abastament de Barberà del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

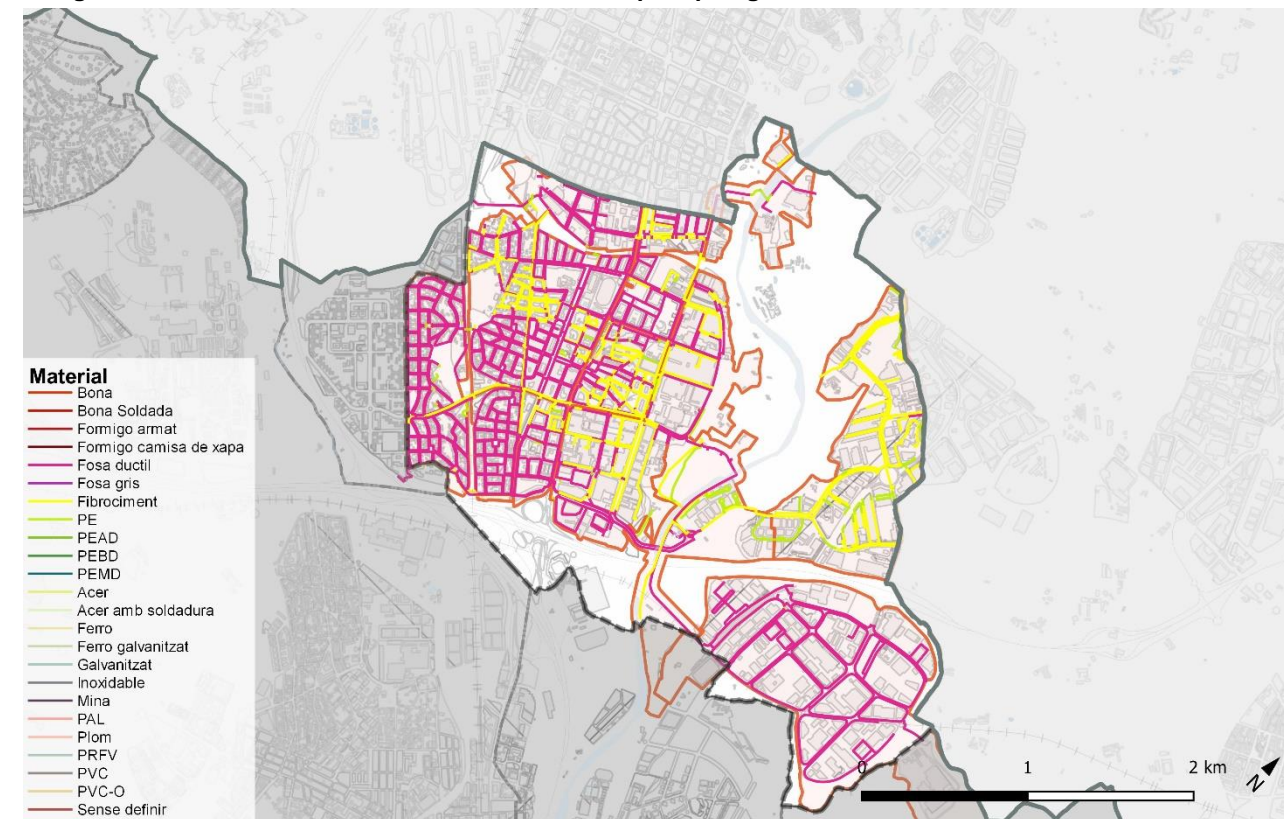
En el cas de Barberà del Vallès, el control amb cabalímetres dels punts d'entrada a cada zona d'abastament permet fer lectures horàries i detectar amb celeritat les fuites per sectors. Donat que les dades dels cabals es lliuren al sistema centralitzat de telegestió, es poden analitzar i gestionar amb rapidesa les possibles incidències del sistema.

La presència d'un nombre significatiu de vàlvules de comporta situades en punts estratègics de la xarxa obre la possibilitat de fer talls en subsectors i canvis de zones d'abastament respecte a la procedència del recurs.

En casos d'emergència, hi ha una distribució de vàlvules de tall de sector (801 vàlvules l'any 2019) en tot el municipi, que permeten l'aïllament del tram afectat (normalment vàlvules de tall de carrer) sense necessitat que el tall repercuteixi en grans longituds de canonades i, per tant, en molts ciutadans.

Per altra banda, la xarxa d'aigua potable es caracteritza perquè és molt homogènia pel que fa als materials: 99 km (69,1 %) de xarxa eren de fosa dúctil el 2019, factor que pot ser clau en l'alt rendiment del sistema. Es disposa d'una longitud total de 143,2 km de conduccions, que representen una densitat de 10,7 km de xarxa per cada km<sup>2</sup> de superfície. La seva distribució en funció dels materials es presenta a la Imatge 125 i a la Taula 178. Una dada significativa són els 92 abonats domèstics per quilòmetre de xarxa (prenent uns 10 metres de façana per abonat).

Imatge 125 Xarxa d'abastament de Barberà del Vallès per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

La distribució dels diferents materials de les canonades es pot identificar a partir dels períodes de temps en què la seva posada en servei ha estat predominant. En molts casos, la informació de l'antiguitat és parcial: a Barberà del Vallès, més d'un 90 % de la xarxa no té data d'instal·lació.

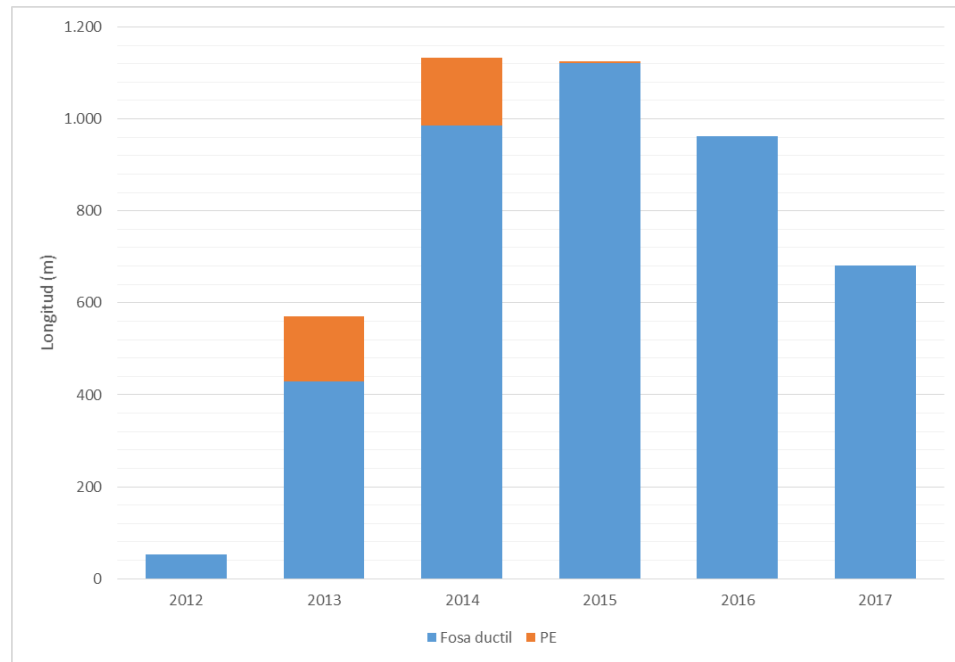
Taula 178. Distribució de la xarxa d'abastament per materials (2019)

Material	Longitud	% respecte al total
Fibrociment (FC)	34.357	24 %
Fosa dúctil	99.007	69 %
Ferro galvanitzat	0	0 %
Polietilè (PE)	9.874	7 %
Policlorur de vinil (PVC)	0	0 %
<b>Total general</b>	<b>143.238</b>	<b>100 %</b>

Font: SABEMSA.

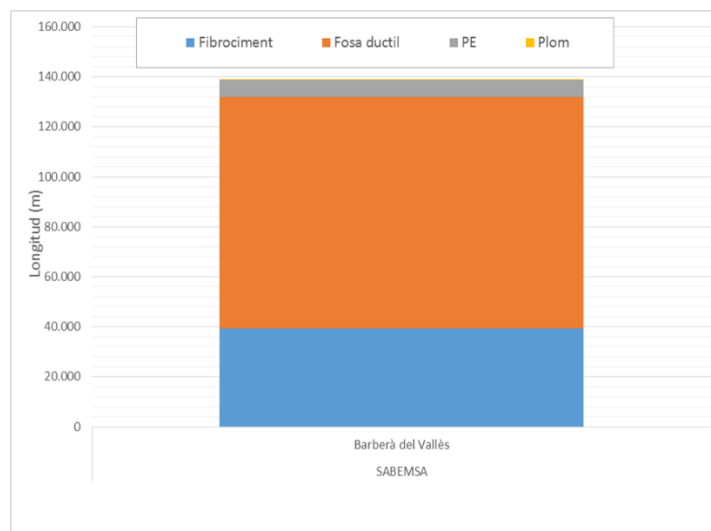


**Gràfic 120. Distribució de la longitud de canonada, segons l'any d'instal·lació (excloent Sense Any i 1987), a Barberà del Vallès**



Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 121. Distribució de la longitud de canonada, segons el material i el tipus de xarxa, a Barberà del Vallès**



Font: © Barcelona Regional.

**Taula 179. Distribució del material de canonada en funció de l'any de posada en servei (dades del 2017)**

Material	FC	Fosa dúctil	PE	Plom connexions	Total general (m)
Sense any	39.203	71.952	6.609	21	117.786
1987	0	16.500	25	0	16.526
2012	0	53	0	0	53
2013	0	430	141	0	571
2014	0	987	146	0	1.133
2015	0	1.122	2	0	1.125
2016	0	963	0	0	963
2017	0	681	0	0	681
<b>2018</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	
<b>2019</b>	<b>0</b>			<b>0</b>	
<b>Total general</b>	<b>39.203</b>	<b>92.688</b>	<b>6.925</b>	<b>21</b>	<b>138.837</b>

Font: Barcelona Regional.

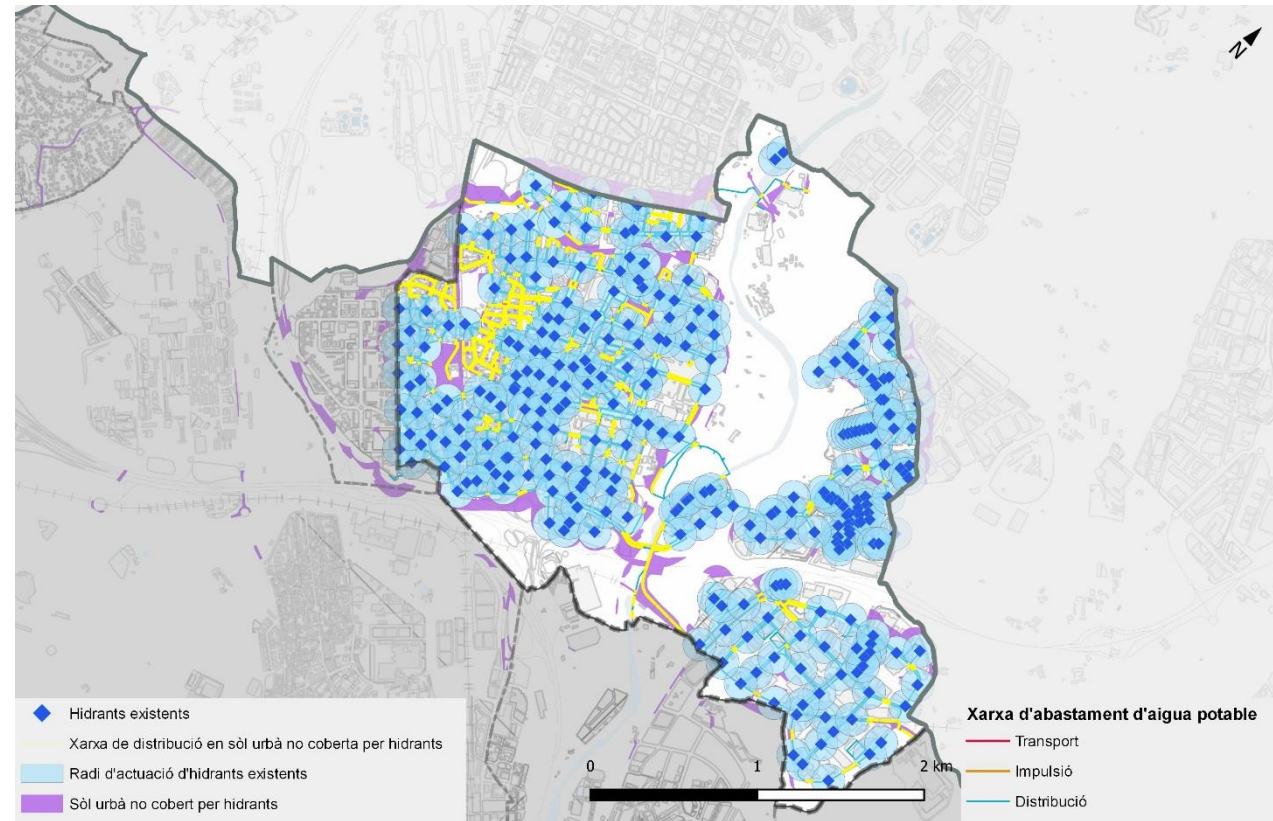
Segons l'última actualització de SABEMSA (2020), 117,8 km no tenen data d'instal·lació, és a dir, pràcticament un 85 % de la xarxa de 138,8 km totals. D'acord amb la tipologia dels materials que no tenen data, s'intueix que la majoria de les conduccions acumulen una antiguitat mitjana superior als 25-30 anys. Considerant que a partir del 1985 es deixà d'instal·lar FC, els 39 km de xarxa d'aquest material que hi ha actualment superen els 30 anys d'antiguitat, i bona part dels 99 km de canonades de fosa també superen els 30 anys: no obstant, si estan ben dimensionades, la vida útil d'aquestes pot superar els 75 anys.

Queden 39 km de conducció de fibrociment que es recomana substituir, per antiguitat i riscos de trencament. Aquesta longitud representa el 24 % de la xarxa d'abastament actual.

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 126).

Imatge 126. Distribució d'hidrants al municipi de Barberà del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 172 hectàrees, que representen un 73 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció dels diàmetres i el nombre total es presenten a la Taula 180. Presenten una distribució bastant regular, tot i que se n'haurien d'instal·lar més per assolir el nivell normatiu (vegeu la proposta d'implantació de nous hidrants a l'apartat 8.1.7.2).

Taula 180. Distribució de la tipologia d'hidrants a Barberà del Vallès

	Hidrants (∅ mm)	núm.
1	Sense Dades	154
2	100	126
<b>TOTAL</b>		<b>280</b>
Longitud canonada (km)		139
<b>Densitat</b>		<b>2,0</b>
<b>hidrant/km canonada</b>		

Font: Barcelona Regional.

### Renovació d'infraestructures

Donada la mitjana de substitució de canonades entre els anys 2014 i 2017, que és del 0,87 % de la totalitat de la xarxa, el temps que es tardaria a substituir el parc de xarxa de fibrociment seria de 39 anys aproximadament. Els anys 2018 i 2019, el percentatge ha estat del 3,9 %, i ha quedat un acumulat en els darrers cinc anys del 5,8 %, situant-se per sobre de l'1 % de mitjana anual i per sota del 2 %. El material de la xarxa és fosa dúctil, majoritàriament, per la qual cosa es considera un programa de renovació adequat.

Taula 181. Percentatge de renovació anual en funció del total de longitud de la xarxa a Barberà del Vallès

Material Diàmetre:	Total general (m)	% longitud canodada instal·lada
Sense any	117.786	81,6%
1.987	16.526	11,4%
2.012	53	0,0%
2.013	571	0,4%
2.014	1.133	0,8%
2.015	1.125	0,8%
2.016	963	0,7%
2.017	681	0,5%
2.018	3.742	2,6%
2.019	1.795	1,2%
<b>Total general</b>	<b>144.374</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

### Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui. A la Taula 182 es presenta la relació d'aquests imprevistos entre el 2015 i el 2019, tot i que no es disposa de la seva localització, per tal de poder reconèixer els trams més afectats.

Taula 182. Nombre d'avaries a Barberà del Vallès

Tipus d'avaría	2015	2016	2017	2018	2019	Avaries / km de xarxa
Avaries a les connexions	52	41	51	13	16	11,2
Avaries a la xarxa de distribució	47	23	23	18	16	11,2
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>64</b>	<b>74</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>22,4</b>

Font: SABEMSA.

La ràtio de 22,4 avaries per 1.438 km ens porta a la xifra de 0,09 reparacions per dia, una quantitat baixa que denota el bon estat de la xarxa.

### 8.1.6.3. Bellaterra

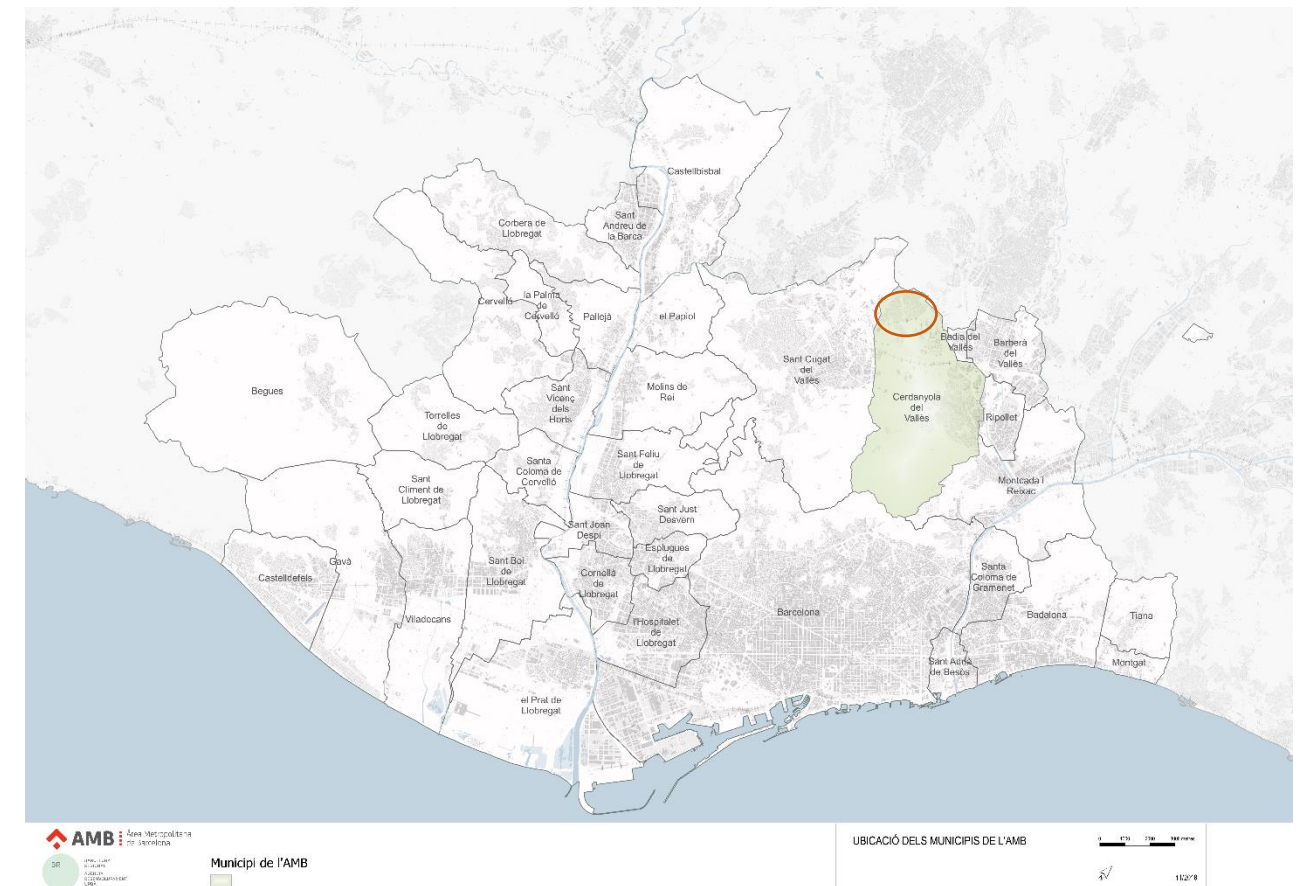
#### Descripció general

Bellaterra, antigament un barri de Cerdanyola del Vallès, és des del 3 de novembre del 2009 una entitat municipal descentralitzada (EMD) amb caràcter independent, juntament amb Can Domènec i el Turó de Sant Pau. És un exemple de les ciutats jardí noucentistes que es van crear a Catalunya a principis del segle XX; altres exemples en són s'Agaró i Terramar. Des del punt de vista fisiogràfic, Bellaterra està situada a la depressió Prelitoral Catalana, al peu del vessant nord de la serra de Collserola. Compta amb una població de 2.782 habitants.

Avui dia el servei de subministrament d'aigua està gestionat per CASSA.

Té una superfície de 2,6 km<sup>2</sup> i una densitat de població de 1.783 hab./km<sup>2</sup>.

Imatge 127. Municipi de Cerdanyola del Vallès i EMD de Bellaterra dins el territori metropolità de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.



Imatge 128. Vista del territori de Bellaterra



Font: Google.

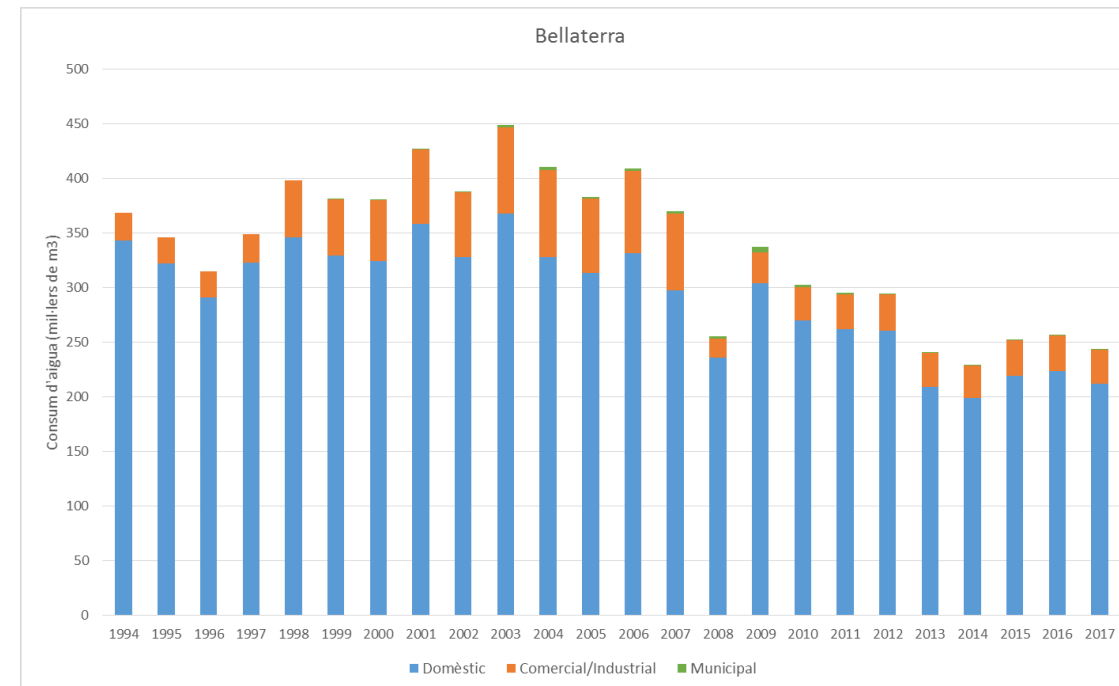
El nombre d'abonats del servei d'aigua potable és de 907 (2017), que facturen un total de més de 243.000 m<sup>3</sup> anuals, volum que representa una dotació de 239,3 litres per habitant i dia. Bellaterra es caracteritza per tenir bàsicament subministraments domèstics, amb un 88 % d'usuaris domèstics que consumeixen el 87 % del total demandat. Si tenim en compte només el volum d'aigua consumit en l'àmbit domèstic, la dotació és de 208,2 litres per habitant i dia.

Taula 183. Tipologia i nombre d'abonats a Bellaterra

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	Nre. abonats / % respecte km canonada	% respecte total
Domèstic	796	835	799	21	88 %
Industrial/Comercial	102	106	103	3	11 %
Municipal	2	5	5	0,1	1 %
<b>Total</b>	<b>900</b>	<b>946</b>	<b>907</b>	<b>24</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Gràfic 122. Evolució dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Bellaterra



Font: © Barcelona Regional.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

Actualment, Bellaterra no disposa de captacions d'aigua subterrània; per tant, l'aigua se subministra en alta per una conducció general de fibrociment de 450 mm de diàmetre, la canonada de Sant Pere Màrtir: s'anomena així perquè procedeix del dipòsit homònim situat al terme municipal d'Esplugues de Llobregat, a cota 300, per damunt dels dipòsits de Finestrelles.

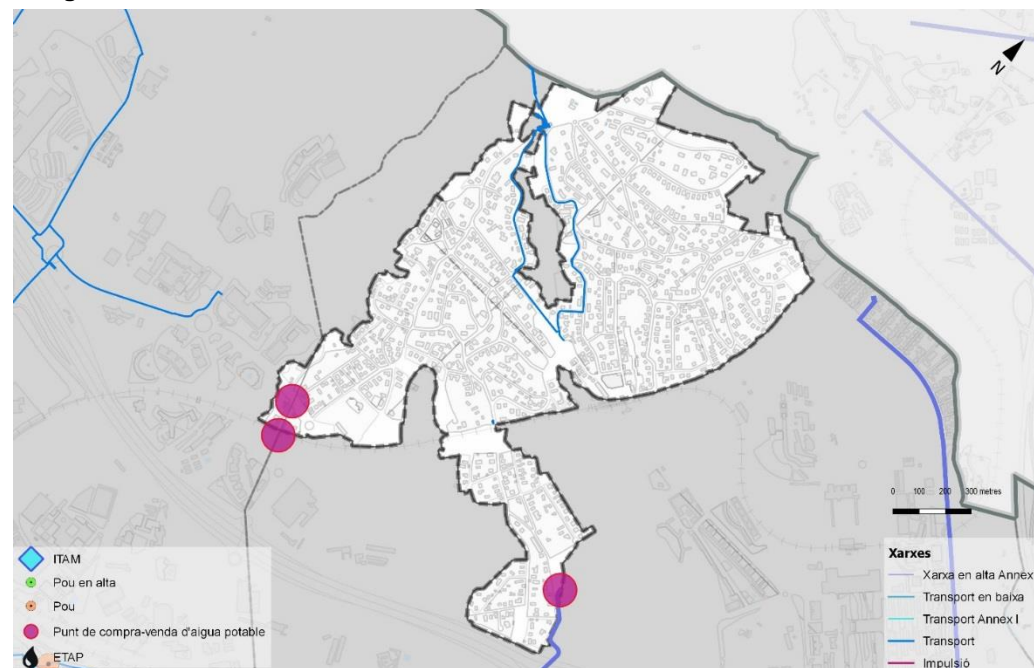
En sortir del dipòsit, l'aigua és conduïda per la canonada que segueix la carretera de les Aigües, propietat d'ABEMCIA, fins que es fa el lliurament a la canonada gestionada per CASSA a l'altura de Vallvidrera. Aquesta canonada, que arriba fins a Sabadell, travessa el nucli de Bellaterra, on hi ha un punt d'entrega a l'altura del carrer Joaquim Ruyra, a la cota 233.

Des d'aquest punt de lliurament d'aigua potable s'abasteixen els dos dipòsits del municipi i, a més, també s'abasteix la xarxa des d'una presa directa a la xarxa de transport de Bellaterra.

Totes les conduccions, tant les que abasteixen els dipòsits com les de la presa directa, estan controlades mitjançant comptadors amb què l'entitat subministradora fa les lectures de les aportacions en alta.

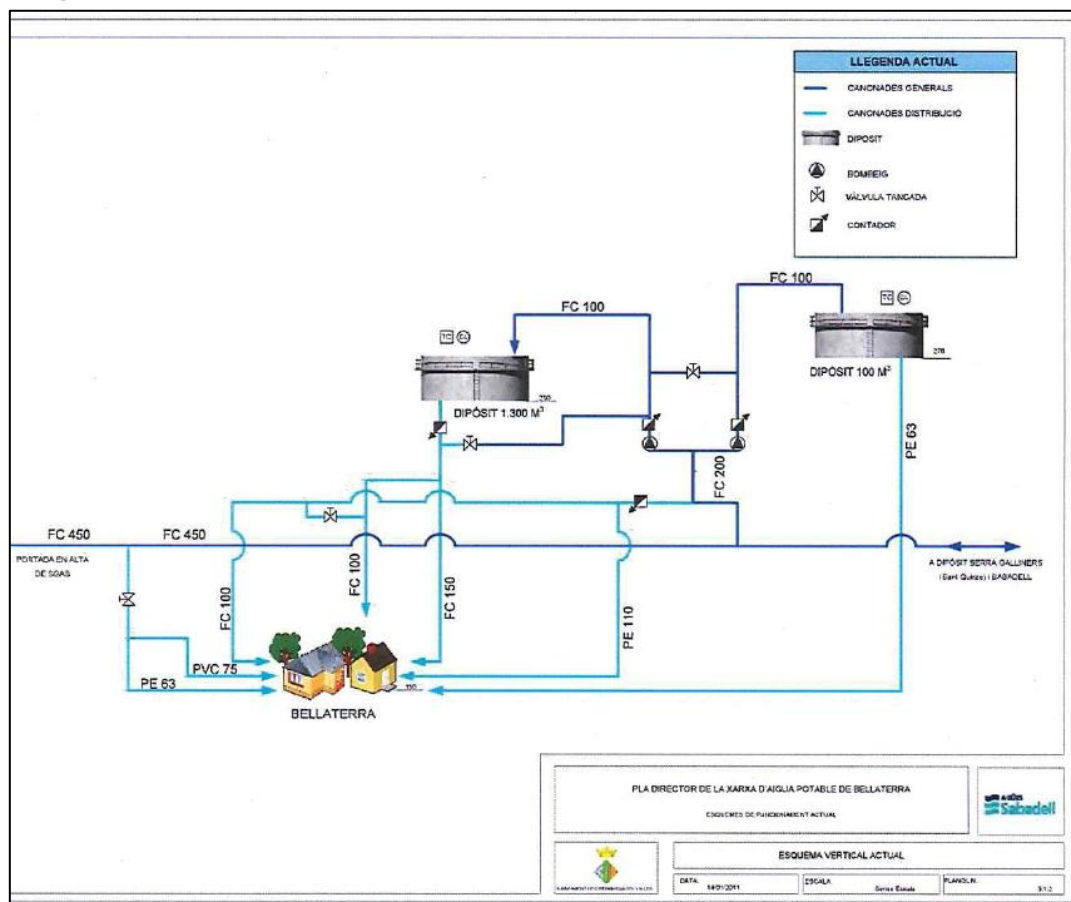


Imatge 129. Fonts de subministrament en alta de Bellaterra



Font: © Barcelona Regional.

Imatge 130. Esquema vertical de la xarxa d'abastament de Bellaterra



Font: CASSA. Pla director d'abastament d'aigua potable de Bellaterra.

A més, cal esmentar que s'ha acabat de construir recentment un dipòsit de la xarxa en alta d'ATL a la zona est del nucli de Bellaterra, connectat a la conducció comarcal del Vallès Occidental sud (que abasteix els municipis de Sant Cugat del Vallès, Cerdanyola del Vallès, Barberà del Vallès i Ripollet). D'aquesta manera, Bellaterra podrà disposar d'una segona font de subministrament, millorant-ne així la resiliència, en el moment en què el bombament que ha de portar l'aigua fins al dipòsit estigui en servei i aquest estigui connectat a la xarxa de Bellaterra; en el moment de lliurar el present Pla estratègic no es té constància que s'hagin executat aquestes actuacions.

### Dipòsits

Els dos dipòsits municipals estan situats a cota 250 i cota 270 i tenen capacitats respectives d'emmagatzematge de 1.300 m<sup>3</sup> i 100 m<sup>3</sup>. És a dir, un volum de reserva de 1.400 m<sup>3</sup> que pot satisfer les necessitats d'aigua de Bellaterra.

Taula 184. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Bellaterra

Dipòsit	Nom/ID	Cota de solera	Volum (m <sup>3</sup> )	Sectors abastits pel dipòsit	Població abastida	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)
1	Cota 250	250	1.300	1, 2, 3, 4 i 5	2.357	762	31,5
2	Cota 270	270	100	6	186	53	35,0
<b>TOTAL</b>			<b>1.400</b>		<b>2.357</b>	<b>815</b>	<b>32</b>

\* Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,36.

Font: Barcelona Regional.

El dipòsit de cota 250 està situat al nord-oest, a una cota de 250 m s. n. m. És un dipòsit de formigó semienterrat de planta circular. Distribueix aigua al municipi per gravetat mitjançant una conducció de polietilè de 250 mm de diàmetre inicial. El dipòsit i els bombaments associats disposen dels elements necessaris per fer-ne el telecontrol.

El dipòsit de cota 270 és un dipòsit de formigó situat a una cota de 270 m s. n. m. i amb una superfície de planta circular; emmagatzema un total de 100 m<sup>3</sup>. L'aigua del dipòsit es distribueix per gravetat mitjançant una conducció de polietilè de 63 mm de diàmetre. El dipòsit compta amb tots els elements necessaris per poder fer-ne el telecontrol i actuar-hi de manera remota i contínua.

A més, com ja s'ha comentat, resta pendent la connexió de la xarxa al nou dipòsit d'ATL, situat a la cota 161 i amb una capacitat de 6.000 m<sup>3</sup>.

### Centrals d'impulsió

Per tal d'abastir els dipòsits municipals i degut a les característiques orogràfiques de Bellaterra, cal utilitzar un grup d'impulsió per a cada element d'emmagatzematge; els grups d'impulsió serveixen com a denominador del dipòsit. Aquests equips d'elevació d'aigua estan situats dins d'una caseta d'obra per tal de protegir-los dels fenòmens climàtics i perquè només hi puguin accedir el personal del servei d'aigües.

Taula 185. Característiques de les centrals d'impulsió de Bellaterra

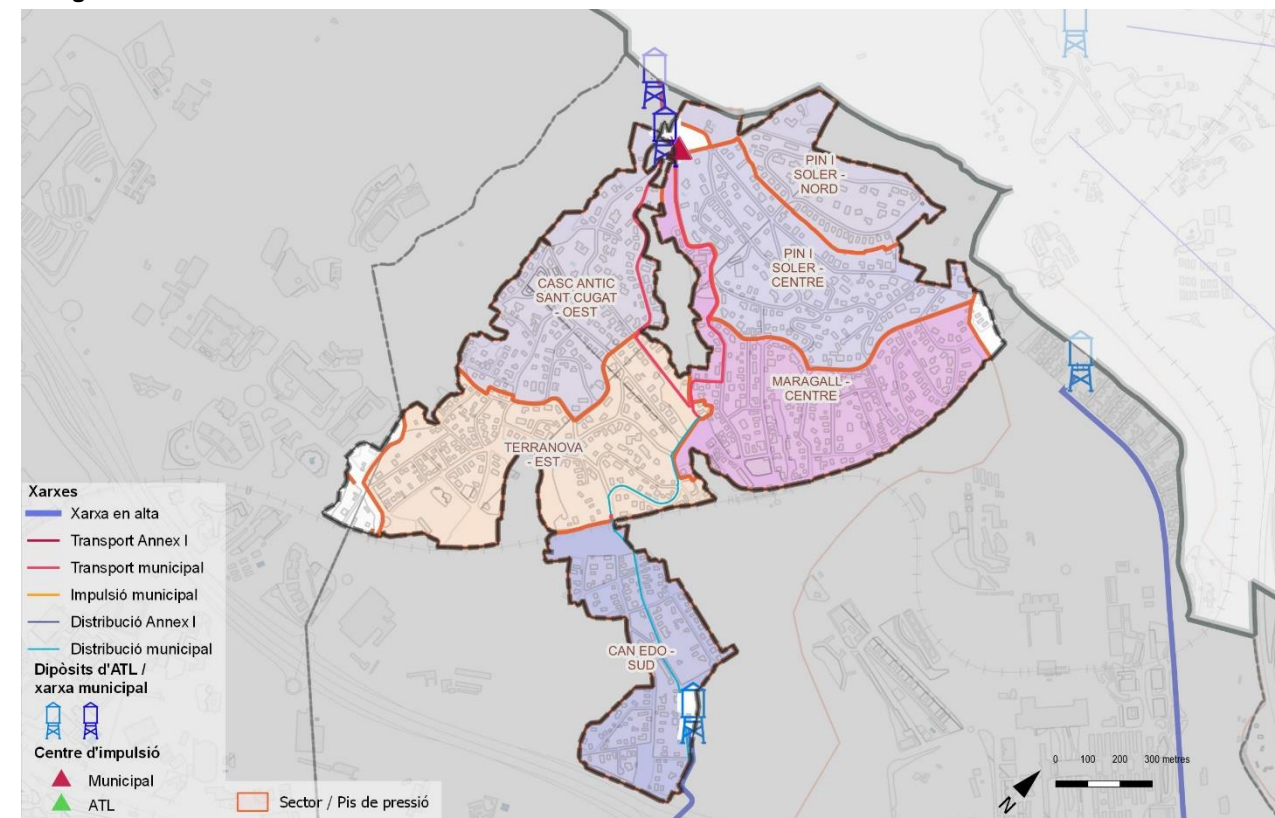
ID	Nom	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (kW)	Nomb re bombes	Cabal disseny (l/s)	Volu m mitjà diari (m³/dia)	Volum anual elevat	Consum màx. kWh	Hores funcio nament mitjà al dia	Observ acions
1	C250	Dipòsit C250	233,0	250,0	15	1 + 1	36,1	762	278.303	31.130	3	
2	C270	Dipòsit C270	233,0	270,0	11	1	25	53	19.269	4.691	1	
TOTAL						2 + 1	61,1	815	297.572	35.822	4	

Font: Barcelona Regional.

## Sectors

La xarxa d'abastament de Bellaterra està dividida en sis sectors de distribució: camí antic de Sant Cugat, Terranova, Can Edo, Maragall, Pin i Soler - centre i Pin i Soler - nord. A tots ells els arriba el subministrament des del dipòsit de cota 250, excepte al sector Pin i Soler - nord, que, a causa de la seva cota, ha de rebre el subministrament des del dipòsit de cota 270.

Imatge 131. Sectors de distribució a Bellaterra



Font: © Barcelona Regional.

Els sectors que depenen del dipòsit de cota 250 són alimentats mitjançant una anella de canonades de transport, o *feeder*, excepte el sector de Can Edo, al qual arriba l'aigua mitjançant una canonada que, sortint de l'anella, travessa el sector de Terranova per fer l'entrega a l'entrada del sector de Can Edo.

Taula 186. Característiques dels sectors de Bellaterra

Codi	Sector	Cota min.	Cota màx.	Cota plezom.	Població abastida	Nom dipòsit associat del qual depèn	Funcionament	Cabal mitjà diari submin. (m³/dia)	Cabal diari facturat (m³/dia)	Àrea
1	Camí antic Sant Cugat	176,52	257,83	280	428	C250		124	107	282.032
2	Can Edo	140,03	182,76	205	297	C250		108	94	231.341
3	Maragall	152,18	229,41	251	603	C250		199	172	369.443
4	Pin i Soler - centre	193,17	241,61	264	493	C250		153	132	308.302
5	Terranova	155,83	204,87	227	536	C250		177	153	428.947
6	Pin i Soler - nord	182,76	266,84	289	186	C270		53	46	167.098

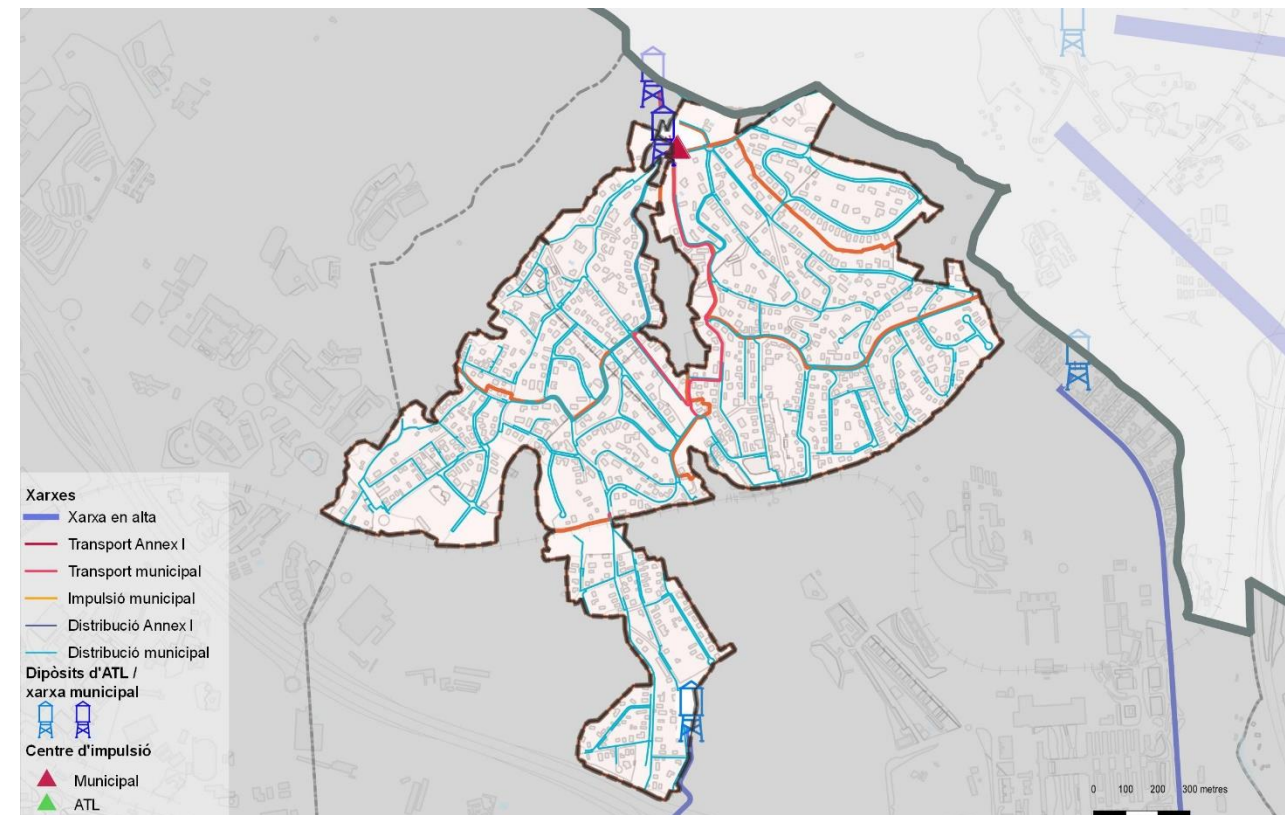
Font: Barcelona Regional.

Tots els sectors disposen d'un comptador al punt d'entrada de l'aigua per tal de controlar l'aigua subministrada i l'aigua no registrada.

## Caracterització de les conduccions

La xarxa de Bellaterra consta de diferents tipologies de canonades. Es pot diferenciar entre les canonades de transport, o *feeder*, i les de distribució, que trobem en les proporcions que s'indiquen a la Taula 187.

Imatge 132. Plànol de la xarxa de Bellaterra, on es distingeixen les canonades de transport (vermell) de les de distribució (blau)



Font: © Barcelona Regional.



Taula 187. Longitud de les conduccions per tipologia a Bellaterra

Tipus	Extensió (m)	Extensió (%)
Transport ( <i>feeder</i> )	2.728,69	7,10 %
Distribució	35.679,36	92,90 %
<b>Total</b>	<b>38.408,04</b>	<b>100 %</b>

Font: CASSA.

Pel que fa als materials, en el conjunt de la xarxa els més abundants són l'FC (51 % del total) i el PE (47 % del total), mentre que la resta de materials presents (PVC, fosa dúctil i ferro) són testimonials.

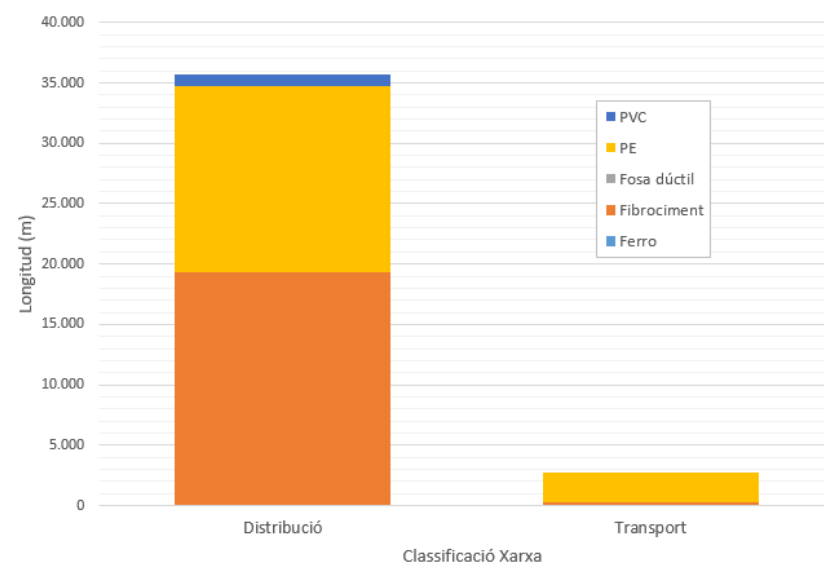
Taula 188. Longitud de les conduccions per materials a Bellaterra

Material	Longitud
FC	19.498,10
PE	17.899,58
PVC	903,91
Fosa dúctil	56,36
Ferro	50,10
<b>Total</b>	<b>38.408,04</b>

Font: CASSA.

Si distingim entre canonades de transport i de distribució, veiem que l'FC i el PE estan presents a parts més o menys iguals a la xarxa de distribució, mentre que la de transport està constituïda principalment per canonades de PE.

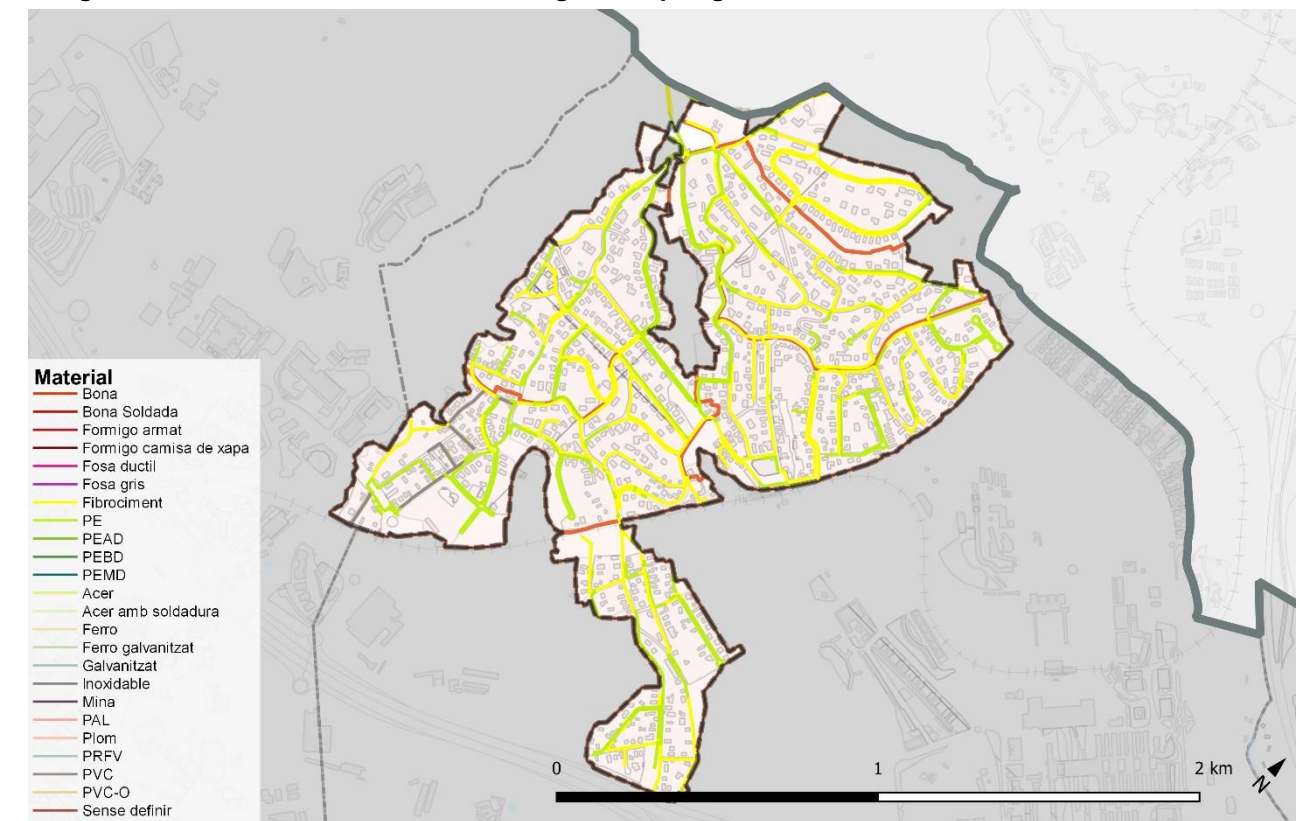
Gràfic 123. Distribució de la longitud de canonada, segons el tipus de xarxa i el material, a Bellaterra



Font: © Barcelona Regional.

A la Imatge 133 es pot veure la distribució de les canonades segons la tipologia dels materials: destaquen l'FC (groc) i el PE (verd).

Imatge 133. Plànol de la xarxa de Bellaterra segons la tipologia dels materials



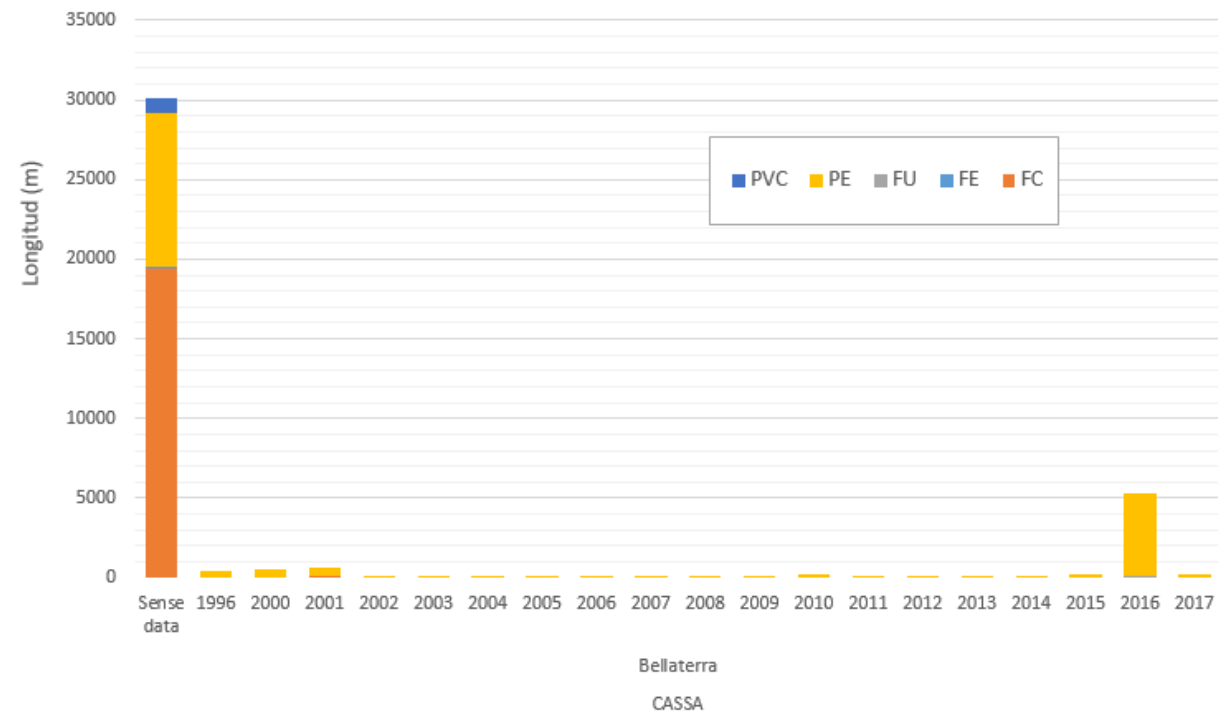
Font: © Barcelona Regional.

Pel que fa a l'antiguitat de la xarxa, no es té la data d'instal·lació de les canonades disposades abans del 1996, que representen el 79 % del total de la xarxa. Des d'aleshores, el ritme d'instal·lació o renovació de la xarxa ha estat irrisori, amb una mitjana de menys de 200 m anuals, excloent-ne l'any 2016, en què es van instal·lar poc més de 5 km de xarxa nova en el marc de l'aplicació de les mesures plantejades al Pla director vigent, consistents en la creació de l'anella de transport que subministra l'aigua potable als diferents sectors.

Pràcticament la totalitat de la xarxa instal·lada des de l'any 1996 és de PE. Respecte a la xarxa sense data d'instal·lació, podem assegurar que les canonades d'FC són anteriors al 1985, any en què es va deixar d'utilitzar aquest material. Per tant, l'antiguitat mínima del 51 % de la xarxa és d'almenys 37 anys. D'altra banda, la resta de la xarxa sense data d'instal·lació representa pràcticament el 28 % del total, i podem suposar que va ser emplaçada entre el 1985 i el 1995, de manera que és raonable afirmar que té una antiguitat mitjana de 30 anys.

Amb totes aquestes dades, sembla lògic afirmar que l'antiguitat mitjana de tota la xarxa és d'almenys 30 anys.

Gràfic 124. Distribució de la longitud de canonada, segons l'any d'instal·lació i el material, a Bellaterra



Font: © Barcelona Regional.

### Hidrants

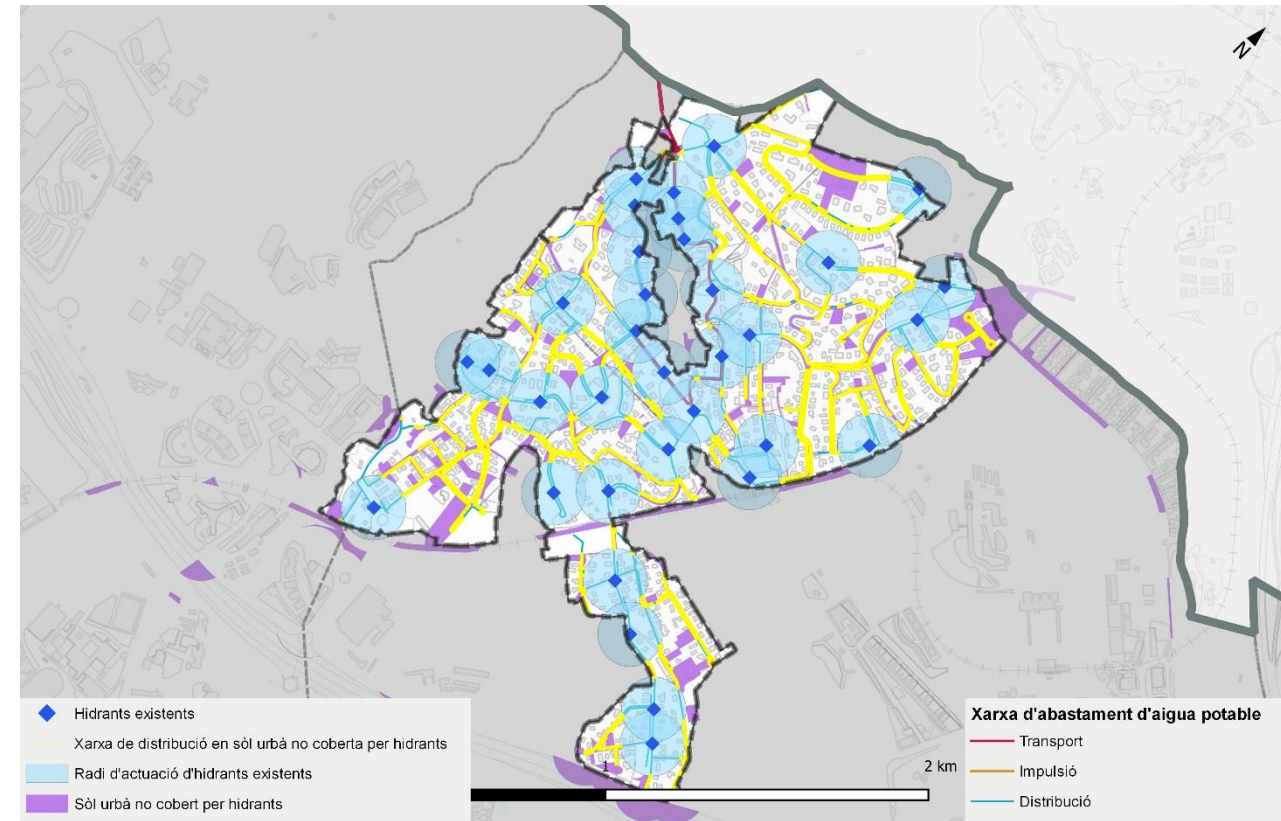
El nucli urbà de Bellaterra disposa de 34 hidrants de 80 i 100 mm de diàmetre, del tipus columna o enterrats a la xarxa d'abastament d'aigua. Normalment, aquests elements estan connectats a prou canonades per proporcionar el cabal que demanden. Els hidrants que hi ha actualment estan connectats a canonades d'entre 50 i 160 mm de diàmetre.

Taula 189. Nombre d'hidrants i diàmetres de connexió a la xarxa municipal de Bellaterra

Diàmetre canonada (mm)	Nombre
50	3
63	2
75	2
80	1
100	10
110	14
160	2
<b>Total</b>	<b>34</b>

Font: AMB.

Imatge 134. Distribució d'hidrants a Bellaterra



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 23 hectàrees, que representen un 42 % respecte a la superfície urbana total.



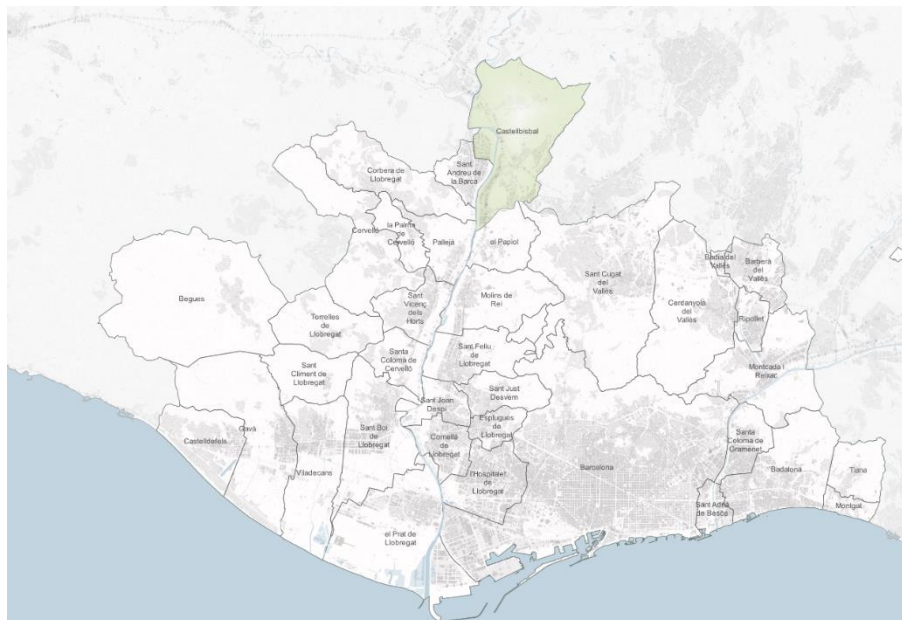
### 8.1.6.4. Castellbisbal

#### Descripció general

Castellbisbal és un municipi del sud-oest del Vallès Occidental, situat al marge esquerre del riu Llobregat, a la confluència amb la riera de Rubí. Es tracta d'un municipi extens, de 31,1 hectàrees, en una àrea geogràficament abrupta, de tradició agrícola i actualment industrial. El fet d'estar situat prop d'infraestructures de comunicació estratègiques ha afavorit l'aparició de nuclis de població dispersos, com ara urbanitzacions i nombrosos polígons industrials.

Està envoltat per Sant Andreu de la Barca i Martorell a l'oest; Rubí i Sant Cugat del Vallès a l'est; Abrera i Ullastrell al nord, i el Papiol, Pallejà i Corbera de Llobregat al sud. D'altra banda, s'hi troben nombroses infraestructures, com ara l'autopista AP-7, l'autovia A-2, línies ferroviàries, el tren d'alta velocitat, línies d'alta tensió, etc. La zona més baixa està situada a prop de la llera del riu Llobregat (30 m). A partir d'aquí, hi ha un pendent cap al nord amb dos petits semialtiplans allargats, de 140 m el de l'est i 120 m el de l'oest, separats per un gran torrent. El punt més alt de Castellbisbal assoleix els 333 m.

Imatge 135. Municipi de Castellbisbal dins el territori metropolità de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

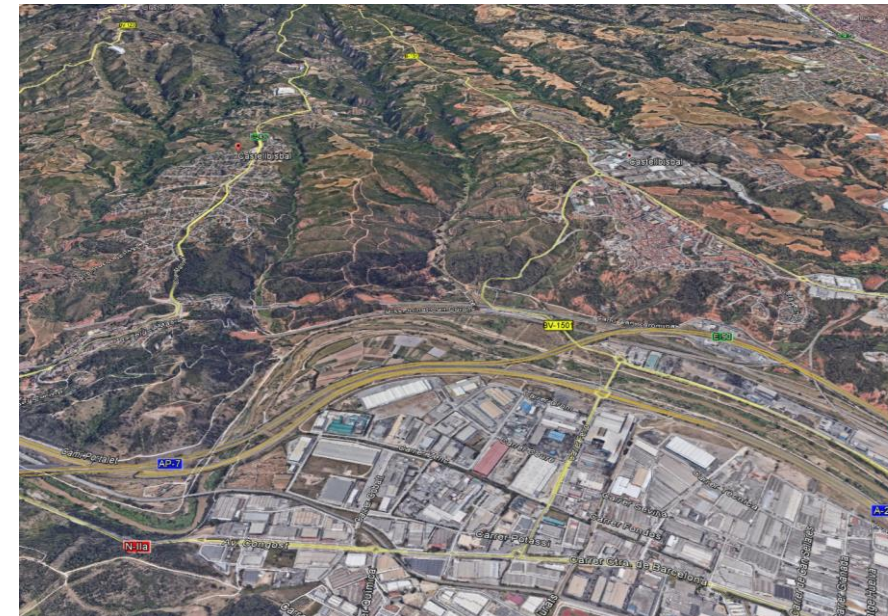
El nombre d'habitants el 2019 és de 12.390, amb una densitat de població de 395 hab./km<sup>2</sup>.

Des del 1996 fins a l'octubre del 2011 és Aigües de Castellbisbal, SA qui s'encarrega de la gestió de l'aigua potable al municipi. El 2 de desembre del 2011 es crea l'actual Aigües de Castellbisbal Empresa Mixta, SL (AICSA), que també gestiona el manteniment de la xarxa de clavegueram.

L'àmbit territorial d'AICSA comprèn tot el terme municipal de la població, incloent-hi les zones residencials i comercials i tots els polígons industrials. També dona servei al polígon El Canyet, del Papiol.

Pel que fa al nombre d'abonats domèstics del servei d'aigua potable, és de 5.054, que representen una mitjana de 2,45 habitants per abonat o habitatge. L'ocupació del sòl és força baixa, del 31 %, i gairebé la meitat és per a ús industrial.

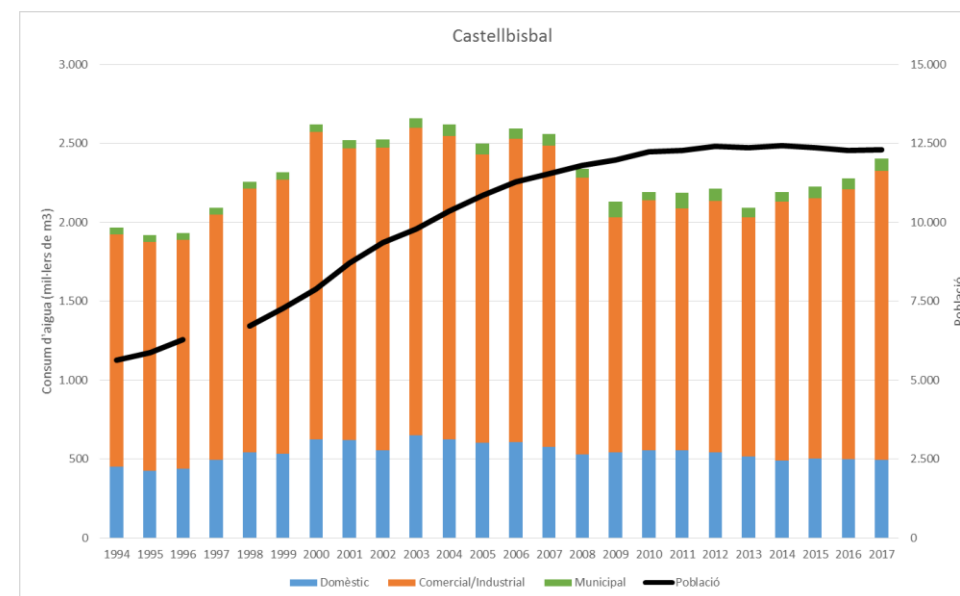
Imatge 136. Vista del territori de Castellbisbal



Font: Google.

El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2019 va ser de 2.351.717 m<sup>3</sup> d'aigua, que representen una dotació domèstica de 110,65 litres per habitant i dia.

Gràfic 125. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Castellbisbal



Font: © Barcelona Regional.



Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors del 24 % de la superfície destinat a l'ús residencial, del 54 % a l'ús industrial i comercial i de l'1,5 % a l'ús municipal.

La distribució del consum d'aigua potable manté una proporció molt similar a la de les superfícies: el consum domèstic és el 20,6 % de tot el consum del territori, enfront del 76,1 % del consum industrial i el 3,2 % municipal.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment. Els abonats domèstics representen el 85,6 %. Altrament, el nombre d'abonats industrials, que representa el 12,5 %, consumeix el 76,1 % de la demanda.

Taula 190. Tipologia i nombre d'abonats a Castellbisbal

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	2020	%
Domèstic	4.897	4.903	5.007	5.054	87 %
Industrial/Comercial	702	715	732	552	10 %
Municipal	109	109	112	117	2 %
Reg				55	1 %
<b>Total</b>	<b>5.708</b>	<b>5.727</b>	<b>5.851</b>	<b>5.778</b>	<b>100 %</b>

Font: AMB i AICSA.

Taula 191. Consum d'aigua per tipologia d'abonats a Castellbisbal

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	2018	2019	%
Domèstic	503.901	499.355	495.762	482.324	500.435	21 %
Industrial/Comercial	1.650.312	1.707.749	1.829.793	1.848.889	1.752.613	75 %
Municipal	70.865	71.867	77.783	55.878	73.522	3 %
Reg				23.732	25.147	1 %
<b>Total</b>	<b>2.225.078</b>	<b>2.278.971</b>	<b>2.403.338</b>	<b>2.403.338</b>	<b>2.351.717</b>	<b>100 %</b>

Font: AMB i AICSA.

### Fonts de subministrament i descripció de la xarxa municipal de transport d'aigua

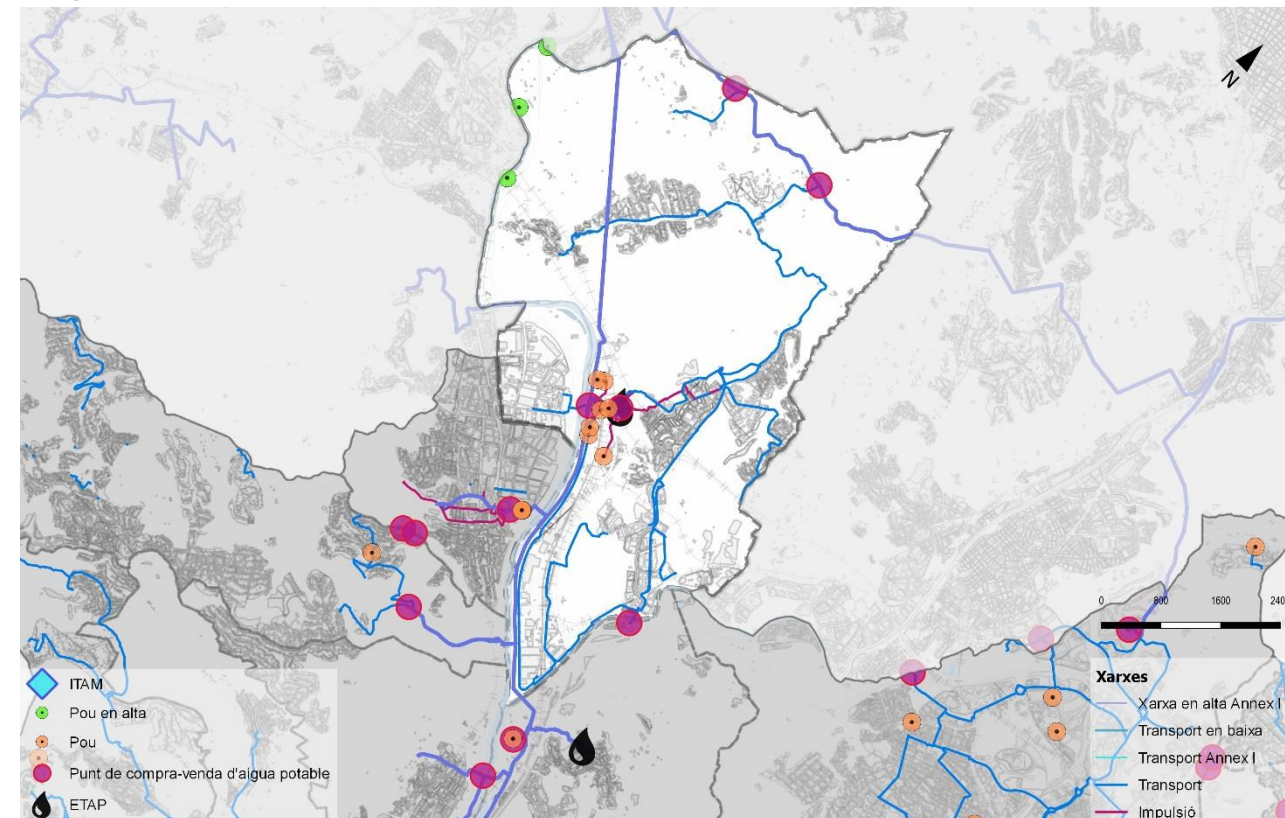
El municipi de Castellbisbal rep l'aigua tractada a l'ETAP de què AICSA disposa al terme, així com l'aigua superficial procedent de l'ETAP que ATL té a Abrera, a través de la canonada P240 en direcció a la Font Santa, i de la derivació de la canonada d'impulsió d'Abrera cap al Vallès en direcció al dipòsit de cota 250.

Els dos principals nuclis de distribució els formen el dipòsit de la Grapa i els dipòsits de Can Margarit:

- El dipòsit de la Grapa rep l'aigua procedent de la canonada d'impulsió d'ATL de subministrament al Vallès i subministra a les zones de Can Puig, Can Nicolau, Can Santeugini i Costablanca. L'aigua també és transportada puntualment fins als dipòsits de Can Margarit.

- Els dipòsits de Can Margarit reben l'aigua procedent del camí del Repeu, on està situada l'ETAP d'AICSA, en què es tracta l'aigua procedent de pous i en què també es rep aigua procedent d'ATL, de la canonada de 2.400 mm de diàmetre que subministra a l'àrea metropolitana, a través del dipòsit de capçalera de 2.000 m<sup>3</sup> de volum d'emmagatzematge. Dels dipòsits de Can Margarit és d'on surten la majoria de canonades de distribució del municipi.

Imatge 137. Esquema del subministrament en alta de Castellbisbal



Font: Barcelona Regional.

A la Taula 192 es presenta el volum d'aigua dels diferents punts d'entrada i sortida d'aigua del municipi i els percentatges que representaren l'any 2017.

Taula 192. Volum d'aigua aportat per cada font de subministrament a Castellbisbal

Font de subministrament	2015	2016	2017	2018	2019	% respecte total
ATL Abrera	575.646	460.342	1.114.042	909.613	1.049.203	40 %
ATL Vallès Can Puig	25.740	26.718	25.855	20.604	21.105	1 %
ATL Vallès La Grapa	431.233	360.668	369.513	374.314	414.777	16 %
ETAP Castellbisbal	1.492.809	1.701.002	1.231.036	1.450.041	1.150.566	44 %
Venda a ABEMCIA - sector Canyet	721	1.330	620	3.370	4.802	0,18 %
<b>Total</b>	<b>2.526.149</b>	<b>2.550.060</b>	<b>2.741.066</b>	<b>2.757.942</b>	<b>2.640.453</b>	<b>100 %</b>

Font: AMB i AICSA.

AICSA disposa de set pous de captació d'aigua subterrània a la cubeta de Sant Andreu de la Barca al riu Llobregat, al mateix terme municipal de Castellbisbal. En total, té una concessió de 3.504.000 m<sup>3</sup>/any, d'acord amb les dades que es presenten tot seguit.

Els pous responen a les característiques tècniques i d'ubicació que es mostren a la Taula 193.

**Taula 193. Característiques dels pous de subministrament de la xarxa municipal de Castellbisbal**

Núm.	Nom	UTM x	UTM y	Cabal nominal (l/s)	Profunditat pou (m)	Potència instal·lada	Nomb re grups	Altura manom. d'elev.
1	Pou Serenu	414.265	4.591.646	20	20	15 CV	1	26 m c. a.
2	Pou Espardanyé Nou	414.671	4.591.145	20	20	15 CV	2	26 m c. a.
3	Pou Espardanyé Via	413.966	4.591.863	20	20	15 CV	1	26 m c. a.
4	Pou Espardanyé Riu	413.886	4.591.813	20	20	15 CV	1	26 m c. a.
5	Pou Brillu	414.206	4.591.559	20	20	15 CV	1	26 m c. a.
6	Pou Punarret	414.265	4.591.291	20	20	15 CV	1	26 m c. a.
7	Pou Ribot	414.327	4.591.207	20	20	15 CV	1	26 m c. a.

Font: AMB.

Aquests pous alimenten l'ETAP del municipi i l'any 2019 van produir un volum d'1.150.566 m<sup>3</sup>, que representen un 33 % de la capacitat d'extracció concedida.

### ETAP

És important destacar l'ETAP, que tracta aigua dels pous que AICSA té a la cubeta de Sant Andreu amb problemes de ferro i manganès. Aquesta ETAP es va ampliar arran de la sequera viscuda els anys 2008 i 2009. L'ETAP consta d'un dipòsit d'oxidació de 300 m<sup>3</sup>, 10 filtres de sorra de rentat en continu amb una capacitat unitària de tractament de 50 m<sup>3</sup>/h i un dipòsit d'aigua tractada de 300 m<sup>3</sup>, on es duu a terme la cloració de l'aigua abans que es distribueixi. L'oxidació es fa amb permanganat potàssic i es dosifica coagulant (policlorur d'alumini - PAC) per millorar el rendiment de la filtració.

La capacitat de tractament de 500 m<sup>3</sup>/h permet tractar la totalitat de l'aigua dels set pous i el volum d'aigua anual subministrat al municipi.

### Dades d'explotació de l'ETAP

El rendiment de la planta es mou al voltant del 90 % i pot variar en funció de l'any.

Aigua entrada ETAP	1.338.394 m <sup>3</sup> /any
Aigua sortida/produïda ETAP	1.150.566 m <sup>3</sup> /any
Aigua rebuig	187.828 m <sup>3</sup> /any
Rendiment	85,97 %
<b>Energia consumida</b>	
Tractament ETAP	Pràcticament zero. Actua per gravetat
Planta de fangs	0,028 kWh/m <sup>3</sup> = 38.488 kWh/any
<b>Planta de fangs</b>	
Fangs produïts	0 kg/any
Destinació	Planta de tractament i abocador autoritzat

AICSA també rep aigua procedent de la xarxa de subministrament en alta d'ATL, als tres punts de connexió del municipi que s'especifiquen a la Taula 194.

**Taula 194. Característiques de les fonts de subministrament de la xarxa municipal de Castellbisbal**

Procedència aigua	Tipus de lliurament	Proveïdor	Punt de recepció
ETAP Abrera	Presa directa	ATL	Can Puig
ETAP Abrera	Presa directa	ATL	La Grapa
ETAP Abrera	Dipòsit	ATL	Camí del Repeu

Font: AMB.

### Connexió número 1: Can Puig

Subministra a la zona de Can Puig i Can Segarra a través de la canonada general de 200 mm de diàmetre, té instal·lat un comptador de 100 mm de diàmetre i la capacitat de subministrament és de 135 m<sup>3</sup>/h de cabal nominal i de 270 m<sup>3</sup>/h de cabal punta.

### Connexió número 2: La Grapa

Alimenta el dipòsit de la Grapa. Pot subministrar a tota la resta del terme municipal, atès que aquest subministrament està interrelacionat amb les xarxes generals. Subministra habitualment a les zones de la Grapa, Can Nicolau, Can Santeugini i Costablanca.

Té instal·lat un comptador de 200 mm de diàmetre i la capacitat de subministrament és de 400 m<sup>3</sup>/h de cabal nominal i de 800 m<sup>3</sup>/h de cabal punta.

### Connexió número 3: Camí del Repeu

Subministrament que rep des del dipòsit d'ATL de 2.000 m<sup>3</sup> de capacitat situat a la zona del camí del Repeu. Aquest dipòsit és alimentat per gravetat per la planta que ATL té a Abrera, mitjançant una canonada de 2.400 mm de diàmetre.

Des del dipòsit, i amb una canonada de 250 mm de diàmetre, es connecta amb la central d'impulsió Camí del Repeu, alimentant directament l'aspiració de les bombes i també alimentant els dipòsits número 4 de Can Repeu i el de sortida de l'ETAP, aquests com a dipòsits de cua, a fi de regular l'entrada de cabal d'ATL amb l'aigua bombada per la central Camí del Repeu.

La capacitat actual de subministrament és de 210 m<sup>3</sup>/h i té instal·lat un comptador de 150 mm de diàmetre.

### Venda d'aigua a altres municipis

Es fa al Papiol, on AICSA subministra aigua a Aigües de Barcelona (AGBAR) pel polígon del Canyet, molt allunyat de la resta d'infraestructures del municipi del Papiol.

A la Taula 195 es presenta la capacitat d'entrada d'aigua al sistema de Castellbisbal per a cadascuna de les fonts, considerant el cabal d'entrada, el percentatge respecte al volum mitjà diari subministrat i, finalment, les hores que serien necessàries per abastir la demanda diària municipal.

**Taula 195. Volum d'aigua aportat per cada font de subministrament a Castellbisbal**

Font de subministrament	Capacitat (m <sup>3</sup> /h)	% capacitat respecte volum diari subministrat	Hores de subminist. cabal mitjà diari
ATL Abrera	210	67 %	36
ATL Vallès Can Puig	135	43 %	56
ATL Vallès La Grapa	400	128 %	19
ETAP Castellbisbal	500	160 %	15

Font: Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

Atès que la connexió de Can Puig està aïllada de la xarxa d'abastament d'aigua del municipi, els valors que mostra no són significatius. Respecte a la resta de fonts, cal indicar que la connexió d'ATL per la P240 té una limitació a l'entrada de 210 m<sup>3</sup>/h que impedeix que pugui subministrar tot el cabal diari. Per la part superior, la connexió amb la xarxa d'ATL del Vallès - La Grapa pot alimentar tota la demanda en 19 hores i l'ETAP de Castellbisbal té la capacitat d'alimentar la demanda diària de tot el municipi en 15 hores.

### Descripció de les conduccions d'aigua potable

Canonades d'impulsió des dels pous: en formen part les canonades que transporten l'aigua des dels pous fins al dipòsit del Camí del Repeu de l'entrada a l'ETAP.

Del pou Espardanyé Riu surt una canonada de 200 mm de diàmetre fins al pou Espardanyé Via, i a partir d'aquest pou surt una única canonada de 250 i 300 mm fins al dipòsit d'entrada a l'ETAP.

Del pou Brillu surt una canonada de 200 mm de diàmetre fins a l'altura del pou Serenu, on connecta amb la canonada procedent d'aquest pou, també de 200 mm de diàmetre, i a partir d'aquest punt surt una única canonada de 250 mm fins al dipòsit d'entrada a l'ETAP.

Del pou Ribot surt una canonada de 250 mm de diàmetre fins al pou Punarret, i a partir d'aquest pou surt una única canonada de 250 mm fins al dipòsit d'entrada a l'ETAP.

Del pou Espardanyé Nou surt una única canonada de 250 i 300 mm de diàmetre fins al dipòsit d'entrada a l'ETAP.

La longitud total de les canonades és de 2.702 m, d'FC, formigó armat, fosa i PE.

A l'entrada del dipòsit de l'ETAP hi ha un canal que pot seleccionar individualment per a cada canonada d'entrada si aquesta va directament al dipòsit de sortida de l'ETAP, o si entra a l'ETAP per al tractament.

**Taula 196. Característiques de les conduccions a l'ETAP de la xarxa municipal de Castellbisbal**

Descripció	Material	Diàmetre (mm)	Llargada (km)
Impulsió pous	FC	300	1,10
Impulsió pous	Fosa	250	0,89
Impulsió pous	PE	250	0,29
Impulsió pous	Fc	200	0,38
Impulsió pous	Fosa	200	0,05
<b>Total impulsió pous</b>			<b>2,71</b>

Font: AMB.

Canonades d'impulsió des de les EB fins als dipòsits: de l'EB número 1, ubicada al camí del Repeu, surt una canonada de 350 mm de diàmetre i 2.024 m de llargada, feta d'FC, formigó armat, fosa i PE, que arriba fins als dipòsits de Can Margarit.

**Taula 197. Característiques de la conducció d'impulsió EB1 de la xarxa municipal de Castellbisbal**

Descripció	Material	Diàmetre (mm)	Llargada (km)
Impulsió 350 d'EB1 a dipòsits Can Margarit	FC	350	0,63
Impulsió 350 d'EB1 a dipòsits Can Margarit	Formigó armat	350	0,47
Impulsió 350 d'EB1 a dipòsits Can Margarit	Fosa	350	0,64
Impulsió 350 d'EB1 a dipòsits Can Margarit	PE	300	0,28
<b>Total impulsió 350 d'EB1 a dipòsits Can Margarit</b>			<b>2,02</b>

Font: AMB.

De l'EB número 2, situada al camí del Repeu, surt una canonada de 250 mm de diàmetre i 2.066 m de llargada, feta d'FC i fosa, que passa pel costat del dipòsit del Castell i arriba als dipòsits de Can Margarit. Per alimentar el dipòsit del Castell, hi ha dues connexions amb una vàlvula entre elles, que permeten alimentar simultàniament el dipòsit des de Can Margarit per gravetat i des del camí del Repeu per bombament. Habitualment, es bomba en primer lloc al Castell i a continuació a Can Margarit quan el dipòsit del Castell és ple.

**Taula 198. Característiques de la conducció d'impulsió EB2 de la xarxa municipal de Castellbisbal**

Descripció	Material	Diàmetre (mm)	Llargada (km)
Impulsió 250 d'EB2 a dipòsits Can Margarit	FC	250	1,05
Impulsió 250 d'EB2 a dipòsits Can Margarit	Fosa	250	1,02
<b>Total impulsió 250 d'EB2 a dipòsits Can Margarit</b>			<b>2,07</b>

Font: AMB.

De l'EB número 1, ubicada al camí del Repeu, surt una canonada de 150 mm de diàmetre i 320 m de llargada, feta d'FC, que arriba fins al dipòsit del Castell.



**Taula 199. Característiques de la conducció d'impulsió EB1 de la xarxa municipal de Castellbisbal**

Descripció	Material	Diàmetre (mm)	Llargada (km)
Impulsió 150 d'EB1 a dipòsit Castell	FC	150	0,32
<b>Total impulsió 150 d'EB1 a dipòsit Castell</b>			<b>0,32</b>

Font: AMB.

De l'EB número 3, situada al costat dels dipòsits de Can Margarit, surt una canonada de 250 mm de diàmetre i 4.440 m de llargada, feta d'FC, formigó armat i fosa, que arriba fins al dipòsit de Santeugini. Aquesta canonada també pot funcionar com a distribució per fer arribar l'aigua del dipòsit de Santeugini als dipòsits de Can Margarit. El dipòsit de Santeugini és alimentat pel dipòsit de la Grapa, on l'aigua procedeix del subministrament en alta d'ATL ubicat a la Grapa.

**Taula 200. Característiques de la conducció d'impulsió EB3 de la xarxa municipal de Castellbisbal**

Descripció	Material	Diàmetre (mm)	Llargada (km)
Impulsió/Distribució d'EB3 a dipòsit Santeugini	FC	250	3,18
Impulsió/Distribució d'EB3 a dipòsit Santeugini	FC	200	0,47
Impulsió/Distribució d'EB3 a dipòsit Santeugini	Formigó armat	300	0,78
Impulsió/Distribució d'EB3 a dipòsit Santeugini	Fosa	250	0,01
<b>Total impulsió/distribució d'EB3 a dipòsit Santeugini</b>			<b>4,44</b>

Font: AMB.

De l'EB número 4, ubicada al costat del dipòsit de Santeugini, surt una canonada de 250 mm de diàmetre i 1.367 m de llargada, feta d'FC, que arriba fins al dipòsit de la Grapa. Aquesta canonada funciona habitualment com a distribució per fer arribar l'aigua que subministra ATL (connexió número 2 d'ATL) a les zones de Can Nicolau, Casetes de Ca n'Oliveró, Can Santeugini, Costablanca i Can Costa.

Aquesta canonada és reversible i també serveix per portar per gravetat aigua de la planta de tractament d'Abrera fins al nucli urbà i a la resta de dipòsits del terme.

**Taula 201. Característiques de la conducció d'impulsió EB4 de la xarxa municipal de Castellbisbal**

Descripció	Material	Diàmetre (mm)	Llargada (km)
Impulsió/Distribució d'EB4 a dipòsit La Grapa	FC	250	0,90
Impulsió/Distribució d'EB4 a dipòsit La Grapa	Fosa	200	0,47
<b>Total impulsió/distribució d'EB4 a dipòsit La Grapa</b>			<b>1,37</b>

Font: AMB.

**Canonades de distribució:** la xarxa de distribució fa arribar l'aigua des dels dipòsits fins als usuaris finals. S'enumeren les principals canonades de distribució que donen servei a les diferents zones del terme municipal.

Des dels dipòsits principals de Can Margarit (2 i 3) surt una canonada de 250 mm de diàmetre per subministrar a la zona del nucli urbà i, a partir de la xarxa del nucli urbà, subministrar a la zona residencial de Santa Teresita amb un ramal de 100 mm de diàmetre.

Des dels dipòsits principals de Can Margarit (2 i 3) surt una segona canonada de 350 mm de diàmetre, que es bifurca en dues canonades de 250 mm: la primera travessa la zona de Comte de Sert, industrial i residencial, fins a alimentar el dipòsit de Ca n'Estapé, que subministra a la zona esmentada i a una part de la residencial Can Costa, i la segona travessa les zones industrials de Castellbisbal Sud i Agripina fins a alimentar el dipòsit de l'Agripina, que subministra les zones de Castellbisbal Sud, Agripina i Los Herreros.

Del dipòsit de Ca n'Estapé (14) surt una canonada de 250 mm de diàmetre per subministrar a la zona industrial de Ca n'Estapé.

Del dipòsit de l'Agripina (9) surt una canonada de 200 mm de diàmetre per subministrar a la zona industrial de Santa Rita i a la residencial del Canyet, i es tanca l'anell amb un diàmetre de 100 mm a la zona industrial de Sant Vicenç. Des de la xarxa de la zona de Santa Rita surt un ramal de 80 mm de diàmetre per subministrar a la zona industrial del Papiol (polígon Canyet).

Del dipòsit de l'Agripina (9) surt una segona canonada de 250 mm de diàmetre per subministrar a la zona industrial de Can Cases del Riu, i es tanca l'anell amb un diàmetre de 250 mm a la zona industrial de Sant Vicenç.

Del dipòsit del Castell surt una canonada de 400 mm de diàmetre per subministrar l'àrea de serveis de l'autopista, l'estació ferroviària i les zones industrials de Sant Vicenç i Àrea del Llobregat. Per subministrar a l'Àrea del Llobregat, cal travessar el riu, amb una canonada de 350 mm de diàmetre.

Del dipòsit de la Grapa surt una canonada de 250 mm de diàmetre que alimenta el dipòsit de Santeugini i que subministra a la zona de Can Nicolau, industrial i residencial, i a la zona urbana de les Casetes de Ca n'Oliveró. És la mateixa canonada d'impulsió considerada a l'apartat anterior sobre les canonades d'impulsió.

Del dipòsit de Santeugini surt una canonada de 200 mm de diàmetre que alimenta el dipòsit de Costablanca-200 (13) (amb un diàmetre de 150 mm) i que subministra a la zona residencial de Can Santeugini.

Del dipòsit Costablanca-200 surt una canonada de 150 mm de diàmetre per alimentar el dipòsit Costablanca-Masia i una part de la zona residencial Costablanca.

Del dipòsit Costablanca-Masia surt una canonada de 80 mm de diàmetre per subministrar a zones residencials (una part de Costablanca i la Colònia del Carne) i l'estació ferroviària.

Del dipòsit de Santeugini surt una segona canonada de 250 mm de diàmetre que alimenta el dipòsit de Can Margarit. És la mateixa canonada d'impulsió considerada a l'apartat anterior sobre les canonades d'impulsió.

La zona agrícola de Can Puig i Can Segarra rep el subministrament per una canonada de 200 mm de diàmetre connectada sense dipòsit a la connexió número 1 del subministrament d'ATL.

La zona de la Grapa rep el subministrament per la canonada de 250 mm de diàmetre que uneix la connexió número 2 d'ATL amb el dipòsit de la Grapa.

### Descripció dels dipòsits d'emmagatzematge

Dipòsit 1. Can Margarit. Antic dipòsit de 250 m<sup>3</sup>, situat al costat dels dipòsits principals de reserva de 1.600 m<sup>3</sup>. Actualment fora d'ús.

Dipòsit 2. Can Margarit. Dipòsit principal de reserva (junt amb el dipòsit número 3), de 1.600 m<sup>3</sup> i cota de solera de 185 m. És alimentat des de l'EB del Camí del Repeu i puntualment des del dipòsit de Santeugini (7). Subministra habitualment a les zones del nucli urbà, Santa Teresita, Castellbisbal Sud, Agripina, Can Costa i Comte de Sert. Alimenta els dipòsits de l'Agripina (9) i Ca n'Estapé (14) En cas de necessitat, pot alimentar el dipòsit del Castell.

Dipòsit 3. Can Margarit. Dipòsit principal de reserva (junt amb el dipòsit número 2), de 1.600 m<sup>3</sup> i cota de solera de 185 m. És alimentat des de l'EB del Camí del Repeu i puntualment des del dipòsit de Santeugini (7). Subministra habitualment a les zones del nucli urbà, Santa Teresita, Castellbisbal Sud, Agripina, Can Costa i Comte de Sert. Alimenta els dipòsits de l'Agripina (9) i Ca n'Estapé (14) En cas de necessitat, pot alimentar el dipòsit del Castell.

Dipòsit 4. Camí del Repeu. Dipòsit de regulació, de 50 m<sup>3</sup>, muntat en forma elevada, està situat entre les dues casetes de les estacions de bombament número 1 i 2 i té una cota de solera de 42 m.

Dipòsit 5. Castell. Dipòsit de reserva de 600 m<sup>3</sup> i cota de solera de 115 m. És alimentat des de l'EB del Camí del Repeu i puntualment des dels dipòsits de Can Margarit (1 i 2). Subministra habitualment a les zones de l'àrea de serveis de l'autopista, d'Àrea del Llobregat (a l'altre costat del riu Llobregat) i de Sant Vicenç.

Dipòsit 6. Can Campanyà. Dipòsit de reserva de 300 m<sup>3</sup> i cota de solera de 150 m. Situat al límit del terme municipal, s'utilitzava antigament per donar subministrament al terme municipal de Rubí. Actualment fora d'ús.

Dipòsit 7. Santeugini. Dipòsit de reserva de 200 m<sup>3</sup> i cota de solera de 193 m. És alimentat des del dipòsit de la Grapa (8) i puntualment des del bombeig número 3 de Can Margarit. Subministra a la zona de Santeugini. Alimenta el dipòsit de Costablanca-200 (13).

Dipòsit 8. La Grapa. Dipòsit de reserva de 224 m<sup>3</sup> i cota de solera de 224 m. És alimentat des de la connexió d'ATL número 2. Subministra a les zones de la Grapa, Can Nicolau i Casetes de Ca n'Oliveró.

Dipòsit 9. Agripina. Dipòsit de reserva de 424 m<sup>3</sup> i cota de solera de 125 m. És alimentat pels dipòsits de Can Margarit (2 i 3). Subministra a la zona de Santa Rita, al barri del Canyet i al terme del Papiol.

Dipòsit 10. Costablanca-Masia. Dipòsit de reserva de 100 m<sup>3</sup> i cota de solera de 125 m. És alimentat pel dipòsit 13 (Costablanca-200). Subministra a les zones de Costablanca i Colònia del Carme.

Dipòsit 11. Sortida ETAP. Dipòsit de regulació de 300 m<sup>3</sup> i cota de solera de 41 m. És alimentat per l'ETAP o directament pels pous. Subministra a les EB del Camí del Repeu.

Dipòsit 12. Entrada ETAP. Dipòsit de tractament de l'aigua de pous de 300 m<sup>3</sup> i cota de solera de 45 m. És alimentat pels pous. Inicia el procés a l'ETAP.

Dipòsit 13. Costablanca-200. Dipòsit de reserva de 200 m<sup>3</sup> i cota de solera de 157 m. És alimentat pel dipòsit de Santeugini (7). Subministra a la zona de Costablanca. Alimenta el dipòsit Costablanca-Masia (10).

Dipòsit 14. Ca n'Estapé. Dipòsit de reserva de 2.000 m<sup>3</sup> i cota de solera de 108 m. És alimentat pels dipòsits de Can Margarit (2 i 3). Subministra a la zona de Ca n'Estapé.

Taula 202. Dipòsits de regulació i capacitat de la xarxa municipal de Castellbisbal

	Nom	UTM x	UTM y	Capacitat (m <sup>3</sup> )
1	Can Margarit	414.964	4.593.051	250
2	Can Margarit	414.960	4.593.081	1.600
3	Can Margarit	414.962	4.593.104	1.600
4	Camí del Repeu	414.341	4.591.686	50
5	Castell	414.310	4.592.011	600
6	Can Campanyà	416.210	4.593.266	300
7	Santeugini	413.465	4.594.740	200
8	La Grapa	414.037	4.595.573	224
9	Agripina	415.427	4.590.450	424
10	Costablanca-Masia	412.337	4.592.642	100
11	Camí del Repeu	414.389	4.591.664	300
12	Camí del Repeu	414.408	4.591.658	300
13	Costablanca-200	412.416	4.593.134	200
14	Ca n'Estapé	416.421	4.591.898	2.000
	ATL	414.370	4.591.772	2.000

Font: AMB.

### Descripció de les centrals d'impulsió

L'aigua dels pous és bombada al dipòsit 12 de entrada a l'ETAP. L'altura manomètrica mitjana, entre la fondària de l'aigua, el desnivell topogràfic i les pèrdues de càrrega, és de 26 m c. a.

En els pous es disposa d'equips de motobombes verticals i submergibles, intercanviables entre els pous, amb una capacitat de bombament mitjana individual de 72 m<sup>3</sup>/h (20 l/s) i amb una potència instal·lada de 120 CV (88,25 kW).

EB 1. Camí del Repeu. Compta amb tres grups de motobombes horitzontals, de cambra partida, de 90 CV, 2.930 rpm i cabal de disseny de 80 m<sup>3</sup>/h (22,22 l/s). El cabal de bombament global de l'estació elevadora és de 240 m<sup>3</sup>/h.

Rep l'aigua procedent del dipòsit de sortida de l'ETAP i també de manera directa del subministrament d'ATL de la connexió número 3. El dipòsit 4 actua de regulador.

Bomba aquesta aigua fins als dipòsits de Can Margarit amb una canonada de 350 mm de diàmetre, i fins al dipòsit del Castell mitjançant una canonada de 150 mm de diàmetre.

L'altura manomètrica de bombament al dipòsit del Castell és de 89 m c. a. i als dipòsits de Can Margarit, de 177 m c. a.

EB 2. Camí del Repeu. Disposava de tres grups de motobombes horitzontals, de cambra partida, de 90 CV, 2.930 rpm i cabal de disseny de 80 m<sup>3</sup>/h (22,22 l/s). El cabal de bombament global de l'estació elevadora és de 240 m<sup>3</sup>/h.

Rep l'aigua procedent del dipòsit de sortida de l'ETAP i també de manera directa del subministrament d'ATL de la connexió número 3. El dipòsit 4 actua de regulador.

Bomba aquesta aigua fins als dipòsits de Can Margarit amb una canonada de 250 mm de diàmetre. També subministra al dipòsit del Castell amb dues connexions de la canonada anterior, donat que aquesta passa pel costat del dipòsit del Castell.

L'altura manomètrica de bombament al dipòsit del Castell és de 89 m c. a. i als dipòsits de Can Margarit, de 177 m c. a.

EB 3. Dipòsits de Can Margarit. Disposa de tres grups de motobombes horitzontals, de 5,5 CV, 2.890 rpm i cabal de disseny de 70 m<sup>3</sup>/h (19,44 l/s). El cabal de bombament global de l'estació elevadora és de 210 m<sup>3</sup>/h.

Rep l'aigua procedent dels dipòsits de Can Margarit.

Bomba aquesta aigua fins al dipòsit de Santeugini amb una canonada de 250 mm de diàmetre.

L'altura manomètrica de bombament és de 23 m c. a.

Aquesta canonada és reversible i pot alimentar per gravetat els dipòsits de Can Margarit des del dipòsit de Santeugini.

EB 4. Dipòsit de Santeugini. Disposa d'un grup de motobomba horitzontal, d'11 CV, 2.900 rpm i cabal de disseny de 72 m<sup>3</sup>/h (20 l/s). El cabal de bombament global de l'estació elevadora és de 30 m<sup>3</sup>/h.

Rep l'aigua procedent del dipòsit de Santeugini.

Bomba aquesta aigua fins al dipòsit de la Grapa amb una canonada de 250 mm de diàmetre.

L'altura manomètrica de bombament és de 39 m c. a.

Taula 203. Característiques de les EB de Castellbisbal

	Origen dipòsits	Destinació dipòsits	Cabal nominal (l/s)	Potència instal·lada (CV)	Nombre de bombes	Altura manomètrica d'elevació (m c. a.)	UTM x	UTM y
EB 1	4 i 11	2 i 3	44,44	270	3	177	414.351	4.591.682
EB 1	4 i 11	5	22,22	270	3	89	414.351	4.591.682
EB 2	4 i 11	2 i 3	44,44	270	3	177	414.345	4.591.692
EB 2	4 i 11	5	22,22	270	3	89	414.345	4.591.692
EB 3	2 i 3	7	19,44	16,5	3	23	414.974	4.593.047
EB 4	7	8	8,3	11	1	39	413.454	4.594.731

Font: AMB.

### Pisos de pressió i sectors hidràulics

El municipi té una distribució de barris, polígons i urbanitzacions amb diferents punts elevats repartits, que obliga a sectoritzar la xarxa de tal manera que a través de dipòsits intermedis i centrals de bombament es pugui donar servei a qualsevol punt.

La pressió mitjana de la xarxa és de 550 kPa (5,5 atm), però varia en funció de cada sector. La cota mitjana d'altitud des del nivell del mar de Castellbisbal és de 160 m.

La xarxa de Castellbisbal està dividida en tretze sectors, que s'enumeren a la Taula 204.

Taula 204. Nom dels sectors hidràulics de Castellbisbal

Núm	Nom del sector	Característiques principals
1	Can Puig	Solament reg agrícola
2	Can Nicolau	Cases (4 ha aprox.) i reg agrícola
3	Can Santeugini	Urbanitzacions, parcel·les aïllades
4	Costablanca	Urbanitzacions, parcel·les aïllades
5	Can Costa	Urbanitzacions, parcel·les aïllades
6	Comte de Sert	Industrial + residencial
7	Ca n'Estapé	Industrial
8	Nucli urbà	Industrial + residencial
9	Santa Teresita	Urbanitzacions, parcel·les aïllades
10	Castellbisbal Sud / Agripina	Industrial
11	Santa Rita	Industrial
12	Àrea del Llobregat	Industrial
13	Sant Vicenç	Industrial

Font: AMB.

Per a cadascun dels sectors, se n'han definit les característiques i s'ha calculat la població abastida. AICSA ha facilitat, a partir de les seves dades d'explotació, el cabal diari subministrat i facturat per a cadascun dels sectors.

Taula 205. Sectors de control d'abastament d'aigua a Castellbisbal

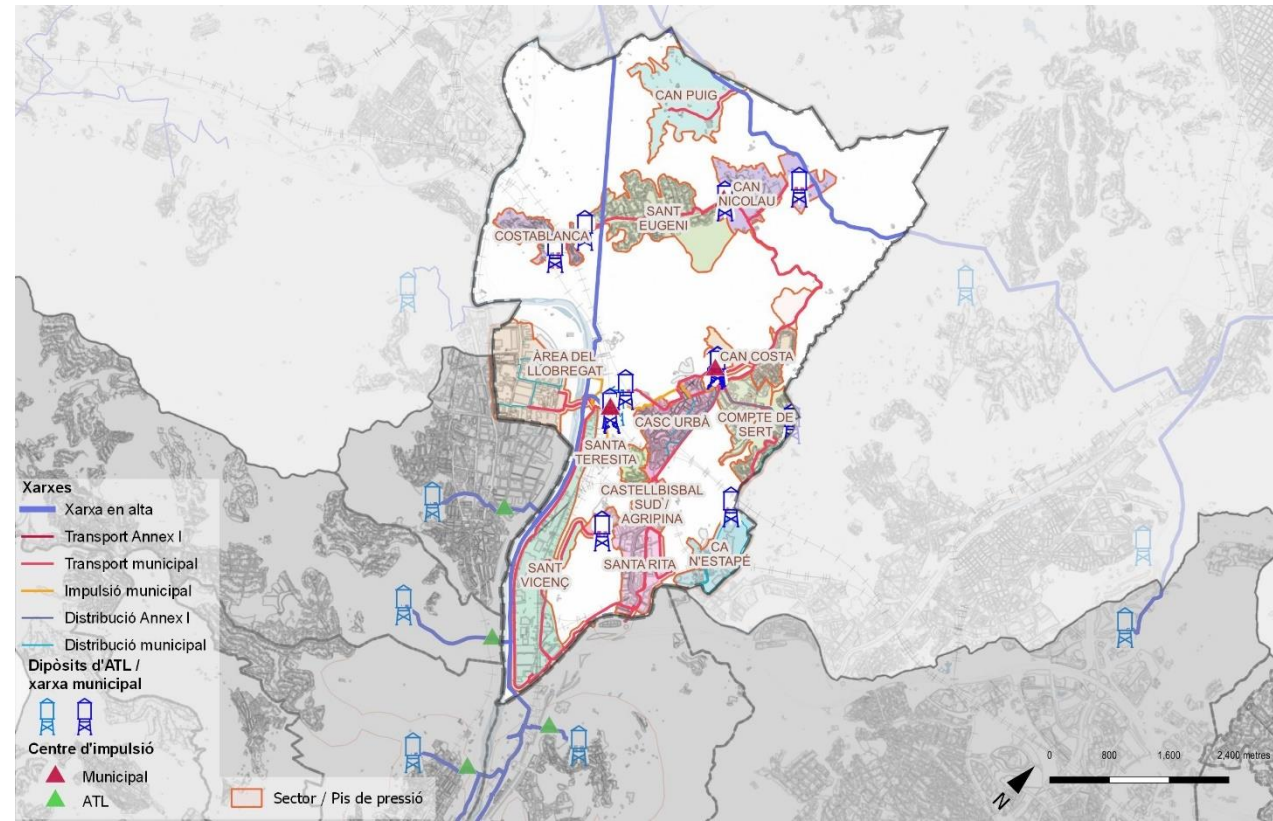
ID	Sector	Cota mín.	Cota màx.	Cota piezom.	Població abastida	Nom dipòsit associat de depèn	Funcion.	Cabal diari subminist. (m <sup>3</sup> /dia)	Cabal diari facturat (m <sup>3</sup> /dia)
1	Àrea del Llobregat	32,1	67,1	99	0	Castell	Per gravetat	1.165	1.027
2	Ca n'Estapé	49,7	114,6	147	0	Ca n'Estapé / Can Margarit	Per gravetat	1.477	1.303
3	Can Costa	62,0	190,8	223	967	Can Margarit / Santeugini	Per gravetat	145	128
4	Can Nicolau	116,4	228,8	261	140	La Grapa	Per gravetat	66	58
5	Can Puig	87,8	210,9	243	36		Per gravetat directa de la connexió d'ATL	54	48
6	Nucli urbà	79,3	164,6	197	7.762	Can Margarit	Per gravetat	955	842
7	Castellbisbal Sud / Agripina	57,6	133,0	165	0	Can Margarit	Per gravetat	213	188
8	Comte de Sert	77,1	159,7	192	1.341	Can Margarit	Per gravetat	392	346
9	Costablanca	48,9	171,8	204	345	Costablanca-200 / Santeugini / Costablanca-Masia	Per gravetat	60	53
10	Can Santeugini	93,8	185,3	217	1.273	Santeugini	Per gravetat	226	199
11	Sant Vicenç	29,9	87,1	119	14	Castell/Agripina	Per gravetat	1.435	1.266
12	Santa Rita	45,4	116,2	148	158	Agripina	Per gravetat	278	245
13	Santa Teresita	56,4	133,3	165	261	Can Margarit	Per gravetat	27	24

Font: Barcelona Regional i AICSA.

Es presenta a la Imatge 138 la distribució dels diferents sectors.



Imatge 138. Xarxa d'abastament de Castellbisbal. Distribució de sectors de pressió



Font: © Barcelona Regional.

### Dipòsits. Estudi de la capacitat de regulació

Atenent la informació facilitada pel SIG i la descripció anterior, a la definició de sectors de l'esquema vertical, considerant els cabals diaris disponibles per a cada sector, s'han identificat els pisos de pressió que reben subministrament de cada dipòsit i s'ha pogut obtenir la demanda màxima diària que ha de regular cada dipòsit: ha estat el cabal mitjà facilitat per AICSA i s'hi ha aplicat el factor punta. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa.

El factor punta, que té en compte la diferència entre els consums màxims diaris que es produeixen per increment de població estacional durant l'any respecte al cabal mitjà diari, s'ha estimat a partir de les característiques del municipi, on la major part del consum es produeix en la tipologia industrial, amb poca població estacional. Considerant que, tot i que la demanda industrial pot ser força regular, hi ha diferències mensuals o estivals, s'ha pres un coeficient punta d'1,3.

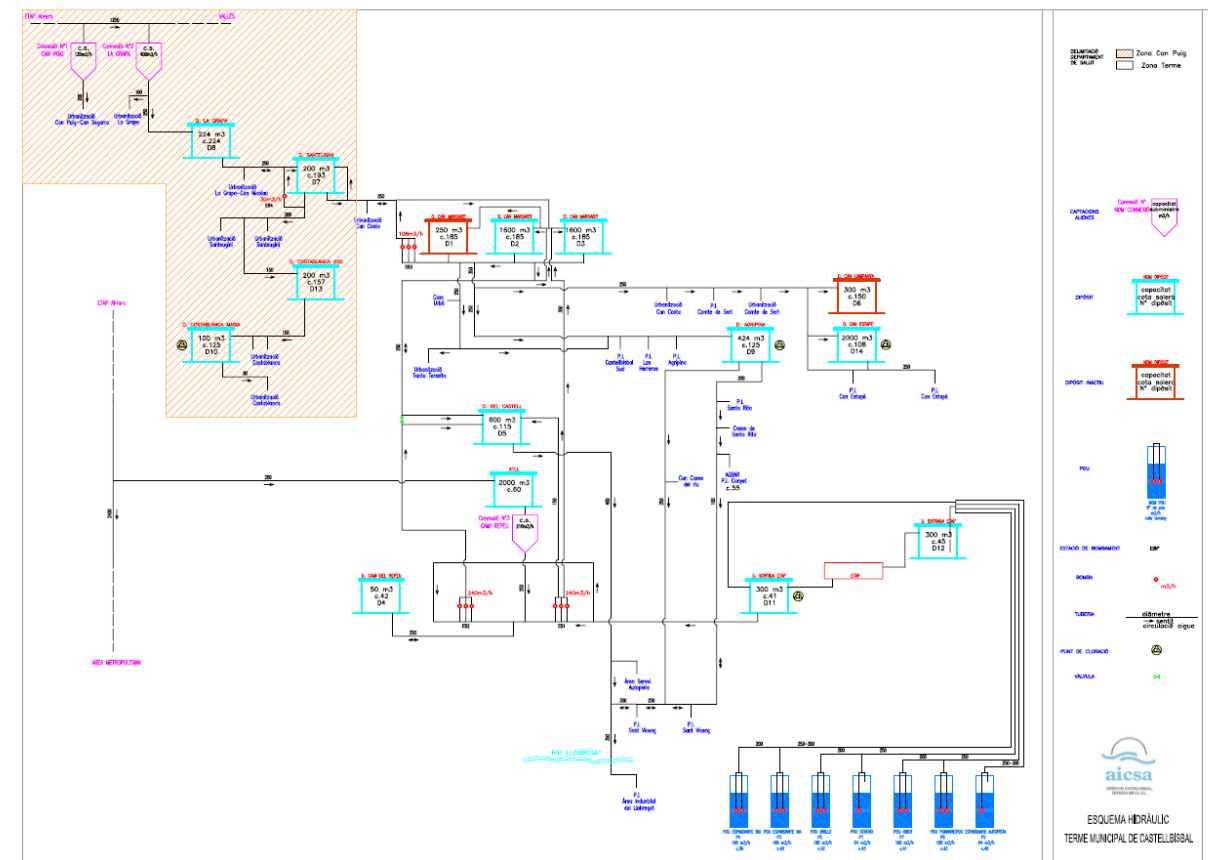
Taula 206. Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari a l'abastament de Castellbisbal

Demanda	2019	Factor punta
Mitjana diària (m <sup>3</sup> /dia)	7.220	
Punta diària (m <sup>3</sup> /dia)	9.386	1,3

Font: Barcelona Regional i AICSA.

A la Imatge 139 es presenta l'esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa.

Imatge 139. Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Castellbisbal



Font: © AICSA.

Pel que fa a les característiques dels dipòsits i la seva capacitat de regulació, es resumeixen a la Taula 207.

Taula 207. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Castellbisbal

Dipòsit	Nom/ID	Cota de solera	Volum (m <sup>3</sup> )	Sectors abastits pel dipòsit	Població abastida	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observacions
8023	Entrada ETAP	45	300	-		3.667	1,5	Associat a tractament ETAP
8022	Sortida ETAP	41	300	-		3.667	1,5	Associat a tractament ETAP. Cloració
4	Camí del Repeu	42	50	-		3.667	0,3	Aspiració bombaments
-	ATL	59	2.000	2, 3, 8, 12, 11, 6, 13, 7, 1, 4, 10 i 9	12.261	2.874	12,8	ATL Abrera: alimentació Can Margarit + Castell ATL Vallès: alimentació de La Grapa / Can Margarit
1	Can Margarit I	185	250	-	-	-	-	Fora de servei
2	Can Margarit II	185	1.600	2, 3, 8, 12, 6, 13 i 7	10.503	2.575	11,5	Bombament emergència a dipòsit Santeugini + possibilitat d'alimentar dipòsit Castell + instal·lat punt rechloració 2020
3	Can Margarit III	185	1.600	2, 3, 8, 12, 6, 13 i 7	10.503	2.575	11,5	Bombament emergència a dipòsit Santeugini + possibilitat d'alimentar dipòsit Castell + instal·lat punt rechloració 2020
6	Can Campanya	150	300	-	0	-	-	Fora de servei
14	Ca n'Estapé	108	2.000	2	0	330	111,9	Rechloració
9	Agripina	125	424	12 i 11	165	1.072	7,3	Subministra a una petita part del sector 11. Rechloració
5	Castell	115	600	11 i 1	7	2.105	5,3	
8	La Grapa	224	224	4, 9 i 10	1.758	1.136	3,6	Compra directa d'ATL Vallès
7	Santeugini	193	200	9, 10 i 3	1.618	1.062	3,5	Alimenta per gravetat Can Margarit
13	Costablanca-200	157	200	9	345	67	55,1	Alimenta Costablanca-Masia. Rechloració
10	Costablanca-Masia	125	100	9	345	33	55,9	Rechloració
<b>TOTAL</b>			<b>8.998</b>		<b>12.297</b>	<b>10.982</b>	<b>15,1</b>	No inclou dip. ETAP. Sí ATL

\* Es considera un factor punta entre cabal mitjà diari i punta d'1,30.

Font: Barcelona Regional i AICSA.

L'ETAP pot produir fins al 100 % de la demanda diària, tot i que habitualment està al voltant del 50 %. Els dipòsits d'entrada i sortida de la planta tenen una capacitat de regulació d'1,5 h de la demanda màxima diària, per la qual cosa només estan pensats per a la regulació de la planta, sense capacitat d'emmagatzematge del sistema. Per altra banda, el dipòsit d'ATL, amb 2.000 m<sup>3</sup>, només pot regular al voltant de 5 h de la demanda màxima diària.

Els dipòsits de Can Margarit, amb una capacitat conjunta de 3.200 m<sup>3</sup>, són els dipòsits que subministren principalment a la població del municipi, amb un volum mitjà diari demandat de 2.575 m<sup>3</sup>, que dona una garantia de subministrament d'11,5 h.

Ca n'Estapé disposa d'un volum important de regulació, amb 2.000 m<sup>3</sup>, per satisfer una demanda petita (280 m<sup>3</sup>); per tant, la seva capacitat de regulació és molt alta (112 h). El fet que sigui dipòsit de cua no permet actualment aprofitar-ne la capacitat per donar servei a altres sectors.

El dipòsit d'Agripina i el del Castell abasteixen els sectors industrials de Sant Vicenç i Àrea del Llobregat, on es concentra la màxima demanda, amb uns 3.400 m<sup>3</sup> diaris. Tenen una capacitat d'emmagatzematge molt petita, amb 1.000 m<sup>3</sup> i 12,6 h de regulació conjunta.

Els sectors hidràulics associats als dipòsits de Santeugini i la Grapa tenen una autonomia de prop de 24 h. Estan connectats directament al sistema en alta d'ATL Vallès, fet que permet comptar amb una garantia important de subministrament.

Els sectors de Costablanca disposen d'una autonomia propera als 3 dies si considerem els dos dipòsits de Costablanca-200 i Masia, amb 100 m<sup>3</sup>.

### Centrals d'impulsió. Estudi de capacitat i volum elevat

El sistema d'abastament de Castellbisbal es caracteritza per disposar de quatre centrals d'impulsió.

La central de Can Margarit aspira aigua dels dipòsits de Can Margarit per impulsar-la al dipòsit de Santeugini. La canonada d'impulsió és reversible i s'utilitza puntualment per a casos d'emergència si falla la connexió d'ATL Vallès. La seva capacitat d'elevació és alta considerant la demanda diària: necessita de l'ordre de menys d'una hora per poder abastir tota la demanda diària de 10 m<sup>3</sup>.

La central de Santeugini té un funcionament similar a l'anterior, i eleva l'aigua del dipòsit de Santeugini fins al de la Grapa. Presenta una capacitat d'impulsió molt alta: pot entregar el volum mitjà diari demandat pel sector en una hora aproximadament. El seu ús es focalitza en cas d'avaries en la connexió amb la xarxa en alta d'ATL Vallès.

Les altres dues centrals d'impulsió gestionen la quasi totalitat del consum d'aigua del municipi, sigui a través dels dipòsits de Can Margarit o a través del dipòsit del Castell, que abasteix el sector industrial. Són dues centrals amb la mateixa capacitat d'elevació, uns 5.763 m<sup>3</sup>/dia cadascuna, i amb la possibilitat d'enviar l'aigua al dipòsit del Castell i, quan aquest està ple, als dipòsits superiors de Can Margarit. Cadascuna de les centrals de bombament, amb tres bombes operatives, requereix de l'ordre de 15 hores de funcionament al dia per satisfer la demanda diària.

Per calcular el volum d'aigua impulsat per cada bombament i l'energia anual consumida, s'han identificat els sectors que depenen de cada central d'impulsió i se'ls ha associat la seva demanda diària. Alguns d'aquests volums d'aigua requerits són els mateixos que els determinats per calcular la demanda diària de cada dipòsit, ja que és el cabal subministrat el que s'ha d'elevat fins al dipòsit per després distribuir-lo a la població.

El volum d'aigua elevat cada any a Castellbisbal s'ha estimat que és aproximadament de 3,7 hm<sup>3</sup>, que representen dues vegades el consum anual municipal, dada que indica la dependència del sistema respecte dels bombaments.

La informació més important referent als bombaments es presenta a la Taula 208.



**Taula 208. Característiques de les centrals d'impulsió de Castellbisbal**

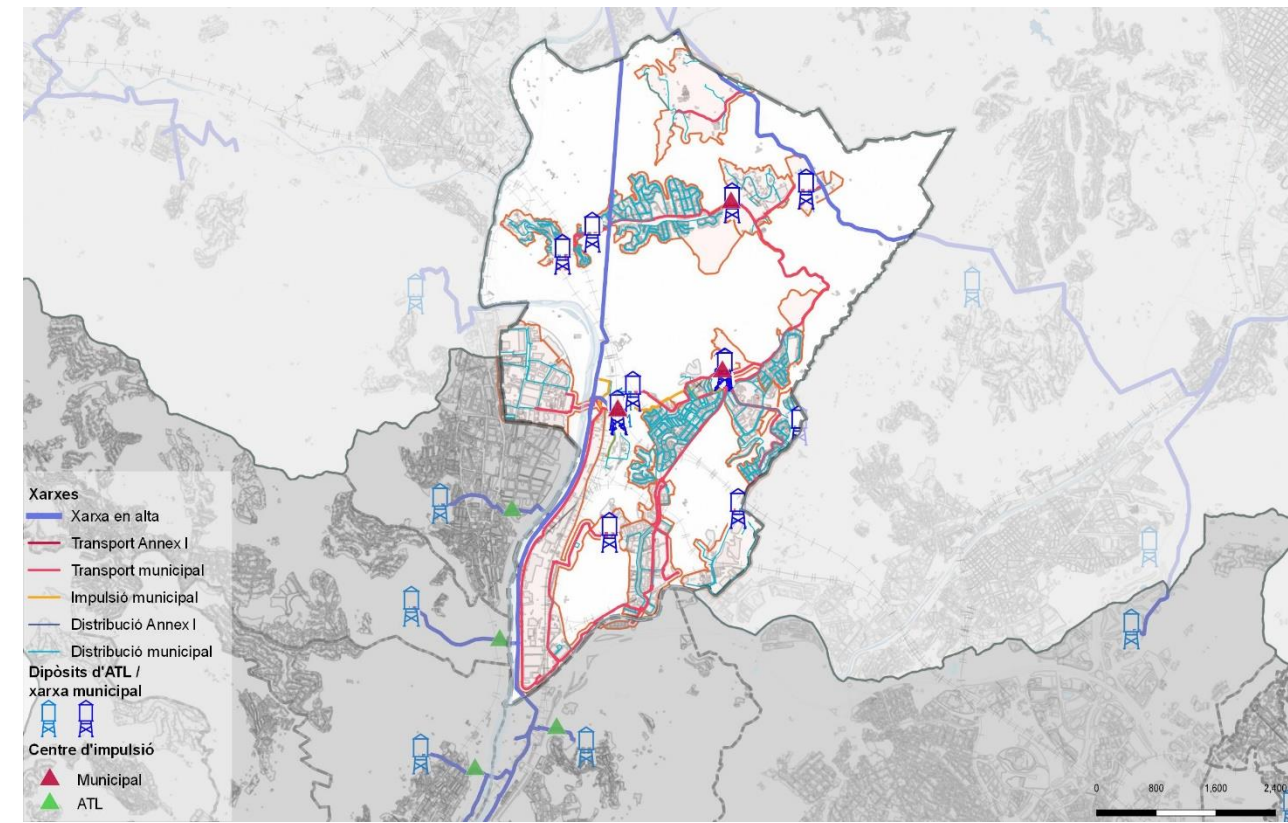
I D	Nom	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (kW)	Nre. bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mitjà diari (m³/dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores funcion. mitjà al dia	Observ.
0	Santeugini	La Grapa	193,0	224,0	11,0	1	20,0	0	0	0	0,00	Per a emergències si falla connexió ATL Vallès
1	Can Margarit	Santeugini	185,0	193,0	16,5	3	58,3	10	3.569	211	0,14	Per a emergències si falla connexió ATL Vallès
2	Sortida ETAP	Can Margarit	42,0	185,0	270,0	3	66,7	2.140	781.118	610.770	15,6	
3	Sortida ETAP	Can Margarit	42,0	185,0	270,0	3	66,7	4.339	1.583.823	1.238.420	31,6	
8	Pous	45	40,0	45,0	120,0	7 + 1	160	3.667	1.338.394	160.799	56,8	Extrac. 2017. Concessió 3,5 hm³/any
<b>TOTAL</b>									<b>3.706.904</b>	<b>2.010.200</b>		

Font: Barcelona Regional i AICSA.

**Caracterització de les conduccions**

Analitzant la xarxa d'abastament del municipi de Castellbisbal, s'hi distingeix clarament la xarxa de transport, utilitzada per fer arribar l'aigua als dipòsits a partir de les connexions en alta i de les centrals d'impulsió, respecte de la xarxa de distribució, que dona servei als diferents usuaris.

La primera només té derivacions als diferents sectors a través de la xarxa de distribució en punts específics, i en alguns casos, per manca d'usuaris, finalitza a la xarxa de distribució, sense cap dipòsit intermedi. No obstant, la seva funcionalitat és clara i està separada de les connexions dels abonats.

**Imatge 140. Xarxa de transport i distribució principal de Castellbisbal**

Font: © Barcelona Regional.

S'ha fet una discretització de la xarxa d'abastament en funció del material de les conduccions, de la tipologia d'ús (distribució, impulsio i transport), del diàmetre i també de la data d'instal·lació.

A continuació es presenta un resum en diferents taules i gràfics amb els resultats obtinguts de la caracterització.

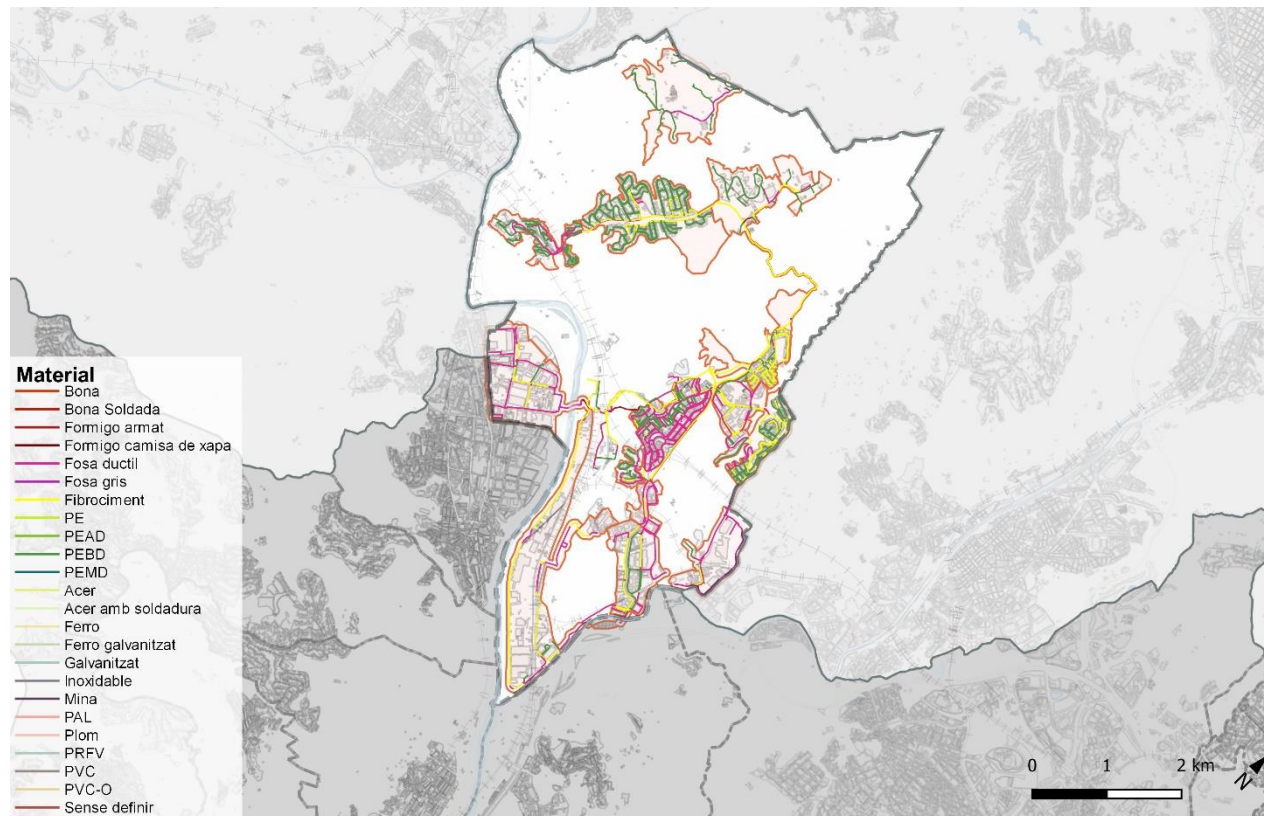
**Taula 209. Distribució de la xarxa d'abastament per materials i tipologia d'ús a Castellbisbal**

Xarxa	Distribució		Impulsió		Transport		Total	
	Long.	%	Long.	%	Long.	%	Long.	%
FC	17.970	16,0 %	2.595	46,4 %	20.901	62,1 %	41.467	27,3 %
Formigó armat		0,0 %	891	15,9 %	287	0,9 %	1.178	0,8 %
Fosa dúctil	35.038	31,2 %	1.819	32,5 %	11.394	33,8 %	48.250	31,8 %
PEAD	850	0,8 %		0,0 %	144	0,4 %	994	0,7 %
PEBD	58.466	52,0 %	289	5,2 %	944	2,8 %	59.699	39,3 %
PVC	174	0,2 %		0,0 %	2	0,0 %	175	0,1 %
<b>Total</b>	<b>112.438</b>	<b>100%</b>	<b>5.594</b>	<b>100%</b>	<b>33.672</b>	<b>100%</b>	<b>151.764</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.



Imatge 141. Xarxa d'abastament de Castellbisbal



Font: © Barcelona Regional.

Es disposa d'una longitud total de 151,7 km de conduccions, que representen una densitat de 15,8 km per cada km<sup>2</sup> de superfície.

La presència del material d'FC a les canonades pren importància perquè representa més del 25 % del total de la xarxa, amb una longitud de prop de 41 km. Actualment està prohibit instal·lar aquest material i es recomana que se substitueixi, per l'elevada antiguitat, pel risc de trencament en haver superat la seva vida útil i per la fragilitat. Atès que 23,5 km estan a la xarxa de transport, representant un 60 % del material destinat per a aquest ús, on el cabal circulat és més elevat i condiona la garantia de subministrament, la seva renovació es presenta com a prioritària.

La distribució dels materials de la xarxa d'aigua potable es caracteritza perquè és bastant homogènia. Els materials més utilitzats són el PE de baixa densitat amb un 39,3 %, després la fosa dúctil amb el 31,8 % i finalment l'FC amb el 27,3 %.

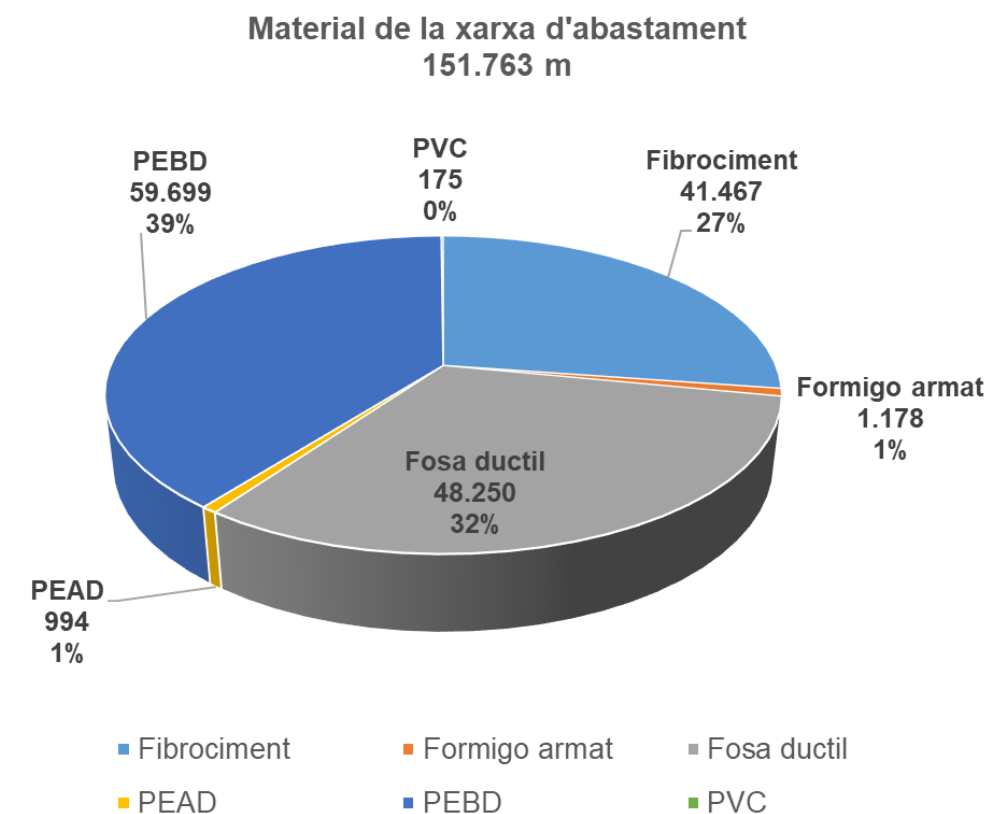
Respecte a la distribució d'aquests materials en superfície, tenint en compte l'any d'instal·lació, es reflecteix clarament la seva posada en servei en funció de l'any d'urbanització dels diferents sectors. El sector de Costablanca es va desenvolupar durant els anys setanta i vuitanta, enfront de les instal·lacions durant la dècada dels noranta als sectors de Comte de Sert i al nucli urbà. L'any 2011 es construí tota la xarxa de Costablanca-Masia.

Taula 210. Longitud, per materials, de la xarxa d'abastament a Castellbisbal

Material	Longitud (m)	% long. (km)
FC	41.467	27,3 %
Formigó armat	1.178	0,8 %
Fosa dúctil	48.250	31,8 %
PEAD	994	0,7 %
PEBD	59.699	39,3 %
PVC	175	0,1 %
<b>Total general</b>	<b>151.763</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

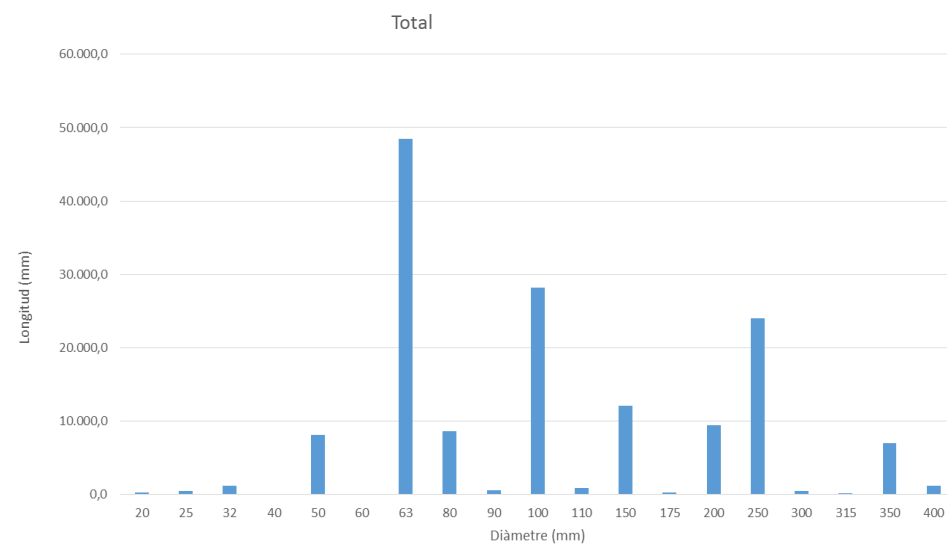
Gràfic 126. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Castellbisbal



Font: Barcelona Regional.

Analizant les dimensions de les canonades, el diàmetre que té més implantació és el de 63 mm, amb prop de 50 km, seguit pel diàmetre de 100 mm, amb 28 km. La xarxa de transport es caracteritza per disposar de quasi 20 km de canonades d'un diàmetre de 250 mm (un 53 %) i de diàmetres inferiors a 100 mm en un total de 130 m.

Gràfic 127. Distribució de la longitud de canonada, segons els diàmetres, a Castellbisbal



Font: Barcelona Regional.

Es presenta a la Taula 211 la distribució de la longitud de canonada per anys d'instal·lació i materials.

Taula 211. Distribució de la longitud de canonada per materials, en funció de l'any de posada en servei, a Castellbisbal

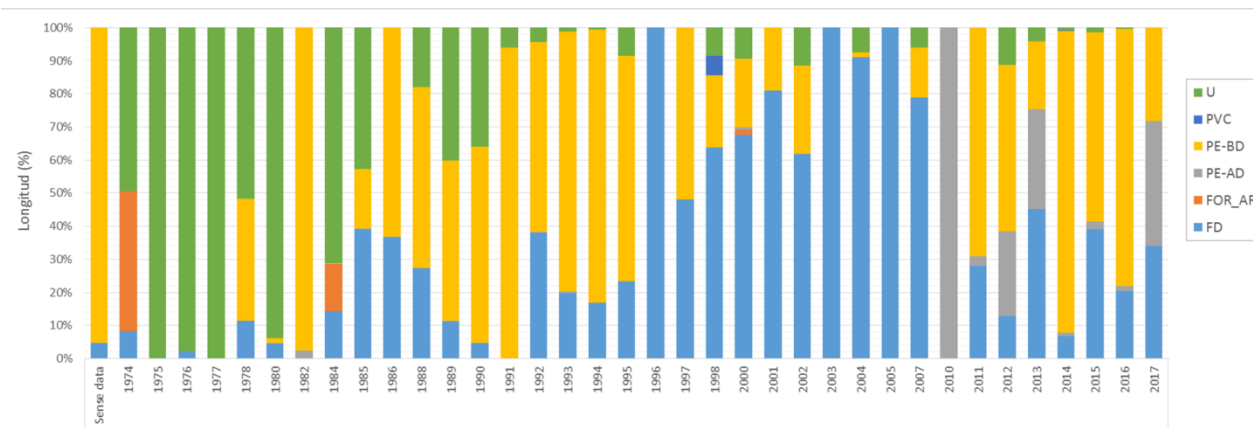
Material	FD	FOR_AR	PE-AD	PE-BD	PVC	FC	Longitud renovació xarxa (m)	% renovació xarxa
Sense data	86			1.701			1.787	1,2 %
1974	172	891				1.034	2.096	1,4 %
1975						579	579	0,4 %
1976	32					1.361	1.393	0,9 %
1977	3			8		6.320	6.331	4,2 %
1978	2.424			7.868		10.984	21.276	14,0 %
1980	244		11	71		4.977	5.304	3,5 %
1982			57	2.354			2.411	1,6 %
1984	145	142		2		712	1.000	0,7 %
1985	2.053		11	942		2.248	5.255	3,5 %
1986	1.203			2.075			3.279	2,2 %
1988	538			1.078		355	1.970	1,3 %
1989	1.962		23	8.473		7.036	17.494	11,5 %
1990	199			2.554		1.544	4.297	2,8 %
1991				993		63	1.056	0,7 %
1992	1.962		7	2.962		229	5.159	3,4 %
1993	465		9	1.833		30	2.338	1,5 %
1994	297			1.445		11	1.753	1,2 %
1995	3.536		23	10.316		1.300	15.175	10,0 %
1996	5.429						5.429	3,6 %
1997	172			186			359	0,2 %
1998	1.936			659	174	261	3.031	2,0 %
2000	6.762	145	87	2.059		942	9.996	6,6 %
2001	3.393			798			4.190	2,8 %
2002	4.975		9	2.151		927	8.063	5,3 %
2003	64						64	0,0 %
2004	4.623			80		375	5.078	3,3 %
2005	322						322	0,2 %
2007	1.484			283		114	1.881	1,2 %
2010			28				28	0,0 %
2011	2.908		295	7.187		2	10.392	6,8 %
2012	18		37	72		16	144	0,1 %
2013	346		231	158		31	766	0,5 %
2014	46		7	609	2	5	669	0,4 %
2015	241		14	351		9	614	0,4 %
2016	86		5	326		1	419	0,3 %
2017	124		138	104			366	0,2 %
<b>Total general</b>	<b>48.250</b>	<b>1.178</b>	<b>994</b>	<b>59.699</b>	<b>175</b>	<b>41.467</b>	<b>151.763</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Segons la informació disponible, es pot determinar que l'antiguitat mitjana de la xarxa és de 26 anys, amb 33 km (20 %) per sobre dels 40 anys, 19 km (12,5 %) per sobre dels 30 anys i 56 km (37 %) per sobre dels 20 anys. El sumatori reflecteix que un 70 % de la xarxa té més de 20 anys.

Al Gràfic 128 es pot identificar la tendència d'ús dels diferents materials en funció de l'any d'instal·lació; el més antic és el material d'FC (U). El PE de baixa densitat és el material més abundant i es distribueix per quasi tots els anys. La fosa dúctil s'utilitzà principalment entre el 1992 i el 2007. El PE d'alta densitat ha aparegut a partir del 2010.

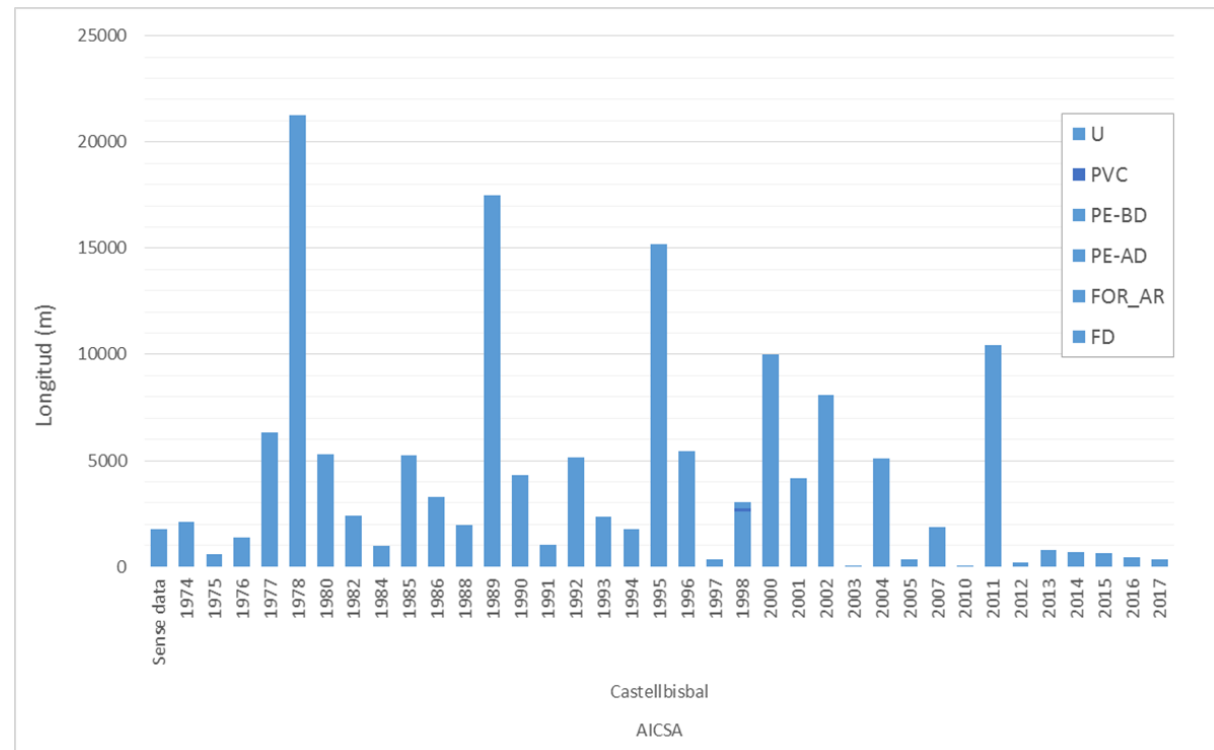
**Gràfic 128. Percentatge de distribució de canonades, per material instal·lat i any, a Castellbisbal**



Font: Barcelona Regional.

Al Gràfic 129 es fa evident la instal·lació de grans longituds de canonada en anys concrets (1978, 1989, 1995, 2000 i 2011), associada a l'execució d'un sector urbanístic determinat.

**Gràfic 129. Distribució de la longitud de canonada, per anys, a Castellbisbal**



Font: Barcelona Regional.

### Gestió i explotació

La gestió del dia a dia es duu a terme amb un programari de control de supervisió i adquisició de dades (SCADA), que permet vigilar els principals paràmetres de l'ETAP i de la xarxa, com ara els dipòsits, les bombes i els pous.

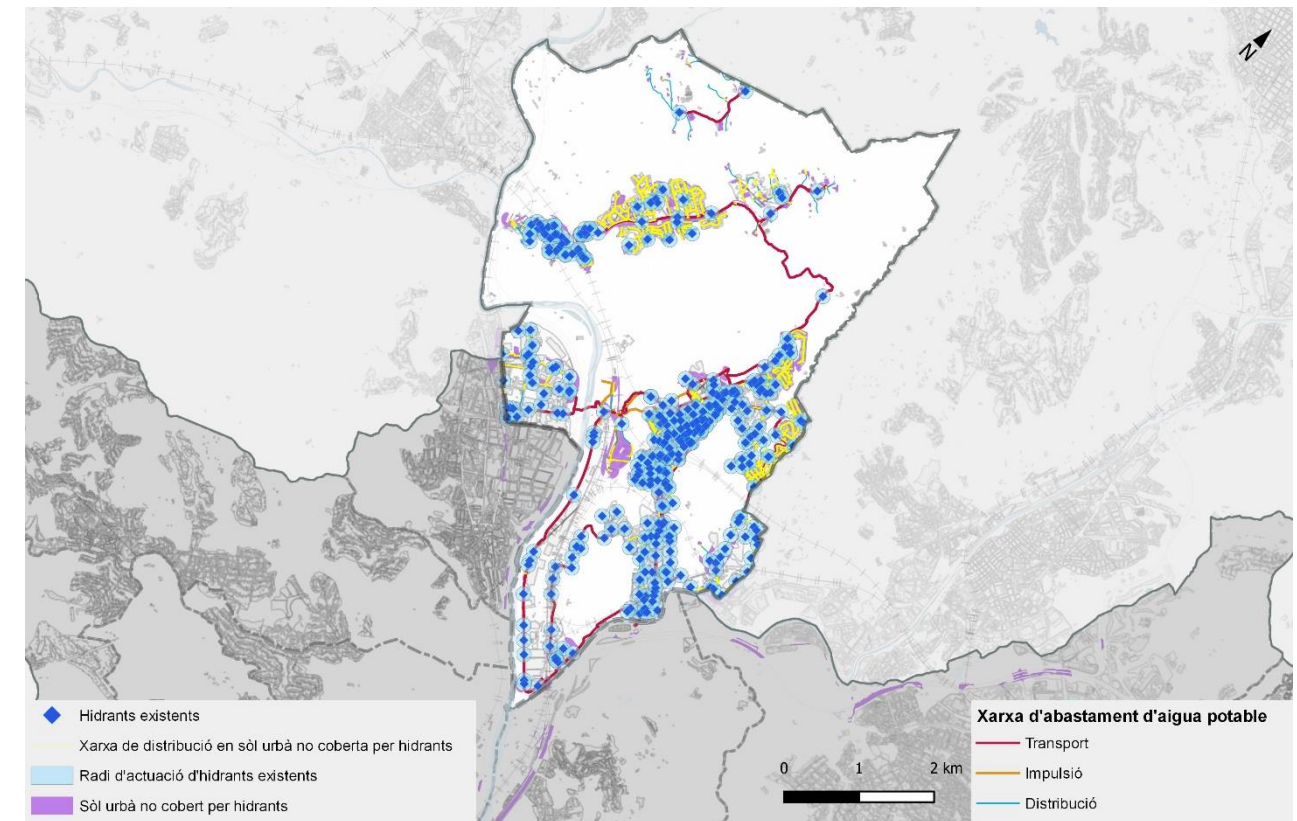
Per als grans consumidors i els grans comptadors de sectorització, el consum es controla a través de Contazara: un programari que permet lliurar les dades de cabals màxims i mínims diaris així com el consum associat a cada comptador. La resta de comptadors dels usuaris són amb lectura manual.

Per tal de controlar el consum de cada sector, hi ha instal·lats set comptadors electrònics. El consum d'alguns sectors s'obté per diferència, com és el cas de Santeugini i Costablanca.

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 142).

**Imatge 142. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Castellbisbal**



Font: © Barcelona Regional.



La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 161 hectàrees, que representen un 62 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre i el nombre total d'hydrants instal·lats es presenten a la Taula 212, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

**Taula 212. Distribució d'hydrants en funció del diàmetre de la canonada a Castellbisbal**

Hidrants (Ø canonada mm)	Nombre	Densitat hidrant / km canonada
45	182	
70	29	
100	201	
<b>TOTAL</b>	<b>412</b>	<b>2,7</b>

Font: AICSA.

Hi ha un total de 412 hidrants (de columna i soterrats) per a usos del servei contra incendis. El diàmetre predominant és de 100 mm, encara que també n'hi ha alguns de 70 mm, i especialment boques d'incendi de 45 mm de diàmetre. Estan connectats directament a la xarxa de subministrament d'aigua del municipi.

La normativa demana que les boques d'incendi siguin de diàmetre igual o superior a 100 mm, per garantir un cabal i pressió mínims. A Castellbisbal hi ha moltes boques d'incendi amb un diàmetre inferior. Depenent de les característiques tècniques de la xarxa i del seu funcionament hidràulic, aquestes connexions poden complir els requeriments de temps de càrrega i pressió que hagin determinat les unitats de bombers responsables de la zona.

L'operació de manteniment consisteix a obrir i tancar per comprovar si funcionen correctament. No hi ha un pla de manteniment establert, però sí que es neteja l'accés a alguns hidrants que estan en zones boscoses.

La distribució dels hidrants en superfície és bastant regular i garanteix la cobertura necessària al territori, a excepció dels sectors de Costablanca-200, Can Nicolau, Can Costa i Comte de Sert, on caldria reforçar el nombre d'elements.

### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. En la informació facilitada pel SIG de la xarxa en baixa s'indica la data d'instal·lació de les canonades, fet que permet obtenir, per una banda, l'antiguitat de la xarxa i, per l'altra, la quantitat de conduccions instal·lades en els darrers anys, sigui per renovació o per nova implantació a sectors en desenvolupament.

A partir de la data d'instal·lació de les canonades, s'ha determinat una antiguitat mitjana de 26 anys i s'observa que l'any 2011 es desenvolupà o substituï la xarxa d'abastament en baixa del sector Costablanca-Masia, amb una longitud de 10 km, un 6,8 % de la xarxa.

A partir d'aquesta data, en el període comprès entre el 2012 i el 2017 (6 anys), el percentatge de canonada substituïda respecte a la seva longitud total va ser de l'1,9 %.

**Taula 213. Distribució de la inversió en canonades, en funció de la longitud total de la xarxa, a Castellbisbal**

Any	Longitud canonada instal. (m)	% xarxa instal·lada
Sense data	1.787	1,2 %
1974	2.096	1,4 %
1975	579	0,4 %
1976	1.393	0,9 %
1977	6.331	4,2 %
1978	21.276	14,0 %
1980	5.304	3,5 %
1982	2.411	1,6 %
1984	1.000	0,7 %
1985	5.255	3,5 %
1986	3.279	2,2 %
1988	1.970	1,3 %
1989	17.494	11,5 %
1990	4.297	2,8 %
1991	1.056	0,7 %
1992	5.159	3,4 %
1993	2.338	1,5 %
1994	1.753	1,2 %
1995	15.175	10,0 %
1996	5.429	3,6 %
1997	359	0,2 %
1998	3.031	2,0 %
2000	9.996	6,6 %
2001	4.190	2,8 %
2002	8.063	5,3 %
2003	64	0,0 %
2004	5.078	3,3 %
2005	322	0,2 %
2007	1.881	1,2 %
2010	28	0,0 %
2011	10.392	6,8 %
2012	144	0,1 %
2013	766	0,5 %
2014	669	0,4 %
2015	614	0,4 %
2016	419	0,3 %
2017	366	0,2 %
<b>Total general</b>	<b>151.763</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del SIG de Castellbisbal).

### Avaries

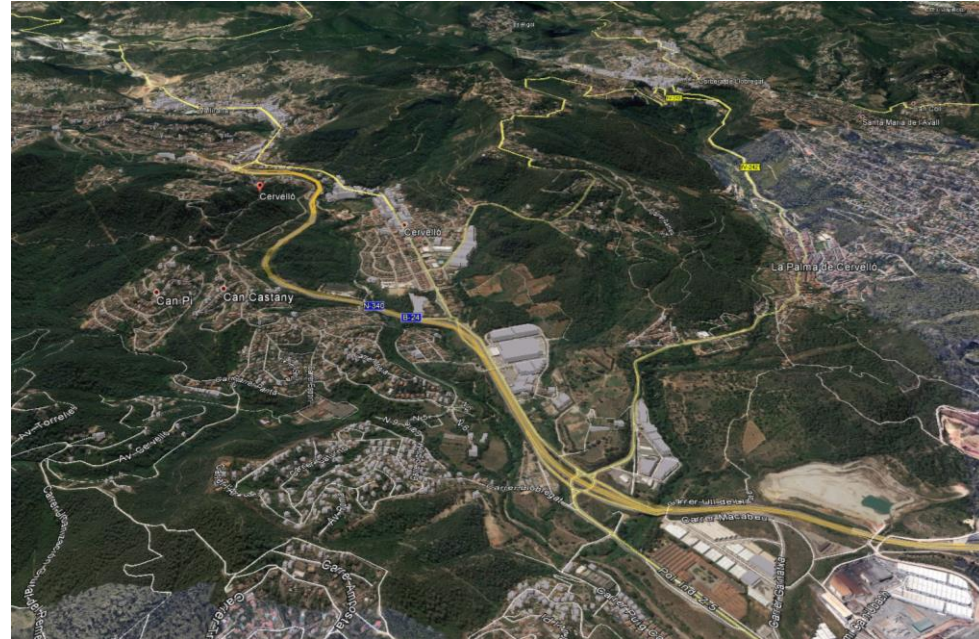
El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui.

No es disposa del nombre d'avaries dels darrers anys ni de la seva geolocalització. Així doncs, és complicat l'anàlisi de la xarxa al respecte.



Compta amb una població de 8.909 habitants, segons les dades de l'Institut Nacional d'Estadística (INE) del 2017, i una densitat de població de 368 hab./km<sup>2</sup>. La tipologia dels teixits és principalment dispersa, amb moltes urbanitzacions repartides per tot el terme municipal (a excepció de la zona nord-oest més muntanyosa).

Imatge 144. Vista del territori de Cervelló



Font: Google.

Pel que fa al nombre d'abonats del servei d'aigua potable, és de 3.886, que representen una mitjana de 2,29 habitants per abonat o habitatge.

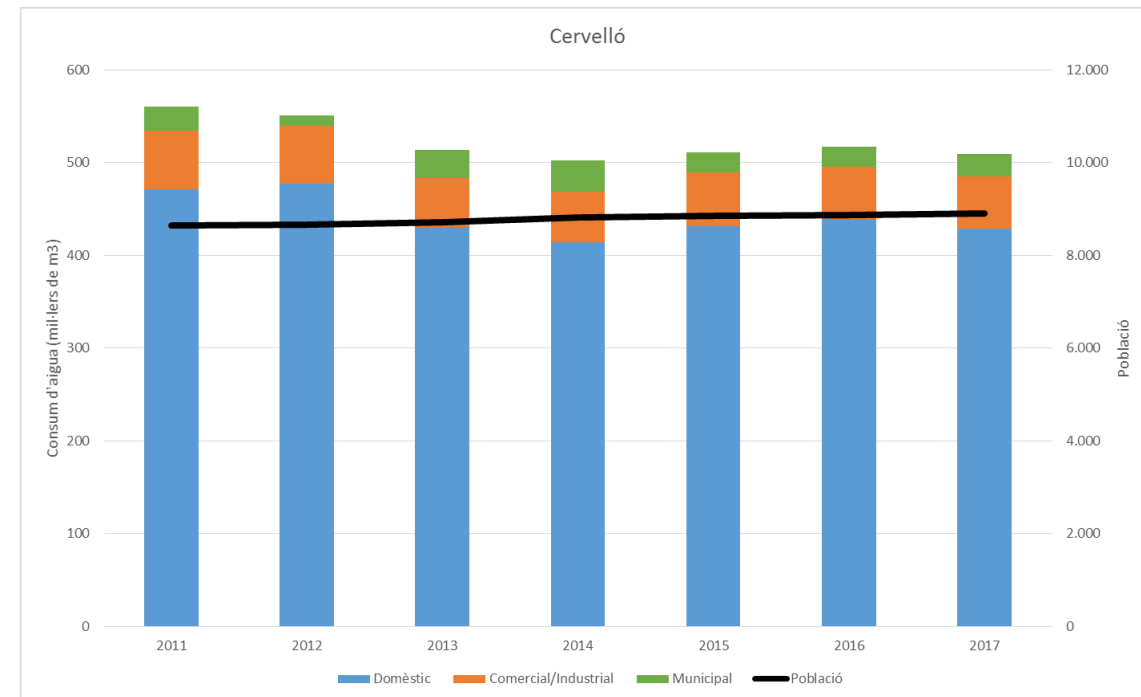
El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 509.000 m<sup>3</sup> d'aigua, que suposen una dotació domèstica força elevada, de 131,9 litres per habitant i dia.

Taula 215. Consum d'aigua per tipologia d'abonats a Cervelló

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	%
Domèstic	431.715	438.807	429.070	84 %
Industrial/Comercial	57.852	56.264	55.718	11 %
Municipal	21.042	22.338	24.450	5 %
<b>Total</b>	<b>510.609</b>	<b>517.409</b>	<b>509.238</b>	100 %

Font: Barcelona Regional.

Gràfic 130. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Cervelló



Font: © Barcelona Regional.

En la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors del 48,8 % de la superfície destinat a l'ús residencial i del 23,2 % a l'ús industrial i comercial.

Aquesta distribució de la superfície, respecte al consum d'aigua potable, es reflecteix en què el consum domèstic representa el 84,3 % de tot el consum municipal, enfront del 10,9 % del consum industrial.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment: els abonats domèstics són el 91,30 %. Altrament, el nombre d'abonats industrials, que representen el 7,6 %, consumeix el 10,9 % de la demanda.

Taula 216. Tipologia i nombre d'abonats de Cervelló

Tipus d'abonat	2015	2016	2017
Domèstic	3.842	3.850	3.886
Industrial/Comercial	353	328	321
Municipal	45	47	49
<b>Total</b>	<b>4.240</b>	<b>4.225</b>	<b>4.256</b>

Font: Barcelona Regional.



### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

L'única font de subministrament d'aigua de Cervelló és d'origen superficial, a través de la xarxa en alta d'ATL des de l'ETAP del Llobregat. La posada en servei de la planta de tractament d'Abrera i de les noves infraestructures de transport d'aigua en alta entre l'ETAP d'Abrera i la Font Santa va permetre abastir molts municipis del Baix Llobregat.

La canonada d'abastament en alta d'ATL surt de la planta de tractament amb un diàmetre de 2.400 mm, és de formigó armat amb camisa de xapa d'acer i segueix l'eix del riu Llobregat, amb una longitud de 22 km. Inclou un túnel de 4 km (el tram inicial) i funciona per gravetat. Les derivacions municipals de Castellbisbal, Sant Andreu de la Barca, Corbera de Llobregat, el Papiol, Pallejà, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Cervelló i la Palma de Cervelló neixen de la mateixa artèria.

La derivació d'aquesta artèria principal cap al municipi de Cervelló és de PE i té un diàmetre de 350 mm. Comparteix la connexió amb Sant Vicenç dels Horts, tot i que just abans de creuar sota el riu Llobregat es desdobra en dues canonades del mateix diàmetre, cadascuna per a un municipi. Després de travessar el riu a l'altura de la riera de Cervelló, una estació d'impulsió o acceleradora eleva l'aigua fins als dos dipòsits municipals de Can Guitart I, situat a una cota de 46 m, i de Planeta Azul, situat a la urbanització Granja Garcia a una cota de 47 m.

Des de l'acceleradora, la gestió és municipal. En baixa, la canonada de transport passa a ser de fosa dúctil de 250 mm de diàmetre, i a uns 1.750 m d'aquest punt hi ha la derivació cap al dipòsit Planeta Azul. Uns 600 metres més endavant, la Palma de Cervelló té la connexió que alimenta el seu municipi, i a uns 850 metres s'entrega l'aigua al dipòsit de Can Guitart.

A la reunió mantinguda amb l'Ajuntament s'ha informat que es preveu una nova connexió des de la xarxa en alta d'ATL fins a Vallirana, sobre la qual es planteja una connexió entre Cervelló i Vallirana per a situacions d'emergència. Un cop executada, augmentaria la garantia de subministrament del municipi. A més, Vallirana actualment s'abasteix de pous, alguns dels quals se situen al municipi de Cervelló, per la qual cosa, una vegada s'enllestís la nova connexió, aquests pous podrien convertir-se en una font pròpia d'abastament municipal.

Adicionalment, ATL té en planificació renovar l'acceleradora que impulsa l'aigua als municipis de Cervelló i la Palma de Cervelló amb noves derivacions que anul·larien l'entrada actual. Aquestes noves infraestructures també són una millora en la garantia i l'optimització del bombament, en ajustar-se a les demandes actuals i futures.

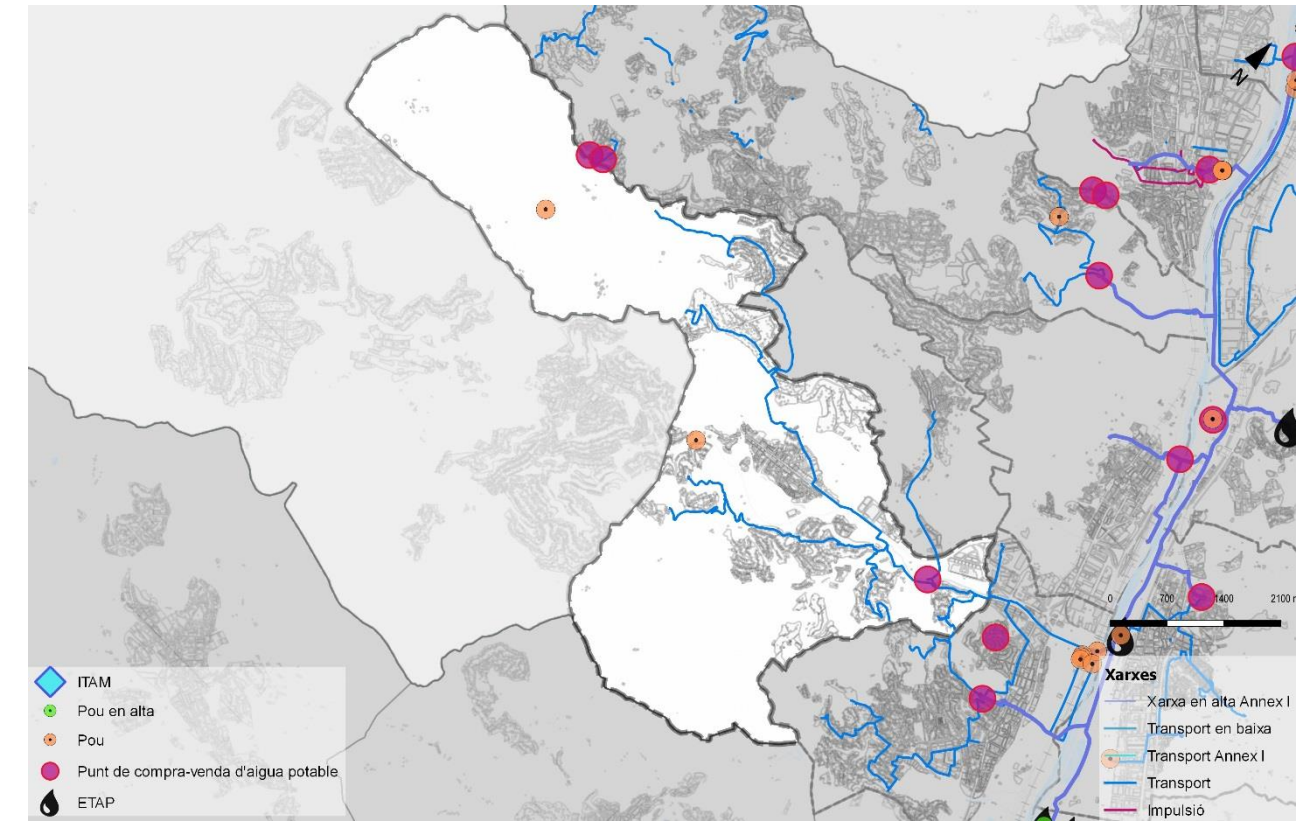
Taula 217. Cabal aportat per cada font de subministrament a Cervelló

Font de subministrament	2015	2016	2017
ATL	780.084	813.136	781.382

Font: AMB.

Durant l'any 2020 s'ha redactat el Pla director d'abastament del municipi de Cervelló, que ha de contrastar i corroborar la informació exposada en aquest document. Després de mantenir el contacte i algunes reunions, no s'ha rebut cap referència per part de l'Ajuntament ni l'entitat subministradora que contradigui la informació presentada.

Imatge 145. Esquema del subministrament en alta de Cervelló



Font: Barcelona Regional.

### Pisos de pressió i sectors hidràulics

El municipi de Cervelló està format per diferents nuclis de població dispersos geogràficament i a cotes diferents, però integrats per la xarxa de transport, que, a través de les centrals d'impulsió, eleva l'aigua des dels dipòsits més baixos fins a les cotes superiors.

Cervelló compta amb un total de 21 dipòsits per abastir els diferents nuclis i les dues zones industrials: el polígon El Grab, situat a l'est del nucli urbà, i el polígon Raimat Ind. UP4, situat al nord de Granja Garcia.

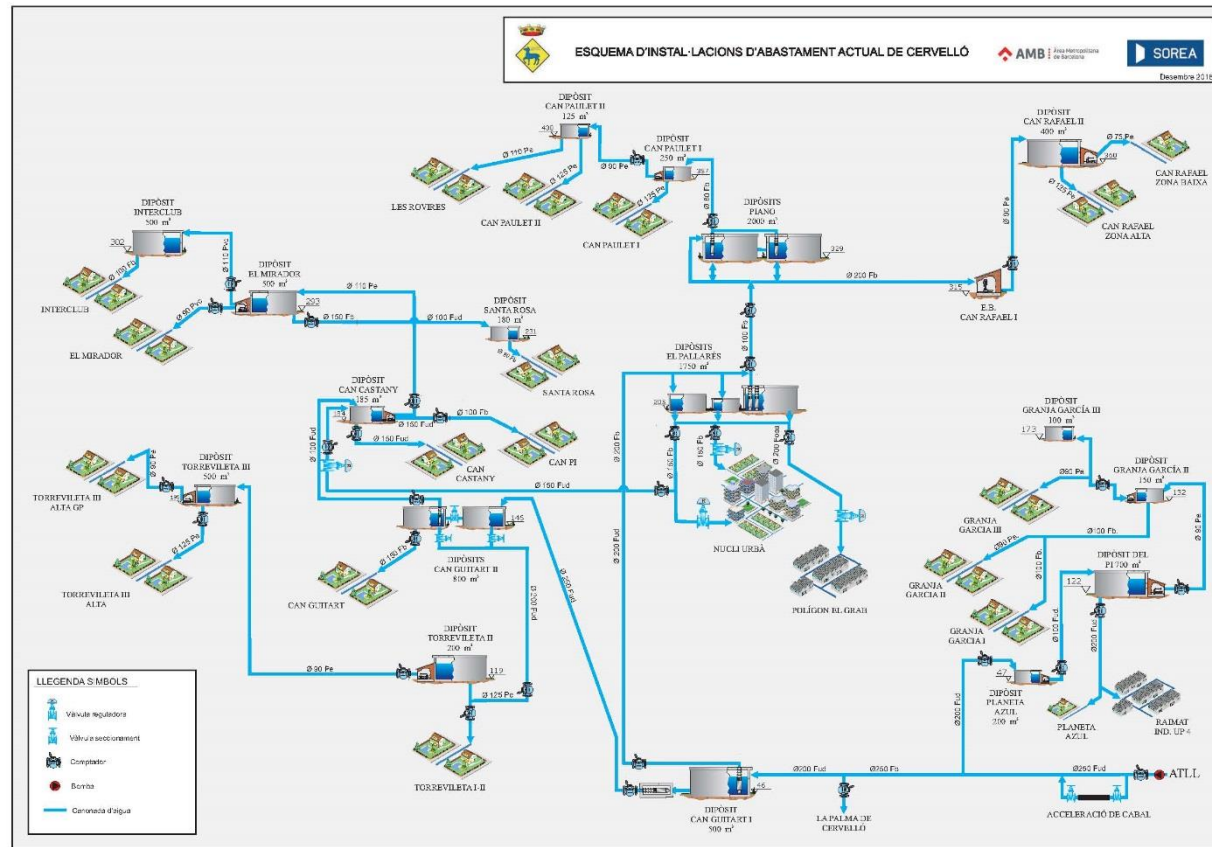
La diferència de cota dins dels diferents nuclis de població dispersos és important, fet que obliga a crear pisos de pressió si es vol evitar que les conduccions treballin a pressions excessives. Aquests condicionants han generat l'existència de 22 pisos de pressió, que també coincideixen amb els sectors hidràulics.

Per a cadascun dels sectors, se n'han definit les característiques, s'ha calculat la població abastida i s'hi han repercutit els cabals diaris domèstics, industrials i municipals. A la Taula 218 es presenta el resum d'aquestes dades.





Imatge 147. Esquema vertical de la xarxa d'abastament de Cervelló



Font: SOREA. Informe anual 2016.

Segons s'observa, el dipòsit de Can Guitart I, de 500 m<sup>3</sup> de capacitat, recull quasi la totalitat de l'aigua que abasteix el municipi de Cervelló, per distribuir-la a través de dos bombaments cap als dipòsits de Can Guitart II i del Pallarès. Si es considera el volum d'aigua consumit per tota la població assignada al seu àmbit, que és de 1.921 m<sup>3</sup> aproximadament, resulta que la seva capacitat de regulació és de menys de 4 hores del cabal punta diari. No obstant, els dos dipòsits de Can Guitart II, de 400 m<sup>3</sup> cadascun, tenen una capacitat de regulació d'aproximadament 20 hores, temps similar a la regulació obtinguda pels tres dipòsits del Pallarès, amb una capacitat total de 1.750 m<sup>3</sup>. Es pot considerar que aquests dos dipòsits són els elements centrals de la gestió de l'aigua municipal.

Els dipòsits Piano, tot i presentar un volum d'emmagatzematge elevat, de 2.000 m<sup>3</sup>, abasteixen una població de 1.750 habitants (un 20 % de la població total). El consum mitjà diari estimat és de 370 m<sup>3</sup>, volum molt petit que permet tenir un marge de regulació de 3,5 dies.

El dipòsit Planeta Azul, amb un volum de 200 m<sup>3</sup>, tot i ser l'element de centralització del sector de Granja Garcia, té una capacitat reduïda de regulació i s'utilitza com a infraestructura intermèdia; el dipòsit del Pi, situat a una cota superior (122 m), és el dipòsit d'emmagatzematge.

Així doncs, a excepció dels dipòsits de Can Castany, Can Guitart, el Pallarès i Planeta Azul, tots els dipòsits presenten una capacitat de regulació màxima diària superior a 24 hores.

La Taula 220 mostra les característiques dels dipòsits i la seva capacitat de regulació individual.

Taula 220. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Cervelló

Nú m.	Nom/ID	Cota de solera	Volum (m <sup>3</sup> )	Sectors abastits pel dipòsit	Població abastida	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observ.
5	Can Paulet II	438	125	4	384	80	23,6	Disposa de telecontrol
3	Can Paulet I	357	250	4, 3, 2 i 1	756	159	23,7	Disposa de telecontrol i recloració
8	Can Rafael II	360	400	7, 6 i 5	995	208	29,1	Disposa de telecontrol
4	Piano 1	329	1.000	4, 3, 2, 1, 7, 6 i 5	1.750	367	41,2	Disposa de telecontrol
23	Piano 2	329	1.000	4, 3, 2, 1, 7, 6 i 5	1.750	367	41,2	
1	El Pallarès	205	1.000	4, 3, 2, 1, 7, 6, 5, 8, 9 i 10	5.598	1.308	11,6	Disposa de telecontrol i recloració
21	El Pallarès	205	250	4, 3, 2, 1, 7, 6, 5, 8, 9 i 10	5.598	1.308	2,9	
22	El Pallarès	205	500	4, 3, 2, 1, 7, 6, 5, 8, 9 i 10	5.598	1.308	5,8	
16	Interclub	302	500	13	96	21	356,8	
17	Santa Rosa	180	180	11	244	52	52,2	
19	El Mirador	293	500	11, 13 i 12	500	108	70,0	El 2008 tenia fuites i recloració manual
18	Can Castany	184	185	11, 13, 12, 14 i 15	1.383	291	9,6	Pot rebre aigua del Pallarès. Disposa de telecontrol
12	Torreiveta III	195	500	19 i 18	210	43	174,1	Disposa de recloració manual
13	Torreiveta II	119	200	19, 18 i 17	416	87	34,9	
14	Can Guitart II	146	400	16, 11, 13, 12, 14, 15, 19, 18 i 17	2.760	613	9,9	Disposa de telecontrol
15	Can Guitart II(2)	146	400	16, 11, 13, 12, 14, 15, 19, 18 i 17	2.760	613	9,9	Disposa de telecontrol
11	Can Guitart I	46	500	16, 11, 13, 12, 14, 15, 19, 18, 17, 4, 3, 2, 1, 7, 6, 5, 8, 9 i 10	8.357	1.921	3,9	Dipòsit general. Disposa de telecontrol
10	Granja Garcia III	173	100	20	54	11	132,1	
9	Granja Garcia II	132	150	21 i 20	224	54	42,4	Disposa de recloració
20	El Pi	122	700	22, 21 i 20	357	172	61,5	Disposa de telecontrol i recloració
2	Planeta Azul	47	200	22, 21 i 20	357	172	17,6	Disposa de telecontrol
<b>TOTAL:</b>			<b>9.040</b>		<b>8.715</b>	<b>2.141</b>	<b>63,9</b>	

\* Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,59.

\* Les dades de telecontrol i cloració s'han obtingut del Pla director de Cervelló redactat per SOREA el 2008.

Font: Barcelona Regional.



## Centrals d'impulsió

El sistema d'abastament de Cervelló es caracteritza per disposar d'un grup d'elements (dipòsit i centrals d'elevació en cascada) que permeten elevar l'aigua als diferents dipòsits per ser distribuïda.

A fi de calcular el volum d'aigua impulsat per cada bombament i l'energia anual consumida, s'han identificat els sectors que depenen de cada central d'impulsió. Alguns volums són els mateixos que els determinats per calcular la demanda de cada dipòsit, ja que és el cabal subministrat el que s'ha d'elevar fins al dipòsit.

La informació més important referent als bombaments es presenta a la Taula 221.

**Taula 221. Característiques de les centrals d'impulsió de Cervelló**

ID	Nom	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (kW)	Nombre bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mitjà diari (m <sup>3</sup> /dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores funció mitjà al dia	Observacions
	Acceleradora ATL	Planeta Azul	40	47				172	236.259	2.895	-	Inclou el subministrament de la Palma de C.
	Acceleradora ATL	Can Guitart I	40	46				1.921	874.588	34.528	-	Inclou el subministrament de la Palma de C.
6	EB Planeta Azul	El Pi	47	122	18,5	1 + 1	11,1	172	62.862	31.022	4	
5	EB del Pi	Granja Garcia II	122	132	1,5	1 + 1	2,8	54	19.544	1.286	5	
4	EB Granja Garcia II	Granja Garcia III	132	173		1		11	4.182	1.128	-	
1	EB Can Guitart - Guitart II	Can Guitart II	46	146	37	1 + 1	25,0	613	223.714	147.201	7	
3	EB Torrevileta II	Torrevileta III	119	195	7,5 CV	1 + 1	4,2	43	15.861	7.932	3	
1	EB Torrevileta III	Torrevileta III - Zona Alta	195	247	5,5 CV	1 + 1		15	5.616	1.920	24	A xarxa
1	EB Can Guitart II	Can Castany	146	184		1		291	106.389	26.601	-	
7	EB Can Castany - Can Pi	Sector Can Pi	184	239		1 + 1		83	30.234	10.959	24	A xarxa
1	EB Can Castany - el Mirador i Santa Rosa	El Mirador	184	293		1 + 1		108	39.455	28.297	-	També al sector de Santa Rosa
-	EB del Mirador	Sector El Mirador	293	335		1 + 1		35	12.685	3.516	-	
8	EB del Mirador	Interclub	293	302		1 + 1		21	7.739	458	-	
1	EB Can Guitart - el Pallarès	El Pallarès	146	205	59	1 + 1	23,6	1.308	477.477	185.363	15	
9	EB del Pallarès	Piano 1 + EB Can Rafael I	205	329		1		575	209.815	171.189	-	
1	EB Can Rafael I	Can Rafael II	315	360		1 + 1		208	75.810	22.447	-	
7	EB Can Rafael II	Can Rafael - Zona Alta	360	403		1		19	7.019	1.983	24	A xarxa
1	EB Piano	Can Paulet I	329	357		1 + 1		159	58.195	10.722	-	
1	EB Can Paulet I	Can Paulet II	357	438		1 + 1	8,3	80	29.278	15.604	3	
1	Lledoner 2	-							0	0		Fora de servei
2	Lledoner 3	-							0	0		Fora de servei
<b>TOTAL</b>									<b>2.496.724</b>	<b>705.053</b>		

- Les dades de cabals de disseny s'han obtingut del Pla director de Cervelló redactat per SOREA el 2008.

Font: Barcelona Regional.

Per tal d'identificar les hores de funcionament diàries de cada bombament, cal conèixer les característiques de les bombes actuals. En aquest cas, no se'n disposa, i l'única informació de referència és el Pla director d'abastament de Cervelló redactat per SOREA fa més de deu anys, concretament l'any 2008. La informació probablement està desfasada, però serveix de referència.

En general, els bombaments requereixen poques hores de funcionament per elevar tot el consum mitjà diari, fet que afavoreix respondre positivament a qualsevol incidència que aparegui. Els

bombaments amb 24 hores de funcionament indiquen la necessitat d'abastir l'aigua durant tot el dia, segons el règim de demanda de la població servida, amb una variació del cabal molt important. Es desconeixen les característiques de les bombes de la central acceleradora gestionada per ATL i situada a l'inici del subministrament, element clau per garantir el subministrament d'aigua als municipis de Cervelló i de la Palma de Cervelló. No obstant, si s'observen la resta de sistemes similars abastits per ATL, el període de funcionament habitual és inferior a les 8 hores, i això es considera adequat.

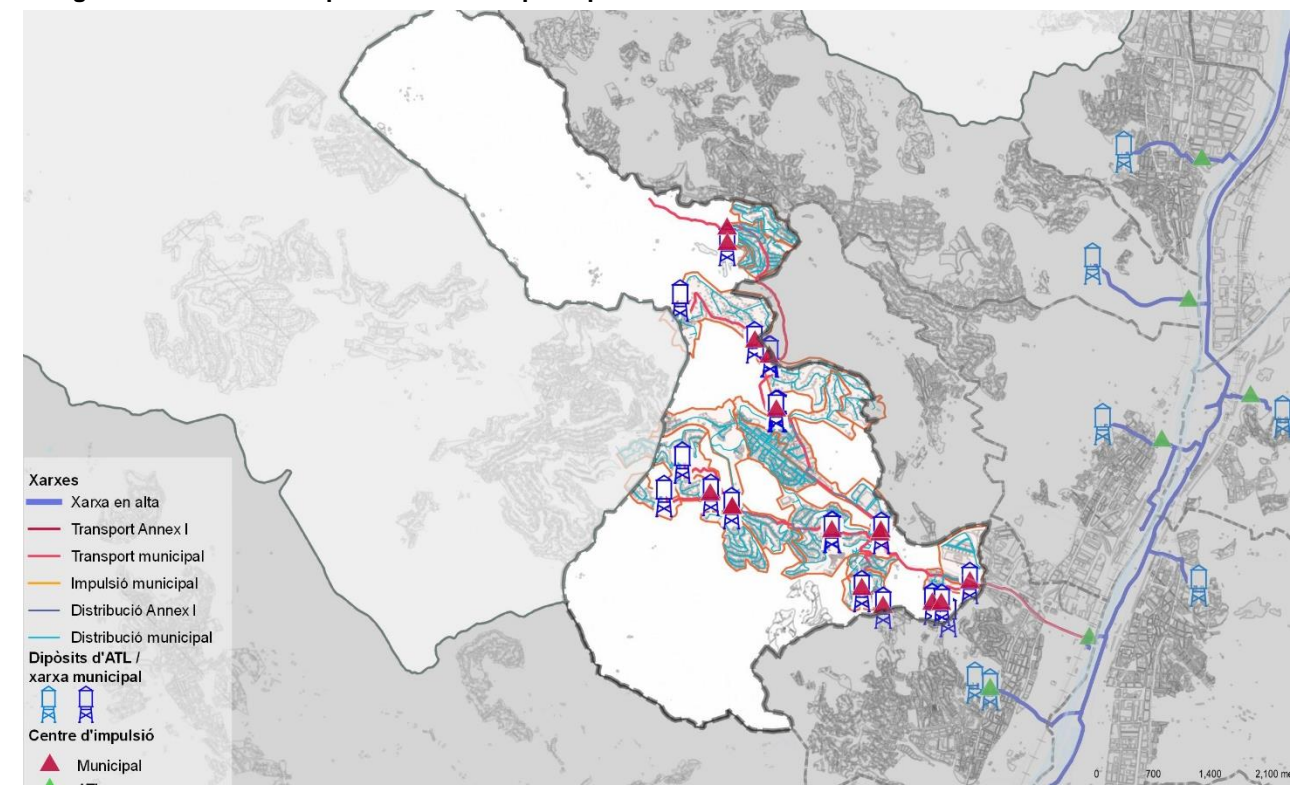
El volum d'aigua elevat cada any a Cervelló (incloent-hi l'acceleradora d'ATL) que s'ha estimat és aproximadament de 2,5 hm<sup>3</sup>, que estan tres vegades per sobre del consum anual municipal, dada molt elevada que indica la dependència del sistema respecte als bombaments. En aquest cas, l'aigua ha de passar per entre quatre i cinc centrals d'impulsió abans d'arribar a l'usuari.

## Caracterització de les conduccions

Analitzant la xarxa d'abastament del municipi de Cervelló, s'hi distingeixen clarament la xarxa de transport, utilitzada per connectar els dipòsits i les centrals d'impulsió, i la xarxa de distribució, que dona servei als diferents abonats.

La xarxa de transport es comporta com una conducció principal ramificada que arriba als diferents dipòsits fins al seu extrem més elevat. No hi ha derivacions intermèdies cap a la xarxa de distribució, fet que afavoreix la independència d'ambdós sistemes i que minimitza les afeccions operatives. En situacions d'emergència o avaries, facilita mantenir el servei i aïllar els trams afectats.

**Imatge 148. Xarxa de transport i distribució principal de Cervelló**



Font: © Barcelona Regional.

Taula 222. Distribució de la xarxa d'abastament, per materials i tipologia d'ús, a Cervelló

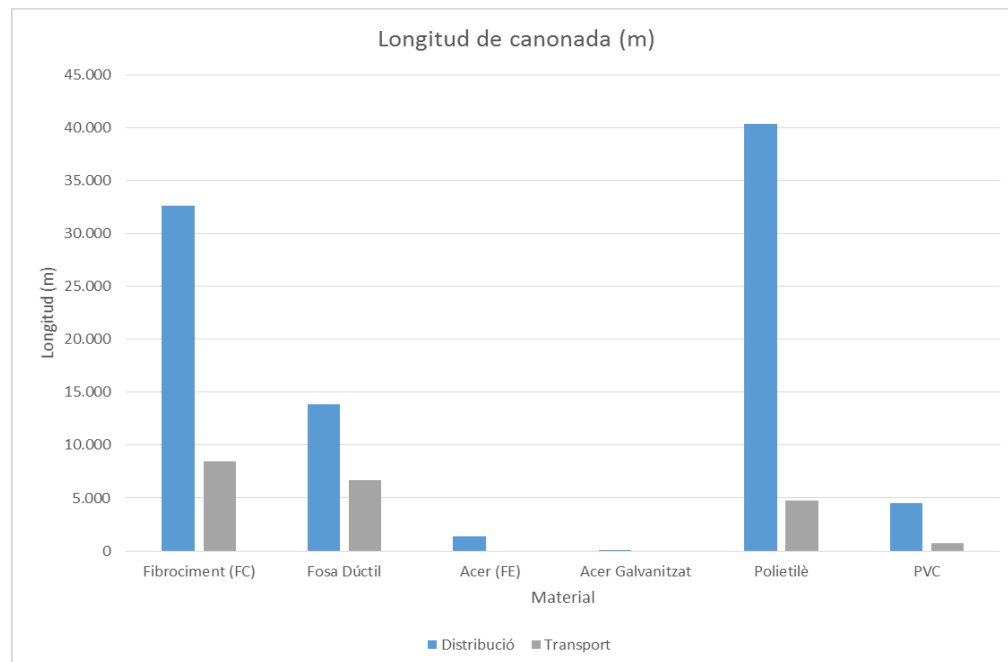
Xarxa	Distribució		Transport		Total		
	Material	Longitud	% long. canonada	Longitud	% long. canonada	Longitud	% respecte al total
FC		32.590	35,1 %	8.484	41,0 %	41.074	36,2 %
Fosa dúctil		13.831	14,9 %	6.683	32,3 %	20.514	18,1 %
Acer (FE)		1.398	1,5 %			1.398	1,2 %
Acer galvanitzat		82	0,1 %			82	0,1 %
PE		40.351	43,5 %	4.771	23,1 %	45.121	39,8 %
PVC		4.546	4,9 %	741	3,6 %	5.286	4,7 %
<b>Total</b>		<b>92.797</b>	<b>100 %</b>	<b>20.679</b>	<b>100 %</b>	<b>113.476</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Es fa evident la presència de 41 km de conducció d'FC, material que actualment està prohibit col·locar i que es recomana substituir per antiguitat, risc de trencament en superar la seva vida útil i riscos addicionals. Aquesta longitud representa el 36 % de la xarxa d'abastament actual. El pes relatiu de l'FC si tenim en compte només la xarxa de transport s'incrementa de manera preocupant fins al 41 %.

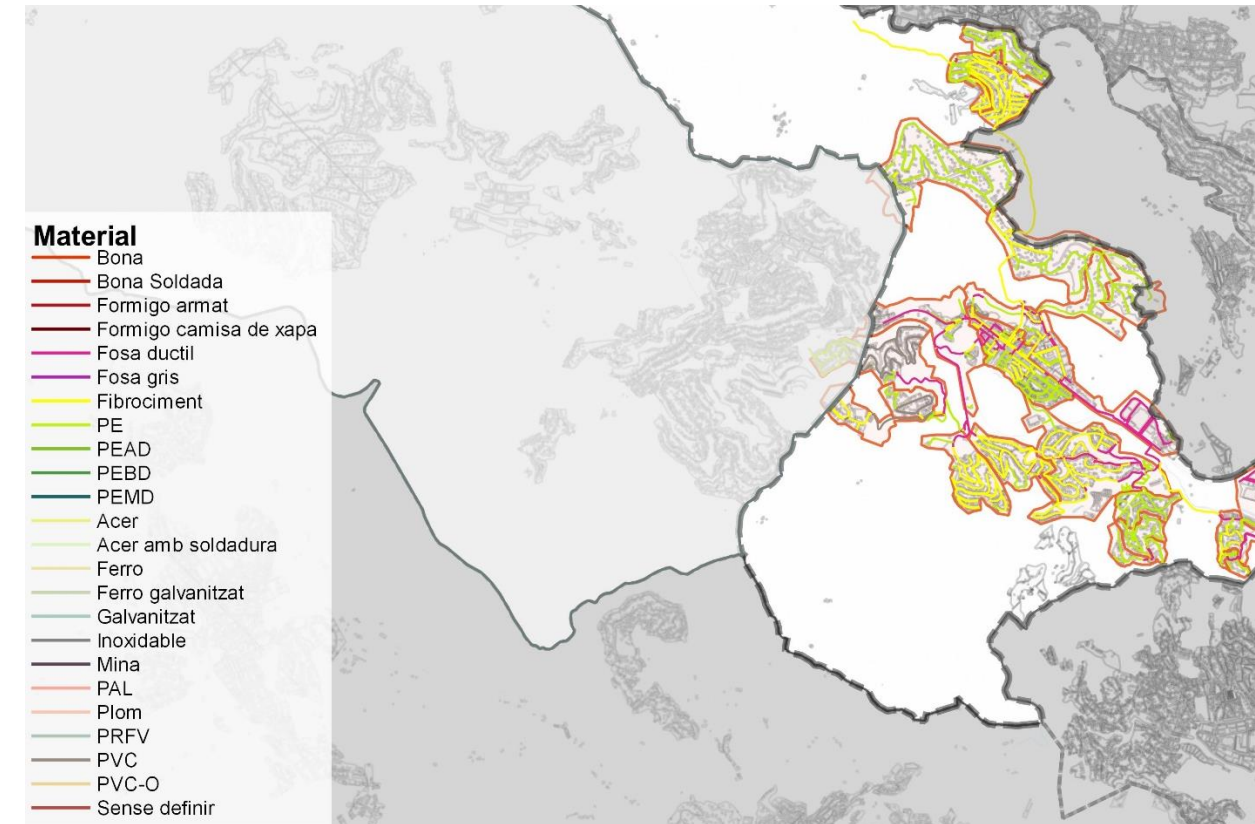
Si s'analitza únicament la xarxa de transport, la canonada de fosa dúctil s'incrementa més respecte als altres materials i passa a representar un 32 % de la longitud, però l'FC és el material més rellevant.

Gràfic 131. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Cervelló



Font: © Barcelona Regional.

Imatge 149. Xarxa d'abastament de Cervelló per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

La distribució de la xarxa d'aigua potable es caracteritza perquè és bastant homogènia pel que fa als materials: es distingeix clarament als diferents nuclis de població la instal·lació preponderant d'un material. Per exemple, al nucli de Can Paulet i Torrevileta només hi ha instal·lat quasi exclusivament PE. Per contra, als sectors de Can Pi, Can Guitart, Can Castany, Can Rafael, Santa Rosa i el nucli antic, el material principal és l'FC. Sembla, doncs, que la implantació actual dels materials és la que al seu moment es deuria instal·lar durant el desenvolupament urbanístic dels diferents nuclis.

Es disposa d'una longitud total de 36 km de conduccions, que representen una densitat de 19,4 km per cada km<sup>2</sup> de superfície. La seva distribució en funció dels materials es presenta a la Taula 223.

Taula 223. Longitud en quilòmetres de la xarxa d'abastament, per materials, a Cervelló

Material	Long. km	% long. km
PE	45.121	39,8 %
FC	41.074	36,2 %
Fosa dúctil	20.514	18,1 %
PVC	5.286	4,7 %
Acer (FE)	1.398	1,2 %
Acer galvanitzat	82	0,1 %
<b>Total general</b>	<b>113.476</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.



Segons una informació de l'Ajuntament, la longitud de canonada d'FC és sensiblement inferior. Han comentat que es disposa d'un pla director del 2020 on es poden contrastar aquestes dades. No obstant, aquesta informació ara no ha estat disponible.

La Taula 224 presenta la distribució de la longitud de canonada per any d'instal·lació i materials.

**Taula 224. Distribució de la longitud de canonada, per any de posada en servei i materials, a Cervelló**

Material	FC	Fosa dúctil	Acer (FE)	Acer galvanitzat	PE	PVC	Longitud renovació xarxa (m)	% renovació xarxa
1990	40.994	19.829	1.374	82	44.392	5.203	111.874	99 %
1997	21	33	24		314	83	476	0,4 %
2010		15					15	0,0 %
2012		39			245		285	0,3 %
2013					38		38	0,0 %
2014		84					84	0,1 %
2015	58				40		99	0,1 %
2016		130			23		153	0,1 %
2017		383			69		452	0,4 %
<b>Total general</b>	<b>41.074</b>	<b>20.514</b>	<b>1.398</b>	<b>82</b>	<b>45.121</b>	<b>5.286</b>	<b>113.476</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Analitzant les dades facilitades, el 36 % de la xarxa és d'FC: tenint en compte que a partir del 1985 aproximadament es deixà d'instal·lar, la seva antiguitat supera els 33 anys. No obstant, el 18 % del total de la xarxa és de fosa dúctil i el 40 %, de PE.

Examinar l'antiguitat i la data d'instal·lació de les canonades es fa complicat perquè no es disposa de la data real de posada en servei. Segons la informació disponible, el 99 % de la xarxa fou instal·lada l'any 1990, fet que indica que no és una data de referència per fer l'anàlisi. Únicament a partir del 2010 i amb caràcter anual es disposa de la longitud real instal·lada.

Aplicant criteris generals de dates d'instal·lació de canonades segons els materials, desenvolupament urbanístic i creixement de la població al municipi, s'estima que l'antiguitat de la xarxa és superior als 30 anys.

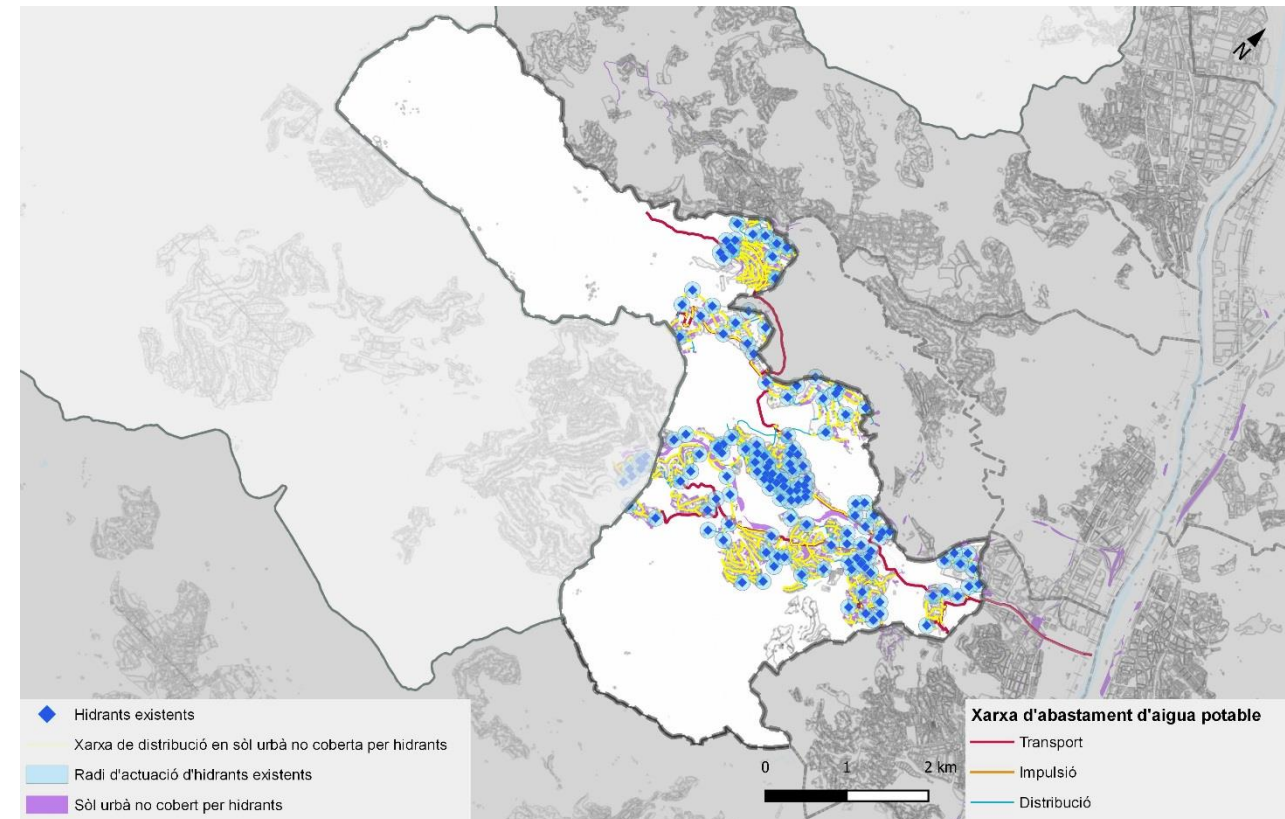
## Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 150).

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 94 hectàrees, que representen un 53 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre de la canonada a què estan connectats i el nombre total es presenten a la Taula 225, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

**Imatge 150. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Cervelló**



Font: © Barcelona Regional.

La distribució dels hidrants sembla bastant regular al nucli antic i en algun sector concret, però a la major part del municipi es confirma la manca d'aquests elements.

La presència d'hidrants a la xarxa de distribució amb diàmetres inferiors a 80 mm segurament no garanteix el cabal i la pressió regulats per la normativa. No obstant, avui dia no hi ha alternativa si no se substitueix bona part de la xarxa de distribució.



Taula 225. Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a Cervelló

Diàmetre canonada (mm)	Nombre	Densitat hidrant / km canonada
< 80	12	
80	15	
90	28	
100	17	
110	23	
125	12	
150	26	
160	2	
200	8	
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>1,3</b>

Font: Barcelona Regional.

### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. Aquestes dades no estan disponibles a escala general, però en aquest cas, a partir de la informació facilitada pel SIG, s'indica la data d'instal·lació dels trams executats en els darrers anys. Aquesta longitud és la que es considera com a inversió efectuada.

Només es pren com a fiable la xarxa muntada a partir de l'any 2010. Entre el 2010 i el 2017 només es va instal·lar un 1 % de la xarxa d'aigua, que representa la substitució de tota la xarxa en més de 700 anys, un període molt superior a la vida útil de les conduccions.

Taula 226. Distribució anual de la instal·lació de canonades a Cervelló

Any	Longitud de la canonada (m)	% long. canonada instal·lada
1990	111.874	98,6 %
1997	476	0,4 %
2010	15	0,0 %
2012	285	0,3 %
2013	38	0,0 %
2014	84	0,1 %
2015	99	0,1 %
2016	153	0,1 %
2017	452	0,4 %
<b>Total general</b>	<b>113.476</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

### Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui. A la Taula 227 es presenten les xifres d'aquests imprevistos en els anys compresos entre el 2014 i el 2019, tot i que no es disposa de la localització de les zones més crítiques, on és més necessari renovar la xarxa.

Taula 227. Nombre d'avaries i ràtio per quilòmetre de xarxa a Cervelló

Tipus d'avaría	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Avaries / km xarxa
Avaries de les connexions	57	77	104	83	99	74	0,65
Avaries de la xarxa de distribució	103	113	143	151	159	166	1,46
<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>190</b>	<b>247</b>	<b>234</b>	<b>258</b>	<b>240</b>	<b>2,11</b>

Font: Barcelona Regional.

La ràtio d'avaries per quilòmetre de xarxa és d'1,46, indicador de l'estat general del sistema d'abastament en baixa.

És significatiu esmentar l'empitjorament de la xarxa: el nombre d'avaries va augmentar en un 19 % l'any 2015 i en un 30 % adicional el 2016, fet que representa un increment del nombre d'intervencions no programades d'un 54% en un període de dos anys.

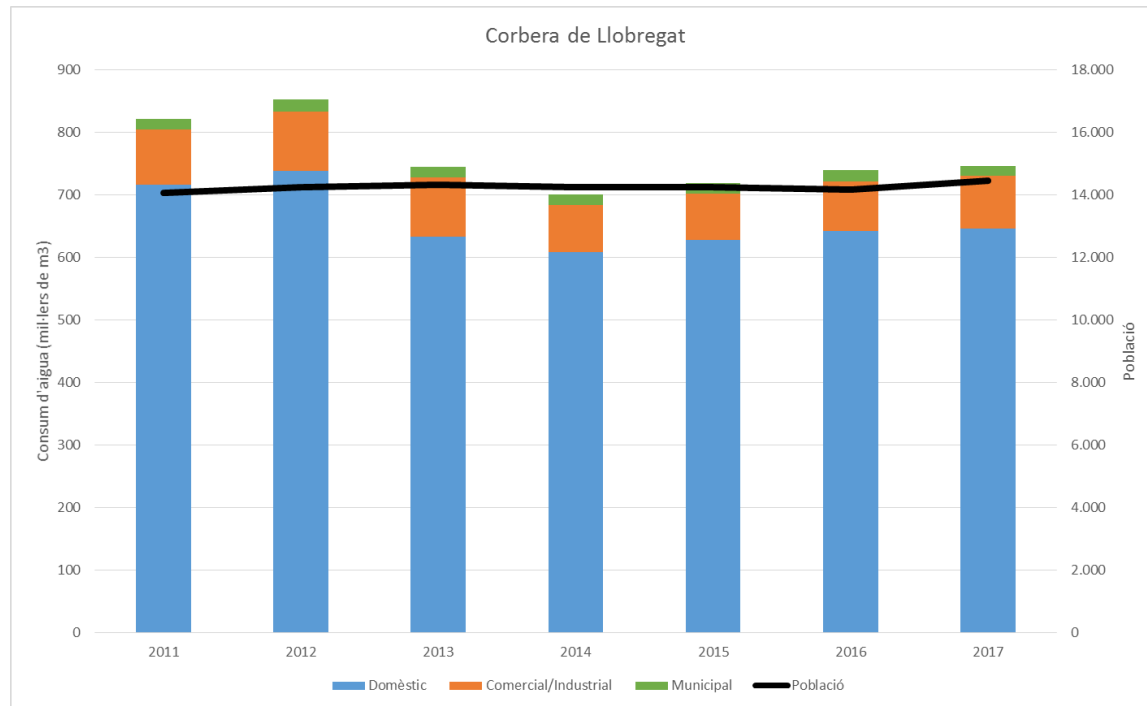




El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 746.000 m<sup>3</sup> d'aigua, que representen una dotació domèstica de 122,6 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 3.442 m<sup>3</sup>, amb un pic diari màxim de 5.268 m<sup>3</sup> (1,53 de factor punta) i una demanda mínima de 2.072 m<sup>3</sup>.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors del 70,7 % de la superfície destinat a l'ús residencial i del 4,9 % a l'ús industrial.

**Gràfic 132. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Corbera de Llobregat**



Font: © Barcelona Regional.

El consum d'aigua potable manté una proporció molt similar a la distribució en superfície: el consum domèstic representa el 86,6 % de tot el consum municipal, enfront de l'11,2 % del consum industrial.

Si es consideren els tipus d'abonats, la relació es manté: els abonats domèstics són el 95 % i els abonats industrials, que representen el 4,26 %, consumeixen l'11,26 % de la demanda.

**Taula 228. Tipologia i nombre d'abonats a Corbera de Llobregat**

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	Nre. abonats / % respecte total
Domèstic	6.185	6.236	6.265	32 / 95 %
Industrial/Comercial	313	284	281	1 / 4 %
Municipal	45	46	48	0 / 1 %
<b>Total</b>	<b>6.543</b>	<b>6.566</b>	<b>6.594</b>	<b>34 / 100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

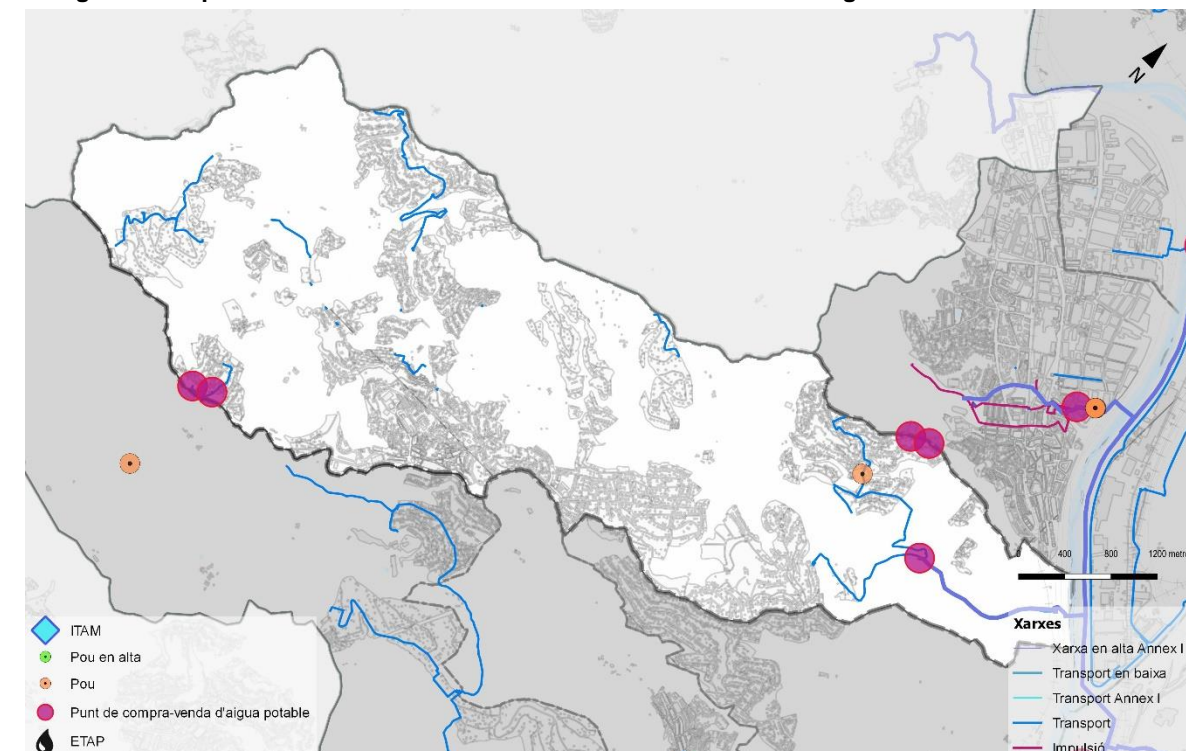
### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

Actualment, la gestió de l'aigua potable de Corbera de Llobregat la fa SOREA, per mitjà d'una concessió que té la data de finalització del contracte l'any 2019. Cal destacar que en la caracterització i l'anàlisi elaborades, no s'han inclòs les infraestructures de dos petits barris, un de situat entre el coll de Roques, Can Baiona, Can Margarit i Can Moriscot i el nucli del Mas d'en Puig. Per fer l'anàlisi, hem considerat que SOREA no gestiona l'abastament en baixa i les infraestructures d'aquests nuclis; en qualsevol cas, representen un 3 % de la població i no afectaran substancialment la visió objectiva del sistema d'abastament general que es fa tot seguit.

Fins als anys noranta, la font d'abastament d'aigua bàsica de Corbera de Llobregat va ser l'aigua subterrània, captada en diferents pous situats principalment al costat de la llera del riu Llobregat. A partir de la posada en servei de la planta de tractament d'Abrera i de la canonada en alta entre l'ETAP d'Abrera i la Font Santa, aquestes noves infraestructures varen permetre abastir molts municipis del Baix Llobregat a través de la conducció de 2.400 mm de diàmetre.

Abans del creixement urbanístic dels anys setanta, s'aprofitaven per a l'abastament domiciliari els recursos propis provinents de les diverses mines del municipi: les mines de Can Rigol i la mina de Cal Maset. Les mines de can Rigol encara avui aporten aigua potable al sector de Can Rigol (l'any 2017 van lliurar 7.816 m<sup>3</sup>/any i l'any 2015, 12.749 m<sup>3</sup>/any).

**Imatge 153. Esquema del subministrament en alta de Corbera de Llobregat**



Font: © Barcelona Regional.

La canonada d'abastament en alta d'ATL surt de la conducció de 2.400 mm de diàmetre, de formigó armat amb camisa de xapa d'acer i que segueix l'eix del riu Llobregat, amb una longitud de 22 km. Inclou un túnel de 4 km (el tram inicial) i funciona per gravetat. Les derivacions municipals de Castellbisbal, Sant Andreu de la Barca, Corbera de Llobregat, el Papiol, Pallejà, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Cervelló i la Palma de Cervelló neixen de la mateixa artèria.

La derivació d'aquesta artèria principal cap al municipi de Corbera de Llobregat és de fosa dúctil i té un diàmetre de 300 mm, excepte al tram que travessa el riu Llobregat, on és de PE i té un diàmetre de 350 mm. Després de creuar el riu, hi ha una EB que impulsa l'aigua fins al dipòsit



municipal. Cal esmentar que en el document de prescripcions tècniques de licitació ATL 2012 hi ha una discrepància respecte a la titularitat del dipòsit municipal de Malhivern: en un paràgraf l'anomena com a dipòsit municipal i a la taula de dipòsits de la pàgina 35 no el qualifica com a municipal. En qualsevol cas, aquesta divergència no afectarà la caracterització i l'anàlisi del present document.

Les característiques del bombament H4-06 (codi ATL) són les que es mostren a la Taula 229.

**Taula 229. Dades del bombament ATL - Corbera de Llobregat**

Ítem	Cota d'ubicació	Nombre d'equips	Cabal unitari	Altura (m c. a.)	Potència nominal
Valor	30	3	125 m <sup>3</sup> /h	140	75 kW
∑	30	3	> 375 m <sup>3</sup> /h	140	225 kW

Font: Plec de prescripcions tècniques de licitació ATL 2012.

El bombament té una capacitat màxima aproximada de 375 m<sup>3</sup>/h d'impulsió, el volum subministrat per ATL l'any 2016 va ser de 1,22 hm<sup>3</sup>/any i les hores teòriques de funcionament del bombament són 10 hores diàries amb les tres bombes en funcionament (30 hores de funcionament entre les tres bombes); entenem que les 30 hores de funcionament es reparteixen al llarg de les 24 hores del dia, donada la poca capacitat de reserva i/o dels bombaments que hi ha aigües amunt.

El sistema d'abastament municipal recolza en 21 dipòsits de regulació i 5 cisternes, amb un total de 8.501 m<sup>3</sup> de volum d'emmagatzematge que ofereixen una cobertura de 59 hores d'autonomia de subministrament, donat el cabal mitjà diari. Aquesta capacitat de regulació és un càlcul general per a tot el municipi, atès que els dipòsits estan distribuïts pel territori a diferents cotes per poder subministrar els quasi 40 sectors de Corbera de Llobregat; la capacitat d'emmagatzematge per a cadascun dels sectors pot ser significativament diferent. Cal emfatitzar que els dipòsits principals donen una cobertura molt reduïda: el dipòsit receptor de l'aigua d'ATL (Malhivern) tan sols té una capacitat de regulació de 4,9 hores considerant el cabal punta diari.

La necessitat d'arribar a satisfer les demandes en punts alts i molt distants, dispersos i amb una orografia amb desnivells molt elevats, fa necessari disposar de 15 centrals d'impulsió, 7 de les quals són injeccions directes a la xarxa.

Al dipòsit receptor del subministrament en alta d'ATL (dipòsit de Malhivern, de 1.000 m<sup>3</sup> i a una cota de 190 m), hi ha el bombament de Malhivern, per on ha de passar tota l'aigua subministrada a la població de Corbera de Llobregat: el cabal mitjà bombat és de 3.175 m<sup>3</sup>/dia i l'aigua és transportada de la cota 190 a la cota 336, on hi ha el dipòsit Socies, de 1.000 m<sup>3</sup> de capacitat.

Els bombaments de Malhivern i del Bonrepòs són els subsistemes més estratègics en l'abastament de Corbera de Llobregat, ja que pràcticament tots els sectors d'abastament depenen del bon funcionament d'aquests dos subsistemes.

La central de bombament del dipòsit del Bonrepòs està situada a una cota de 297 m i lliura l'aigua al dipòsit de l'Avançada, que està a una cota de 376 m. La central del Bonrepòs impulsa una mitjana de 1.294 m<sup>3</sup>/dia i ho fa mitjançant una canonada de fosa de 150 mm de diàmetre, de la qual depenen els 24 sectors següents: 32, 27, 29, 28, 26, 25, 16, 33, 37, 52, 30, 31, 35, 6, 50, 60, 53, 23, 24, 17, 20, 19, 18 i 21.

## Pisos de pressió i sectors hidràulics

El municipi té una distribució molt irregular dels barris i urbanitzacions, amb diferents punts elevats, que obliga a sectoritzar la xarxa amb molts dipòsits intermedis i centrals de bombament per poder donar servei a qualsevol punt de l'àmbit de Corbera de Llobregat. També s'hi inclouen 7 minicentrals de bombament que injecten directament a la xarxa i 3 sectors abastits amb reductores de pressió.

Els sectors de distribució són els que s'enumeren a la Taula 230.

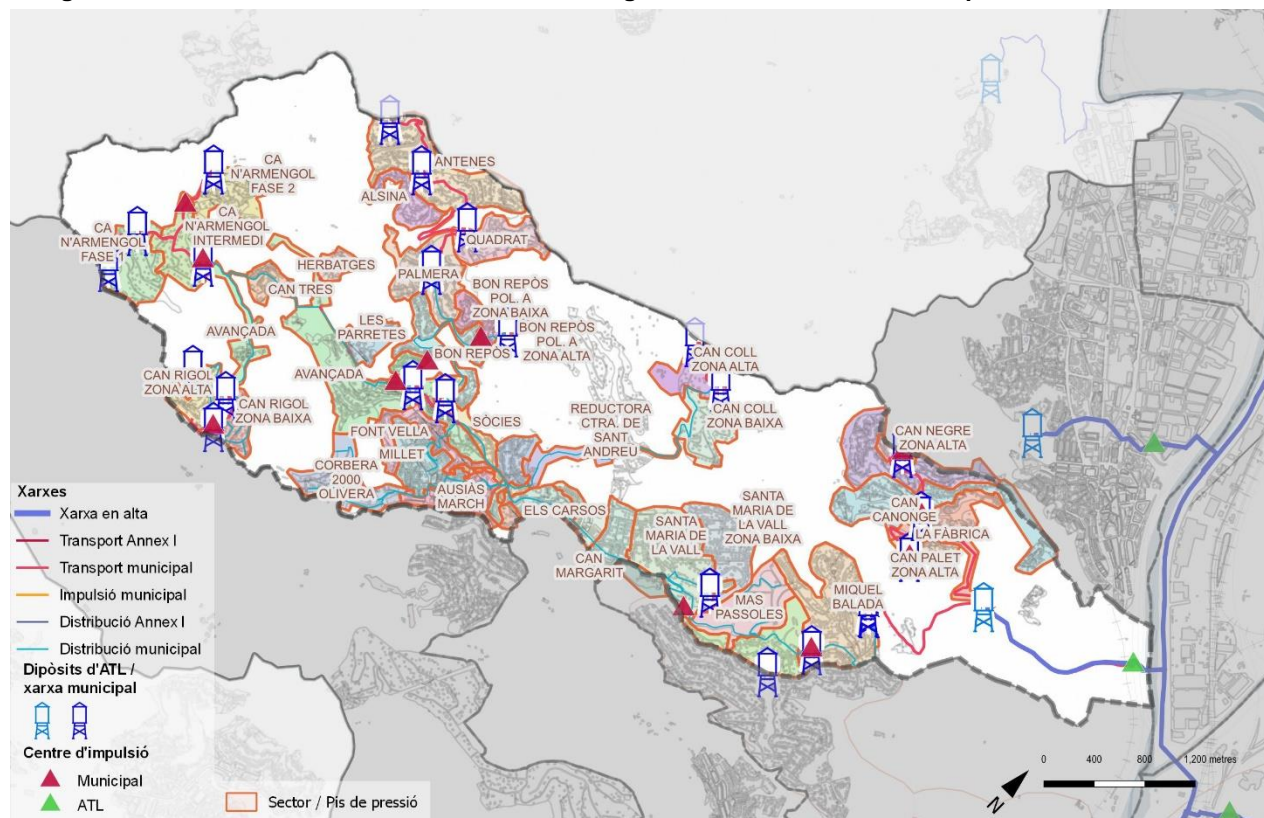
**Taula 230. Sectors de control d'abastament d'aigua de Corbera de Llobregat**

Codi Sector	SECTOR	Cota Mínima	Cota Màxima	Cota Piezom	Població abastida	Nom dipòsit associat del que en depèn	Funcionament	Cabal total subministrat mig diari m <sup>3</sup> /dia	Cabal total diari facturat m <sup>3</sup> /dia	Àrea
23	Alsina	397,1	471,0	490	199	Alsina		41	25	19.446
24	Antenes	425,4	575,6	595	617	Antenes		129	79	65.733
36	Ausies March	185,5	253,1	272	2.290	Socias		532	326	171.526
32	Avançada	261,9	384,8	404	1.273	L'Avançada		289	178	117.828
17	Bon Repòs	205,2	287,8	307	368	Bon Repòs		75	46	31.409
20	Bon Repos Pol. A Zona Alta	326,2	357,0	376	23	Bon Repòs Pol. A ZA		5	3	1.985
19	Bon Repos Pol. A Zona Baixa	242,0	343,3	362	275	Bon Repòs Pol. A ZA		56	34	24.056
18	Bon Repòs Pol. C Zona Alta	267,3	339,4	358	79	Bon Repòs + EB Bon Repòs		16	10	6.808
27	Ca N' Armengol 1 Fase	375,0	552,8	572	126	Can Armengol Fase 1		27	16	13.980
29	Ca n' Armengol 2 Fase	369,5	510,6	530	150	Can Armengol Fase 2		31	19	17.255
28	Ca N'Armengol Intermig	321,5	400,3	419	135	Intermig Can Armengol		29	18	16.048
3	Can Canonge	57	176	195	431	Socias		87	54	44.086
16	Can Coll Zona Alta	190,5	317,9	337	91	Can Coll II		19	12	9.989
15	Can Coll Zona Baixa	138,8	245,2	264	116	Can Coll I		27	17	14.312
11	Can Margarit	256,3	322,7	342	342	Socias		76	47	32.846
1	Can Negre Zona Alta	190,7	224,1	243	76	Can Negre		15	9	8.095
2	Can Negre Zona Baixa	116,1	217,6	237	439	Can Negre		89	54	45.619
5	Can Palet Zona Alta	139,0	235,5	255	42	E.B. CAN PALET		9	5	4.421
26	Can Rigol Zona Alta	312,7	445,3	464	205	CAN RIGOL 2		41	25	21.246
25	Can Rigol Zona Baixa	260,2	331,4	350	114	CAN RIGOL 1		24	15	12.659
33	Can Tres	288,5	328,3	347	119	L'Avançada		25	15	13.315
37	Corbera 2000 Olivera	204,8	288,7	308	344	L'Avançada		269	165	52.250
14	Creu Nova	193,8	259,6	279	238	Socias		49	30	19.401
12	El Mirador	279,7	310,5	329	131	Socias		33	20	22.545
13	Els Carsos	205,7	302,5	321	311	Socias		66	41	30.604
34	Font Vella	238,3	308	327	702	Socias		151	92	51.247
52	Grup de Presió Avançada	354,9	384,7	404	9	L'Avançada		3	2	1.171
8	Grup de Presió de Cases Pairals	255,6	335	354	247	Socias		58	36	28.529
30	Herbarges	281,7	343,8	363	71	L'Avançada		15	9	6.364
4	La Fabrica	76	193,1	212	164	Socias		34	21	18.950
31	Les Parretes	267,1	344,8	364	153	L'Avançada		31	19	12.969
7	Mas Passoles	198	298,8	318	10	Socias		2	1	1.178
35	Millet	210,1	274,5	293	1.315	L'Avançada		337	207	113.720
6	Miquel Balada	220,0	336,9	356	512	L'Avançada		129	79	62.408
21	Palmera	241,1	393,5	413	304	E.B. Perro		63	38	33.956
22	Quadrat	350,1	529,9	549	144	la Palmera		30	18	16.405
50	Reductora Carrer Jaume Balmes	239,2	265,6	285	124	L'Avançada		25	15	8.237
60	Reductora Carrer Miquel Garcias	216,8	272,8	292	48	L'Avançada		12	8	5.188
53	Reductora ctra Sant Andreu	143	247	266	27	L'Avançada		8	5	2.398
10	Santa Maria de la Vall	213,6	327,2	346	510	Socias		107	66	60.296
9	Santa Maria de la Vall Zona Baixa	172,6	247,2	266	283	Intermig Santa Maria		59	36	33.069
40	Socies	223,9	343,6	363	886	Malhivern		53	32	103.217

Font: Barcelona Regional.

En determinats sectors s'observa un elevat diferencial piezomètric, havent-hi punts amb pressions de subministrament molt altes. Aquest fet apunta la necessitat de col·locar canonades amb més resistència mecànica, pels riscos de trencament (vegeu la Taula 238), problemes de sobrepressions als abonats i, fins i tot, pèrdues més importants d'aigua a la xarxa, com ho demostra el baix rendiment hidràulic del sistema, que va ser del 61,4 % l'any 2017. Per això, es determina la necessitat d'establir més vàlvules reguladores de pressió en diferents punts, a banda de renovar la xarxa més antiga i sotmesa a sobrepressions i de tenir en compte altres factors decisoris.

Imatge 154. Xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat. Distribució de sectors de pressió



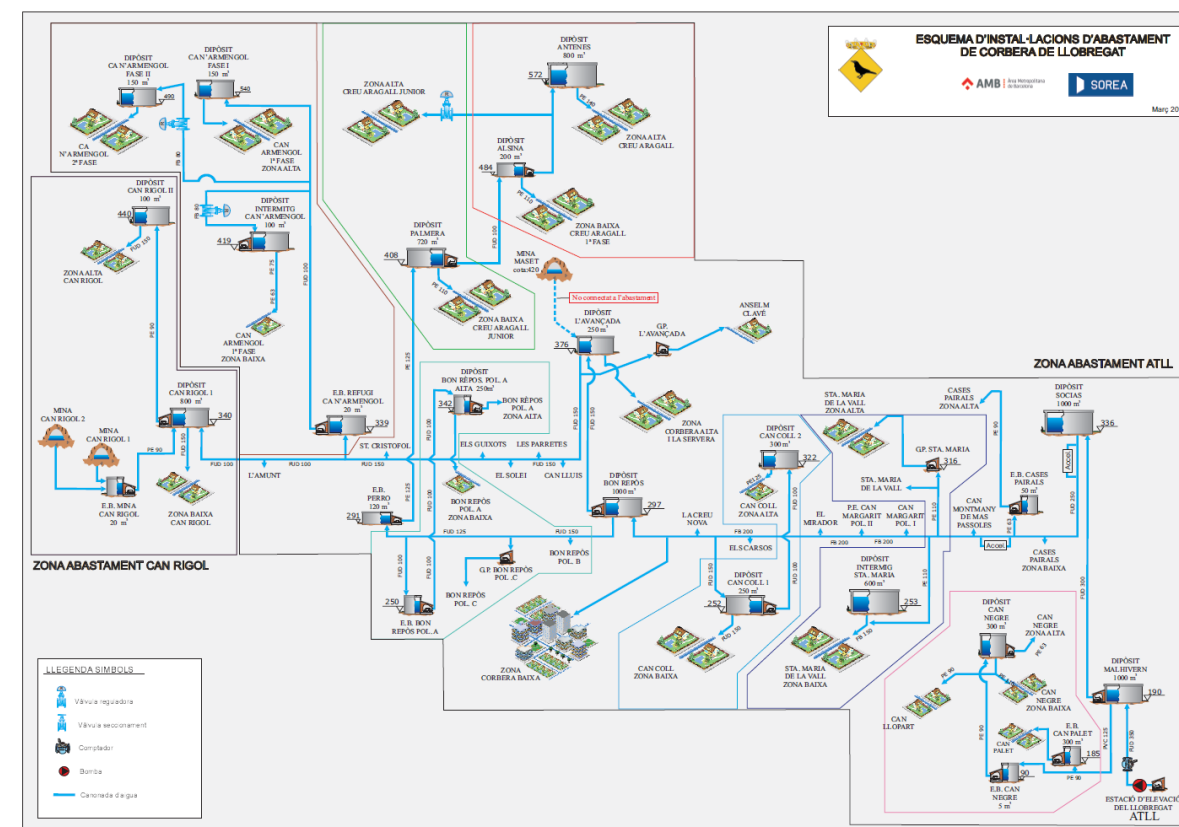
Font: © Barcelona Regional.

El sistema d'abastament es caracteritza per la manca de reserva d'aigua als dipòsits principals: el dipòsit de Malhivern, on arriba l'aigua des de la xarxa d'ATL; el dipòsit Socies, de 1.000 m<sup>3</sup>, del qual depenen pràcticament tots els sectors d'abastament (abasteix una població aproximada de 13.500 habitants) i que subministra per gravetat a diferents sectors, a banda d'alimentar cinc dipòsits de sector, i el dipòsit del Bonrepòs, el més important per la població abastada, del que pengen aproximadament 6.500 persones.

Cal destacar que el dipòsit principal del sistema (Malhivern) està a una cota de 190 m. Dels 20 dipòsits del municipi, 8 d'ells estan a més de 376 m s. n. m., la qual cosa ens indica la gran dependència energètica dels sistemes d'abastament, a banda dels costos associats de tots els bombaments, per aquests grans desnivells que hi ha al sistema de Corbera de Llobregat.

A la Imatge 155 es presenta l'esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa.

Imatge 155. Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Corbera de Llobregat



Font: © SOREA. Informe de gestió 2016.

### Dipòsits

La Taula 231 resumeix les característiques dels dipòsits i la seva capacitat de regulació. Per a cadascun d'ells, s'ha calculat el cabal punta diari d'aigua subministrada, identificant, a partir de l'esquema vertical de funcionament de l'explotació del sistema, els sectors que depenen de cada dipòsit. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa. Per garanties de subministrament i explotació, es recomana que siguin superiors a un dia.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: el rendiment hidràulic, que és del 61,4 % a Corbera de Llobregat, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà).



Taula 231. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Corbera de Llobregat

DIPÒSIT	Nom/ ID	Cota solera	Volum (m3)	Sectors abastats pel dipòsit	Població abastada	Cabal mig diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h)
1	Avançat	376	250	32,27,29,28,26,25,16,33,3 7,52,30,31,35,6,50,60,53	4.725	1.294	3,0
2	Bon Repòs	297	1.000	32,27,29,28,26,25,16,33,3 7,52,30,31,35,6,50,60,53, 23,24,17,20,19,18,21	6.589	1.679	9,3
3	Intermig de Santa Maria	253	600	9	283	59	158,3
4	Socies (2 dipòsits de 500 m3)	336	1.000	tots menys 1,2,5	13.485	3.063	5,1
5	Perro	291	120	21,23,24	1.120	233	8,0
6	Bon Repòs POL. A	342	250	19	275	56	69,5
7	Alsina	484	200	24	617	129	24,1
9	Palmera	408	720	23,24,22	960	200	56,1
10	Can Negre	226	300	1,2	516	104	44,9
11	Can Coll I	252	250	15	116	27	144,1
12	Can Coll II	322	300	16	91	19	248,3
13	Intermig o Can Rigol I	340	800	25	114	24	524,3
14	Can Rigol II	440	100	26	205	41	37,8
15	Intermig Can Armengol	419	100	28	135	29	54,0
16	Can Armengol Fase 1	540	150	27	126	27	87,4
18	Can Armengol Fase 2	490	150	29	150	31	75,4
17	Antenes	572	800	24	617	129	96,4
19	Malhivern	190	1.000	1,2,5	14.043	3.175	4,9
20	Can Palet	185	300	5	42	9	547,6
21	Cisterna Mina Can Rigol	310	20				
22	Cisterna Can Negre	87	5				
23	Cisterna Cases Pairals	312	66				
24	Cisterna Refugi Can Armengol	337	20				
<b>TOTAL:</b>			<b>8.501</b>			<b>3.342</b>	
* es considera un factor punta entre cabal mig diari i punta de:					1,54		

Font: Barcelona Regional.

Actualment, des del dipòsit Socies surt una canonada de fosa dúctil de 250 mm de diàmetre, en alguns trams, i d'FC de 200 mm de diàmetre, a la major part, que abasteix les urbanitzacions del Mirador, els Carsos, les Cases Pairals, Santa Maria de la Vall, Socies, Can Montmany de Mas Peçoles, Can Margarit, Can Coll, Can Moriscot, la Creu Nova i la part baixa del nucli urbà.

També s'alimenten per gravetat des del dipòsit Socies els dipòsits de Can Coll I, de 250 m³, i el dipòsit del Bonrepòs, de 1.000 m³.

Així mateix, des del dipòsit del Bonrepòs, situat a una cota de 297 m s. n. m., es distribueix l'aigua per les urbanitzacions del Bonrepòs i la Creu de l'Aragall i es bomba aigua cap al dipòsit de l'Avançada, de 250 m³, des del qual s'alimenta la part alta del nucli urbà i la resta d'urbanitzacions: la Servera, Can Lluís, les Parretes, el Solei dels Herbatges, els Guixots, Sant Cristòfol, Ca n'Armengol, Can Rigol i l'Amunt; a més a més, el dipòsit de l'Avançada també s'encarrega de l'ompliment per gravetat de la cisterna de l'EB Refugi Ca n'Armengol i del dipòsit Can Rigol I.

## Centrals d'impulsió

La informació més important referent als bombaments es presenta a la Taula 232. Per calcular el volum d'aigua impulsat per cada bombament i l'energia anual consumida, s'han identificat els sectors que depenen de cada central d'impulsió, alguns dels quals són els mateixos que els determinats per calcular la demanda de cada dipòsit. Segons el que s'ha indicat anteriorment, cada sector té associat el consum mitjà diari demandat.

Taula 232. Característiques de les centrals d'impulsió de Corbera de Llobregat

ID	Nom/ ID	Punt d' Impulsió	Cota inici	Cota final	Potència (kW)	Núm de bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mig diari (m3/dia)	Volum anual elevat	Consum kWh	Hores de funcion. mitjà al dia
1	Bombament Can Coll 1	Dip. Can Coll 2	252,0	312,0		1+1		19	6.869	2.712	Excedent
2	Bombament la Palmera	Dip. Alsina	408,0	484,0		1+1	3,75	24	8.797	4.399	2
3	Bombament Alsina	Dip. Antenes	484,0	572,0		1+1		129	47.172	27.314	24
4	Bombament Bon Repòs	Dip. L'Avançada	297,0	377,0		1+1		1.294	472.431	248.683	?
5	Bombament Perro	Dip. La Palmera	291,0	408,0		1+1		200	72.942	56.154	24
6	Bombament Malhivern	Dip. Socies	190,0	336,0		3+1		3.063	1.117.825	1.073.852	24
7	Bombament Can Negre	Dip. Can Negre	90,0	226,0		1+1	4,6	104	37.941	33.952	6
8	Bombament Can Negre Zona Alta	Directe Sector Can Negra Zona Alta	226,0	246,0		1		9	3.452	454	24 h a xarxa
9	Bombament Can Palet	Directe Sector Can Palet	185,0	235,0		1	1,0	54	19.844	6.529	15
10	Bombament Cases Pairals	Directe Cases Pairals Zona Alta	303,0	355,0		1+1	0,8	58	21.196	7.252	19
11	Bombament Sta. Maria	Directe Sector Santa Maria de la Vall Zo	316,0	336,0		1	1	107	38.971	5.128	30
12	Bombament Bon Repòs Pol. A	Dip. Bon Repòs Pol A	250,0	325,0		1		56	20.452	10.093	
13	Bombament Bon Repòs Pol. A Alt	Directe Bon Repòs Pol. A Alta	352,0	357,0		1+1		4,69	1.710	56	24 h a xarxa
14	Bombament l'Avançada	Directe Sector Anselm Clavé	376,0	396,0		1		4,00	1.460	192	24 h a xarxa
15	Bombament Refugi Ca N'Armengol	Dip. Intermig Ca N'Armengol	339,0	539,0		2+1		29	10.526	13.852	
13	Bombament Dip. Intermig Ca N'A	Directe Sector Can Armengol 1ª Fase Z.	419,0	552,0				27	9.760	8.541	24 h a xarxa
14	Bombament mina Can Rigol	Dip. Can Rigol 1	310,0	342,0		1+1	2,8	24	8.673	1.826	2
15	Bombament Dip. Can Rigol 1	Dip. Can Rigol 2	340,0	442,9		1+1	1,61	41	15.058	10.195	7
									<b>1.915.079</b>	<b>1.511.186</b>	

Font: Barcelona Regional.

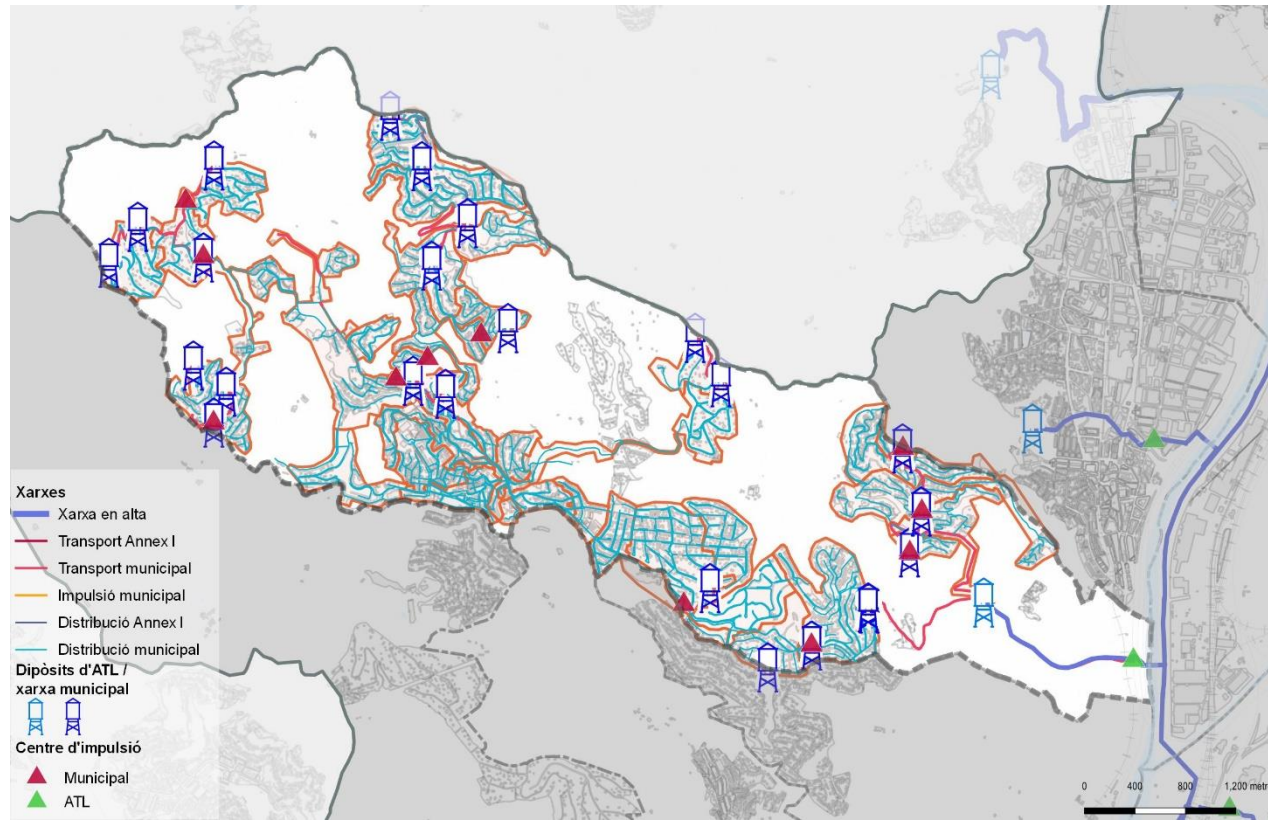
Analitzant la xarxa de distribució del municipi de Corbera de Llobregat, es constata que no hi ha una xarxa d'adducció o transport entre els dipòsits Socies i del Bonrepòs: és una xarxa on s'observa un sistema d'acceleració, necessari segurament per garantir l'arribada de pressió i cabal a tots els punts de subministrament, dipòsits i abonats alhora. Caldria no tan sols desdoblar la xarxa de transport i de distribució al tram esmentat, sinó que també caldria renovar la xarxa actual, ja que en bona part és una canonada de 200 mm de diàmetre i d'FC.

L'autonomia de regulació dels dipòsits de Malhivern, Bonrepòs, Socies, l'Avançada i Perro està per sota de les 10 hores, la qual cosa evidencia l'estat crític dels sistemes d'emmagatzematge principals del sistema d'abastament d'aigua potable de Corbera.

Actualment, ATL està executant un nou dipòsit de regulació de 4.000 m³ al costat del dipòsit de capçalera de Malhivern: així, millorarà molt la seva capacitat de regulació, fins a superar les 24 h, i també el bombament d'impulsió de la xarxa en alta fins al dipòsit, que, en augmentar la capacitat de regulació, reduirà les seves hores de funcionament.



Imatge 156. Xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat



Font: © Barcelona Regional.

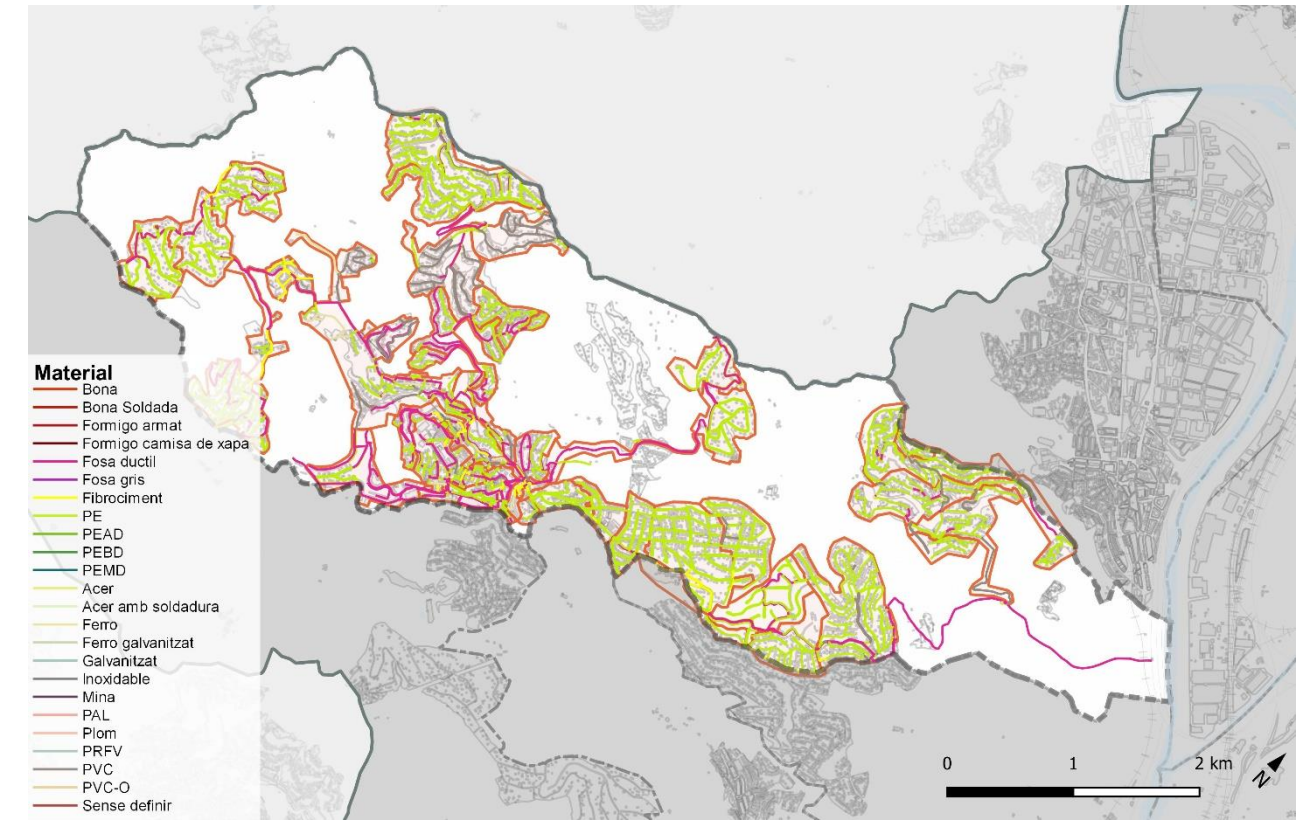
En el cas de Corbera de Llobregat, no ens consta que, en els pràcticament quaranta sectors que hi ha a la xarxa de distribució, hi hagi elements de control tipus cabalímetre per conèixer el consum per sectors, fet que confirma l'absència d'un control de rendiment dels sectors i del seguiment de l'AnR per a cada sector. Seria convenient implantar cabalímetres telecontrolats per a cada sector, per tal de lliurar les dades telemàticament a un sistema de control central.

La presència d'un nombre prou significatiu de vàlvules de regulació (55) situades en punts de la xarxa determina canvis de pisos de pressió per reduir la diferència de pressions dins un mateix sector.

Per als casos d'emergència, però, hi ha una distribució de vàlvules de tall de sector (957 en tot el municipi), que permeten aïllar el tram afectat sense necessitat de repercutir el tall en grans longituds de canonades, amb les limitacions de les urbanitzacions on no hi ha un mallat de la xarxa.

Per altra banda, la xarxa d'aigua potable es caracteritza perquè és molt heterogènia respecte a materials i antiguitats, tot i que es poden agrupar per zones associades al desenvolupament urbanístic de cada sector del municipi. Es disposa d'una longitud total de 195 km de conduccions, que representen una densitat de 10,6 km per cada km<sup>2</sup> de superfície, i la seva distribució en funció dels materials es presenta a la Imatge 157 i a la Taula 233. Una dada significativa són els 32 abonats domèstics per quilòmetre de xarxa, uns 31 m de façana per abonat, que concorden plenament amb la tipologia dels habitatges, degut al gran nombre d'urbanitzacions que hi ha al municipi.

Imatge 157. Xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat per tipologia de materials



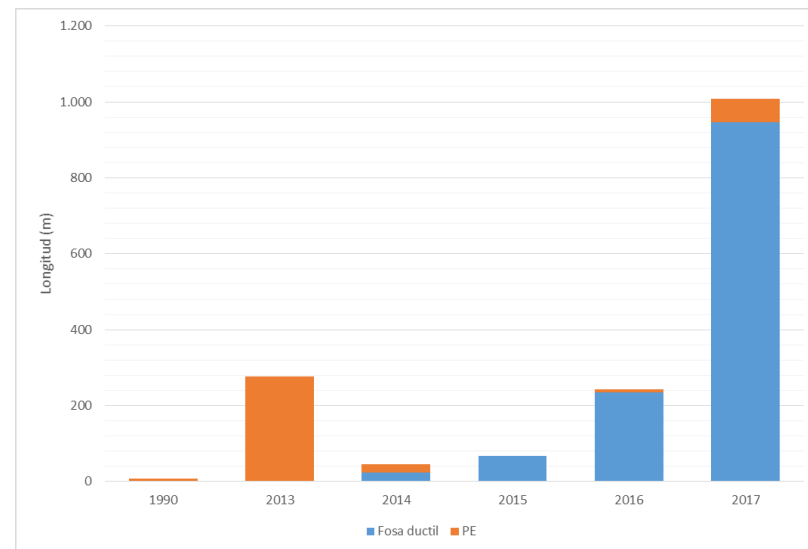
Font: © Barcelona Regional.

La distribució dels diferents materials de les canonades es pot identificar pels diferents períodes en què la seva posada en obra ha estat predominant. En molts casos, aquesta informació no està disponible o es detecta que és errònia, i per això l'anàlisi de l'antiguitat no es pot dur a terme.

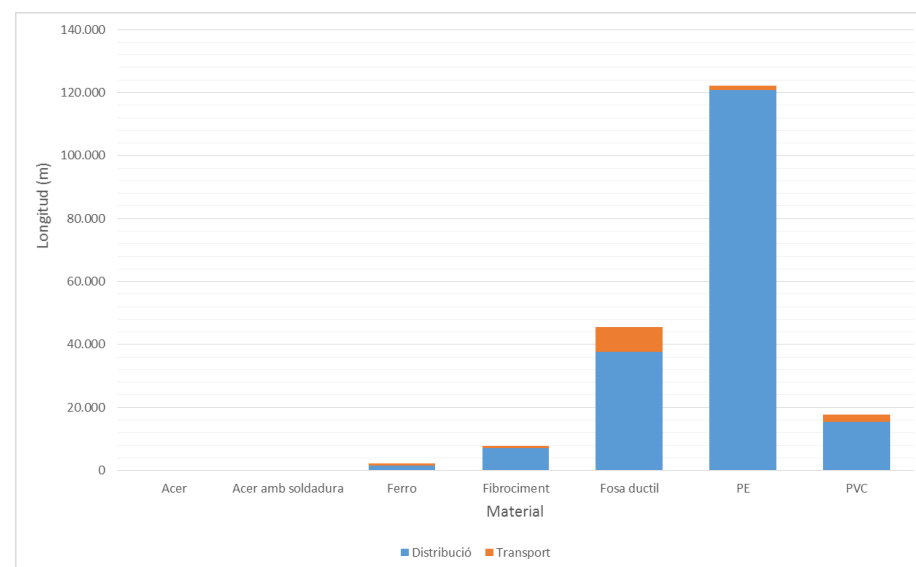
Taula 233. Distribució per materials de la xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat

Material-diàmetre	Longitud	% respecte el total
Fibrociment (FC)	7.787	4%
Fundició Dúctil	45.590	23%
Ferro Galvanitzat	2.140	1%
Polietilè (PE)	122.246	63%
PVC	17.697	9%
<b>Total general (m)</b>	<b>195.459</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

**Gràfic 133. Distribució de la longitud de canonada, segons l'any d'instal·lació (excloent el 1997), a Corbera de Llobregat**

Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 134. Distribució de la longitud de canonada, segons el material i el tipus de xarxa, a Corbera de Llobregat**

Font: © Barcelona Regional.

**Taula 234. Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, a Corbera de Llobregat**

Any d'instal·lació	Acer	Acer amb soldadura	Ferro	Fibrociment	Fosa ductil	PE	PVC	Total general (m)
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,97	0,00	7,97
1997	4,94	2,17	2.132,75	7.786,77	44.317,25	121.871,43	17.696,71	193.812,01
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	276,23	0,00	276,23
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	24,38	21,84	0,00	46,21
2015	0,00	0,00	0,00	0,00	66,66	0,00	0,00	66,66
2016	0,00	0,00	0,00	0,00	234,88	7,47	0,00	242,35
2017	0,00	0,00	0,00	0,00	947,21	60,57	0,00	1.007,78
<b>Total general (m)</b>	<b>4,94</b>	<b>2,17</b>	<b>2.132,75</b>	<b>7.786,77</b>	<b>45.590,37</b>	<b>122.245,51</b>	<b>17.696,71</b>	<b>195.459,21</b>

Font: Barcelona Regional.

Analitzant les dades de les taules 233 i 234 i dels gràfics 133 i 134, es conclou que manquen dades d'antiguitat: sembla com si pràcticament tota la xarxa (193 km) es muntés l'any 1997. D'acord amb la tipologia dels materials, s'intueix que la majoria de les conduccions tenen una antiguitat superior als 20-25 anys. Cal recordar que a partir del 1985 es deixà d'instal·lar FC i que el percentatge de renovació anual entre els anys 1997 i 2017 està molt per sota del 2 %, que seria el percentatge de renovació òptim per garantir una bona qualitat del servei.

Per tant, acceptant que la xarxa és molt antiga i que bona part d'ella podria haver superat la seva vida útil, caldria fer una anàlisi acurada per identificar l'antiguitat real de la xarxa, a fi que aquest factor pugui ser vinculant a l'hora de planificar la renovació de la xarxa.

Es fa evident la presència de 7,79 km de conducció d'FC, material que actualment està prohibit col·locar i que es recomana substituir per antiguitat i riscos de trencament. Aquesta longitud representa el 4 % de la xarxa d'abastament actual.

**Taula 235. Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de xarxa, a Corbera de Llobregat**

Corbera			
Materials	X. Distribució	X. Transport	Total general
Acer	5		5
Acer amb soldadura	1	1	2
Ferro	1.628	504	2.133
Fibrociment	6.983	804	7.787
Fosa ductil	37.593	7.997	45.590
PE	120.720	1.525	122.246
PVC	15.354	2.343	17.697
<b>Total general (m)</b>	<b>182.285</b>	<b>13.174</b>	<b>195.459</b>

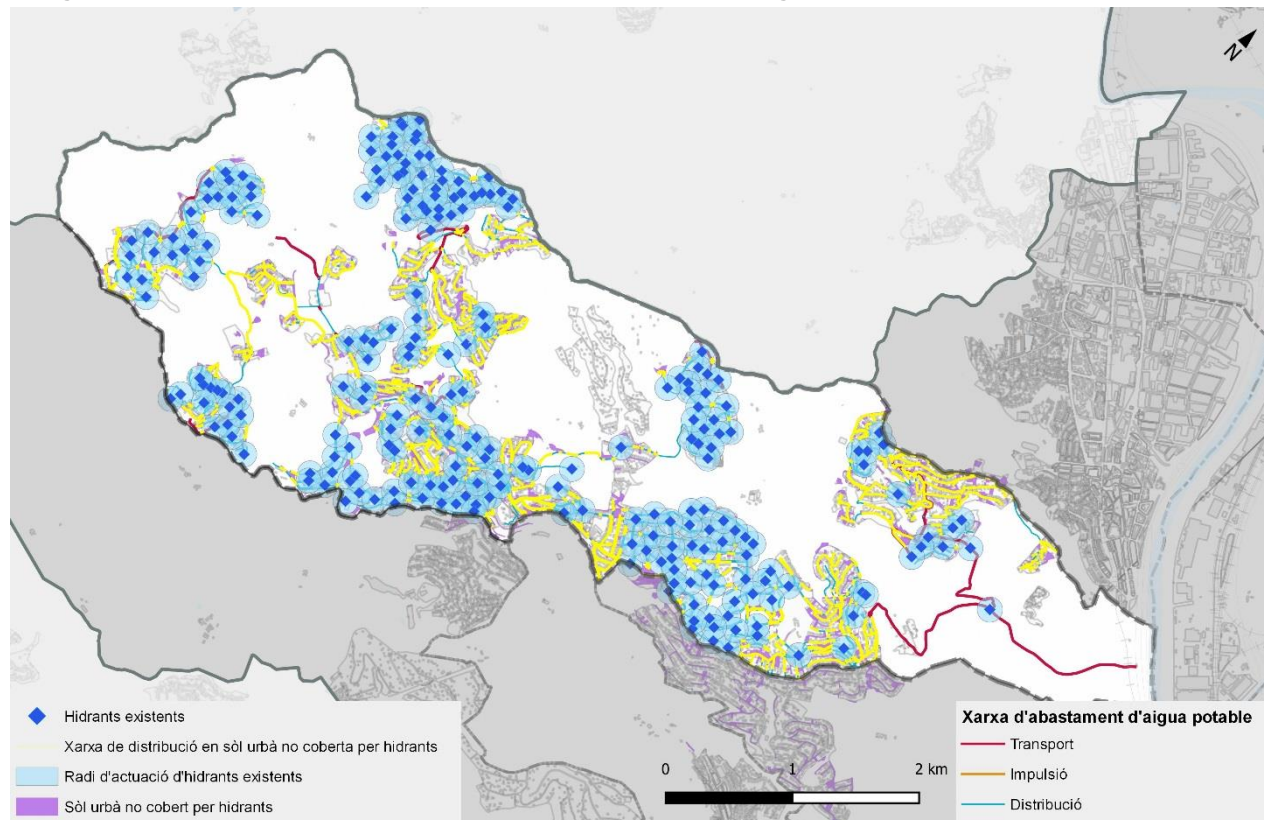
Font: Barcelona Regional.



## Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 158).

Imatge 158. Distribució d'hidrants al municipi de Corbera de Llobregat



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 133 hectàrees, que representen un 60 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre i el nombre total es presenten a la Taula 236. La seva distribució sembla bastant regular; no obstant, alguns hidrants estan connectats a xarxes amb un diàmetre molt petit, i podria haver-hi manca de cabal en cas d'utilitzacions simultànies en hidrants connectats a la mateixa xarxa. També hi ha poca cobertura d'hidrants als punts alts pròxims als dipòsits.

Taula 236. Distribució d'hidrants, en funció del diàmetre de la canonada, a Corbera de Llobregat

Diàmetre Hidr (mn)	Núm Hidr
40	1
45	4
63	3
70	54
75	8
80	1
90	14
100	115
110	15
125	9
150	12
200	1
250	1
<b>Total general</b>	<b>238</b>

Font: Barcelona Regional.

## Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. Aquestes dades no estan disponibles a escala general i, en aquest cas, la informació facilitada pel SIG en què s'indica la data d'instal·lació dona molt poc detall, ja que el 99,16 % de la xarxa hi consta com a instal·lada el 1997; per tant, no és una dada que aportï valor a l'hora de fer valoracions tècniques.

Taula 237. Percentatge de renovació anual, en funció de la longitud total de la xarxa, a Corbera de Llobregat

Any	Renovació total general (%)
1.990	0,00%
1.997	99,16%
2.013	0,14%
2.014	0,02%
2.015	0,03%
2.016	0,12%
2.017	0,52%
<b>Total general (m)</b>	<b>100%</b>

Font: SOREA. Informe de gestió 2016.



## Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui. A la Taula 238 es presenten les xifres d'aquests imprevistos entre el 2014 i el 2016, tot i que no es disposa de la seva localització, per tal de poder reconèixer els trams més afectats.

Taula 238. Nombre d'avaries a Corbera de Llobregat

Codi	TIPUS D'AVARIA	2014	2015	2016	Avaria/km xarxa
1	Avaries Escomeses	120	139	170	0,87
2	Avaries Xarxa distribució	308	334	338	1,73
<b>Total</b>		<b>428</b>	<b>473</b>	<b>508</b>	<b>2,60</b>

Font: SOREA. Informe de gestió 2016.

La ràtio d'1,73 avaries per 195 km ens porta a la xifra d'1 reparació per dia, quantitat important si tenim en compte els costos implícits, l'assignació de personal, la maquinària i el material per reparar les 338 avaries a la xarxa de distribució en un any. És una ràtio alta, la qual cosa fa pensar que els 122 km de PE són antics i de baixa densitat: és un factor per tenir en compte a l'hora de fer una projecció i una proposta de renovacions a la xarxa.

### 8.1.6.7. El Prat de Llobregat

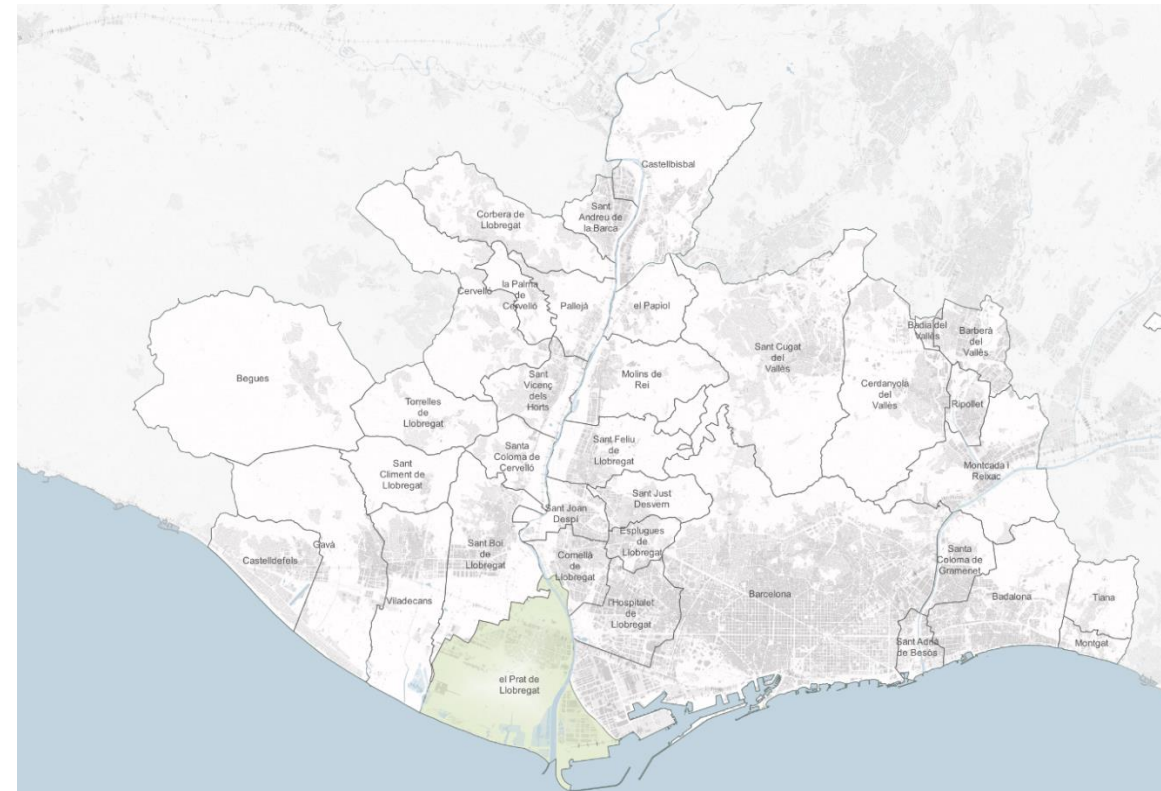
#### Descripció general

Des del 1973, la gestió de l'aigua potable i el manteniment de la xarxa de clavegueram es fan a través de l'empresa pública APSA, amb una concessió per un termini indefinit.

El terme municipal del Prat de Llobregat s'estén íntegrament per la plana deltaica, entre el marge dret del riu Llobregat i l'estany del Remolar, al llarg d'un front marítim de 8 km de longitud. Amb una superfície de 31,3 km<sup>2</sup>, totalitza la tercera part del delta.

El Prat de Llobregat limita a llevant amb Barcelona (la Zona Franca), al nord amb l'Hospitalet de Llobregat i Cornellà de Llobregat, al nord-oest amb Sant Boi de Llobregat i a ponent amb Viladecans. La banda de migdia és ocupada pel mar. Terra d'al·luvió, el terme és totalment pla, el pendent (1/1.000) imperceptible i l'altitud màxima, de 6 m.

Imatge 159. Municipi del Prat de Llobregat dins el territori metropolità de Barcelona



Font: Barcelona Regional.

El municipi està ocupat en un 68,2 % del seu territori.

L'aeroport del Prat és la instal·lació que ocupa més espai i, respecte a les infraestructures, pel terme municipal hi passen la C-31, la B-20 i els accessos a l'aeroport, així com les vies de RENFE. Per la banda sud, és travessat per la B-20.

Els Espais Naturals del Delta del Llobregat i el Parc Agrari del Baix Llobregat també formen part del municipi.

Imatge 160. Vista del territori del Prat de Llobregat



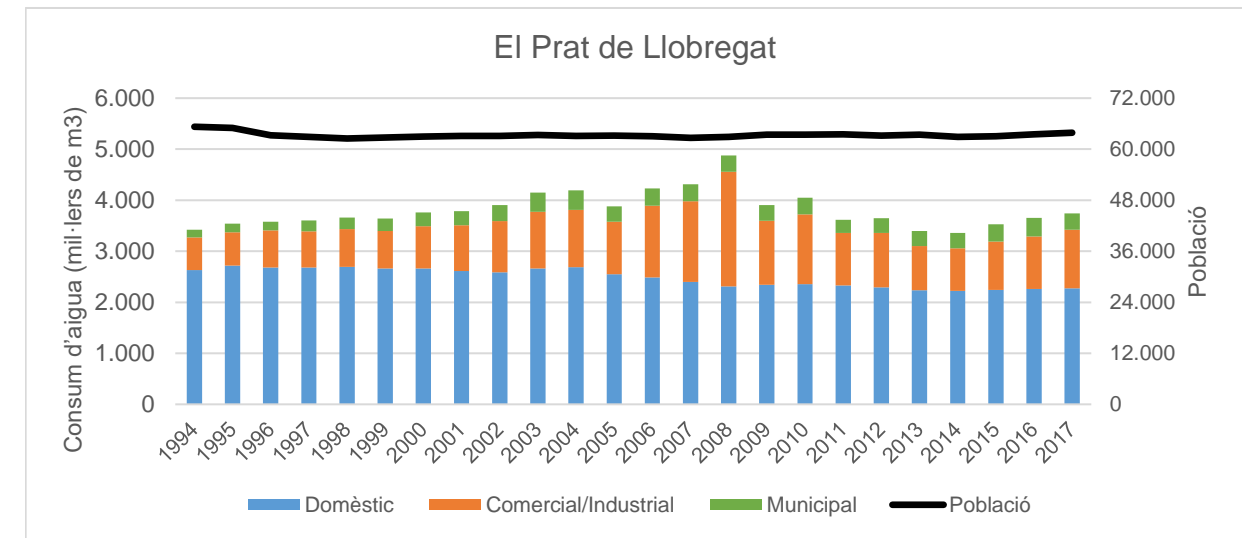
Font: Google.

Compta amb una població de 63.347 habitants, segons les dades de l'INE del 2017, i una densitat de població de 2.041 hab./km<sup>2</sup>.

Pel que fa al nombre d'abonats del servei d'aigua potable, és de 29.347, que representen una mitjana de 2,19 habitants per abonat o habitatge.

El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 3.763.481 m<sup>3</sup> d'aigua, que representen una dotació domèstica baixa, de 97,5 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 12.158 m<sup>3</sup>, amb un pic diari màxim de 15.805 m<sup>3</sup> (1,3 de factor punta) i una demanda mínima de 10.550 m<sup>3</sup>.

Gràfic 135. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús al Prat de Llobregat



Font: Barcelona Regional.

El consum d'aigua potable manté una proporció molt similar a la de la distribució en superfície: el consum domèstic representa el 60,8 % de tot el consum del municipi, enfront del 30,73 % del consum industrial.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment: els abonats domèstics són el 89 %. Altrament, el nombre d'abonats industrials, que representen el 9,3 %, consumeixen el 28,1 % de la demanda.

Taula 239. Tipologia i nombre d'abonats del Prat de Llobregat

Tipus d'abonats	2015	2016	2017	Nre. abonats / km canonada	% respecte total
1 Domèstic	26.064	26.173	26.256	137,18	89 %
2 Industrial	204	179	194	1,01	1 %
3 Comercial	2.546	2.549	2.546	13,30	9 %
3 Municipal		345	351	1,83	1 %
<b>Nombre total d'abonats</b>			<b>29.347</b>		

Font: Barcelona Regional.

### Fons de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

L'abastament al municipi es basa en la captació d'aigua procedent de l'aqüífer profund del delta del riu Llobregat, i es disposa, a més, d'una connexió amb la xarxa pública metropolitana de distribució en alta d'ATL i ABEMCIA. També s'ha planificat una segona connexió d'aigua en alta, encara pendent d'entrar en servei, ja que està executada parcialment.

Actualment, APSA té autoritzada una capacitat d'extracció de l'aqüífer profund de 5,00 hm<sup>3</sup>/any i la connexió amb la xarxa pública metropolitana de distribució en alta d'ATL i ABEMCIA garanteix un cabal de subministrament de 2,68 hm<sup>3</sup>/any. Per tant, la capacitat màxima de distribució actual d'APSA és de 7,68 hm<sup>3</sup>/any.

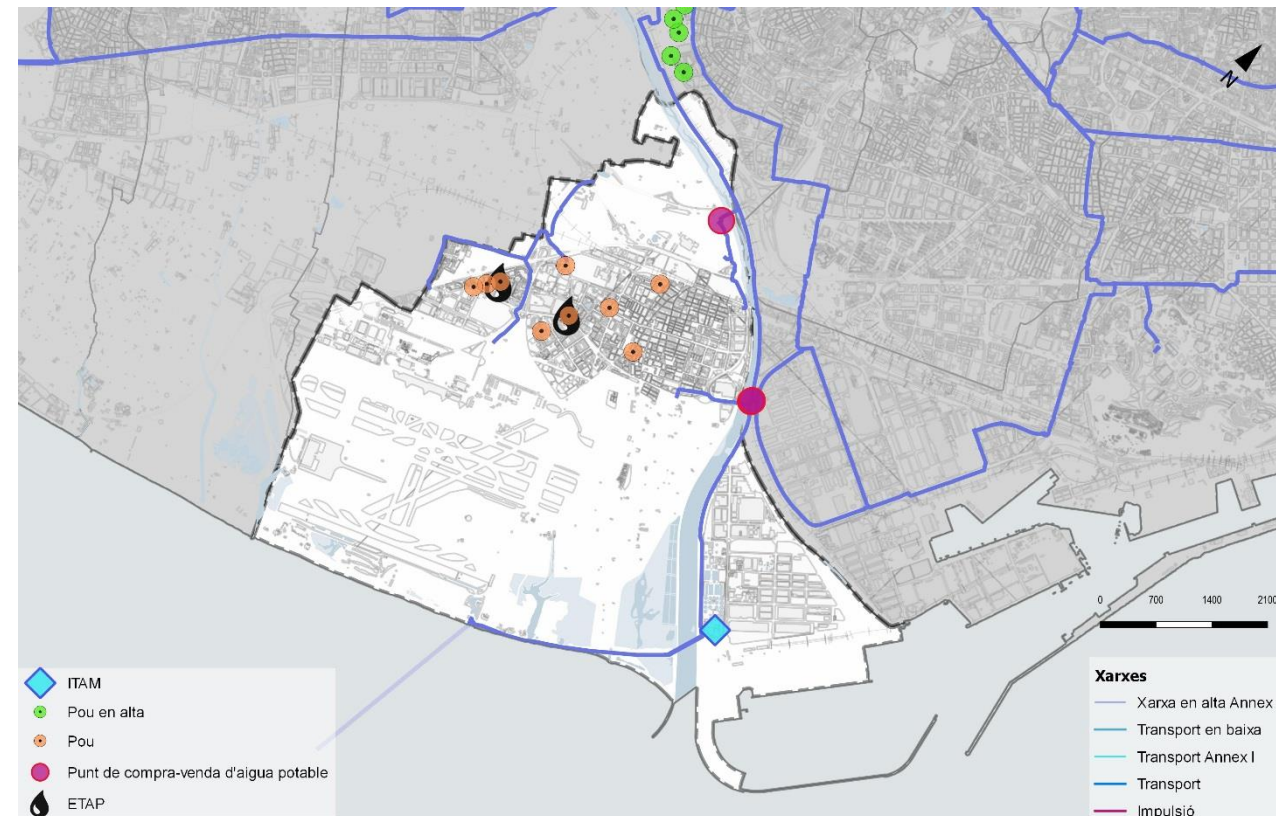


D'antuvi, el cabal concedit d'extracció de 5 hm<sup>3</sup>/any podria ser suficient per a l'abastament del Prat de Llobregat, sense l'aportació del recurs d'ATL i ABEMCIA. La capacitat productiva de les dues ETAP podria arribar als 18.000 m<sup>3</sup>/dia segons el seu cabal de disseny (104 l/s).

Per altra banda, la connexió ATL-1 aporta aigua des del dipòsit d'Esplugues (cota 100), dipòsit que té un volum d'emmagatzematge de 67.232 m<sup>3</sup>; per tant, garanteix el cabal i la pressió amb escreix al sistema. Hi ha una artèria en alta d'ATL procedent del dipòsit de la Font Santa que actualment està executada però fora de servei.

APSA extreu l'aigua subterrània de l'aqüífer profund mitjançant sis pous de captació que són de propietat municipal, dotat cadascun d'ells dels elements necessaris per impulsar l'aigua captada fins a les dues ETAP: Sagnier i Mas Blau, on s'apliquen diversos tractaments avançats abans de la distribució domiciliària de l'aigua. Aquesta producció pròpia es complementa amb l'aportació de l'aigua en alta de les connexions metropolitanes. A més, hi ha un dipòsit elevat connectat a la xarxa de distribució (a la plaça de Catalunya) que fa de regulador de pressió: manté constant, en 3,5 bar, la pressió de distribució a la xarxa d'abastament d'aigua potable.

Imatge 161. Esquema de les fonts de subministrament en alta del Prat de Llobregat



Font: Barcelona Regional.

La mitjana diària d'aigua lliurada a la xarxa del Prat de Llobregat és de 12.158 m<sup>3</sup>/dia, dels quals l'ETAP Mas Blau n'aporta de mitjana un 55 %, l'ETAP Sagnier el 15 % i l'ATL-1 el 30 %. És important destacar que el tractament per potabilitzar l'aigua dels pous de l'aqüífer profund del Prat és un tractament capdavanter que aconsegueix una alta garantia de qualitat organolèptica i sanitària de l'aigua producte. Tot seguit s'enumeren les etapes de tractament a les ETAP Mas Blau i Sagnier:

- Arribada de l'aigua crua procedent dels pous de captació municipals a la sala de vàlvules de distribució.
- Aeració de l'aigua per mitjà de torres de *stripping* per eliminar els components organoclorats volàtils.
- Emmagatzematge al dipòsit de bombament per a osmosi i estabilització del pH afegint-hi diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>).
- Bombament d'alimentació al tractament d'osmosi inversa.
- Pretractament químic (coagulant).
- Filtració tricapa.
- Dosificació de dispersant o desincrustant.
- Microfiltració a 5 µm.
- Dosificació de reductor (en cas necessari).
- Bombament d'alta pressió a les membranes d'osmosi.
- Bastidors d'osmosi inversa amb recuperador d'energia.
- *Flushing* i neteja química (quan calgui).
- Posttractament (ajust de pH, només es fa a l'ETAP Sagnier).
- Postcloració de l'aigua abans del lliurament a la xarxa.
- Emmagatzematge d'aigua al dipòsit d'aigua producte.
- Bombament de l'aigua producte a la xarxa general de distribució d'aigua potable.

#### Pisos de pressió i sectors hidràulics

El Prat de Llobregat té una xarxa de distribució mallada en tot el municipi i hi ha tres punts de connexió en alta que permeten garantir la qualitat del subministrament. En punts estratègics de la xarxa hi ha instal·lats sensors de mesura de pressió, cabal i clor, connectats a sistemes de telegestió per fer el seguiment i el control de les avaluacions fetes d'aquests paràmetres. El sistema té centrals de bombament a les ETAP, que injecten l'aigua a la xarxa a través de sistemes de control de pressió amb variadors de velocitat, la qual cosa facilita la possibilitat de tenir i vigilar gran quantitat dels paràmetres necessaris per al control efectiu de la xarxa. L'orografia del Prat de Llobregat, que presenta un desnivell màxim de 6 m, fa que hi hagi una sola zona de pressió i dos sectors de distribució, cosa que facilita les sectoritzacions del sistema en cas d'haver d'intervenir a la xarxa per qualsevol motiu operacional.

Els sectors de distribució són els que es mostren a la Taula 240.

Taula 240. Sectors de control d'abastament d'aigua del Prat de Llobregat

Codi sector	Sector	Cota mínima	Cota màxima	Cota piezom.	Població abastida	Nom dipòsit associat de què depèn	Cabal total subministrat mitjà diari (m <sup>3</sup> /dia)	Cabal total diari facturat (m <sup>3</sup> /dia)	Àrea (m <sup>2</sup> )
1	El Prat	0,0	6,0	25	63.347	ETAP Mas Blau i ETAP Sagnier	8.464	7.110	688.729
2	Polígon Pratenc ZAL (ús industrial)	1,0	3,0	22	-	ATL-1	3.694	3.103	108.555
							12.158,00	10.212,72	797.284

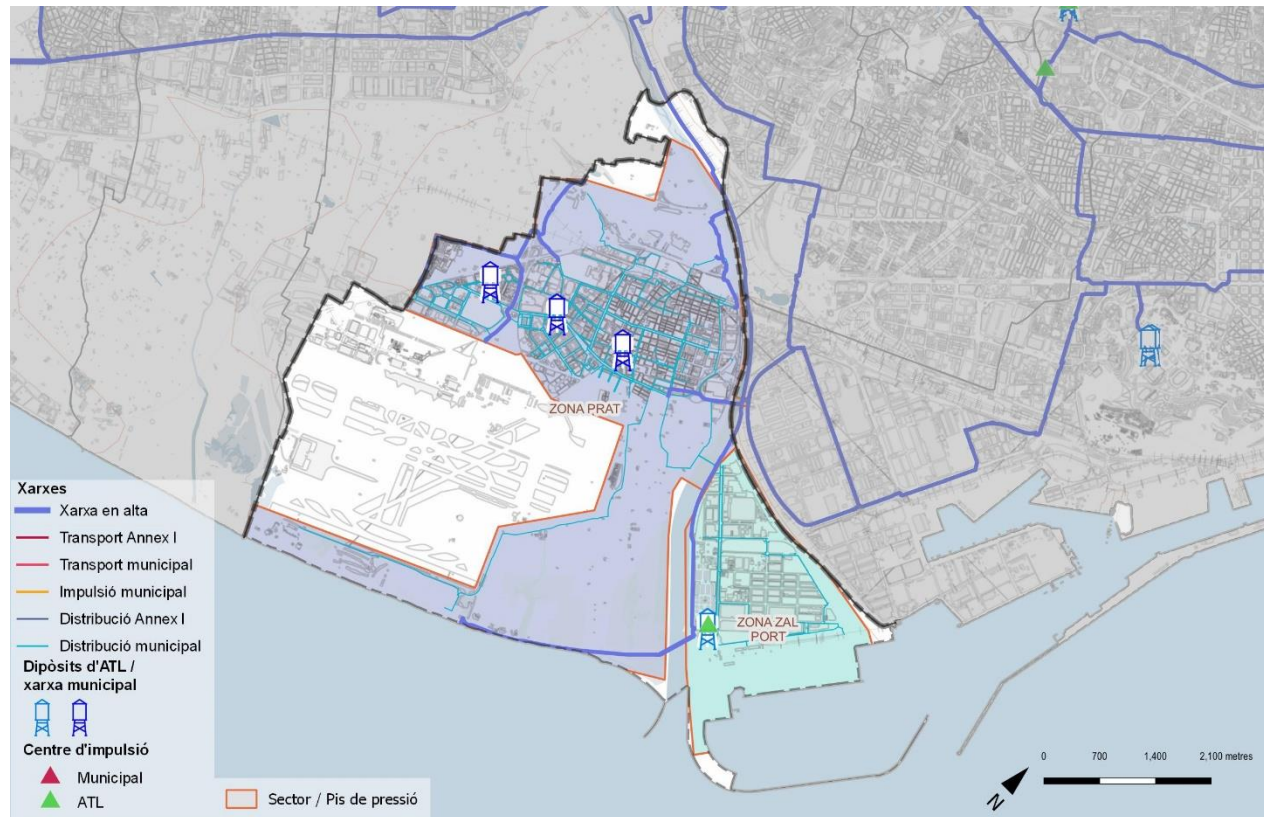
Font: Barcelona Regional.

A la Taula 240 es pot observar la cota màxima i la mínima dels dos sectors d'abastament: l'altitud màxima sobre el nivell del mar és de 6 m i la mínima és de 0 m, xifres que indiquen l'homogeneïtat de cotes entre els sectors i que, per tant, en faciliten la interconnexió.



El rendiment hidràulic del sistema va ser del 84 % l'any 2017. Això significa que APSA ha aconseguit un rendiment alt, que està per sobre de la mitjana de les poblacions catalanes (segons l'enquesta de l'Agrupació de Serveis d'Aigua de Catalunya, 2014-2016). La mitjana diària servida és de 12.158 m<sup>3</sup> i la mitjana d'aigua facturada, de 10.212,72 m<sup>3</sup>; la xifra de l'aigua no facturada és de 1.945 m<sup>3</sup>/dia de mitjana. Donada la baixa ràtio d'avaries, es dedueix que el valor dels metres cúbics reals de fuga és molt baix.

Imatge 162. Xarxa d'abastament del Prat de Llobregat. Distribució de sectors hidràulics



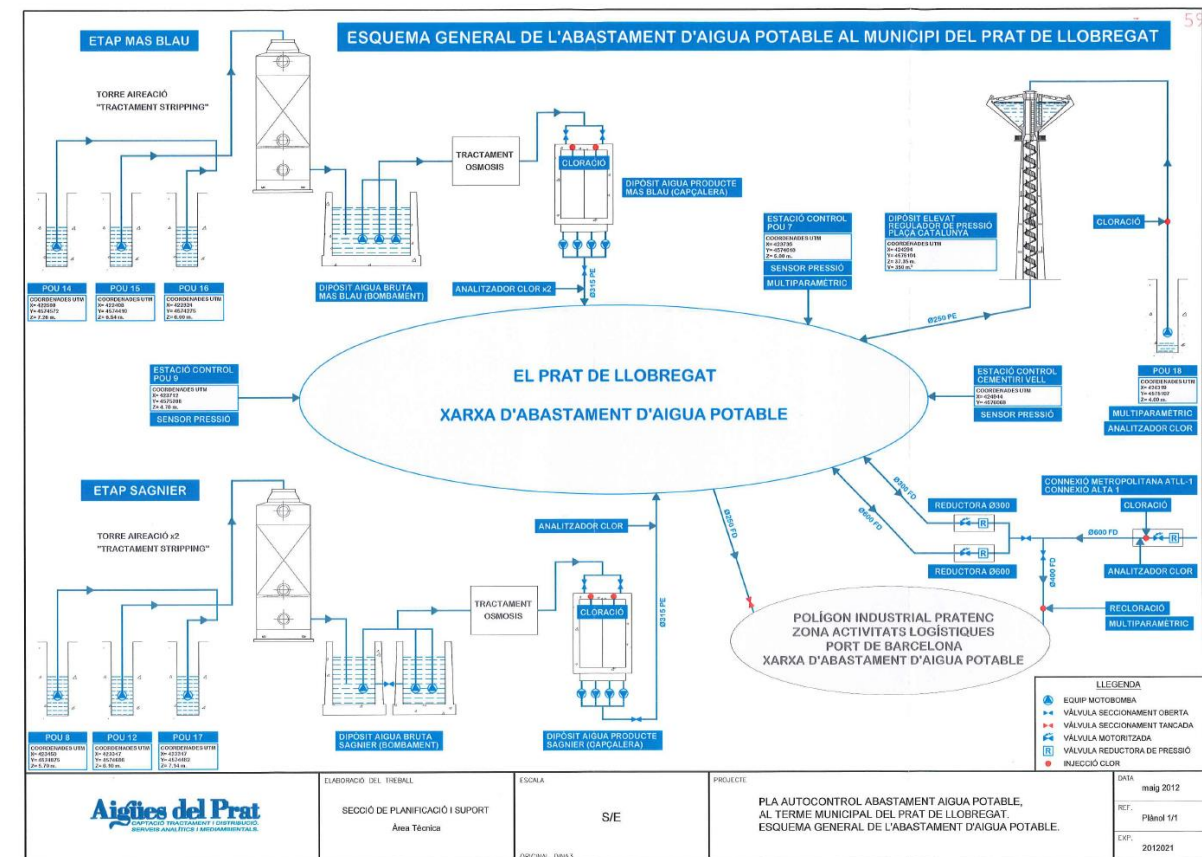
Font: Barcelona Regional.

El sistema d'abastament es caracteritza per la suficiència de la capacitat de producció de les ETAP Mas Blau i Sagnier, a més de l'aportació d'aigua en alta d'ATL i ABEMCIA; per tant, la garantia de subministrament a la població és elevada.

El sistema està dotat d'una xarxa de transport mallada que garanteix el subministrament en tots els sectors, independentment de la font de subministrament de l'aigua. En cada punt de connexió d'aigua en alta a la xarxa de distribució hi ha analitzadors en continu que assegurin un contingut adequat de clor lliure a la xarxa d'abastament; aquestes dades de qualitat es lliuren al sistema de control centralitzat.

A la Imatge 163 es presenta l'esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa.

Imatge 163. Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa del Prat de Llobregat



Font: APSA.

### Dipòsits

Les característiques dels dipòsits i la seva capacitat de regulació es resumeixen a la Taula 241.

El cabal punta diari d'aigua subministrada s'ha calculat a partir de l'esquema vertical de funcionament del sistema i de les dades aportades per APSA. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa. Per avaluar les garanties de subministrament i explotació, es recomana que siguin superiors a un dia.

Taula 241. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua del Prat de Llobregat

Dipòsit	Nom/ID	Cota de solera	Volum (m <sup>3</sup> )	Sectors abastits pel dipòsit	Població abastida	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observacions
1	ETAP Mas Blau	6	2.000	1	34.207	6.731	5,5	Garantia de subministrament aquífer
2	ETAP Sagnier	6	2.000	1	8.868	1.733	21,3	Garantia de subministrament aquífer
3	Dipòsit elevat plaça Catalunya (dipòsit regulador)	5	350	1	-	-	-	-
4	Connexió ATL-1 - reductores (dipòsit d'origen ABEMCIA - Esplugues de Ll. cota 100)	6	67.232	2 (1 parcial)	20.272	3.694	436,8	Garantia de subministrament ATL-ABEMCIA
5	Connexió ATL-2 (pendent posada en servei)	-	-	-	-	-	-	-
6	Parc del Riu (ús ambiental per a reg i amb aigua regenerada)	7	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>			<b>69.582</b>		<b>63.347</b>		<b>4,3</b>	Cabal mínim dia 10.550 m <sup>3</sup> /d

\* Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,3.

Font: Barcelona Regional.

Fent l'exercici de calcular les hores d'autonomia de l'emmagatzematge per a cada dipòsit, tenim que el dipòsit d'aigua producte de l'ETAP Mas Blau té 4 hores d'autonomia i la capacitat d'autonomia del dipòsit Sagnier és de 24 hores.

Considerant l'estructura de la xarxa de transport, la xarxa de distribució, la capacitat productiva de les dues ETAP del Prat de Llobregat i la gran capacitat d'emmagatzematge en l'origen de l'aigua en alta d'ATL i ABEMCIA, es pot concloure que la capacitat d'emmagatzematge del sistema en conjunt és superior a les 24 hores.

### Centrals d'impulsió

La informació més important referent als bombaments es presenta a la Taula 242. Per calcular el volum d'aigua impulsat per cada bombament i l'energia anual consumida a les centrals d'impulsió, s'han emprat les dades aportades per APSA. Com a millora futura, es podria plantejar la instal·lació d'un sistema de generació elèctrica com a mètode de reducció de pressió, que s'hauria d'implantar al punt d'entrada de l'aigua en alta d'ATL-1. L'excedent de pressió que hi ha en aquest punt pot produir 444 kWh/dia. Amb un consum mitjà diari de 3.200 m<sup>3</sup>/dia i una pressió de 5 bar, es podrien produir 162.060 kWh/any, quantitat d'energia gens negligible des del punt de vista ambiental.

Taula 242. Característiques de les centrals d'impulsió del Prat de Llobregat

Central d'impulsió	Nom/ID	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència (kW)	Nombre bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mitjà diari (m <sup>3</sup> /dia)	Volum anual elevat (m <sup>3</sup> )	Consum (kWh)	Hores de funcion. mitjà al dia	Observacions
1	ETAP Sagnier	Dipòsit ETAP	6,0	42,0	55	3 + 1	104,16	2.283	833.382	955.111	6	Inclou pou 8 + ETAP Sagnier
2	ETAP Mas Blau	Dipòsit ETAP	6,0	42,0	55	3 + 2	104,16	6.752	2.464.442	2.126.960	18	Inclou pou 14 + ETAP Mas Blau
<b>TOTAL</b>									<b>3.297.824</b>	<b>3.082.071</b>		

Font: Barcelona Regional.

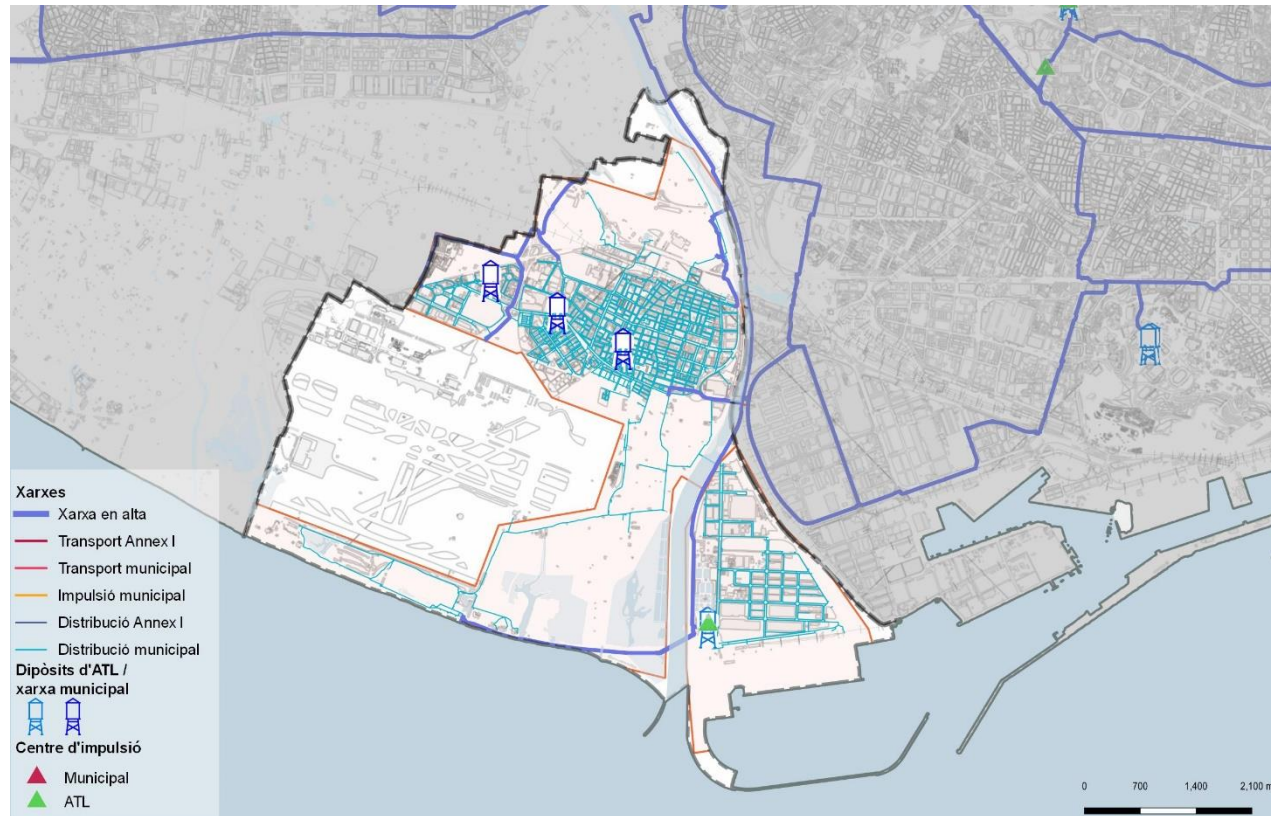
Pel que fa als consums energètics dels bombaments, es pot dir que són elevats, per diversos factors; són dades de consums agregats del conjunt del sistema d'ETAP, pous i central de bombament. Tenint en compte que el tractament de membranes d'osmosi i els elements de microfiltració consumeixen molta energia, degut a les pèrdues de càrrega que produeixen, el consum agregat és baix considerant el tipus de tractament efectuat. Un kWh per m<sup>3</sup> lliurat a la xarxa és un consum molt raonable respecte a la gran qualitat de l'aigua producte. Malgrat la complexitat de la potabilització que es duu a terme a les ETAP del Prat de Llobregat, aquest procés és molt eficient.

### Caracterització de les conduccions

A la xarxa de distribució del municipi del Prat de Llobregat s'hi constata que no hi ha xarxa de transport com a tal; no obstant, és una xarxa de distribució ben mallada i amb les entrades d'aigua en alta repartides estratègicament pel perímetre de la xarxa; tot això és garantia de tenir prou cabal i pressió en tots els punts de subministrament del sistema. A banda d'això, destaquem que 86 km dels 191 km de xarxa són de més de 200 mm de diàmetre nominal: són 86 km de xarxa que aporten solidesa a la capacitat d'assumir pics de demanda en el sistema de distribució.



Imatge 164. Xarxa d'abastament del Prat de Llobregat



Font: Barcelona Regional.

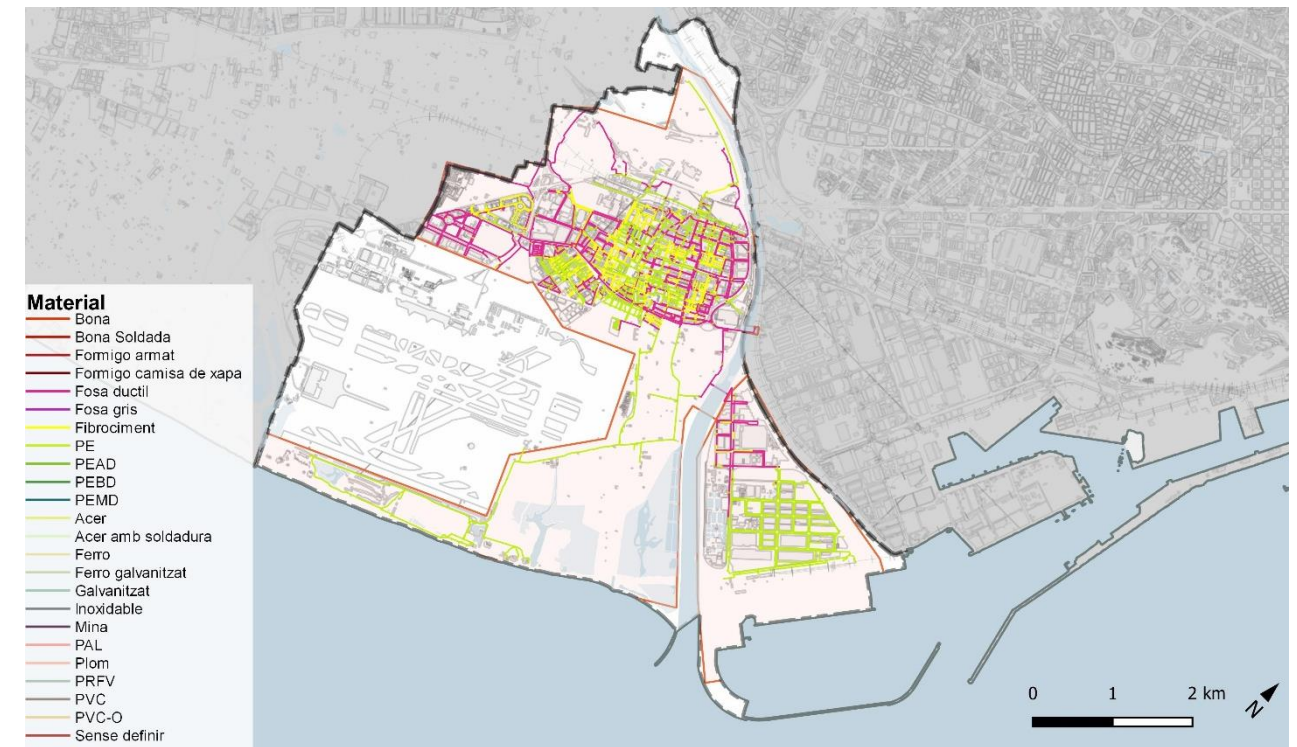
A la xarxa de distribució del Prat de Llobregat hi ha emplaçats cabalímetres que permeten fer lectures horàries i detectar amb celeritat les fuites per trams i subsectors. Les dades dels cabals horaris es lliuren al sistema de telegestió centralitzat, i això fa que es puguin analitzar i gestionar amb rapidesa les possibles incidències del sistema.

La presència d'un nombre significatiu de vàlvules de comporta situades en punts estratègics de la xarxa permet la possibilitat de fer talls en subsectors i canvis de zones d'abastament respecte a la procedència del recurs. Per als casos d'emergència, hi ha una distribució de vàlvules de tall de sector (normalment, vàlvules de tall de carrer) per aïllar el tram afectat sense necessitat de repercutir el tall en grans longituds de canonades; per tant, contribueixen a l'objectiu d'afectar el mínim nombre possible de ciutadans.

Per altra banda, la xarxa d'aigua potable es caracteritza perquè és molt homogènia pel que fa als materials: 75 km (39 %) de xarxa de fosa dúctil, 80,4 km (42 %) de PE i la resta d'FC; és un factor que pot ser clau en l'alt rendiment del sistema. Es disposa d'una longitud total de 191 km de conduccions, que representen una densitat de 4,6 km de xarxa per cada km<sup>2</sup> de superfície, i la seva distribució en funció dels materials es presenta a la Imatge 165 i a la Taula 243. Una dada significativa són els 153 abonats domèstics per quilòmetre de xarxa.

A la Imatge 165 es pot observar el repartiment de la xarxa per tipus de materials: hi queda reflectida la ubicació de les xarxes instal·lades més recentment, tot i que ens manca informació sobre les dates d'instal·lació.

Imatge 165 Xarxa d'abastament, per tipologia de materials, del Prat de Llobregat



Font: Barcelona Regional.

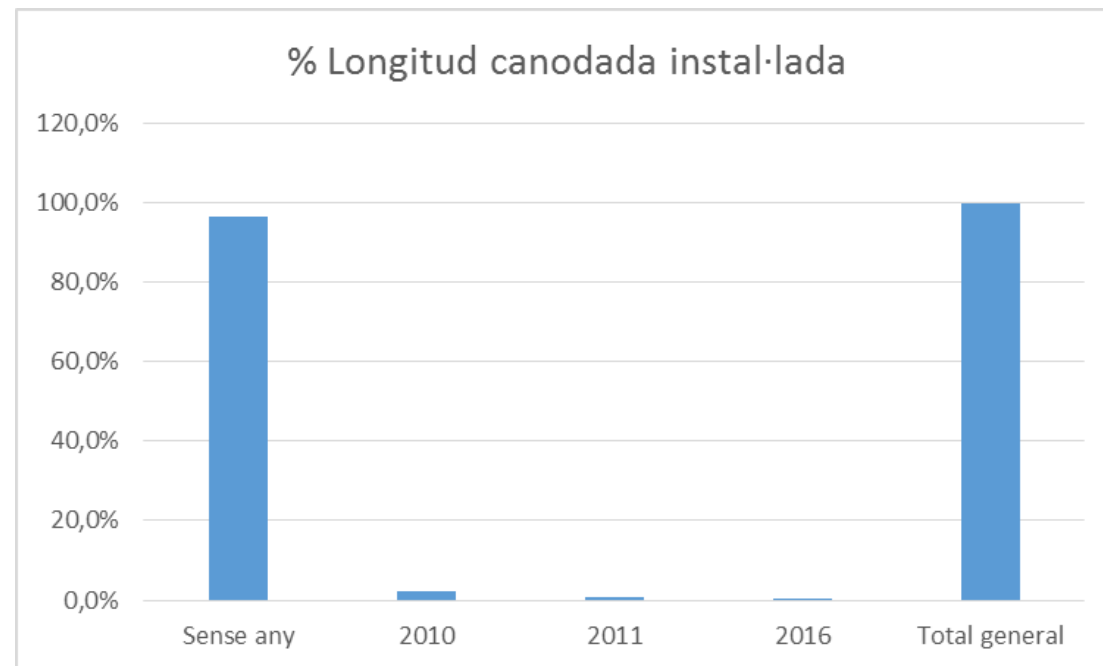
Taula 243. Distribució per materials de la xarxa d'abastament del Prat de Llobregat

Material	Longitud xarxa	% respecte al total
FC	35.932	19 %
Fosa dúctil	75.028	39 %
Ferro galvanitzat	0	0 %
PE	80.401	42 %
PVC	41	0 %
<b>Total general</b>	<b>191.402</b>	<b>19 %</b>

Font: Barcelona Regional.

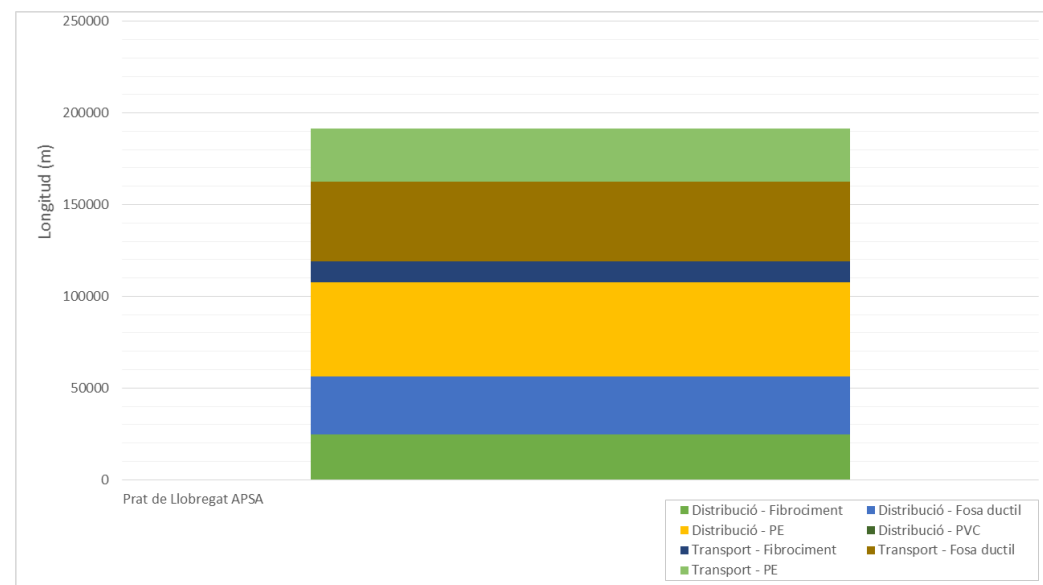
La distribució dels diferents materials de les canonades es pot identificar pels diferents períodes en què la seva posada en servei ha estat predominant. Moltes vegades, la informació de l'antiguitat és parcial; en el cas del Prat de Llobregat, no tenim la data d'instal·lació de més d'un 90 % de la xarxa.



**Gràfic 136. Distribució de la longitud de canonada, segons l'any d'instal·lació, al Prat de Llobregat**

Font: Barcelona Regional.

Al Gràfic 137 s'ha representat la tipologia de materials de les conduccions separant la xarxa en dos grups, transport i distribució: si la xarxa té un diàmetre nominal igual o superior als 200 mm, considerem que la xarxa és de transport, i si és inferior, és de distribució.

**Gràfic 137. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i tipus de xarxa, al Prat de Llobregat**

Font: Barcelona Regional.

El 96,6 % dels 191 km totals de xarxa no tenen data d'instal·lació. D'acord amb la tipologia dels materials que no tenen data d'instal·lació, s'intueix que algunes de les conduccions acumulen una antiguitat mitjana superior als 30 anys. Considerant que a partir de l'any 1985 es deixà d'instal·lar FC, els 36 km de conduccions d'aquest material que hi ha actualment a la xarxa del Prat de Llobregat superen de ben segur els 30 anys d'antiguitat. Dels 80 km de canonades de fosa dúctil no en sabem l'antiguitat; no obstant, la seva vida útil pot superar els 50 anys. Respecte a les canonades de PE, no en podem fer cap diagnòsi, ja que si és de baixa densitat es podrien haver instal·lat fa més de 30 anys; aquestes canonades de baixa densitat són susceptibles de ser renovades amb certa celeritat, perquè el PE antic de baixa densitat era de molt mala qualitat.

Es fa evident la presència de 36 km de conduccions d'FC, material que actualment està prohibit col·locar i que es recomana substituir per antiguitat i riscos de trencament. Aquesta longitud representa el 19 % de la xarxa d'abastament actual. El percentatge de substitució de canonades dels últims sis anys és del 0,57 % de la totalitat de la xarxa: així, el temps que es tardaria per substituir el parc de la xarxa d'FC seria de 63 anys aproximadament. Caldria, doncs, augmentar el ritme de renovació anual de la xarxa.

**Taula 244. Percentatge de renovació anual, en funció de la longitud total de la xarxa, al Prat de Llobregat**

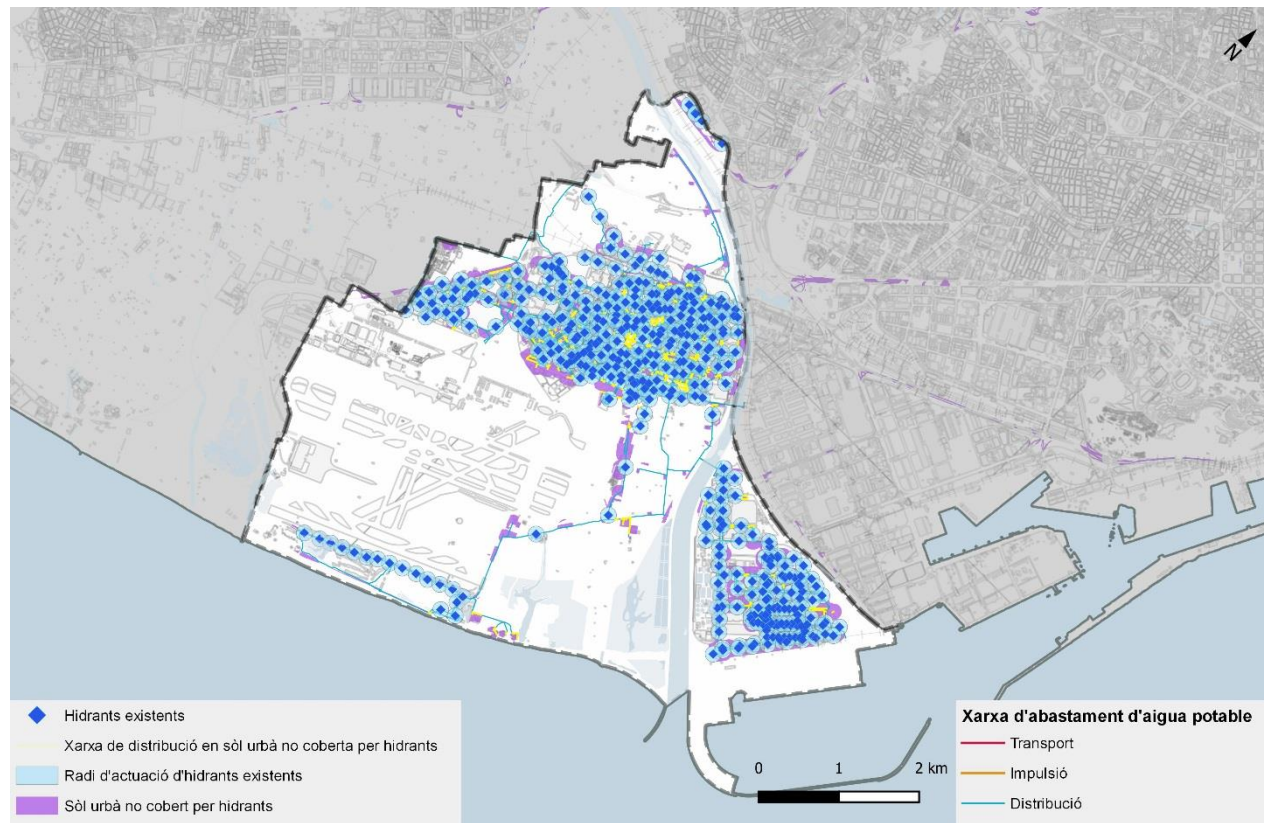
Any	% longitud canonada instal·lada
Sense any	96,6 %
2010	2,2 %
2011	0,8 %
2016	0,4 %
<b>Total general</b>	<b>100 %</b>

Font: APSA.

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 166).

Imatge 166. Distribució d'hidrants al municipi del Prat de Llobregat



Font: Barcelona Regional.

El nombre total i la distribució dels hidrants es presenten a la Taula 245. El nivell d'implantació i distribució actual és elevat; malgrat això, se n'haurien d'instal·lar més per complir amb el nivell normatiu (vegeu la proposta d'implantació de nous hidrants a l'apartat 8.1.7.7).

Taula 245. Distribució dels hidrants al Prat de Llobregat

Sectors	Nombre d'hidrants
Zona Prat	263
Zona ZAL-Port	131
<b>Total general</b>	<b>394</b>

Font: Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 349 hectàrees, que representen un 76 % respecte a la superfície urbana total.

## Avaries

El nombre d'avaries és un element significatiu per reconèixer els elements que pateixen un procés de deteriorament important; així doncs, aquests elements identificats s'hauran de renovar amb urgència. A la Taula 246 es presenten les xifres d'avaries entre el 2015 i el 2017, tot i que no es disposa de la seva localització, per tal de poder distingir els trams més afectats.

Taula 246. Nombre d'avaries al Prat de Llobregat

Codi	Tipus d'avaría	2015	2016	2017	Avaries / km xarxa
1	Avaries de les connexions	22	36	29	0,15
2	Avaries de la xarxa de distribució	31	55	53	0,27
	<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>91</b>	<b>82</b>	<b>0,43</b>

Font: APSA.

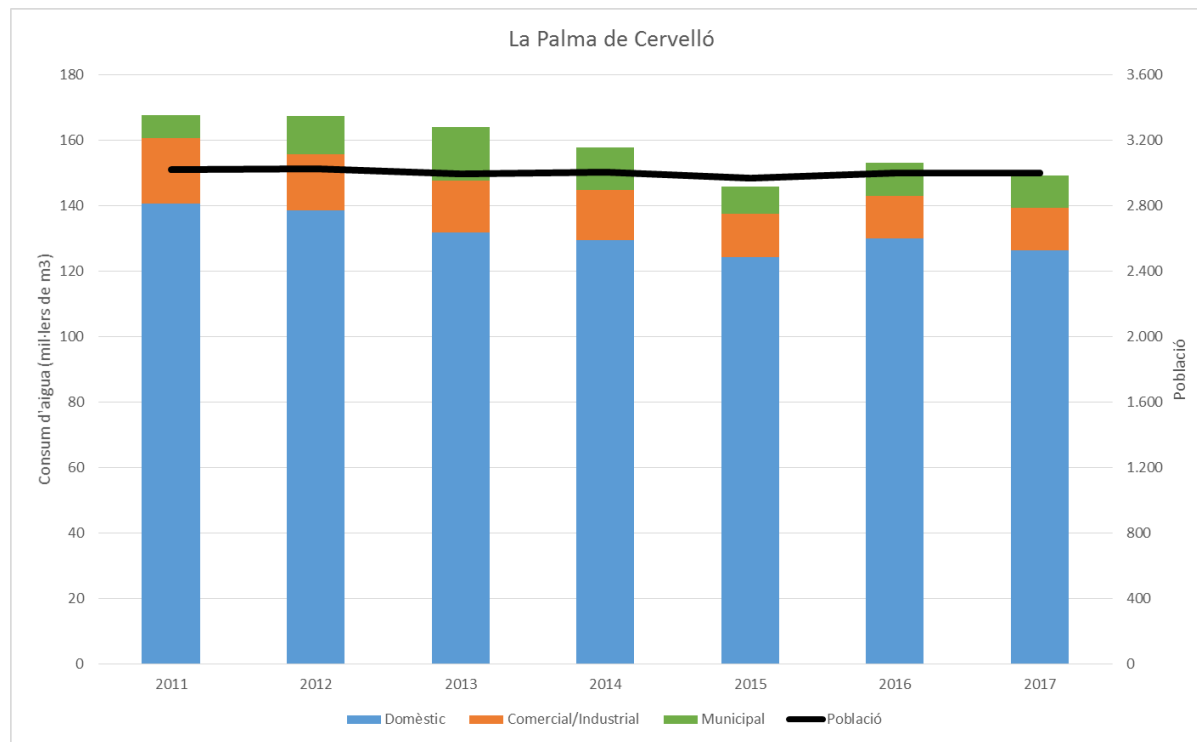
La ràtio de 0,43 avaries per quilòmetre i any ens porta a la xifra de 0,22 reparacions per dia, o una reparació cada 4 dies. És una xifra baixa que indica el baix nombre d'incidències al sistema de distribució. S'hauria d'identificar si aquestes avaries es produeixen sempre a la mateixa zona o bé es reparteixen al llarg de tota la xarxa d'una manera equitativa.







**Gràfic 138. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a la Palma de Cervelló**



Font: © Barcelona Regional.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors d'un 63,42 % de superfície destinat a l'ús residencial i d'un 17,80 % a l'ús industrial i comercial.

Pel que fa al consum d'aigua potable, el consum domèstic representa el 84,7 % de tot el consum municipal, enfront del 8,65 % del consum industrial.

I si es consideren els tipus d'abonats, la relació es manté gairebé igual: el 90 % dels abonats són domèstics i els abonats industrials, que representen menys de l'1 %, consumeixen el 8,65 % de la demanda.

**Taula 247. Consum d'aigua per tipologia d'abonats a la Palma de Cervelló**

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	%
Domèstic	124.276	130.020	126.256	84 %
Industrial/Comercial	13.289	13.000	12.934	9 %
Municipal	8.259	10.000	10.326	7 %
<b>Total</b>	<b>145.824</b>	<b>153.020</b>	<b>149.516</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

**Taula 248. Tipologia i nombre d'abonats a la Palma de Cervelló**

Tipus d'abonat	2015	2016	2017
Domèstic	1.302	1.300	1.303
Industrial/Comercial	119	122	123
Municipal	23	23	22
<b>Total</b>	<b>1.444</b>	<b>1.445</b>	<b>1.448</b>

Font: Barcelona Regional.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

L'única font de subministrament d'aigua de la Palma de Cervelló és d'origen superficial, a través de la xarxa en alta d'ATL des de l'ETAP del Llobregat. La posada en servei de la planta de tractament d'Abrera i de les noves infraestructures de transport d'aigua en alta entre l'ETAP d'Abrera i la Font Santa va permetre abastir molts municipis del Baix Llobregat.

La canonada d'abastament en alta d'ATL surt de la planta de tractament amb un diàmetre de 2.400 mm, és de formigó armat amb camisa de xapa d'acer i segueix l'eix del riu Llobregat, amb una longitud de 22 km. Inclou un túnel de 4 km (el tram inicial) i funciona per gravetat. Les derivacions municipals de Castellbisbal, Sant Andreu de la Barca, Corbera de Llobregat, el Papiol, Pallejà, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Cervelló i la Palma de Cervelló neixen de la mateixa artèria.

Es disposa de dos pous d'extracció d'aigua situats al costat del riu Llobregat, amb la possibilitat d'elevat 90 l/s fins al dipòsit de Granja Garcia, però la manca de qualitat d'aquestes aigües ha obligat a deixar-los fora de servei, segons les indicacions del Pla director d'abastament redactat l'any 2009.

La derivació d'aquesta artèria principal cap al municipi de Cervelló és de PE i té un diàmetre de 350 mm. Comparteix la connexió amb Sant Vicenç dels Horts, tot i que just abans de creuar sota el riu Llobregat es desdobra en dues canonades del mateix diàmetre, cadascuna per a un municipi. Després de creuar el riu a l'altura de la riera de Cervelló, una estació d'impulsió o acceleradora eleva l'aigua fins als dos dipòsits municipals de Cervelló, situats a cota 46.

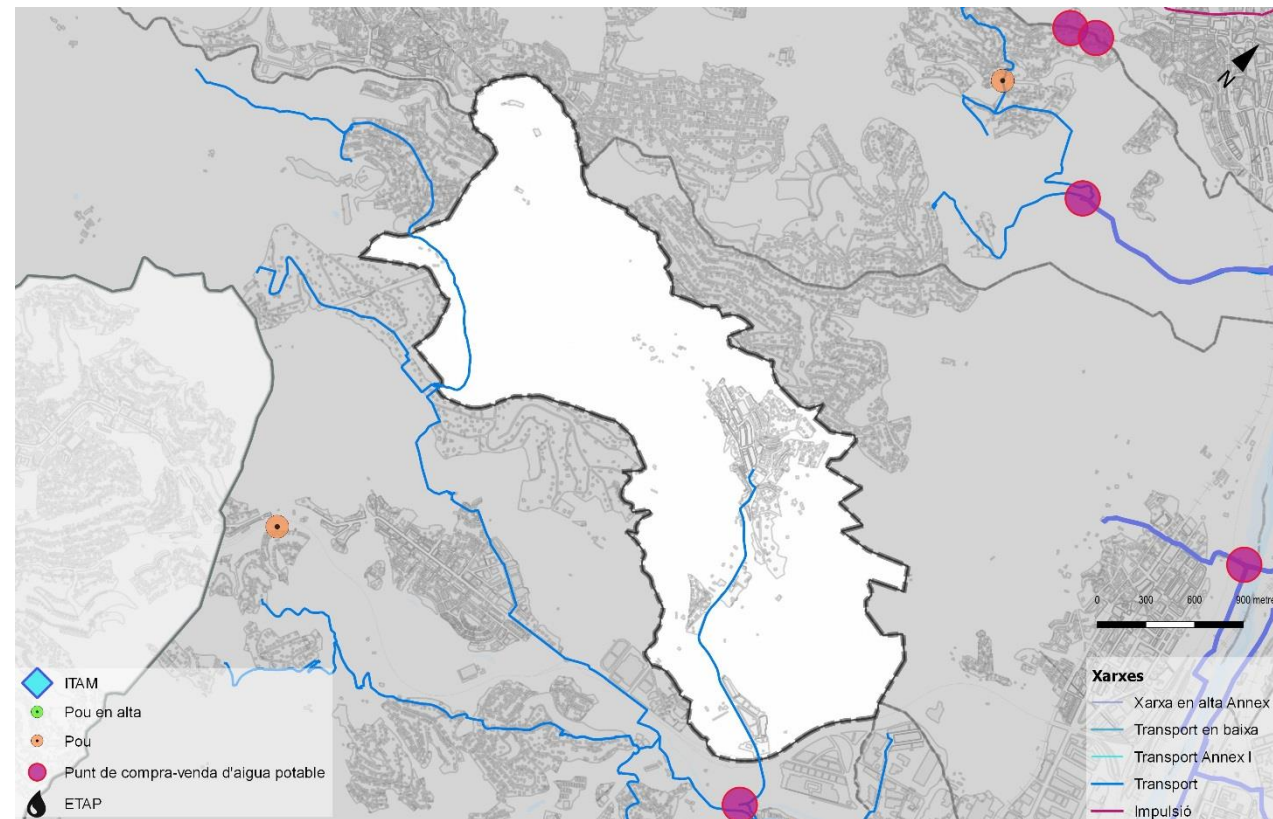
Des de l'acceleradora, la gestió es traspasa al municipi de Cervelló. La canonada de transport passa a ser de fosa dúctil i de 250 mm de diàmetre, i a una distància d'uns 1.750 m d'aquest punt hi ha la derivació cap al dipòsit Planeta Azul. Posteriorment, uns 600 m més endavant, la Palma de Cervelló té la connexió que alimenta el seu municipi, i a uns 850 m s'entrega l'aigua al dipòsit de Can Guitart.

S'ha estimat que l'acceleradora d'ATL, amb un grup de bombes capaç d'impulsar fins a 60 l/s, necessita aproximadament 19 hores d'operativitat per aconseguir transportar tot el cabal diari demandat pels dos municipis.

**Taula 249. Volum d'aigua aportat per cada font de subministrament a la Palma de Cervelló**

Font de subministrament	2015	2016	2017
ATL	177.301	174.380	173.397

Font: AMB.

**Imatge 169. Esquema del subministrament en alta de la Palma de Cervelló**

Font: Barcelona Regional.

### Pisos de pressió i sectors hidràulics

El municipi de la Palma de Cervelló està format per dos nuclis de població dispersos geogràficament, el nucli urbà i Can Vidal, a cotes diferents però integrats a través de la xarxa de transport, que, mitjançant les centrals d'impulsió, eleva l'aigua des dels dipòsits més baixos fins a cotes superiors.

La Palma de Cervelló compta amb un total de quatre dipòsits per abastir els diferents nuclis i el polígon industrial Can Mascaró, situat a la part més baixa del municipi (cota 41). El dipòsit de cota més baixa és Granja Garcia I (cota 40), que rep l'aigua procedent d'ATL per impulsar-la al dipòsit de Ca N'Iglésies (cota 155), i a cota intermèdia alimenta el dipòsit de Can Vidal (cota 121).

La diferència de cota entre els diferents nuclis de població és important, fet que obliga a crear pisos de pressió si es volen evitar les pressions excessives a les conduccions. Aquests condicionants han generat l'existència de cinc pisos de pressió que també coincideixen amb els sectors hidràulics. Can Vidal, entre les cotes 58 i 122, s'ha dividit en dos, com el nucli urbà, entre les cotes 82 i 206. Tot i així, el pis del sector alt del nucli urbà presenta una diferència important

entre la cota superior, marcada per la cota del dipòsit (213 m), i inferior (al voltant de 120 m). La resta de pisos situen entre 50 i 70 m la diferència entre cota inferior i superior.

Per a cadascun dels sectors, se n'han definit les característiques, s'ha calculat la població abastida i s'hi han repercutit els cabals diaris domèstics, industrials i municipals. El resum es presenta a la Taula 250.

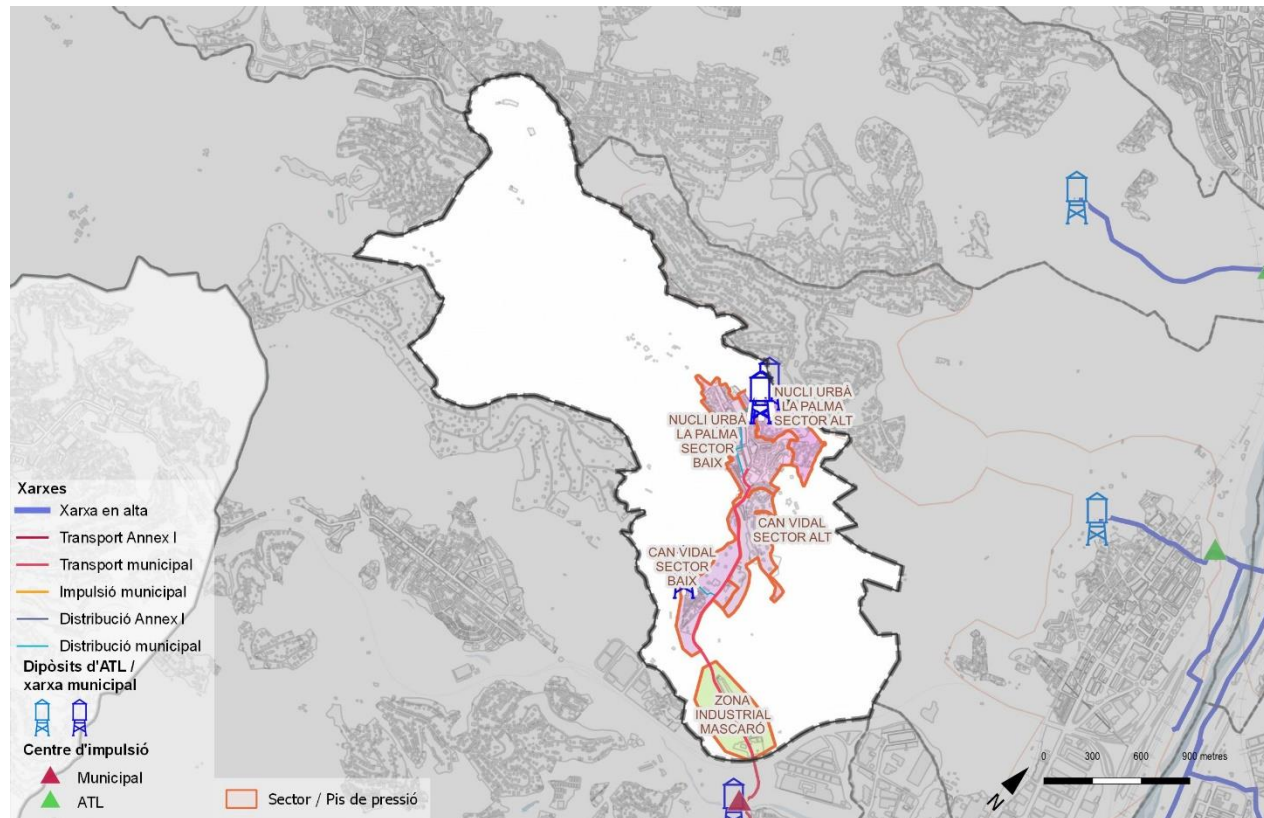
**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: el rendiment hidràulic, que és del 86,23 % a la Palma de Cervelló, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà) adoptat, que és d'1,3.

**Taula 250. Sectors de control d'abastament d'aigua de la Palma de Cervelló**

ID	Sector	Cota mín.	Cota màx.	Cota piezom.	Població abastida	Nom dipòsit associat de què depèn	Funcion.	Cabal diari submin. (m³/dia)	Cabal diari facturat (m³/dia)	Àrea
3	Can Vidal sector alt	58,26	115,90	138	160	Can Vidal	Per gravetat	28	25	9.263.988
2	Can Vidal sector baix	70,02	122,08	144	146	Can Vidal	Per gravetat	22	20	77.106.930
5	Nucli urbà la Palma de C. sector alt	116,95	206,74	229	437	Fontpineda	Per gravetat	71	64	10.700.297
4	Nucli urbà la Palma de C. sector baix	82,25	151,45	173	2.027	Ca N'Iglésies	Per gravetat	319	287	111.371.383
1	Zona industrial Mascaró	41,47	93,09	115	5	Can Vidal	Per gravetat	25	23	349.351.005

Font: Barcelona Regional.

Imatge 170. Xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló. Distribució dels sectors de pressió



Font: © Barcelona Regional.

### Dipòsits

Atenent la informació facilitada pel SIG, l'esquema vertical i els cabals diaris calculats anteriorment per a cada sector, s'han identificat els pisos de pressió que reben subministrament de cada dipòsit i s'ha pogut obtenir la demanda màxima diària que ha de regular cada dipòsit. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa.

El factor punta, que té en compte la diferència entre els consums màxims diaris que es produeixen per l'increment de població estacional durant l'any i el cabal mitjà diari, s'ha estimat a partir de la informació indicada en el Pla director d'abastament redactat l'any 2007, respecte a una població estacional durant l'estiu d'unes 1.200 persones i una població fixa de 3.000 habitants. Sobre aquesta diferència s'ha aplicat un 15 % d'increment per l'augment de les demandes puntuals estivals. El resultat obtingut és un coeficient punta d'1,61.

Taula 251. Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari a l'abastament de la Palma de Cervelló

Demanda	2017	Factor punta
Demanda (l per hab. i dia)	115,4	
Mitjana diària (m <sup>3</sup> /dia)	410	
Punta diària (m <sup>3</sup> /dia)	660	1,61

Font: Barcelona Regional.

Segons s'observa a la Imatge 171, el dipòsit de Granja Garcia recull la totalitat de l'aigua demandada pel municipi, només disposa d'una capacitat d'emmagatzematge de 18 h i en necessita 11 per impulsar tota l'aigua.

El dipòsit amb més capacitat de regulació (4,3 dies) és el de Fontpineda, amb un volum de 500 m<sup>3</sup>, tot i no ser gaire gran; només abasteix el sector alt del nucli urbà, amb una demanda diària de 71 m<sup>3</sup>.

Ca N'Iglésies, amb 700 m<sup>3</sup> i un dia de emmagatzematge, serveix tot el nucli urbà: per gravetat, el sector baix i, a través de la impulsió al dipòsit de Fontpineda, el sector alt. Té una demanda mitjana diària de 390 m<sup>3</sup>, que representen un 82 % del consum diari del municipi.

Per la disposició de la xarxa de transport i les diferents derivacions, Ca N'Iglésies també pot donar suport al dipòsit de Can Vidal, situat a una cota inferior i que té una capacitat de regulació més petita, de 16 hores, per subministrar als sectors de Can Vidal (alt i baix) i de la zona industrial de Can Mascaró.

Globalment, els dipòsits de la Palma de Cervelló, amb un volum d'emmagatzematge de 1.832 m<sup>3</sup>, presenten una capacitat de regulació de 2,3 dies per a la demanda màxima diària.

La Imatge 171 mostra l'esquema vertical de funcionament de la xarxa de la Palma de Cervelló, a partir del qual, juntament amb el SIG, s'ha deduït el funcionament del sistema i s'ha estimat la població i la demanda diària associats a cadascun dels dipòsits.

Taula 252. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de la Palma de Cervelló

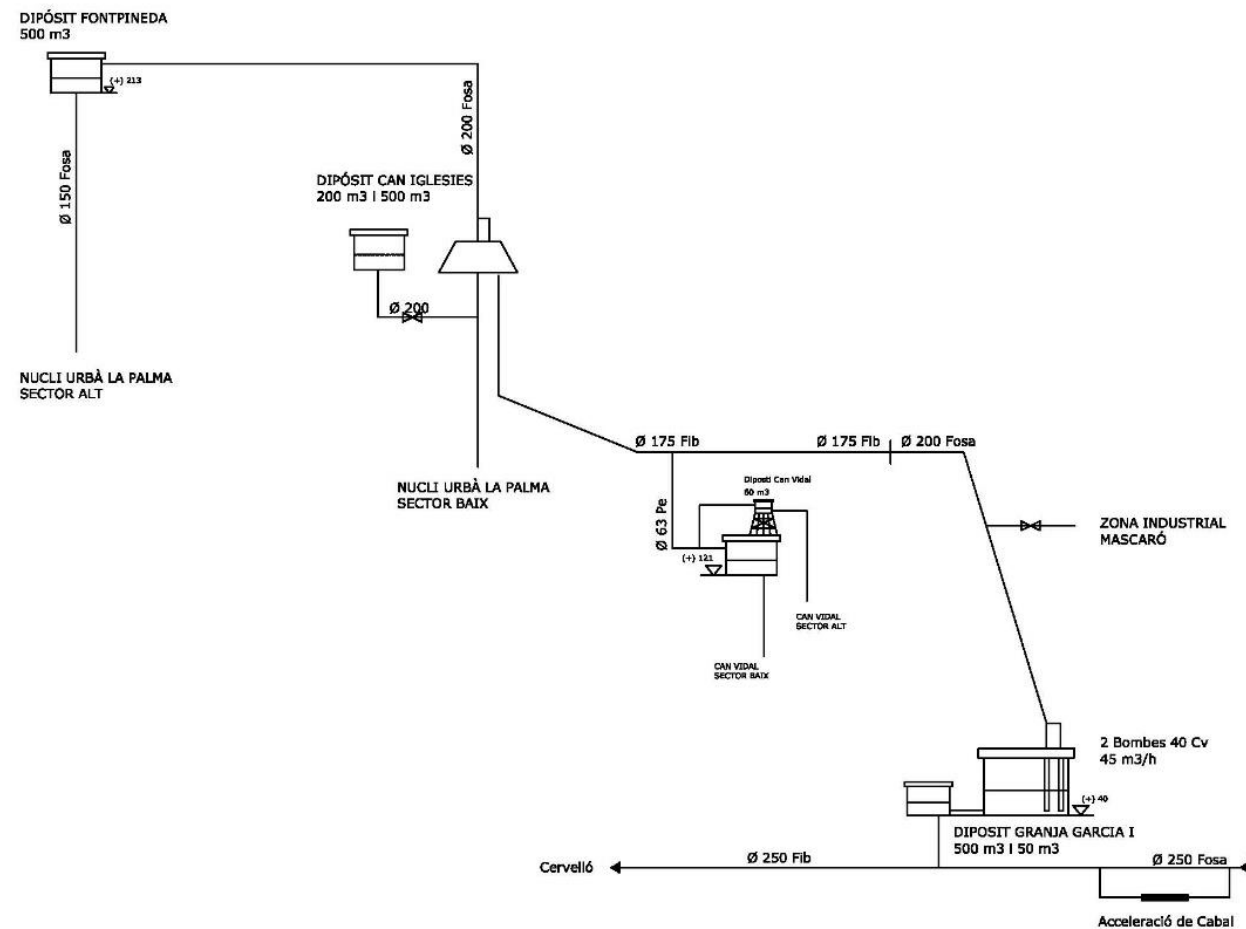
Dipòsit	Nom/ID	Cota de solera	Volum (m <sup>3</sup> )	Sectors abastits pel dipòsit	Població abastida	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)
1	Granja Garcia I	40	550	1, 2, 3, 4 i 5	2.776	466	17,6
2	Fontpineda	213	500	5	437	71	105,4
3	Ca N'Iglésies	155	700	4 i 5	2.464	390	26,7
4	Can Vidal	121	82	1, 2 i 3	312	76	16,2
<b>TOTAL</b>			<b>1.832</b>		<b>2.776</b>	<b>475</b>	<b>57,5</b>

\* Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,61.

Font: Barcelona Regional.



### Imatge 171. Esquema vertical de la xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló



Font: Pla director d'aigües a la Palma de Cervelló.

#### Centrals d'impulsió

El sistema d'abastament de la Palma de Cervelló es caracteritza per una disposició de centrals d'elevació contra dipòsits en forma de cascada. El primer pis és des de l'acceleradora d'ATL, que impulsa fins al dipòsit de Granja Garcia sense cap consum intermedi.

La segona central de bombament aspira d'aquest dipòsit i eleva l'aigua al dipòsit de Ca N'Iglésies, a cota 155. Abans d'arribar-hi, té una derivació que subministra al polígon Mascaró (cotes entre 90 i 40 m) i una altra que alimenta el dipòsit de Can Vidal (cota 121). S'estima que les hores mitjanes diàries de funcionament d'aquesta central d'impulsió estan aproximadament entre les 11 i les 17 per a la demanda màxima diària.

Des de Ca N'Iglésies hi ha una última estació de bombament que impulsa l'aigua fins al dipòsit de Fontpineda, uns 60 m per sobre, que permet oferir una pressió suficient al pis del sector alt del nucli urbà. Segons les dades disponibles, es disposa d'un grup de pressió amb capacitat d'impulsar 20 l/s, que, per la demanda del sector servit (71 m³), només necessita una hora de funcionament al dia per cobrir el volum requerit.

Per calcular el volum d'aigua impulsat per cada bombament i l'energia anual consumida, s'han identificat els sectors que depenen de cada central d'impulsió. Alguns volums són els mateixos que els determinats per calcular la demanda de cada dipòsit, ja que és el cabal subministrat el que s'ha d'elevat fins al dipòsit.

La informació més rellevant referent als bombaments es presenta a la Taula 253.

Taula 253. Característiques de les centrals d'impulsió de la Palma de Cervelló

ID	Nom	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (CV)	Nombr e bombe s	Cabal dissen y (l/s)	Volum mitjà diari (m³/dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores de funcio n. mitjà al dia	Observacions
0	Acceleradora ATL	Dip. Granja Garcia I	5,0	40,0	45 CV	-	60	2.093	1.528.107	351.916	19	Cabal diari de Cervelló i la Palma de Cervelló
1	Granja Garcia I	Ca N'Iglésies	40,0	155,0	40 CV	1 + 1	12,5	475	173.397	131.207	11	
2	Ca N'Iglésies	Fontpineda	155,0	213,0	40 CV	1 + 1	20	71	25.814	9.852	1,0	
3	Pous fora de servei		0,0	40		0	90	475	173.397	45.637	1,5	Potencial d'extracció
<b>TOTAL</b>									<b>199.211</b>	<b>141.059</b>		

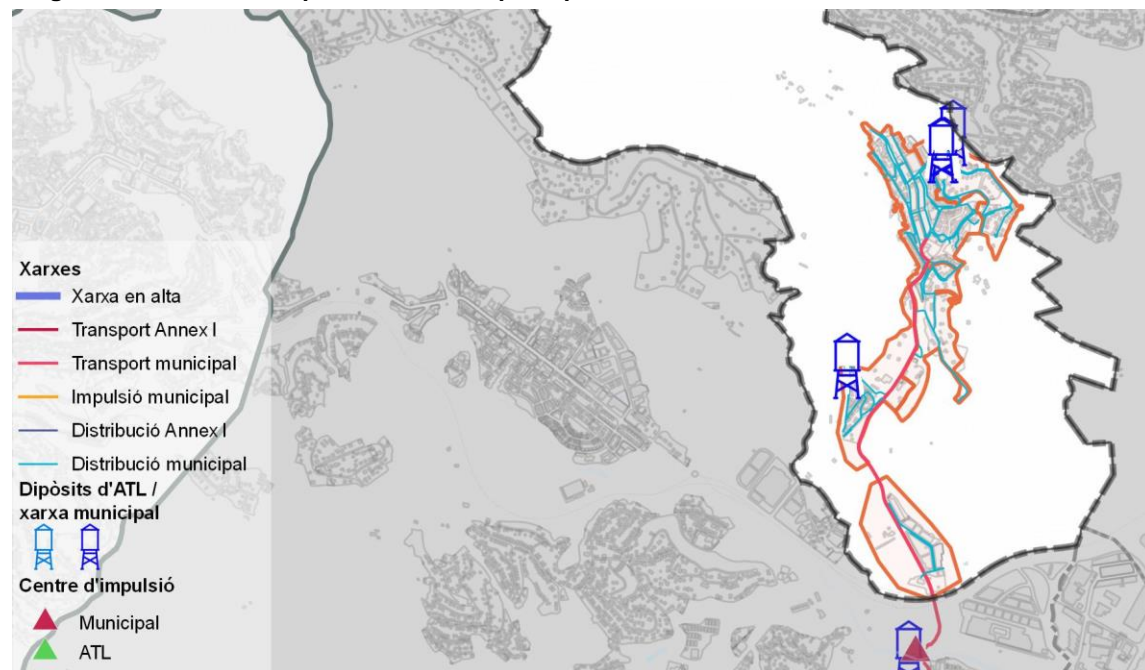
Font: Barcelona Regional.

Per tal d'identificar les hores de funcionament diàries de cada bombament, cal conèixer les característiques de les bombes actuals. En aquest cas, la informació de referència utilitzada és el Pla director d'abastament de la Palma de Cervelló, redactat fa més de deu anys, concretament el 2007. És probable que la informació estigui desfasada, ja que se suposa que han renovat alguns dels equips de pressió.

#### Caracterització de les conduccions

Analitzant la xarxa d'abastament del municipi de la Palma de Cervelló, es distingeix la xarxa de transport, utilitzada per connectar el dipòsit de Granja Garcia amb les proximitats del dipòsit de Ca N'Iglésies, i la xarxa de distribució, que dona servei als diferents usuaris. La canonada de transport té dues derivacions cap als sectors de Can Vidal, amb una connexió directa al dipòsit de Can Vidal i una altra cap al polígon Can Mascaró. És l'única conducció que connecta el sector baix i alt de Can Vidal. Tota la canonada de transport és de fosa dúctil i de 200 mm de diàmetre.

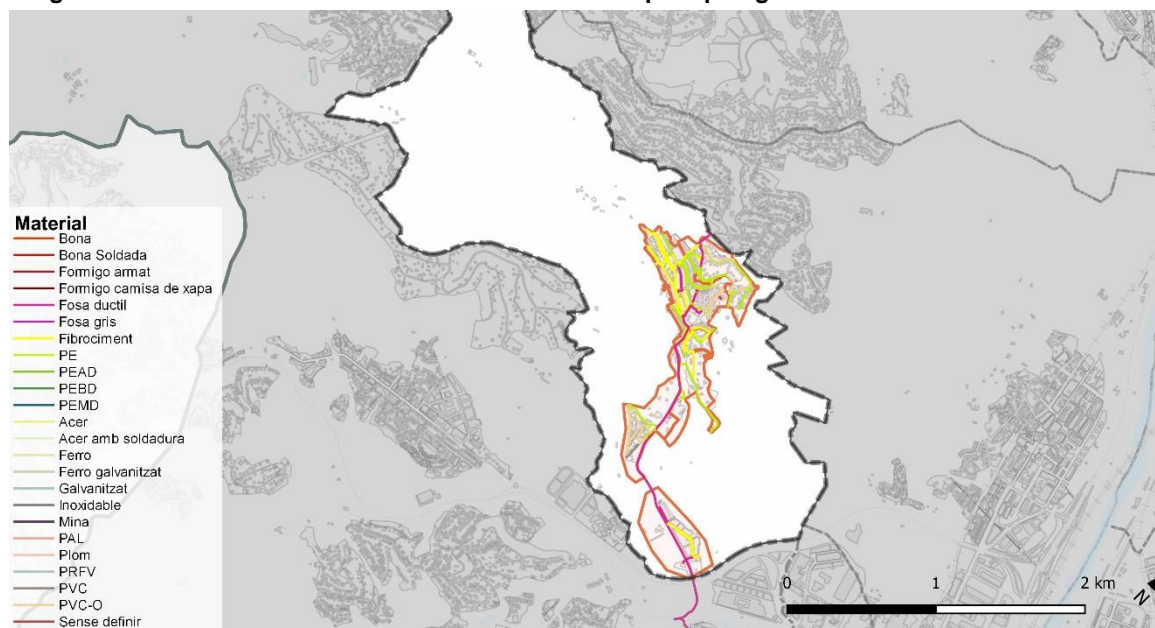
Imatge 172. Xarxa de transport i distribució principal de la Palma de Cervelló



Font: © Barcelona Regional.

S'ha fet una discretització de la xarxa d'abastament en funció dels materials de les conduccions i dels seus diàmetres. Si és possible, també se n'analitzen les dates d'instal·lació.

Imatge 173. Xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

Taula 254. Distribució de la xarxa d'abastament, per materials i tipologia d'ús, a la Palma de Cervelló

Xarxa	Transport		Distribució		Total		
	Material	Longitud	% long. canonada	Longitud	% long. canonada	Longitud	% respecte al total
FC				3.772	31 %	3.772	26 %
Fosa dúctil	2.001	100 %	1.180	10 %	3.181	22 %	
PE				4.802	39 %	4.802	34 %
PVC				133	1 %	133	1 %
PVC-O				2.350	19 %	2.350	17 %
<b>Total</b>	<b>2.001</b>	<b>100 %</b>		<b>12.237</b>	<b>100 %</b>	<b>14.238</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

La presència del material d'FC a les canonades pren importància, en representar més del 25 % del total de la xarxa, amb una longitud de prop de 4 km. Actualment està prohibida la instal·lació d'aquest material i es recomana que se substitueixi, per l'elevada antiguitat, pel risc de trencament en superar la seva vida útil i per la fragilitat.

Les conduccions de la xarxa d'aigua potable es caracteritzen perquè són bastant homogènies pel que fa als materials: els més utilitzats són el PE, amb un 34 %; després l'FC; la fosa dúctil, emprada al 100 % de la xarxa de transport, i finalment el PVC orientat (PVC-O).

Es disposa d'una longitud total de 14 km de conduccions, que representen una densitat de 16,6 km per cada km<sup>2</sup> de superfície.

Taula 255. Longitud de la xarxa d'abastament, per materials, a la Palma de Cervelló (2017)

Material	Longitud (km)	% long. (km)
PE	4.802	34 %
FC	3.772	26 %
Fosa dúctil	3.181	22 %
PVC-O	2.350	17 %
PVC	133	1 %
<b>Total general</b>	<b>14.238</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional

La Taula 256 és un resum de la informació procedent del Pla director d'abastament de la Palma de Cervelló, redactat l'any 2007.

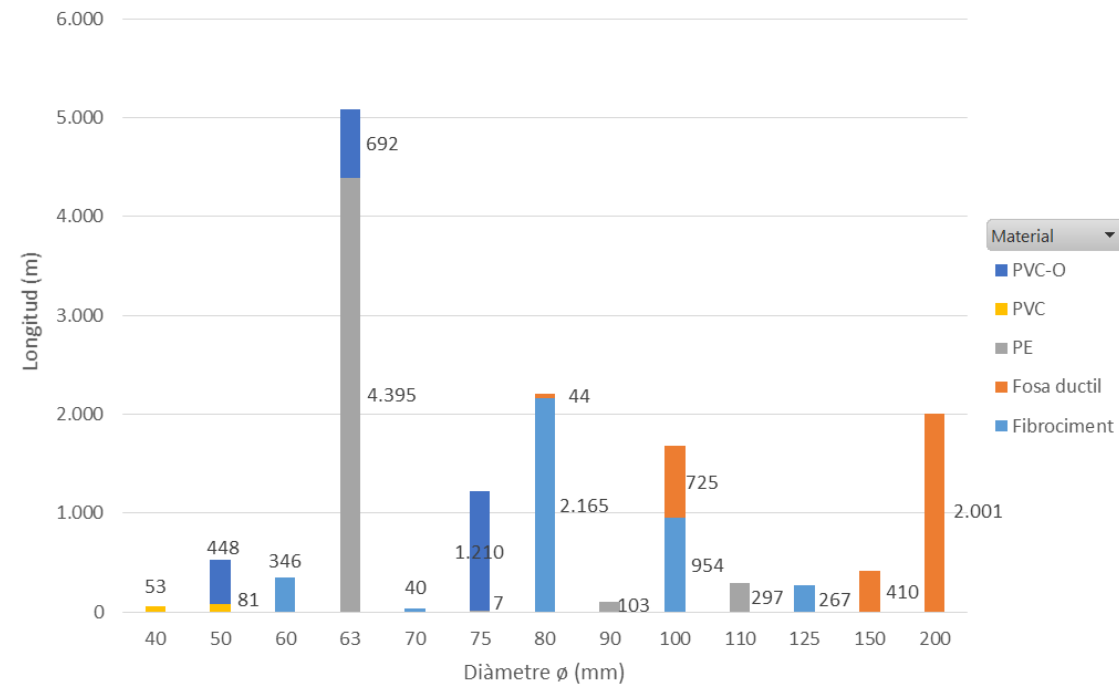
Taula 256. Longitud de la xarxa d'abastament, per materials, a la Palma de Cervelló (2007)

Material	Longitud (km)	% long. (km)
PE	5.360	30 %
FC	9.015	51 %
Fosa dúctil	2.966	17 %
PVC	330	2 %
<b>Total general</b>	<b>17.671</b>	<b>100 %</b>

Font: Pla director d'abastament de la Palma de Cervelló.

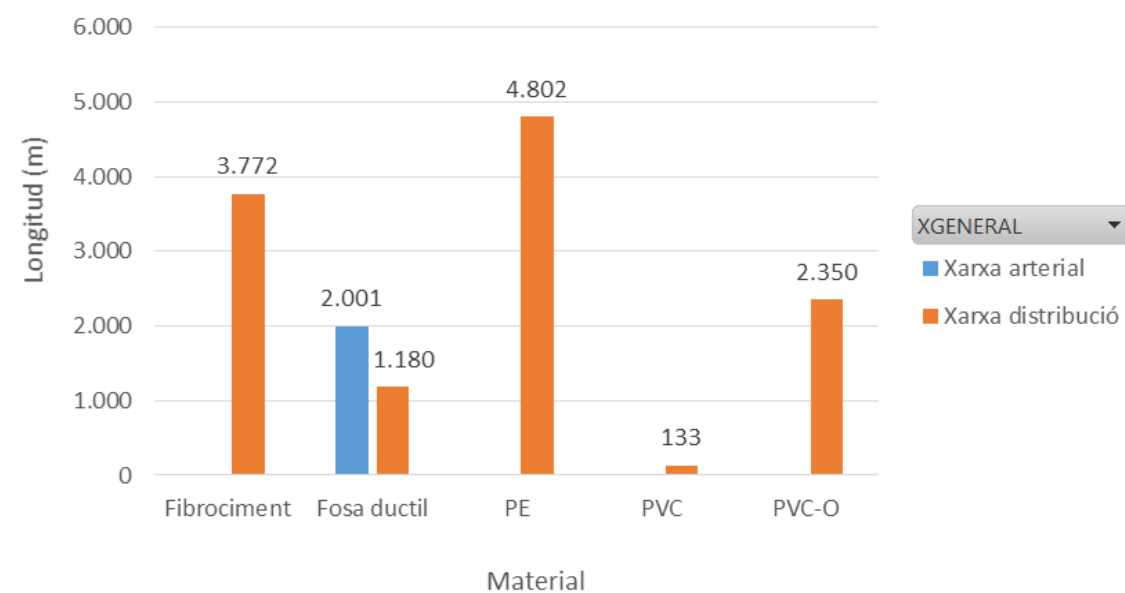
És curiós que des de l'any 2007 fins avui s'hagin anul·lat 6 km de conduccions d'FC i algun tram de PE. S'han incrementat en 2,3 km les canonades de PVC-O, i en 200 m les de fosa dúctil. És possible que el procés de substitució de canonades sigui més extens, amb la retirada d'FC i la substitució per PE, però se'n fa difícil la validació exacta.

**Gràfic 139. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i els diàmetres, a la Palma de Cervelló**



Font: Barcelona Regional.

**Gràfic 140. Distribució de la longitud de canonada, segons el material, a la Palma de Cervelló**



Font: Barcelona Regional.

No es disposa de l'any d'instal·lació de les canonades, per la qual cosa no és possible determinar l'antiguitat de la xarxa.

Analitzant les dades facilitades, el 26 % de la xarxa és d'FC: considerant que a partir del 1985 aproximadament es deixà d'instal·lar, la seva antiguitat supera els 33 anys. Per altra banda, els 2,3 km de canonada de PVC-O s'han instal·lat recentment, entre el 2007 i el 2017; per tant, tenen una antiguitat mínima de 5 anys. Aquestes dades també indiquen que el 43 % de la xarxa presenta una antiguitat d'entre 10 i 15 anys.

## Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 174).

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 16 hectàrees, que representen un 73 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre de la canonada a què estan connectats i el nombre total d'hidrants instal·lats es presenten a la Taula 257, en què també s'inclou com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

**Taula 257. Distribució d'hidrants, en funció del diàmetre de la canonada, a la Palma de Cervelló**

Ø canonada (mm)	Nombre	Densitat hidrants / km canonada
< 80	14	
80	3	
100	10	
110	1	
125	1	
150	2	
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>2,2</b>

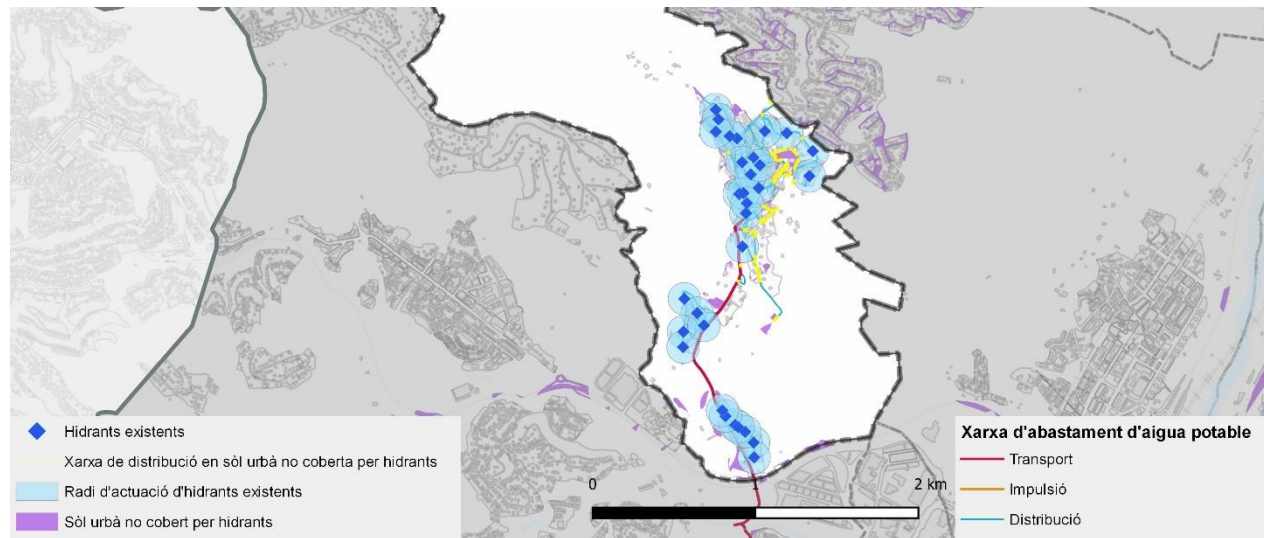
Font: Barcelona Regional.

La distribució dels hidrants és bastant regular i garanteix la cobertura necessària del territori, a excepció d'una part del sector de Can Vidal de Baix i del sector baix del nucli urbà de la Palma de Cervelló, on caldria reforçar el nombre d'elements.

Cal remarcar la presència de 14 hidrants amb diàmetres inferiors a 80 mm a la xarxa de distribució (un 45 % dels instal·lats), perquè probablement no poden garantir el cabal i la pressió regulats per la normativa. No obstant, si no hi ha cap possibilitat de substituir la canonada a curt termini, és preferible que hi siguin.



Imatge 174. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de la Palma de Cervelló



Font: © Barcelona Regional.

### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. Aquesta informació no està disponible i tampoc no se saben les dates d'instal·lació de les canonades, un element que també ajudaria a conèixer la inversió en instal·lació de canonades executat en els darrers anys.

Sense la informació de la data d'instal·lació de les conduccions, tampoc no es pot saber l'antiguitat de la xarxa ni el seu ritme de renovació anual.

No obstant, comparant les taules 255 i 256, entre l'any 2006 i el 2017 s'observa la renovació de 2,5 km de canonada amb material nou. Aquesta longitud representa un 17,6 % respecte a la longitud total actual de canonada de la xarxa, executada en un període d'11 anys. Considerant un repartiment anual equitatiu d'aquesta longitud, s'obté un nivell de renovació anual de l'1,6 %.

### Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui.

No es disposa del nombre d'avaries dels darrers anys ni de la seva geolocalització; així doncs, és complicat analitzar la xarxa al respecte.

### 8.1.6.9. Molins de Rei

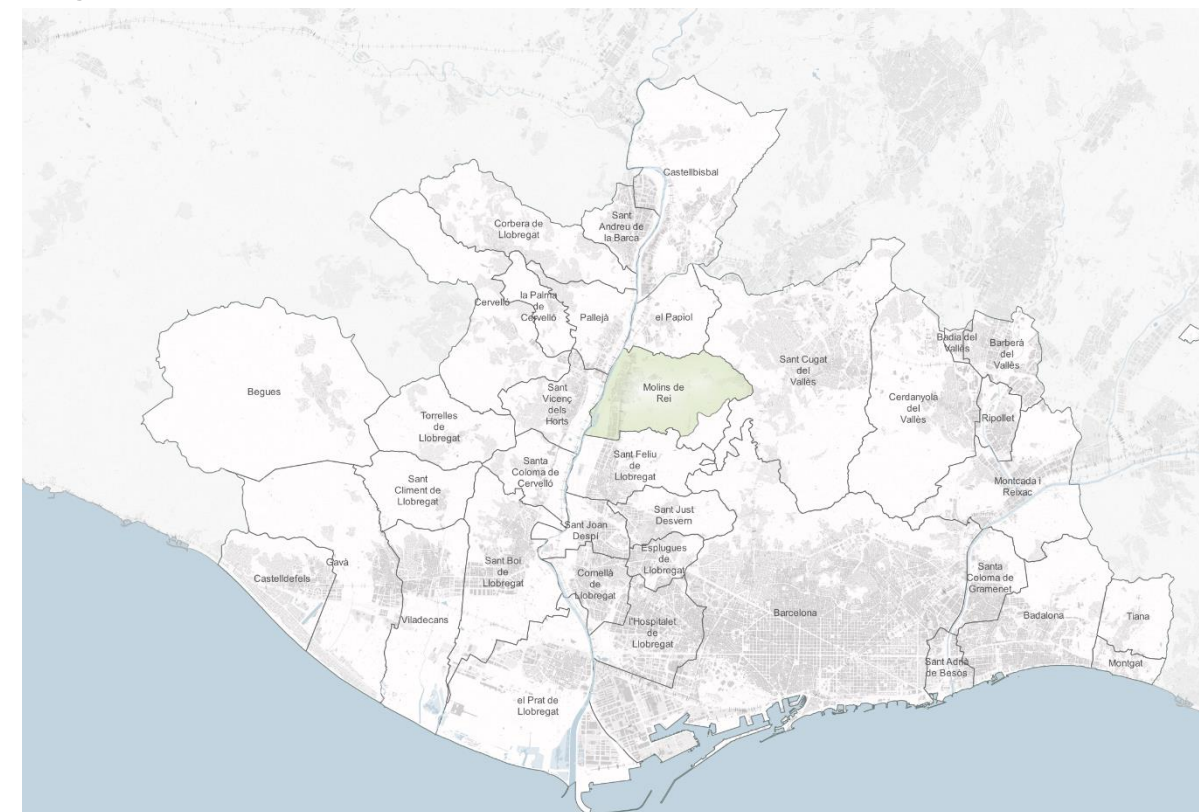
#### Descripció general

Des del 1999, la gestió al municipi de l'aigua potable i del manteniment de la xarxa de clavegueram es fa a través d'Aqualia, amb una concessió fins al 2023.

Molins de Rei neix l'any 1188, quan Alfons II, rei d'Aragó i comte de Barcelona, mana construir uns molins. Situat a la riba esquerra del riu Llobregat, s'estén des de la plana al·luvial del riu fins als contraforts occidentals de la serra de Collserola (serralada Litoral). Limita al nord amb el Papiol i Sant Cugat del Vallès; al nord-est, amb Barcelona; al sud, amb Sant Feliu de Llobregat, i a l'oest, amb Sant Vicenç dels Horts.

S'hi distingeixen dues grans unitats morfològiques. Una d'elles és el pla, al llarg de la riba esquerra del riu Llobregat, amb una altitud mitjana de 20-30 m i on es troba el nucli antic de la vila, al límit dels primers relleus muntanyosos.

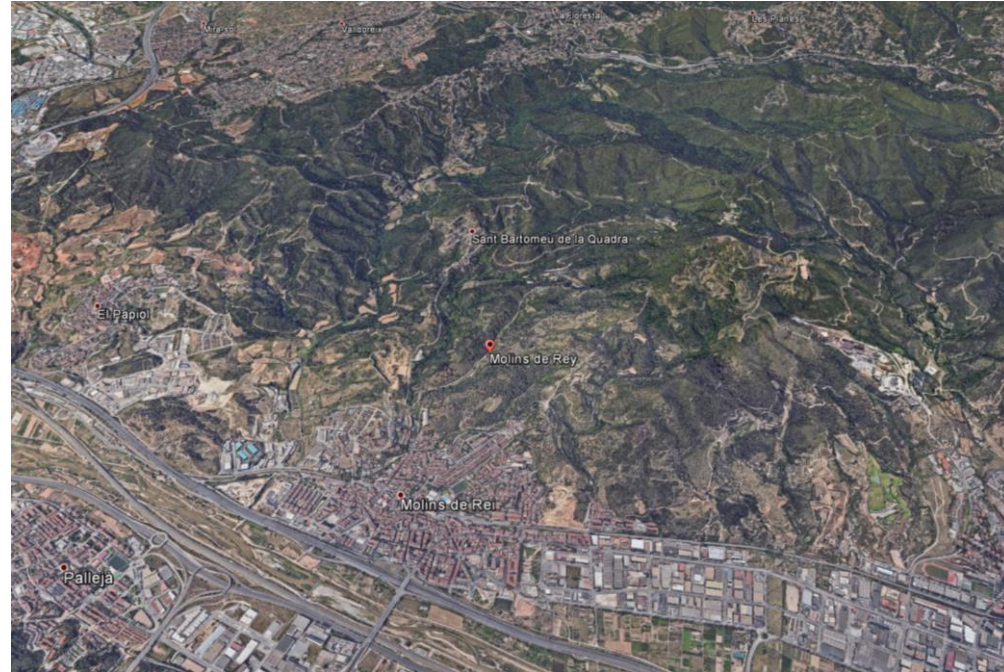
Imatge 175. Municipi de Molins de Rei dins el territori metropolità de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

L'altra gran unitat morfològica és la muntanya (ocupa el 88 % del municipi i forma part de la serra de Collserola): s'hi troben uns relleus madurs, amb serrats de formes suaus (puig d'Olorda, 434 m; Mulei, 226 m; penyes d'en Castellví, 237 m; serra de Can Julià, 236 m), separats per valls on actualment circulen nombrosos torrents i rieres de règim torrencial (la de Vallvidrera, Sant Bartomeu i de Bonet, i els torrents de Can Ribes, Can Tintorer i Can Miano).

Imatge 176. Vista del territori de Molins de Rei



Font: Google.

És un dels municipis que formen part del Parc Natural de la Serra de Collserola, amb una superfície d'11.100 ha, juntament amb Barcelona, Montcada i Reixac, Cerdanyola del Vallès, Sant Cugat del Vallès, el Papiol, Sant Feliu de Llobregat, Sant Just Desvern i Esplugues de Llobregat.

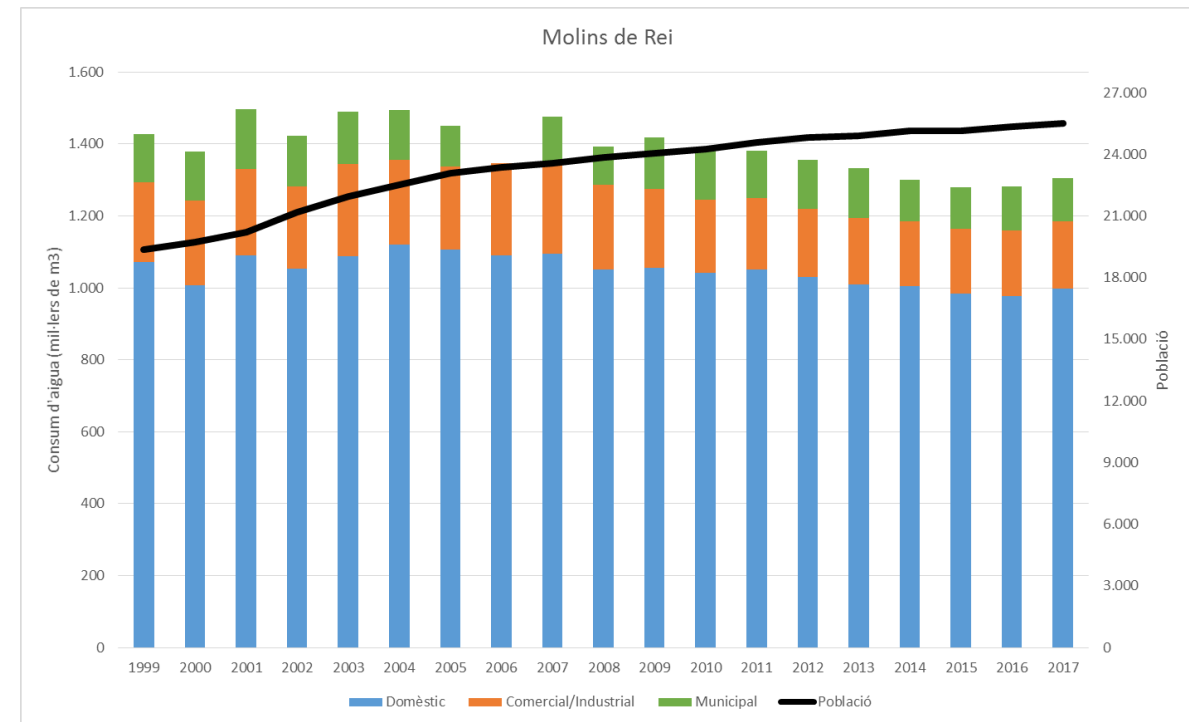
Molins de Rei té una superfície total de 15,9 km<sup>2</sup>, amb una ocupació del 25,4 % del sòl; una població de 25.492 habitants, segons les dades de l'INE del 2017, i una densitat de població de 1.603 hab./km<sup>2</sup>.

Pel que fa al nombre d'abonats del servei d'aigua potable, és de 13.183, que representen una mitjana de 2,04 habitants per abonat o habitatge.

El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser d'1.279.706 m<sup>3</sup> d'aigua, que representen una dotació domèstica baixa, de 107,9 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 3.995 m<sup>3</sup>, amb un pic diari màxim de 5.194 m<sup>3</sup> (1,30 de factor punta) i una demanda mínima de 3.396 m<sup>3</sup>.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors d'un 50,94 % de superfície ocupada destinada a l'ús residencial, un 17,57 % a l'ús industrial i un 11,26 % a l'ús comercial.

Gràfic 140. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Molins de Rei



Font: © Barcelona Regional.

Les proporcions de consum d'aigua potable són molt similars a les de la distribució en superfície: el consum domèstic representa el 76,55 % de tot el consum municipal, enfront del 14,32 % del consum industrial.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment: els abonats domèstics són el 87,3 %. Altrament, el nombre d'abonats industrials, que representen l'11,5 %, consumeix el 14 % de la demanda.

Taula 258. Tipologia i nombre d'abonats a Molins de Rei

Tipus d'abonat	2015	2016	2017
Domèstic	10.686	10.686	11.504
Industrial/Comercial	2.229	1.253	1.523
Municipal	174	180	156
<b>Total</b>	<b>13.089</b>	<b>12.119</b>	<b>13.183</b>

Font: Barcelona Regional.



Taula 259. Consum d'aigua per tipologia d'abonats a Molins de Rei

Codi	TIPUS D'ABONATS	2017	% de consum per usos
1	Domèstic	981.649	76,71%
2	Industrial	179.131	14,00%
3	Municipal	118.926	9,29%
<b>Volum d'aigua facturat per usos</b>		<b>1.279.706</b>	

Font: Barcelona Regional.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

L'aigua subministrada a Molins de Rei té quatre orígens diferenciats: la connexió amb la xarxa en alta gestionada per ATL al dipòsit Monturiol; el pou Urgellet i el pou del Pla, amb una concessió conjunta de 5.500 m<sup>3</sup>/dia, i una connexió de compra en alta a SOREA Sant Cugat del Vallès per abastir dues urbanitzacions allunyades del nucli urbà.

La font principal fins al 2018 va ser el pou del Pla, amb gairebé el 70 % de l'aigua subministrada, que enviava l'aigua al dipòsit Riera Bonet. L'anul·lació del servei d'aquest pou per motius de qualitat de l'aigua ha obligat a substituir-lo pel pou Urgellet, aprofitant l'ETAP que rep i tracta l'aigua bombada abans d'incorporar-la al dipòsit Monturiol. Pel que les dades que es mosren a la taula següent no reflecteixen la realitat actual.

Taula 260. Cabal aportat per cada font de subministrament a Molins de Rei

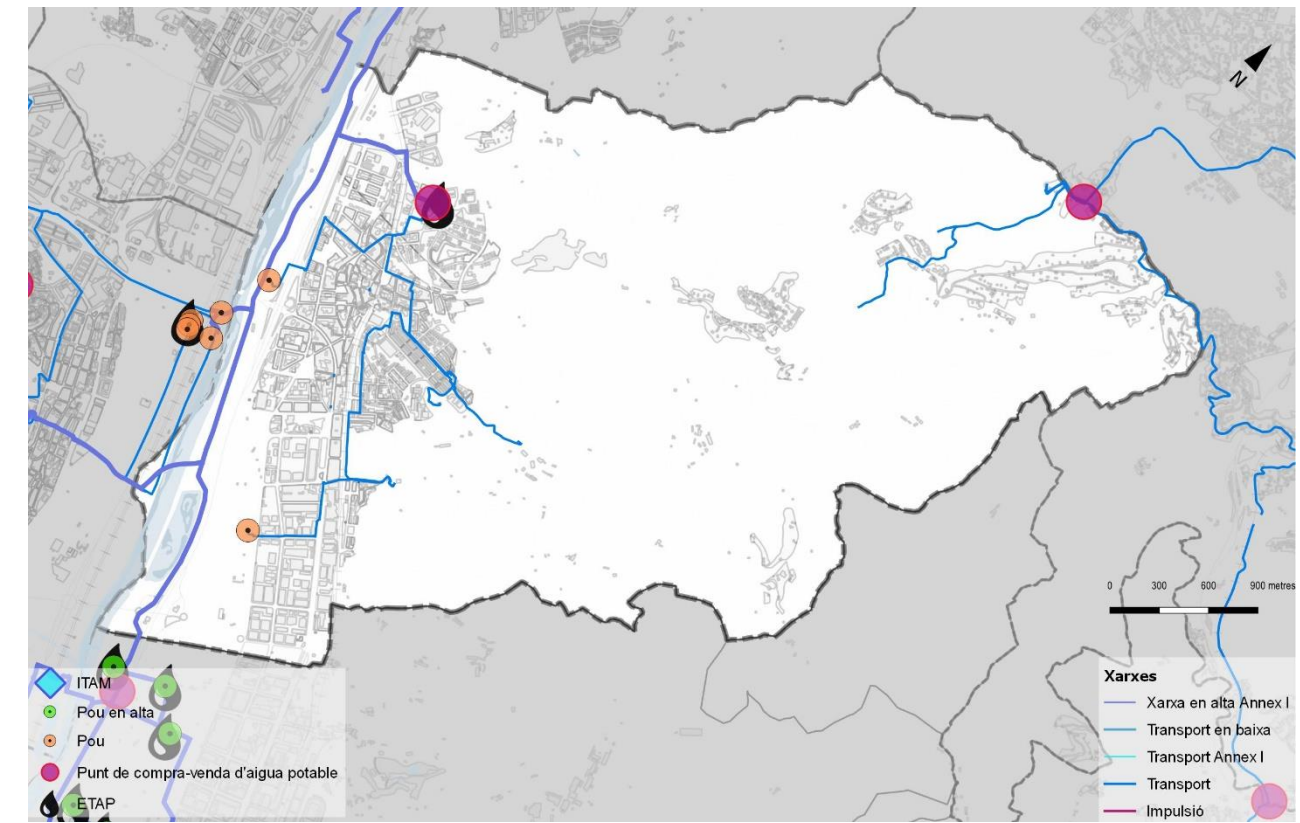
Font de subministrament	2014	2015	2016	% respecte total
ATLL	92.260	102.520	458.104	13,99%
Pou Pla	1.255.230	1.236.395	759.303	69,65%
Pou Urgellet	170.128	169.711	327.524	14,30%
SOREA	29.797	34.474	31.934	2,06%
<b>Total</b>	<b>1.547.415</b>	<b>1.543.100</b>	<b>1.576.865</b>	<b>100,00%</b>

Font: Dades ambientals de l'AMB.

La canonada d'abastament en alta d'ATL és de 350 mm de diàmetre i arriba fins al dipòsit Monturiol, on l'aigua del pou Urgellet es barreja amb l'aigua procedent de la xarxa d'ATL.

La instal·lació de l'ETAP està formada per tres filtres de sorres, dos filtres posteriors de carbó actiu que funcionen per gravetat i una cloració prèvia de l'aigua abans d'enviar-la al dipòsit Monturiol. L'ETAP pot tractar el cabal màxim d'extracció del pou, que se situa al voltant dels 150 m<sup>3</sup>/h.

Imatge 177. Fonts de subministrament al municipi de Molins de Rei



Font: © Barcelona Regional.

A Molins de Rei hi ha tres urbanitzacions (Vallpineda, Sant Bartomeu de la Quadra i la Rierada), que presenten certes singularitats. A Sant Bartomeu de la Quadra, alguns usuaris s'abasteixen, en més o menys quantitat, d'aigua provinent del dipòsit de SOREA ubicat al límit entre els municipis de Molins de Rei i Sant Cugat del Vallès. Aquesta és la seva única font de subministrament, que només suposa un 2,06 % del total de l'aigua subministrada al municipi. La resta d'habitatges que no tenen xarxa d'abastament d'aigua compten amb dipòsits particulars que s'omplen mitjançant camions cisterna a demanda del propietari i amb un cost sufragat en un 50 % pel propietari de l'habitatge i en l'altre 50 % per l'Ajuntament. L'aigua emprada en aquest cas prové de la xarxa d'abastament pròpia del municipi.

Les canonades principals de transport són les que connecten els dos pous i la xarxa d'ATL amb els dipòsits principals, Monturiol (1.695 m<sup>3</sup> de capacitat) i Riera Bonet (2.180 m<sup>3</sup> de capacitat), i les que van des d'aquests dos dipòsits fins als altres cinc dipòsits del municipi. Els diàmetres d'aquestes canonades van des dels 350 mm de la connexió amb ATL fins als 100 mm de la que abasteix el dipòsit de Sant Bartomeu provinent de Sant Cugat del Vallès.

### Pisos de pressió i sectors hidràulics

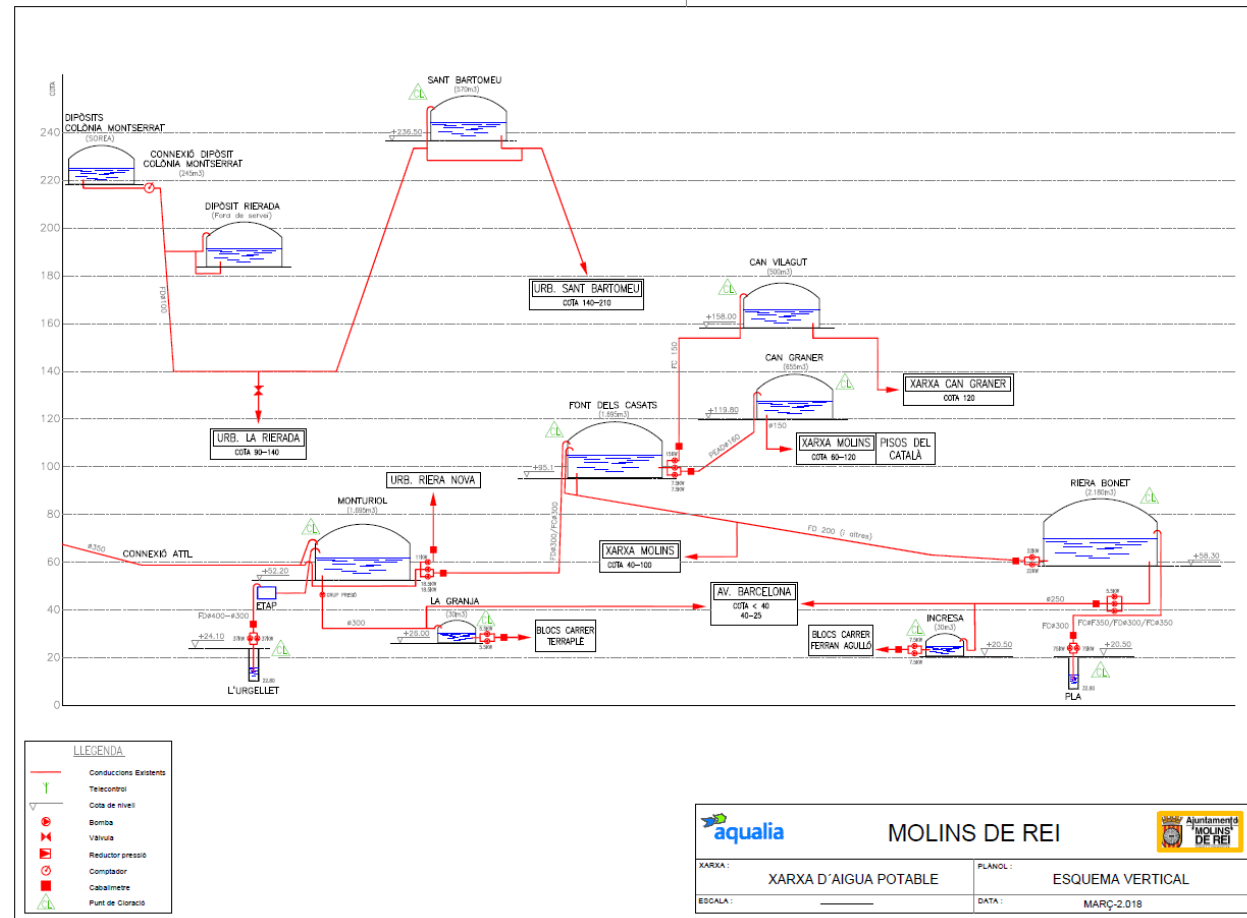
La xarxa d'abastament de Molins de Rei està dividida en dos grans grups: per un cantó, la xarxa més important, que abasteix el nucli urbà del municipi, més extensa i mallada, i, per l'altre, la xarxa



de les urbanitzacions de la Rierada i Sant Bartomeu de la Quadra. La xarxa de les urbanitzacions se subdivideix en dos sectors, un per a cadascuna d'elles.

La xarxa del nucli urbà es pot subdividir en set sectors, en funció dels pisos de pressió i les cotes d'abastament.

Imatge 178. Esquema vertical del sistema d'abastament del municipi de Molins de Rei



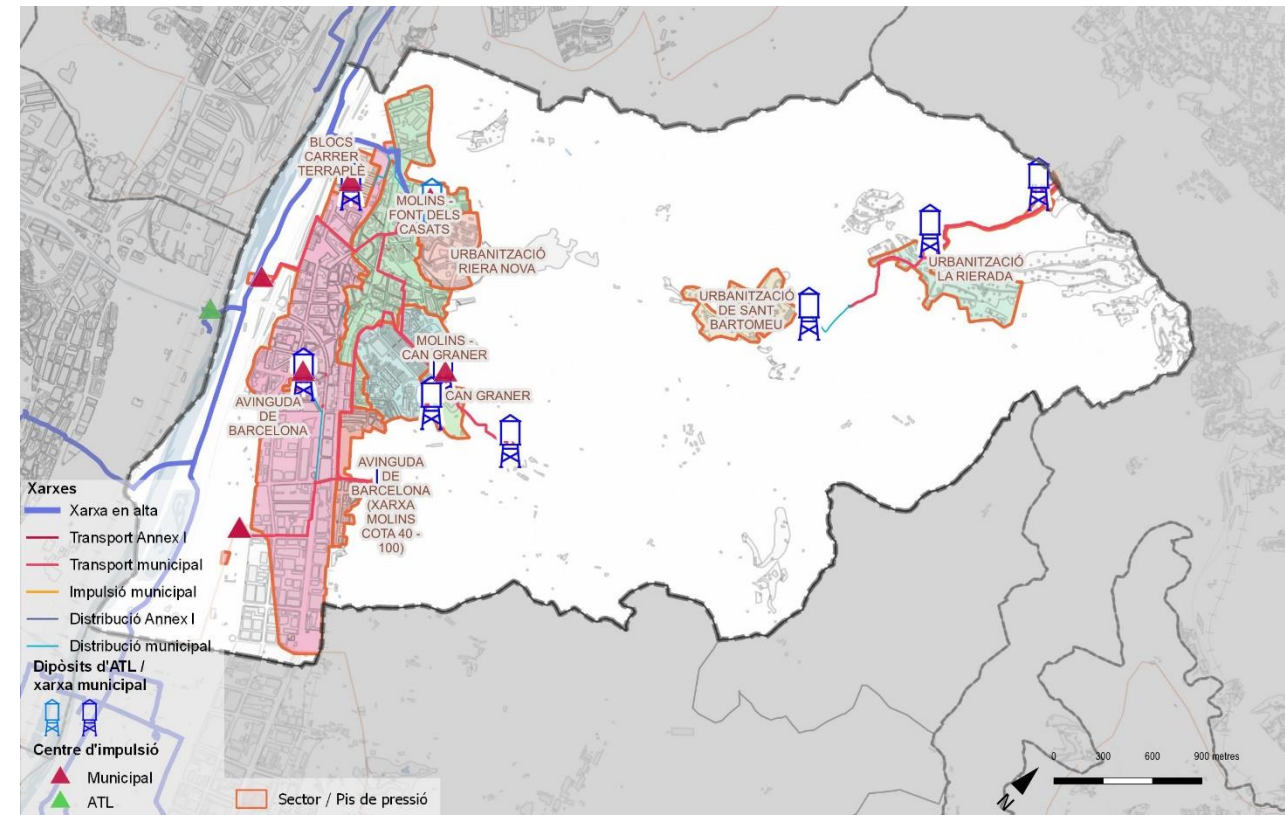
Font: Aqualia (2018).

El sector més gran i amb més població abastida és el conegut com a Avinguda Barcelona, que comprèn bona part del nucli urbà, abastit des dels dos principals dipòsits del municipi, Monturiol i Riera Bonet. A banda d'aquest, hi ha sis sectors més connectats amb el nucli urbà: el segon en importància és el de la Font dels Casats (abastit des del dipòsit del mateix nom). També cal esmentar que hi ha dos sectors més que només abasteixen alguns blocs d'habitatges prou alts per necessitar un pis de pressió específic: són els sectors del carrer de Ferran Agulló i del passeig del Terraplè. Aquests sectors disposen de grups de pressió específics, cadascun amb el seu petit dipòsit.

Aquestes dades s'han estimat a partir de les informacions disponibles dels anys 2017 i 2018. S'ha contactat amb l'Ajuntament i l'entitat subministradora, que les han actualitzades per a l'any 2019, i s'observa que són sensiblement diferents. Malgrat tot, com que no s'han pogut contrastar amb més detall, es mantenen les calculades inicialment com a referència del diagnòstic que s'ha elaborat.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: el rendiment hidràulic, que és del 84,8 % a Molins de Rei, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà).

Imatge 179. Sectors de distribució a la xarxa del municipi de Molins de Rei



Font: © Barcelona Regional.

Taula 261. Sectors de control d'abastament d'aigua de Molins de Rei

Codi Sector	SECTOR	Cota Min	Cota Màx	Cota Piezom	Població abastida	Diposid associat que el subministra	Funcionament	Cabal mig diari subministrat AQUALIA m3/dia	Cabal mig diari subministrat estimat m3/dia	Cabal diari facturat estimat m3/dia
1	Urbanització La Rierada	85,4	245,0	264	124	Diposid Colònia M	gravetat	22	19	17
2	Can Graner	36,7	118,4	137	226	Diposid Can Vilag	gravetat	33	28	25
3	Urbanització de Sant Barto	131,4	227,4	246	276	Diposid San Barto	gravetat	45	39	34
4	Avinguda Barcelona	16,7	62,5	82	15.008	Diposid Monturiol	gravetat	2.481	2.464	2.161
5	Molins - Font dels Casats	25,3	76,0	95	4.165	Diposid Riera Bongrup de pressió		1.198	718	630
6	Blocs Carrer Terraplè	25,1	30,7	50	1.329	Diposid La Granja grup de pressió		235	203	178
7	Urbanització Riera Nova	47,8	86,1	105	913	Diposid Monturiol grup de pressió		139	121	106
8	Blocs Carrer Ferran Agulló	21,0	23,1	42	644	Diposid Incesa grup de pressió		93	80	70
9	Molins - Can Graner	84,6	125,2	144	2.022	Diposid Can Grane	gravetat	374	323	283
								4.620	3.995	3.504

Font: Barcelona Regional (contrastat amb Aqualia).

### Dipòsits

La xarxa de subministrament de Molins de Rei compta amb vuit dipòsits actius (a l'esquema vertical encara n'apareix un altre fora de servei anomenat Rierada).

No s'ha pogut calcular el cabal punta diari d'aigua subministrat perquè no es disposa de cap informe que estableixi el cabal punta. Per aquest fet, s'ha suposat un factor punta d'1,30, i amb aquest factor, establert de manera general per als subministraments d'aigua urbans al nostre entorn, s'ha estimat el cabal punta diari d'aigua subministrat per cada diposid, a partir d'identificar els pisos de pressió als quals dona servei, atenent la informació facilitada pel SIG, l'esquema vertical i els cabals diaris calculats per a cada sector. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del diposid són les hores de regulació de què disposa. Per garanties de subministrament i explotació, es recomana que siguin superiors a un dia.

Taula 262. Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari de Molins de Rei

Demanda	2015	2016	2017	Factor corrector 2015	Factor corrector 2016	Factor corrector 2017	Factor corrector mitjà
Demanda (l/habxdia)	167	170	158				
Mitja diària (m3/dia)	4.227	4.320	3.995				
Punta diària (m3/dia)	5.495	5.616	5.194	1,30	1,30	1,30	1,30
Mínima diària (m3/dia)	3.593	3.672	3.396	0,85	0,85	0,85	0,85

Font: Estimació de Barcelona Regional.

S'ha de considerar que, segons l'esquema vertical disponible, tots els dipòsits d'emmagatzematge d'aigua de la xarxa de Molins de Rei compten amb mecanismes per garantir la reclusió de l'aigua de subministrament. D'acord amb els càlculs esmentats, les característiques dels dipòsits de la xarxa de Molins de Rei són les que es presenten a la Taula 263.

Taula 263. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Molins de Rei

DIPO SIT	Nom/ ID	Cota solera	Volum (m3)	Sectors abastats pel diposid	Població abastida	Cabal mig diari AQUALIA 2019	Capacitat regulació pel Qpunta diari AQUALIA 2019 (h)	Cabal mig diari estimat 2017	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h) Estimat 2017	observacions
1	Diposid Riera Bonet	58,3	2.180	4, 8, 5, 2, 9	11.354	776	51,9	1.847	21,8	Reclusió
2	Diposid Monturiol	52,2	1.695	6, 7, 2, 9, 4	10.869	4.340	7,2	1.732	18,1	Reclusió
3	Diposid Font dels Casats	95,1	1.695	2, 5, 9	4.331	2.489	12,6	710	44,1	Reclusió
4	Diposid Can graner	119,8	655	9	2.022	430	28,1	323	37,4	Reclusió
5	Diposid Can Vilagut	158	500	2	226	24	384,6	28	327,1	Reclusió
6	Diposid Sant Bartomeu	236,5	570	3	276	42	250,5	39	272,3	Reclusió
7	Diposid La Granja	26	30	6	1.329	56	9,9	203	2,7	Reclusió
8	Diposid Incesa	20,5	30	8	644	63	8,8	80	6,9	Reclusió
-	Diposid Colonia Montserrat	-	245	1, 3	510	79	-	58	-	no pertany
<b>TOTAL:</b>			<b>7.355</b>		<b>24.707</b>	<b>4.620</b>	<b>29,4</b>	<b>3.995</b>	<b>34,0</b>	

\* es considera un factor punta entre cabal mig diari i punta de: 1,30

Font: Barcelona Regional.

### Centrals d'impulsió

S'han analitzat els sistemes de bombament amb la finalitat d'aconseguir unes estimacions de volum elevat, consum màxim anual d'energia i hores de funcionament, atenent que hi ha estacions elevadores que treballen amb la xarxa directament i d'altres que ho fan amb algun dels dipòsits.

Les que treballen directament amb la xarxa funcionen a demanda i, per tant, les 24 hores al dia, amb una variació de cabal en funció del consum individual. Aquest fet obliga a disposar d'elements reguladors del cabal i la pressió, com són els variadors de freqüència, que fan adaptar el funcionament de la bomba. Com que la informació de la variació de cabals al llarg del dia no es coneix, l'estimació de consum energètic és la màxima que es podria produir, però el consum real és molt inferior.

La metodologia de càlcul per a les centrals que treballen amb un diposid és més simple, i considera el cabal mitjà diari, la diferència de cota i la potència de l'equip.

També s'inclouen els bombaments des dels pous del Pla i Urgellet fins als seus dipòsits de capçalera respectius. Aquests dos bombaments són els més importants, tant pel que fa a la potència installada com al desnivell per superar i el cabal elevat.

S'han calculat les necessitats de consum de cada sector i després s'han assignat a cada estació de bombament, per determinar d'aquesta manera el cabal demandat i elevat. Els cabals de disseny de les bombes s'han pres de les dades localitzades a l'estudi de tarifa presentat per Aqualia el 2017.

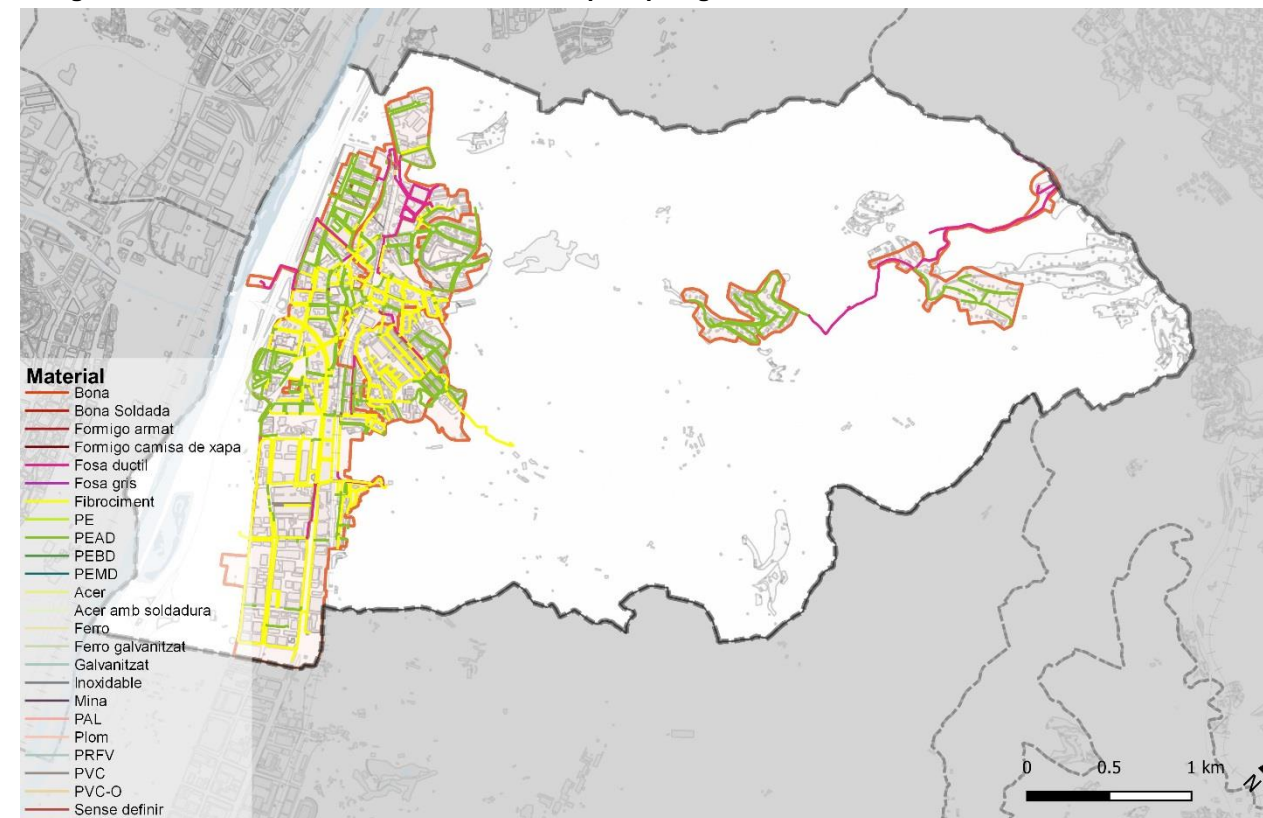
**Taula 264. Característiques de les centrals d'impulsió de Molins de Rei**

CENTRAL IMPULSIÓ	Nom/ ID	Punt d' Impulsió	Cota inici	Cota final	Potència (kW)	Núm de bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mig diari (m3/dia)	Volum anual elevat	Consum kWh	Hores de funcion. al dia	Volum mig diari (m3/dia)	Volum anual elevat	Consum kWh	Hores funcio dia
1	La Granja	a xarxa Carrer Terraple	26,0	50,0	5,50	1+1	20	56	20.535	11.347	24,00	203	74.260	11.727	24,
2	Incesa	A xarxa Carrer Ferran Agulló	20,5	42,0	7,50	1+1	20	63	23.168	8.294	24,00	80	29.315	4.147	24,
3	Riera Bonet 1	Dipòsit Fonts dels	58,3	95,1	22,00	1+1	60	0	0	0	0,00	355	129.620	31.386	1,
10	Riera Bonet 2	Xarxa Distribució	58,3	68,0	5,50	3+1	64	778	283.800	21.149	24,00			0	
4	Font dels Casats 1	Dipòsit Can graner	95,1	119,8	7,50	1+1	55	537	196.067	39.074	2,71	323	117.962	19.171	1,
5	Font dels Casats 2	Dipòsit Can Vilagut	95,1	158,0	15,00	1	30	37	13.479	8.688	0,34	28	10.300	4.263	0,
6	Monturiol 1	Dipòsit Font dels	52,2	95,1	18,50	1+1	60	2.646	965.677	230.651	12,25	355	129.620	36.589	1,
7	Monturiol 2	a Xarxa Urb Riera Nova	52,2	125,0	11,00	2+1	45	126	46.063	11.002	24,00	121	44.002	21.077	24,
11	Monturiol 3	Xarxa Distribució	52,0	68,0	15,00	3+1	65	1.580	576.676	137.738	24,00				
8	Pou Urgellet	Dipòsit Monturiol	-7,0	52,2	37,00	1+1	45	2.267	827.449	196.539	13,99	670	244.550	95.259	4,
9	Pou Pla	Dipòsit Riera Bonet	-1,0	58,3	75,00	1+1	50	133	48.579	13.127	0,74	3.100	1.131.500	441.496	17,
<b>TOTAL</b>								<b>3.001.493</b>	<b>677.609</b>			<b>1.911.127</b>	<b>665.116</b>		

Font: Barcelona Regional.

**Caracterització de les conduccions**

La xarxa del sistema d'abastament del municipi de Molins de Rei disposa de canonades de dues categories: transport i distribució. La xarxa de transport la constitueixen les canonades que van des de les fonts de subministrament (pous i connexió amb ATL) fins als dipòsits de capçalera i des dels dipòsits de capçalera fins a la resta de dipòsits. Té una llargada total que no arriba als 10 km. La resta de les canonades, fins a arribar a més de 80 km, configuren la xarxa de distribució, que va des dels dipòsits de capçalera i d'altres fins a les connexions dels usuaris.

**Imatge 180. Xarxa d'abastament de Molins de Rei per tipologia de materials**

Font: Barcelona Regional.

Pel que fa a l'antiguitat de la xarxa, només es disposa de dades d'antiguitat del 2009 en endavant, i aquestes només fan referència a una mica més d'1 km de canonades. Els altres 78,8 km de la xarxa no tenen definida la seva antiguitat.

**Taula 265. Distribució per materials de la xarxa d'abastament en funció de l'any de posada en servei**

Material Diàmetre:	Fibrocemento (FC)	Fundición Dúctil	ACER	Polietileno (PE)	PVC	S/definir	Total genera
en blanc	34.943	10.014	34	33.523	284	24	78.822
2009				480			480
2010				546			546
2011				2			2
2017				223			223
<b>Total general</b>	<b>34.943</b>	<b>10.014</b>	<b>34</b>	<b>34.774</b>	<b>284</b>	<b>24</b>	<b>80.073</b>

Font: Barcelona Regional.

Ni la classificació dels materials ni el repartiment dels materials de les canonades segons la seva funció (transport o distribució) serveixen per extreure gaires conclusions sobre l'antiguitat global de la xarxa.

**Taula 266. Distribució per materials de la xarxa d'abastament, segons la seva funció, a Molins de Rei**

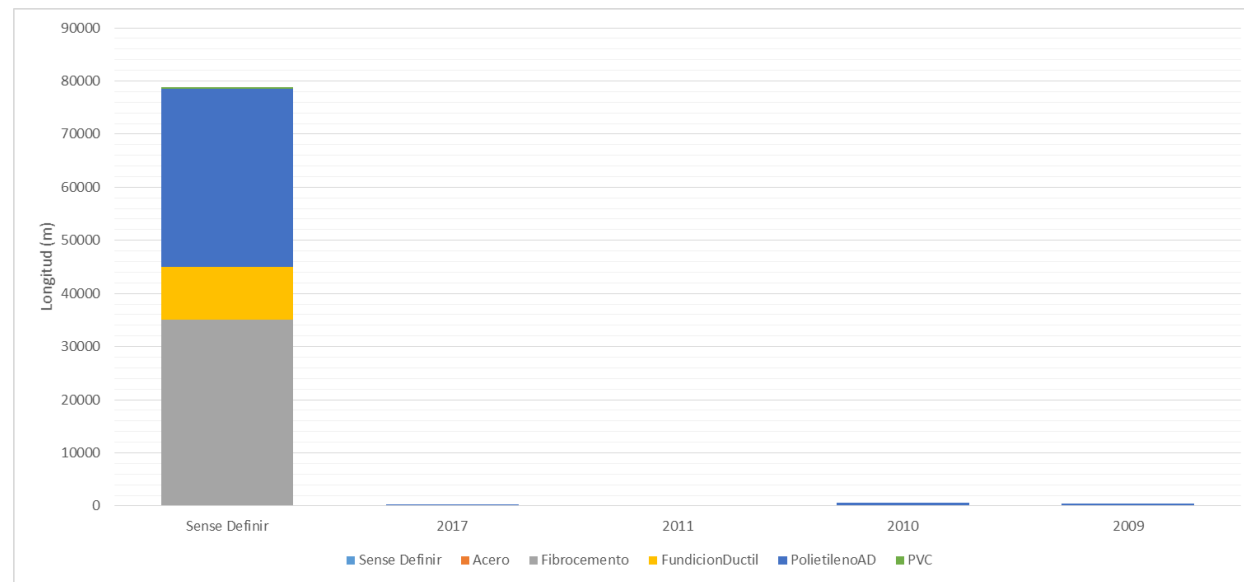
Xarxa:	Distribució		Transport		Total Longitud	Total % long canodada
	Longitud	% long canodada	Longitud	% long canodada	Longitud	% respecte el total
Fibrocemento (FC)	31.682	45,18%	3.261	32,76%	34.943	43,64%
Fundición Dúctil	3.782	5,39%	6.232	62,61%	10.014	12,51%
Acer	34	0,05%	0	0,00%	34	0,04%
Polietileno (PE)	34.313	48,94%	461	4,63%	34.774	43,43%
PVC	284	0,41%	0	0,00%	284	0,35%
S/Definir	24	0,03%	0	0,00%	24	0,03%
<b>Total</b>	<b>70.119</b>	<b>100%</b>	<b>9954</b>	<b>100%</b>	<b>80073</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

La xarxa té gairebé la meitat de les canonades d'FC (43,64 %) i una mica menys de canonades del segon material en importància, el PE (43,43 %). En una proporció molt inferior hi trobem canonades de fosa dúctil (12,51 %), especialment present a la xarxa de transport.



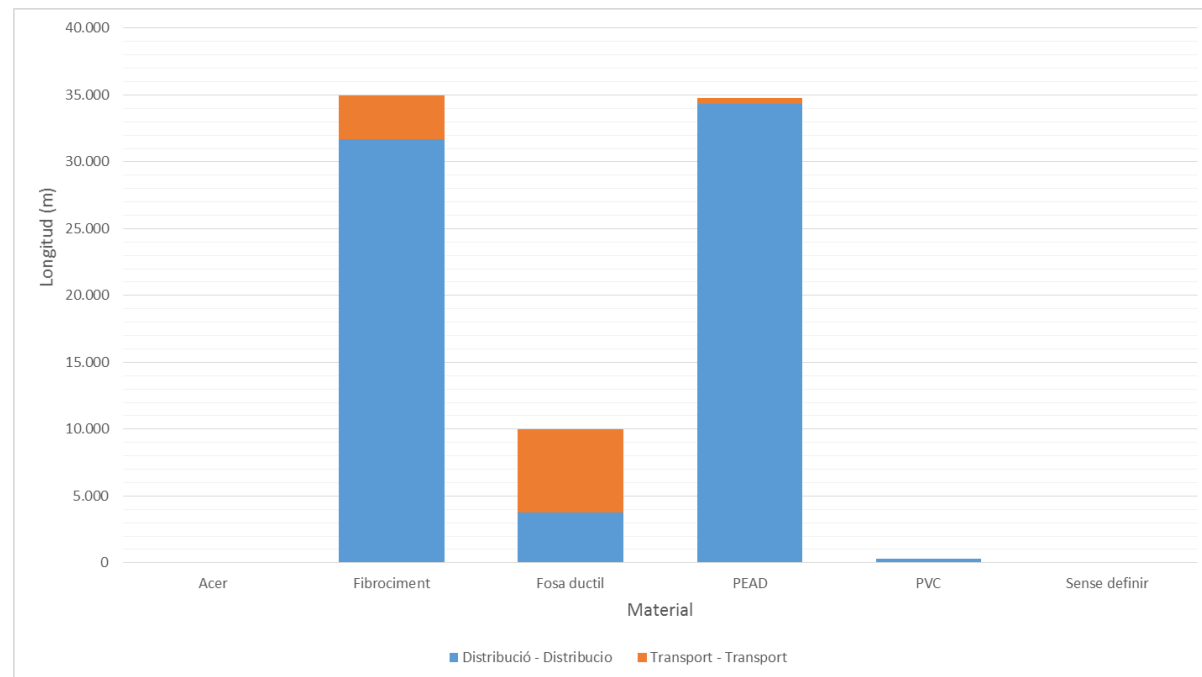
**Gràfic 141. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Molins de Rei**



Font: © Barcelona Regional.

La resta de materials (acer i PVC) tenen una presència marginal a la xarxa de subministrament.

**Gràfic 142. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Molins de Rei**

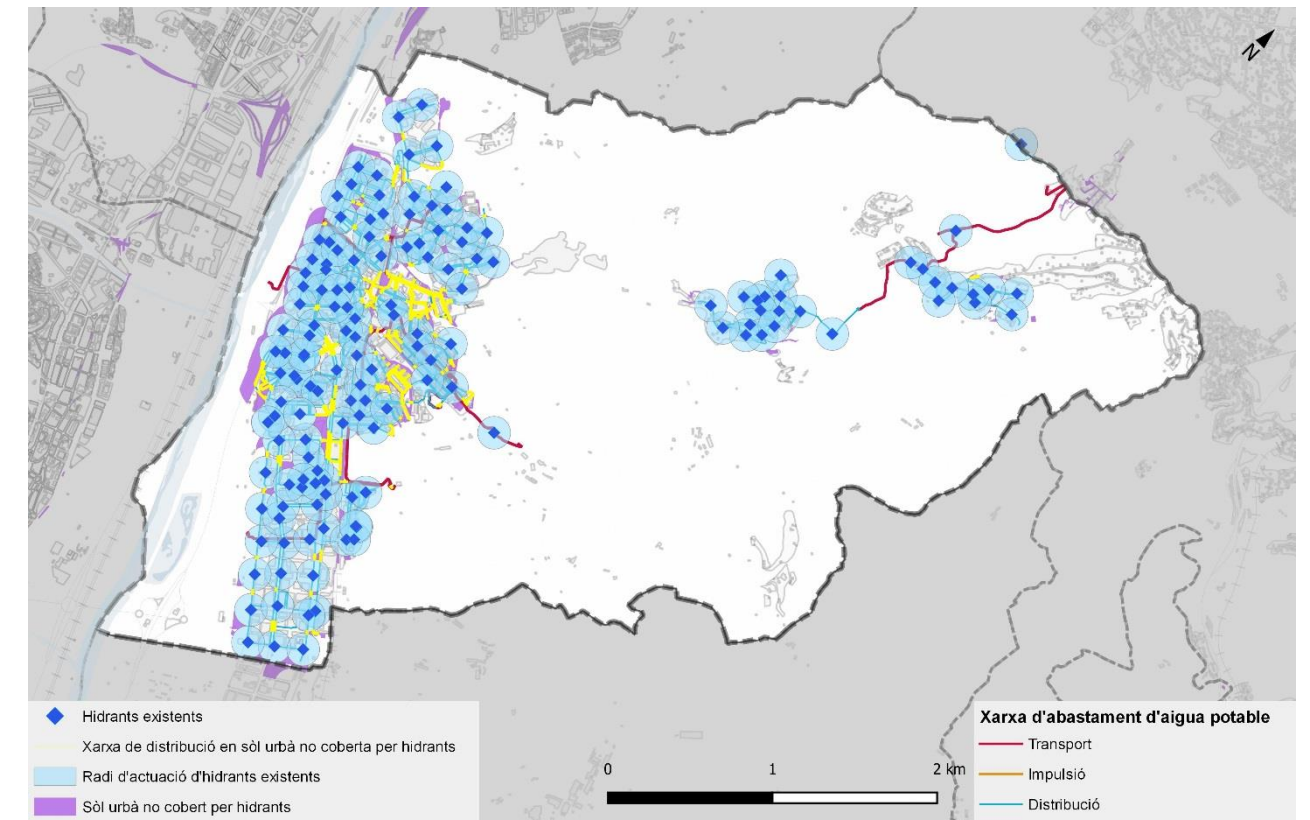


Font: © Barcelona Regional.

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 181).

**Imatge 181. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Molins de Rei**



Font: © Barcelona Regional.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre i el nombre total es presenten a la Taula 267, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

La distribució d'aquests elements sembla bastant irregular: al nucli urbà és prou densa, però algunes àrees concretes tenen poca cobertura. Les zones de les urbanitzacions de la Rierada i Sant Bartomeu de la Quadra, més allunyades del nucli urbà, disposen d'una bona cobertura.

**Taula 267. Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a Molins de Rei**

Hidrants (ø mm)	núm.
40	1
60	6
80	3
90	15
100	14
110	47
125	11
150	28
160	6
200	10
250	1
300	3
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>
Longitud canonada	80
<b>Densitat hidrant/km canonada</b>	<b>1,8</b>

Font: Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 102 hectàrees, que representen un 81 % respecte a la superfície urbana total.

### Renovació d'infraestructures

**Taula 268. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Molins de Rei**

Any d'instal·lació	% longitud canonada instal·lada
en blanc	95,94%
2.009	0,60%
2.010	0,68%
2.011	0,00%
2.012	0,00%
2.013	0,00%
2.014	0,00%
2.015	0,16%
2.016	0,21%
2.017	0,28%
2.018	0,53%
2.019	1,60%
<b>Total general</b>	<b>100,00%</b>

Font: Barcelona Regional.

La Taula 268 ha estat actualitzada per Aqualia l'any 2020. Es pot establir que el ritme de renovació de la xarxa és molt lent, atès que a partir del 2009 fins al 2019 (11 anys) només s'ha renovat el 4,06 % de la xarxa. El percentatge de xarxa instal·lada respecte al total en el quinquenni 2015-2019 ha estat del 2,78 %.

Considerar una reposició anual del 2 % de la xarxa representa aconseguir la renovació del sistema cada 50 anys, un període similar a la vida útil mitjana de les conduccions. Això suposa aproximadament un 10 % de renovació en un quinquenni i un 20 % en 10 anys. Mantenint el ritme actual d'inversió, la substitució total de la xarxa es produiria en un període superior als 1.000 anys.

### Avaries

Durant el procés d'obertura del Pla estratègic als municipis (2019-2020), es va poder rebre la informació de les avaries, de què fins aleshores no es disposava i que es presenta a la Taula 269.

**Taula 269. Nombre d'avaries i ràtio per quilòmetre de xarxa a Molins de Rei**

Codi	TIPUS D'AVARIA	2015	2016	2017	2018	2019	Avaria/km xarxa
1	Avaries Escomeses	35	28	34	47	34	0,44
2	Avaries Xarxa distribució	30	17	29	32	59	0,77
	<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>45</b>	<b>63</b>	<b>79</b>	<b>93</b>	<b>1,21</b>

Font: Barcelona Regional.



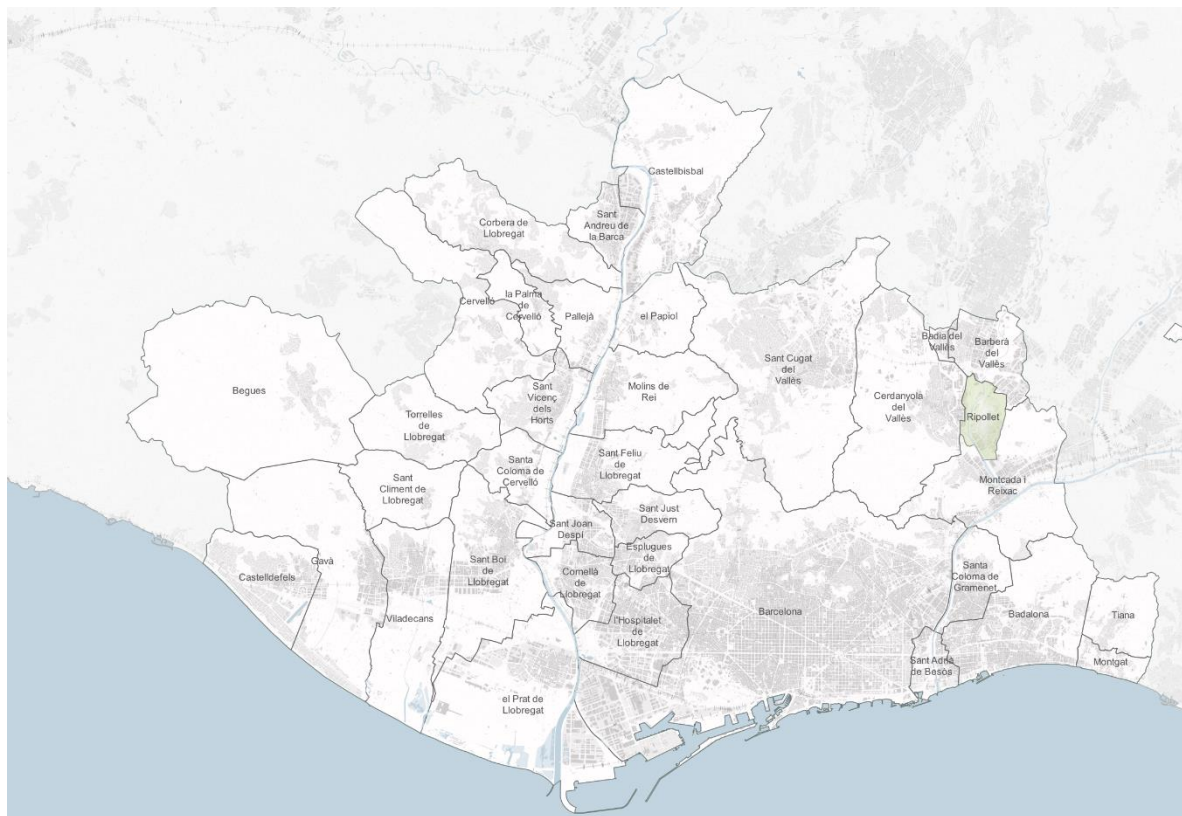
### 8.1.6.10. Ripollet

#### Descripció general

SOREA, com a entitat subministradora del sistema d'abastament d'aigua del municipi, opera des de l'any 1968 amb un contracte d'arrendament de serveis personals i materials que s'ha anat prorrogant. Des de l'any 2000, després de l'aprovació de la Llei 53/1999, de 28 de desembre, per la qual es modifica la Llei 13/1995, de 18 de maig, de contractes de les administracions públiques, presta la gestió del servei municipal de subministrament domiciliari d'aigua potable en règim de pròrroga forçosa.

Ripollet és un municipi situat a la vall baixa del riu Ripoll, abans de la confluència amb el riu Besòs, dins la depressió Prelitoral, a la comarca del Vallès Occidental. Es troba a 79 m sobre el nivell del mar i té una extensió petita, de 4,39 km<sup>2</sup>, amb un grau d'ocupació del 54,4 %. Limita al sud i sud-est amb Montcada i Reixac; al sud-oest, amb Cerdanyola del Vallès, i al nord, amb Barberà del Vallès.

#### Imatge 182. Municipi de Ripollet dins el territori metropolità de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

És travessat a la banda oest per la C-58, paral·lela al riu Ripoll, i, encara que fora del municipi, hi passen pel nord l'AP-7 i pel sud la BV-1411.

#### Imatge 183. Vista del territori de Ripollet



Font: Google.

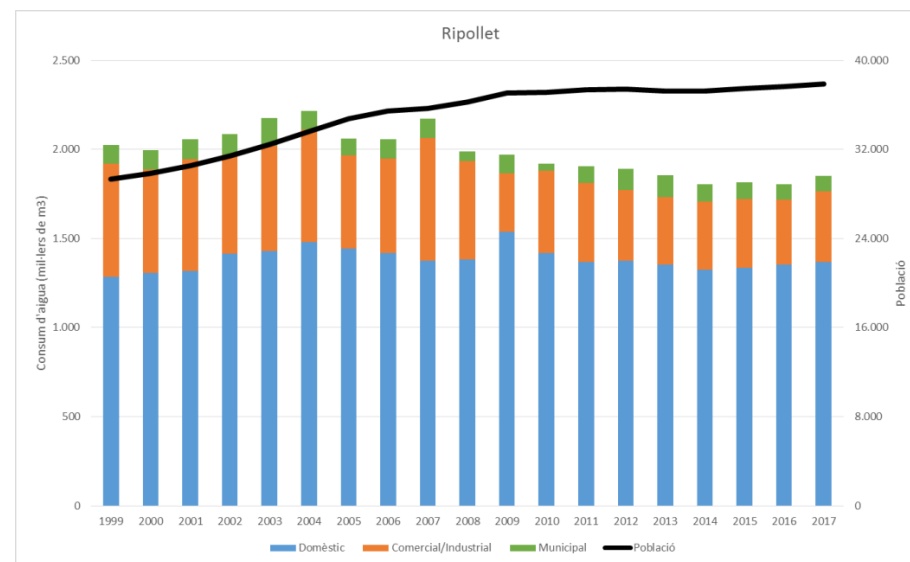
El nombre d'habitants el 2017 era de 37.899 i la densitat de població, de 8.465 hab./km<sup>2</sup>, dades que no han variat gaire en els darrers vint anys. El municipi té sis barris o urbanitzacions.

Pel que fa al nombre d'abonats del servei d'aigua potable, és de 15.484, que representen una mitjana de 2,44 habitants per abonat o habitatge. El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser d'1.807.107 m<sup>3</sup> d'aigua, que suposen una dotació domèstica de 99 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 6.107 m<sup>3</sup>, amb un pic diari màxim de 9.857 m<sup>3</sup> (1,61 de factor punta) i una demanda mínima de 2.537 m<sup>3</sup>.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors d'un 56,42 % de la superfície destinat a l'ús residencial i d'un 20,39 % a l'ús industrial o comercial. És important destacar la proximitat a les grans infraestructures de comunicació.



Gràfic 143. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Ripollet



Font: © Barcelona Regional.

El consum d'aigua potable manté una proporció molt similar a la de la distribució en superfície: el consum domèstic representa el 73,85 % de tot el consum municipal, enfront del 21,39 % del consum industrial.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment: els abonats domèstics són el 90,68 %. Altrament, el nombre d'abonats industrials, que representen el 8,6 %, consumeix el 20,0 % de la demanda.

Taula 270. Tipologia d'abonats a Ripollet

TIPUS D'ABONATS	2015	2015	2016	Nº abonats/km canonada	% nº per tipus d'abonats
Domèstic	15.185	15.186	15.300	199	91%
Industrial	1.458	1.447	1.452	19	9%
Municipal	118	118	118	2	1%
<b>Tipologia d'abonats segons usos</b>			<b>16.870</b>		<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

Taula 271. Consum per tipologia d'abonats a Ripollet

Codi	TIPUS D'ABONATS	2015	2016	2017	% consum per tipus d'abonats
1	Domèstic	1.324.953	1.336.851	1.352.417	75%
2	Industrial	380.451	386.220	363.586	20%
3	Municipal	98.615	91.961	89.087	5%
<b>Volum d'aigua facturat per usos</b>				<b>1.807.107</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport

La font de subministrament principal del municipi és a través de la xarxa d'abastament en alta gestionada per ATL. Hi ha una derivació de la canonada principal de transport entre Cardedeu i la Trinitat, a l'altura de l'encreuament dels rius Besòs i Ripoll, que alimenta Montcada i Reixac, Ripollet, Barberà del Vallès i Sant Cugat del Vallès amb una conducció que circula paral·lelament al riu Ripoll. A Ripollet travessa el municipi fins als dipòsits explotats per ATL a cota 113 a la part alta, al nord.

La segona font està al marge dret del riu Ripoll, a l'altre costat del nucli antic, i connecta amb la xarxa de distribució que gestiona ABEMCIA al municipi de Cerdanyola del Vallès. Aquest consum, segons les dades presentades als informes anuals de SOREA, s'utilitza per subministrar a un sector molt petit que té problemes de pressió, amb un consum anual d'uns 26.573 m³, que representen l'1 % del total. No hi ha un dipòsit intermedi de regulació sinó que la demanda és subministrada directament a la xarxa.

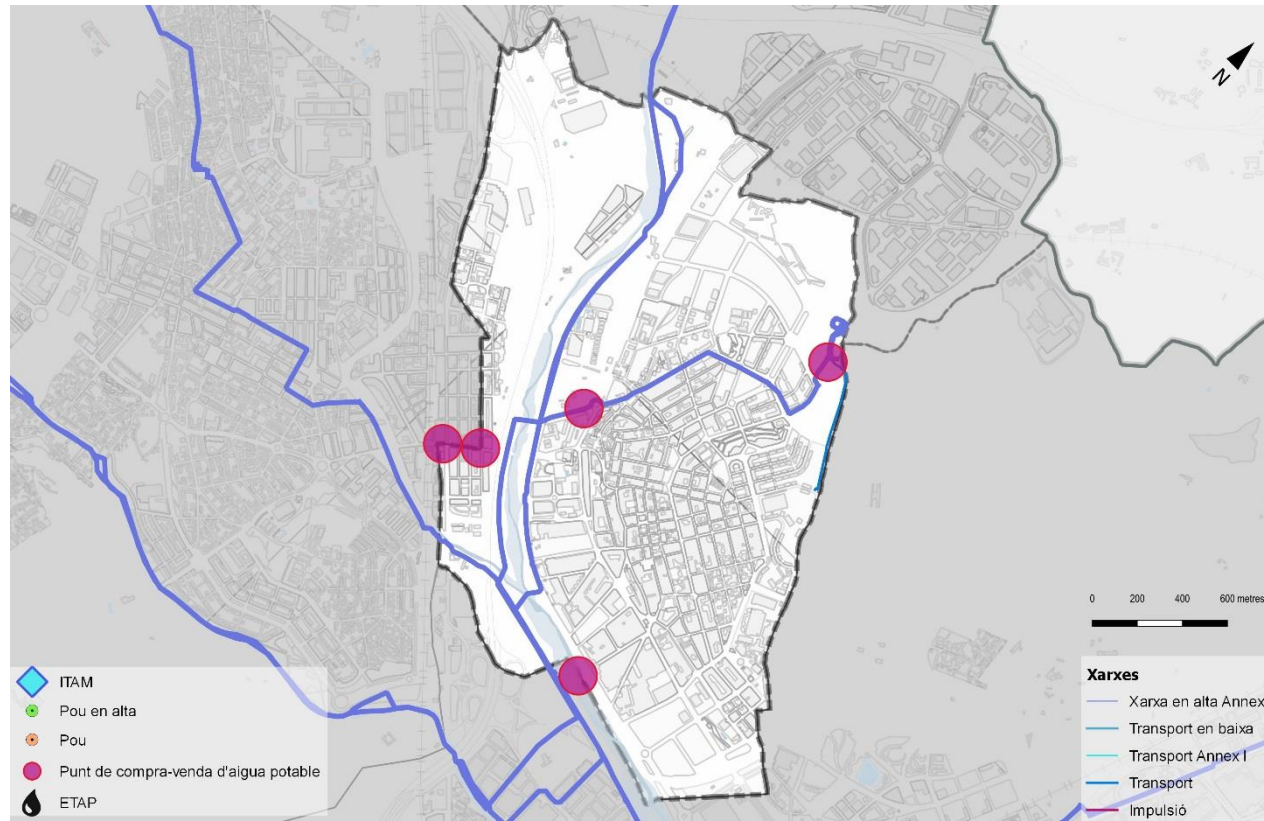
Taula 272. Cabal aportat per cada font de subministrament a Ripollet

Font de subministrament	2014	2015	2016	% respecte total
ATLL	2.326.134	2.232.210	2.298.277	99%
ABEMCIA	3.450	11.311	26.573	1%
<b>Total</b>	<b>2.329.584</b>	<b>2.243.521</b>	<b>2.324.850</b>	<b>100%</b>

Font: SOREA. Informe anual de Ripollet.

La canonada d'abastament en alta d'ATL és de 350 mm de diàmetre i arriba fins als dipòsits d'ATL I i II, de 6.000 m³ cadascun, i al dipòsit dels Pinetons, de 2.400 m³. L'aigua arriba a pressió però per gravetat des de Cardedeu, artèria principal de subministrament a Barcelona, sense cap estació elevadora intermèdia, fet que ajuda a garantir el subministrament d'aigua les 24 hores del dia, sense risc d'aturades per talls elèctrics o fallades dels bombaments.

Imatge 184. Xarxa d'abastament en alta i de transport de Ripollet



Font: © Barcelona Regional.

### Dipòsits

Els dipòsits esmentats són els únics del municipi, amb un volum total d'emmagatzematge de 14.400 m<sup>3</sup> i una capacitat de regulació de 34 hores de subministrament per al cabal màxim diari. Des d'aquests dipòsits se subministra per gravetat a la major part del municipi, al sector Dipòsit dels Pinetons. La resta de sectors, tot i abastir-se des de la mateixa xarxa, necessiten un grup de pressió per elevar l'aigua a les demandes situades a la zona més alta.

S'ha calculat el cabal punta diari d'aigua subministrat per cada dipòsit a partir d'identificar els pisos de pressió als quals dona servei, atenent la informació facilitada pel SIG, l'esquema vertical i els cabals diaris calculats per a cada sector. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa. Per garanties de subministrament i explotació, es recomana que siguin superiors a un dia.

El factor punta s'ha obtingut a partir de l'informe anual presentat per SOREA, les dades del qual s'ofereixen a la Taula 273.

Taula 273. Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari de Ripollet

Demanda	2014	2015	2016	Factor corrector 2015	Factor corrector 2016	Factor corrector 2017	Factor corrector mitjà
Demanda (l/habxdia)	166	170	162				
Mitja diària (m3/dia)	6.179	6.369	6.107				
Punta diària (m3/dia)	11.708	8.930	9.857	1,89	1,40	1,61	1,64
Mínima diària (m3/dia)	3.444	3.288	2.537	0,56	0,52	0,42	0,50

Font: SOREA. Informe anual de Ripollet.

Taula 274. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Ripollet

DIPÒSIT	Nom/ ID	Cota solera	Volum (m3)	Sectors abastats pel dipòsit	Població abastida	Cabal mig diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari	observacions
J5-02	Dipòsits ATLL	113	12.000	Tot municipi	38.431	6.200	28,4	Propietat ATLL
J5-01	Els Pinetons	112	2.400	Tot municipi	38.431	6.200	5,7	Propietat ATLL
<b>TOTAL:</b>			<b>14.400</b>		<b>38.431</b>	<b>6.200</b>	<b>34,1</b>	

Font: Barcelona Regional.

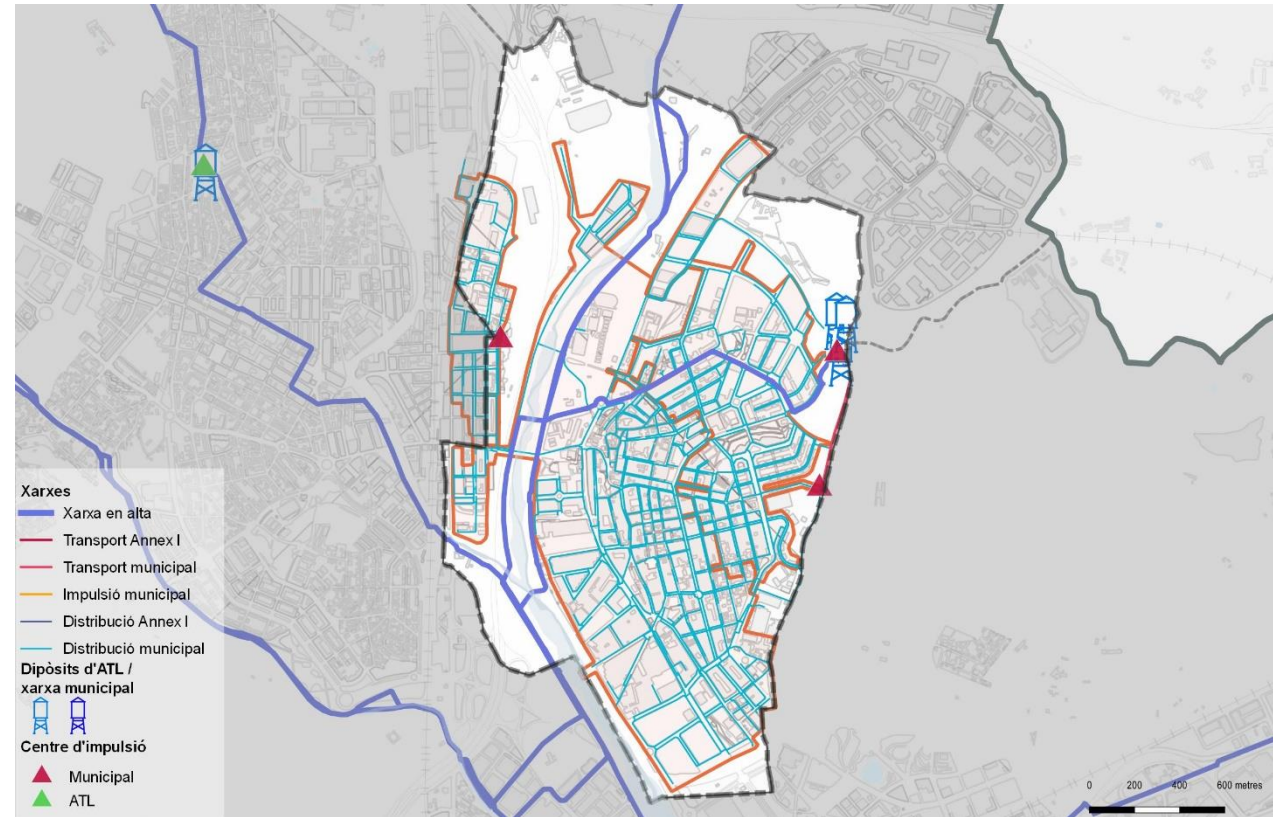
Imatge 185. Xarxa d'abastament de Ripollet. Distribució dels sectors hidràulics



Font: © Barcelona Regional.



Imatge 186. Xarxa de distribució de Ripollet



Font: © Barcelona Regional.

## Sectors

El municipi es distribueix en dues zones ben diferenciades: la principal, on està el nucli antic i que se situa al marge esquerre del riu Ripoll, i el barri de Can Tiana, situat al marge dret, al límit amb el municipi de Cerdanyola del Vallès. L'orografia varia des d'unes cotes inferiors al voltant de la cota 47 fins a la de 114 m. La ubicació dels dipòsits a cota 113 m limita el subministrament de determinades zones, que, tot i estar situades a la mateixa cota, necessiten una pressió romanent.

Per aquest motiu, cal disposar de les EB i crear sectors nous de pressió. La Taula 275 mostra les característiques de cada sector, l'estimació de població subministrada i els cabals diaris facturats i subministrats per cada pis.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: el rendiment hidràulic, que és del 81 % a Ripollet, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà).

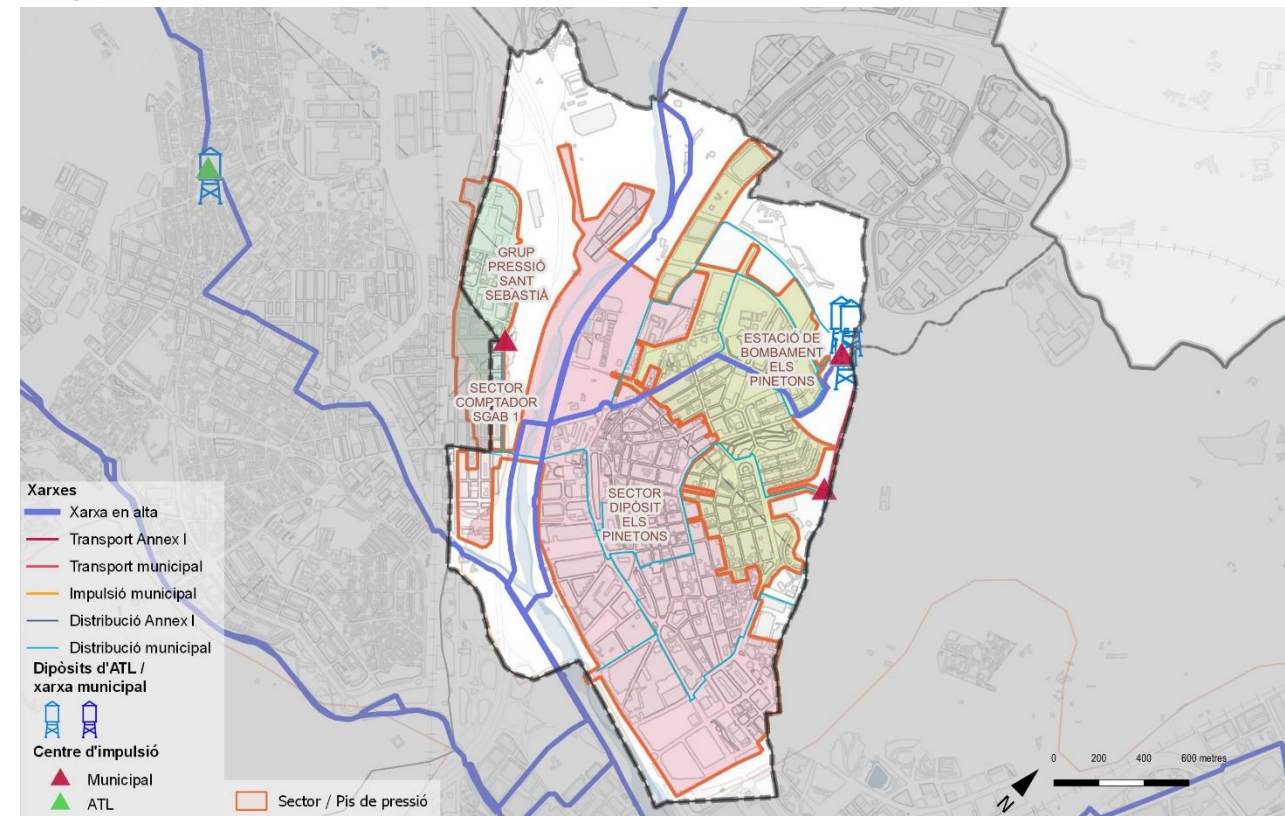
Taula 275. Sectors de control d'abastament d'aigua de Ripollet

Codi Sector	SECTOR	Cota Mínima	Cota Màxima	Cota Piezom	Població abastida	Nom dipòsit associat del que en depèn	Funcionament	Cabal total subministrat mig diari m3/dia	Cabal total diari facturat m3/dia	Àrea
1	E.B. Els Pinetons	73,0	114,6	140	13.302	Dipòsit ATLL i Pinetons	Injecció directe des de xarxa o Dipòsit Els Pinetons	1.885	1.527	819.671
2	Sector Comptadors S.G.A.B 1	68,3	87,7	113	805	Dipòsit ATLL i Pinetons / Xarxa ABEMCIA	Per gravetat des de ABEMCIA o Xarxa municipal	103	83	38.479
3	Grup Pressió Sant Sebastià	68,0	105,8	131	3.488	Dipòsit ATLL i Pinetons	Injecció directe des de xarxa	627	508	281.291
4	Sector Dipòsit Els Pinetons	47,5	95,9	121	20.836	Dipòsit ATLL i Pinetons	Per gravetat.	3.584	2.903	1.600.044

*Per problemes de pressió al sector Sant Sebastià, se subministra des de ABEMCIA.*

Font: Barcelona Regional.

Imatge 187. Distribució de sectors hidràulics a Ripollet



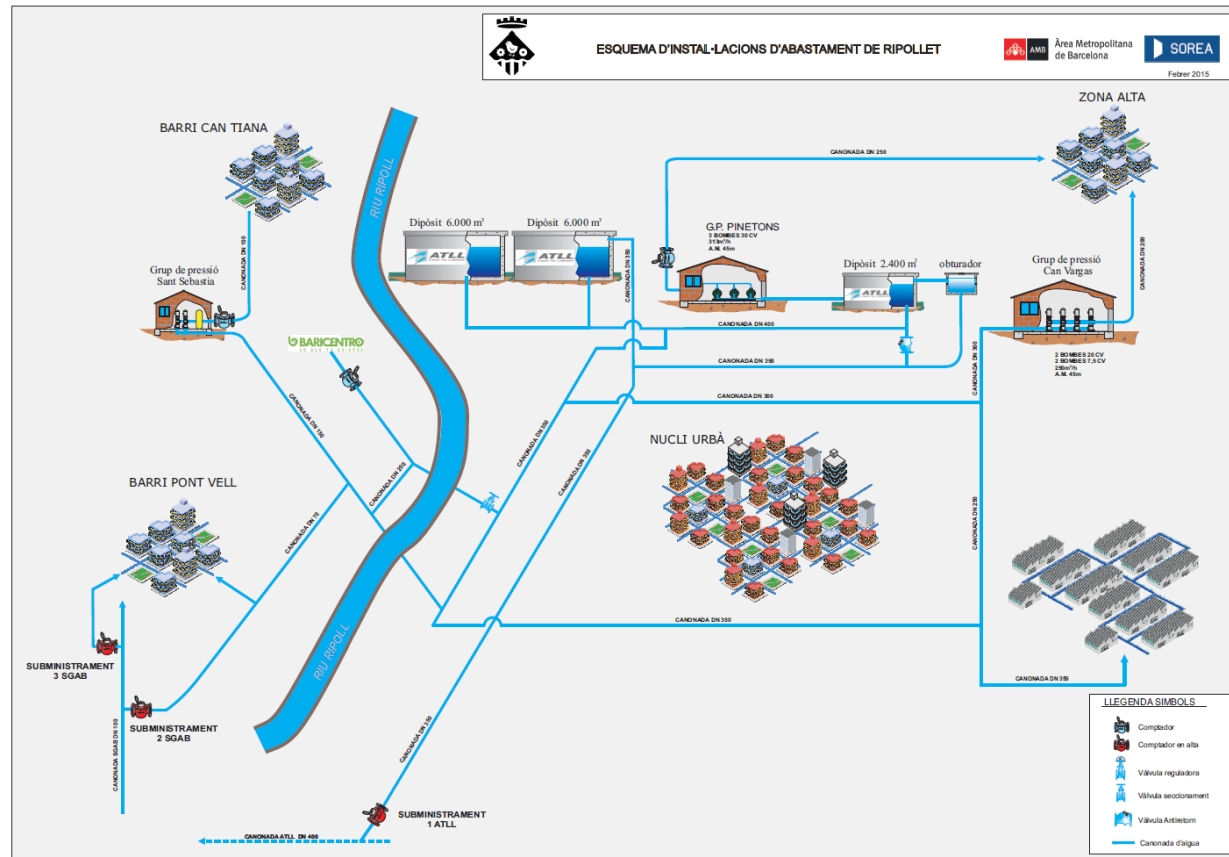
Font: © Barcelona Regional.

Respecte a la distribució al territori, s'observa que la zona més propera als dipòsits de regulació, assignats al pis EB Els Pinetons, necessita el suport de la injecció de pressió. S'utilitza una canonada de transport de 300 mm de diàmetre a fi d'abastir el pis Els Pinetons per dues bandes. El subministrament al pis Sant Sebastià es fa creuant el riu Ripoll i l'autopista C-58 en dos punts, amb diàmetres de 200 mm.

La Imatge 188 presenta l'esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa.



Imatge 188. Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Ripollet



Font: © SOREA. Memòria anual 2016.

### Centrals d'impulsió

S'han analitzat els sistemes de bombament amb la finalitat d'aconseguir unes estimacions de volum elevat, consum màxim anual d'energia i hores de funcionament, atenent que aquestes estacions elevadores treballen amb la xarxa directament, sense cap dipòsit de capçalera que faci de regulador, i funcionen a demanda i, per tant, les 24 hores al dia, amb una variació de cabal en funció del consum individual. Aquest fet obliga a disposar d'elements reguladors del cabal i la pressió, com són els variadors de freqüència, que fan adaptar el funcionament de la bomba. Com que la informació de la variació de cabals al llarg del dia no es coneix, l'estimació del consum energètic és la màxima que es podria produir, però el consum real és molt inferior.

És cert que el funcionament d'aquesta tipologia de bombaments obliga a disposar d'una bomba que pugui cobrir totes les demandes o, com és el cas de la impulsió de Can Vargas, de dues bombes amb una capacitat d'impulsió diferent cadascuna.

S'han calculat les necessitats de consum de cada sector i aquests s'han assignat a cada EB, per determinar d'aquesta manera el cabal demandat i l'elevat. Cal indicar que hi ha dues centrals que distribueixen l'aigua al mateix pis, i la distribució de cabal entre ambdues s'ha adoptat a partir de l'informe anual de SOREA.

Imatge 189. Xarxa d'abastament de Ripollet per tipologia de materials



Font: SOREA. Memòria anual 2016.

Taula 276. Característiques de les centrals d'impulsió de Ripollet

nº	Nom/ ID	Punt d' Impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (kW)	Núm de bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mig diari (m3/dia)	Volum anual elevat	Consum màx kWh	Hores de funcion. mitjà al dia	Observacions
1	Estació de bombeig Els Pinetons	A xarxa sector EB Els Pir	112,0	140	30 CV	2+1	87	1.848	674.345	122.597	24	it per 3 h de consum mig.
2	Grup de pressió Can Vargas	A xarxa sector EB Els Pir	113,0	140	CV+7,5 CV	2+2	69	38	13.762	2.411	24	ontra xarxa i a demanda.
3	Grup de Pressió Sant Sebastià	A xarxa sector Grup Pres:	104,0	130,8	22 CV	1+1	-	627	229.011	40.414	24	ontra xarxa i a demanda.
4	Estació de bombeig Montcada	-	-	-	-	1+1	-	-	-	-	-	Fora de servei
<b>TOTAL</b>									<b>917.119</b>	<b>165.423</b>		

Font: Barcelona Regional.

La necessitat d'implantar en el subministrament centrals d'elevació per manca de pressió facilita identificar i separar els pisos de pressió i, per tant, controlar-los. Així, als sectors EB Pinetons i Sant Sebastià, la disposició d'un cabalímetre a la sortida del bombament permet conèixer la distribució, controlar el consum i les corbes de distribució de la demanda i determinar possibles fuites. En el cas del sector dels comptadors de l'SGAB, l'aigua procedeix de la compra en alta a ABEMCIA; per tant, la necessitat de disposar de cabalímetres per a la facturació també hauria de permetre el control i seguiment de l'AnR d'una manera senzilla.

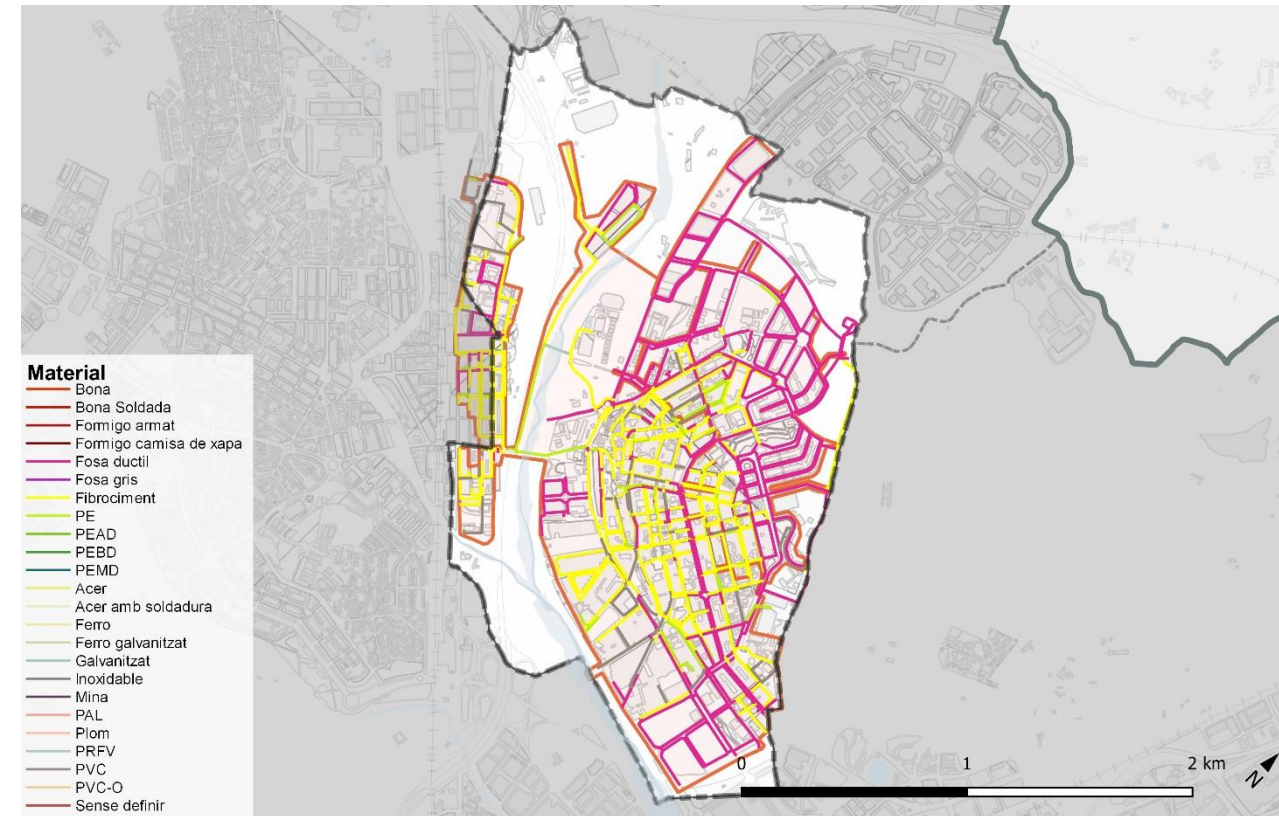
En concret, el sector que funciona per gravetat, Dipòsit Els Pinetons, disposa d'una conducció anellada individual que també permet portar el control dels consums, sempre que les connexions de seguretat amb el pis superior estiguin tancades de manera habitual (la informació facilitada pel SIG així ho indica); no obstant, la manca d'informació en l'exploració del sistema fa que no se sàpiga si s'aplica aquest control.

Per als casos d'emergència, hi ha una distribució de vàlvules de tall i de xarxa mallada que permet aïllar el tram afectat sense necessitat de repercutir el tall en grans longituds de col·lectors.

### Caracterització de les conduccions

Per altra banda, la xarxa d'aigua potable es caracteritza perquè és molt heterogènia pel que fa als materials i les antiguitats, tot i que es pot agrupar per zones associades al desenvolupament urbanístic de cada sector del municipi. Es disposa d'una longitud total de 77,2 km de conduccions, que representen una densitat de 24 km per cada km<sup>2</sup> de superfície, i la seva distribució en funció dels materials es presenta a la Imatge 190.

Imatge 190. Xarxa d'abastament de Ripollet per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

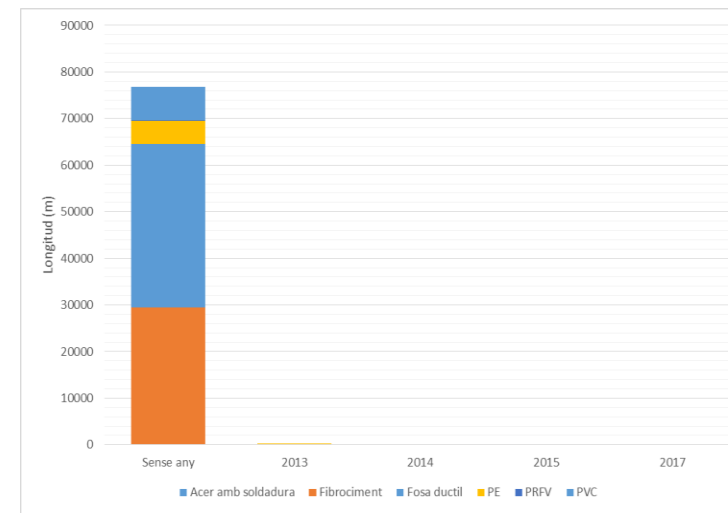
En la distribució de la xarxa pels diferents materials de les canonades s'identifica l'agrupació de trams segons els diferents desenvolupaments urbanístics o millores urbanes. La manca d'informació anterior a l'any 2013 de l'antiguitat de les conduccions impedeix que es pugui analitzar aquesta antiguitat.

Taula 277. Distribució de la xarxa d'abastament per materials, en funció de l'any de posada en servei, a Ripollet

Material Diàmetre:	Acer amb soldadura	Fibrociment	Fosa ductil	PE	PRFV	PVC	Total general (m)	% long canonada intal·lada
Sense any	59	29.441	35.061	4.964	123	7.217	76.865	100%
2013	0	0	98	113	0	0	211	0%
2014	0	0	105	0	0	0	105	0%
2015	0	0	8	4	0	0	12	0%
2017	0	0	13	0	0	0	13	0%
<b>Total general</b>	<b>59</b>	<b>29.441</b>	<b>35.285</b>	<b>5.081</b>	<b>123</b>	<b>7.217</b>	<b>77.207</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

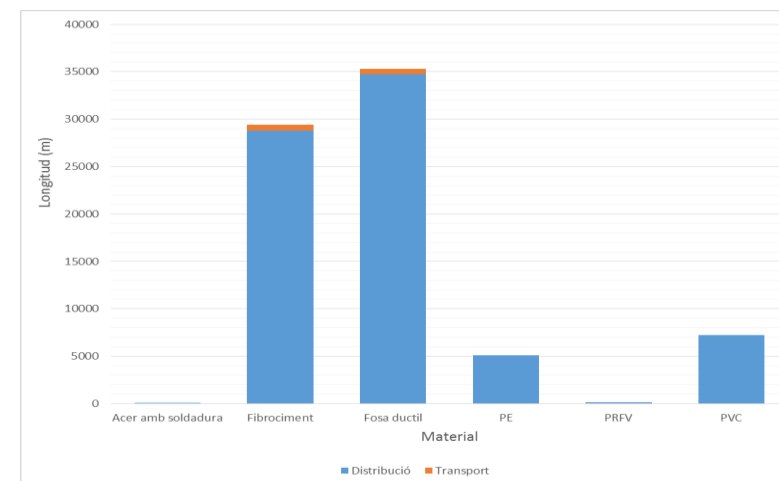
Gràfic 144. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Ripollet



Font: © Barcelona Regional.

S'observa que en els darrers anys la longitud de conducció renovada ha estat molt mins.

Gràfic 145. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Ripollet



Font: © Barcelona Regional.

Analitzant les dades facilitades i tenint en compte que a partir del 1985 aproximadament es deixà d'instal·lar FC, el 38 % de la xarxa (29,4 km) té una antiguitat superior als 33 anys. Actualment està prohibit col·locar FC i es recomana substituir-lo, per antiguitat, per risc de trencament en superar la seva vida útil i per riscos addicionals. Hi ha una distribució molt similar entre la longitud de canonada d'FC i de fosa dúctil, i per sota hi ha la xarxa de PE.



Taula 278. Distribució per materials de la xarxa d'abastament, segons la seva funció, a Ripollet

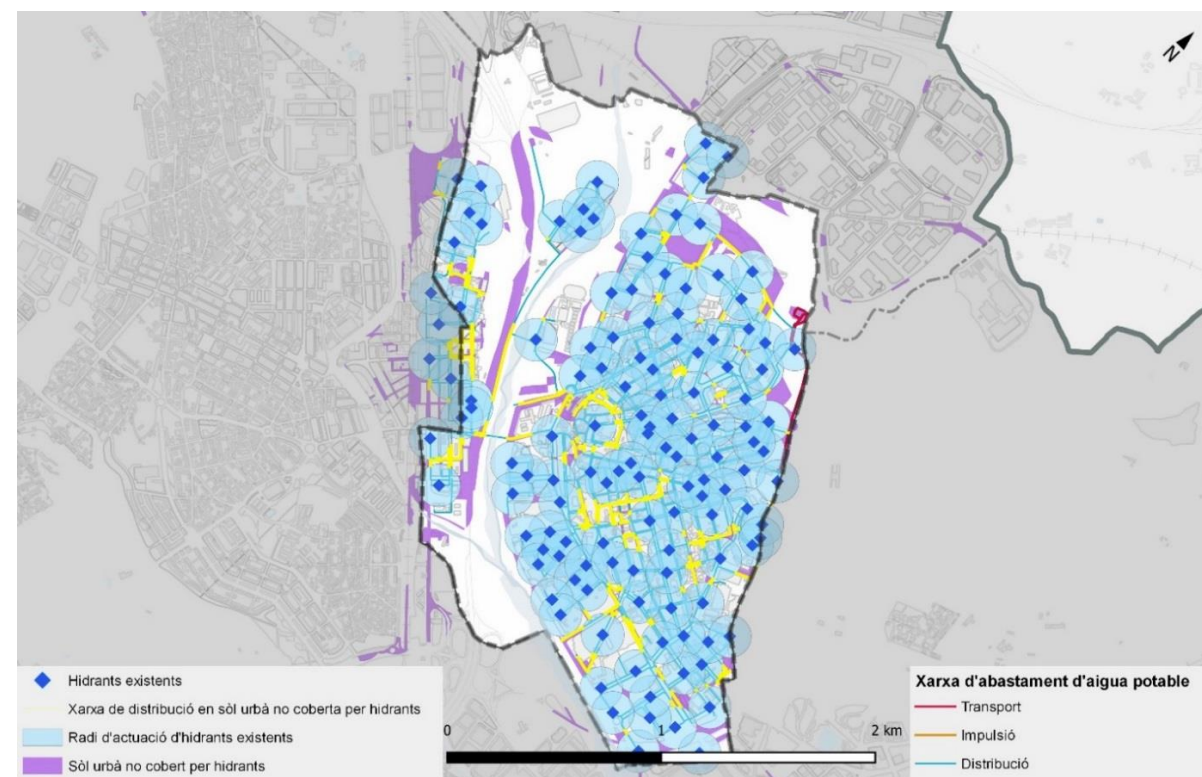
Xarxa:	Distribució		Transport		Total	
	Material	Longitud	% long canodada	Longitud	% long canodada	Longitud
Acer amb soldadura	59	0%	0	0%	59	0%
Fibrociment	28.803	38%	638	55%	29.441	38%
Fosa ductil	34.754	46%	530	45%	35.285	46%
PE	5.081	7%	0	0%	5.081	7%
PRFV	123	0%	0	0%	123	0%
PVC	7.217	9%	0	0%	7.217	9%
<b>Total</b>	<b>76.038</b>	<b>100%</b>	<b>1.168</b>	<b>100%</b>	<b>77.207</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 191).

Imatge 191. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Ripollet



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 114 hectàrees, que representen un 76 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre de la canonada a què estan connectats i el nombre total es presenta a la Taula 279, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

La distribució dels hidrants sembla bastant irregular: al nucli urbà és prou densa, però bona part de la xarxa no té una cobertura suficient, especialment a les zones d'urbanitzacions.

Taula 279. Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a Ripollet

Hidrants (ø mm)	núm.	Densitat hidrant/km canonada
100	125	
110	1	
150	2	
<b>TOTAL</b>	<b>128</b>	<b>1,7</b>

Font: Barcelona Regional.

### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. Aquestes dades no estan disponibles a escala general, però, en aquest cas, a partir de la informació facilitada pel SIG s'indica la data d'instal·lació dels trams executats en els darrers anys. Aquesta longitud és la que es considera com a inversió efectuada. Així mateix, en l'inventari presentat per SOREA l'any 2017 es proposaven unes actuacions importants de substitució de conduccions. També s'esmenta que l'any 2014 se substituï una bomba de les centrals de bombament, que ha permès millorar-ne el rendiment i reduir el consum energètic anual.

Taula 280. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Ripollet

Any	Renovació total general (%)
Sense any	99,56%
2.013	0,27%
2.014	0,14%
2.015	0,02%
2.017	0,02%
<b>Total general (m)</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

La informació disponible és del període entre el 2013 i el 2017. El percentatge de xarxa instal·lada en aquest quinquenni respecte al total és del 0,45 %.

Considerar una reposició anual del 2 % de la xarxa representa aconseguir la renovació del sistema cada 50 anys, període similar a la vida útil mitjana de les conduccions. Mantenint el ritme actual d'inversió, la substitució total de la xarxa es produiria en períodes superiors als 200 anys.

### Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui. A la Taula 281 es presenten les xifres d'aquests imprevistos entre el 2014 i el 2016, tot i que no es disposa de la seva localització, per tal de poder identificar els trams que queden fora de servei de manera més freqüent.

Taula 281. Nombre d'avaries i ràtio per quilòmetre de xarxa a Ripollet

Codi	TIPUS D'AVARIA	2014	2015	2016	Avaria/km xarxa
1	Avaries Escomeses	57	43	41	0,53
2	Avaries Xarxa distribució	16	18	13	0,17
	<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>61</b>	<b>54</b>	<b>0,70</b>

Font: Barcelona Regional.

### 8.1.6.11. Sant Andreu de la Barca

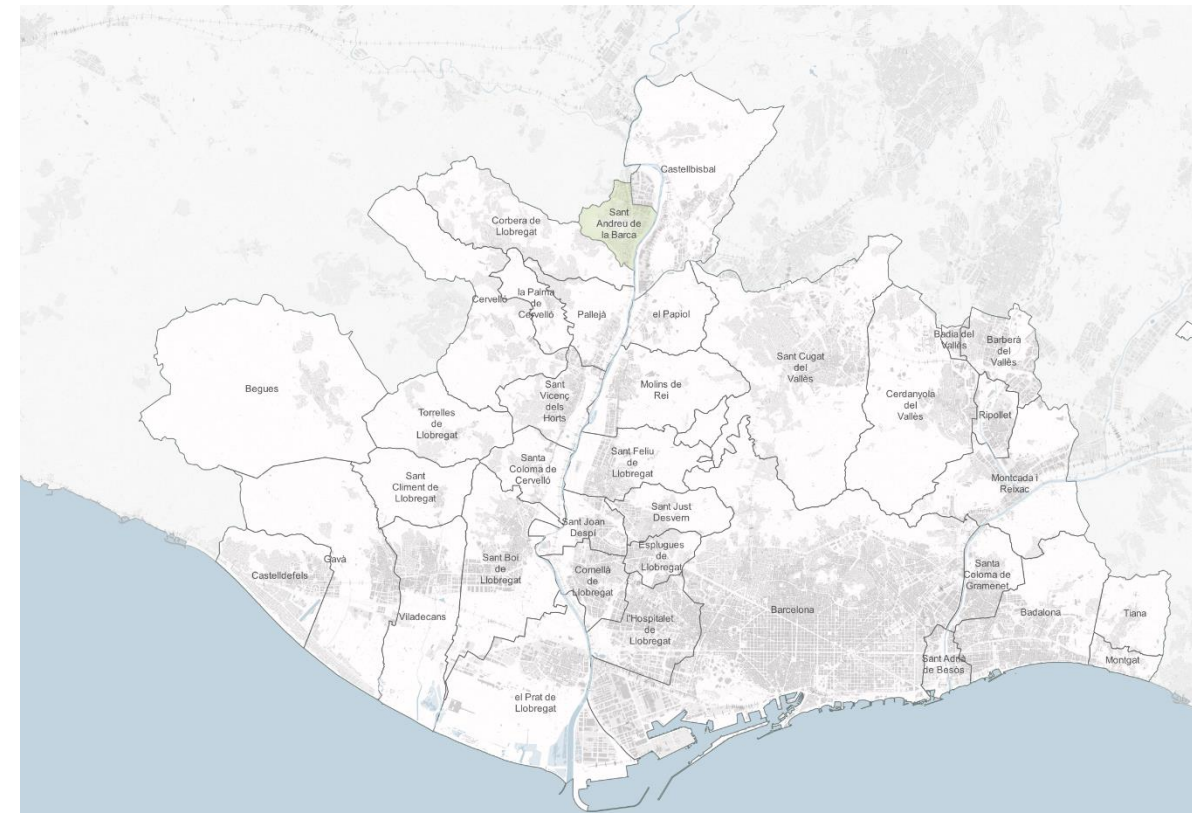
#### Descripció general

Des del 1998, la gestió al municipi de l'aigua potable i del manteniment de la xarxa de clavegueram es fa a través d'Aqualia, mitjançant una concessió que finalitza el 2023.

Sant Andreu de la Barca és un municipi del Baix Llobregat, a la dreta del riu Llobregat, que fa de frontera oriental natural del terme. En part és muntanyós, accidentat pels contraforts del massís d'Ordal, amb cotes màximes al turó del Pi Tallat (256 m) i el serrat del Cap del Sàbat (221 m). La part més planera (sector oriental) té riques terres de regadiu a la vora del Llobregat.

Es troba a 42 m sobre el nivell del mar i té una extensió de 5,5 km<sup>2</sup>, amb un grau d'ocupació del 65,1 %. Limita amb Corbera de Llobregat, Castellbisbal, Castellví de Rosanes i Martorell. Paral·lelament al riu Llobregat i a l'extrem est del municipi, hi passen la transitada A-2 i l'N-2.

Imatge 192. Municipi de Sant Andreu de la Barca dins el territori metropolità de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.



Imatge 193. Vista del territori de Sant Andreu de la Barca



Font: Google.

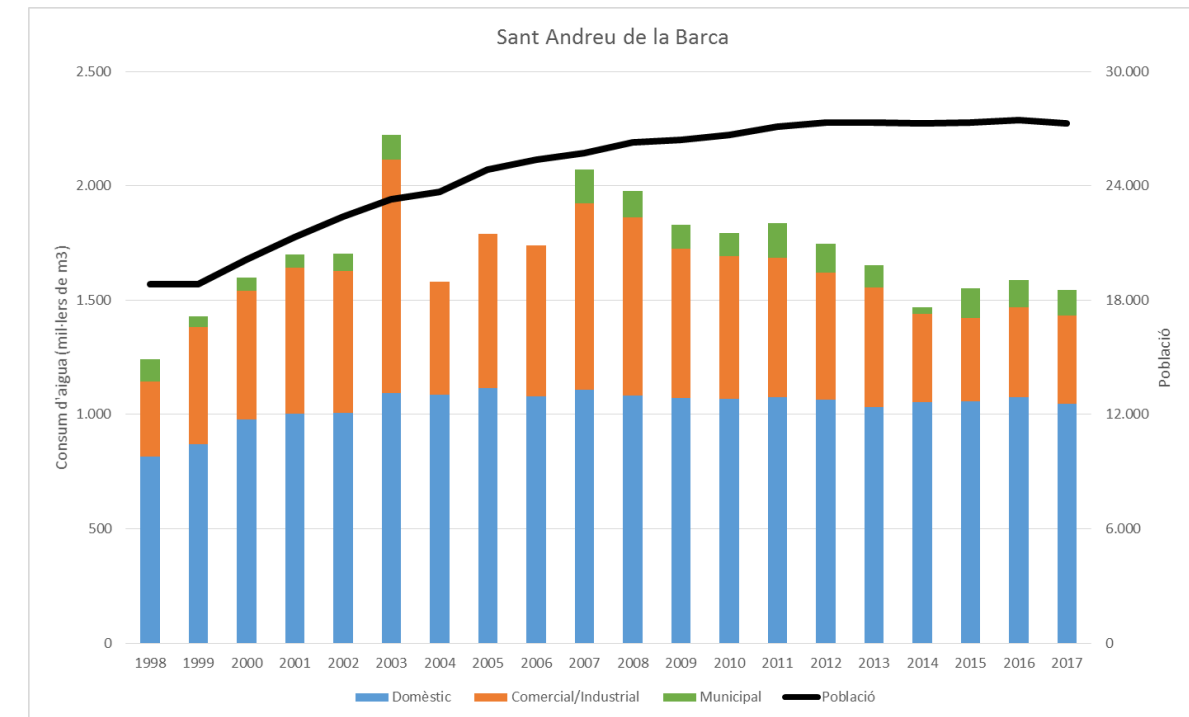
El nombre d'habitants el 2017 era de 27.303 i la densitat de població, de 4.964 hab./km<sup>2</sup>.

Pel que fa al nombre d'abonats del servei d'aigua potable, és de 10.708, que representen una mitjana de 2,55 habitants per abonat o habitatge.

El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser d'1.544.117 m<sup>3</sup> d'aigua, que representen una dotació domèstica de 104,9 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 5.534 m<sup>3</sup>.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per un valor d'un 64 % de sòl urbà.

Gràfic 146. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Sant Andreu de la Barca



Font: © Barcelona Regional.

En la distribució del consum d'aigua potable, el consum domèstic representa el 67,8 % de tot el consum municipal, enfront del 25 % del consum industrial.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment: els abonats domèstics són el 89,70 %. Altrament, el nombre d'abonats industrials, que representen el 9,24 %, consumeix el 24,95 % de la demanda.

Taula 282. Tipologia i nombre d'abonats a Sant Andreu de la Barca

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	% respecte al total
Domèstic	10.295	10.670	10.708	90 %
Industrial/Comercial	1.034	1.068	1.104	9 %
Municipal	122	123	126	1 %
<b>Total</b>	<b>11.451</b>	<b>11.861</b>	<b>11.938</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

**Taula 283. Consum d'aigua (m³) per tipologia d'abonats al municipi de Sant Andreu de la Barca**

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	% respecte al total
Domèstic	1.058.607	1.074.523	1.046.290	68 %
Industrial/Comercial	363.964	393.014	385.439	25 %
Municipal	127.904	119.682	112.388	7 %
<b>Volum d'aigua facturat per tipologia</b>		<b>1.544.117</b>		<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

El municipi de Sant Andreu de la Barca està situat dins de l'aqüífer de la cubeta de Sant Andreu, que suposa una reserva d'hidrologia estratègica per a l'entorn: es destina especialment a l'ús industrial. Històricament, va ser la font de proveïment d'aigua de les poblacions de Castellbisbal, Corbera de Llobregat i Sant Andreu de la Barca, abans de la construcció de la Baells l'any 1976: s'hi produïa una recàrrega natural que permetia, amb un tractament de cloració, que fos apta per al consum humà. En el cas de Sant Andreu de la Barca, els pous tenien capacitat per subministrar 224 litres per segon i se'n van extreure anualment fins a 1,7 hm³.

Avui dia, l'única font de subministrament d'aigua a Sant Andreu de la Barca és d'origen superficial, ja que els quatre pous que hi ha al municipi, amb una concessió de 3 hm³ anuals, estan fora de servei per problemes de ferro i manganès. Sí que s'aprofita l'aigua d'alguns pous per crear una xarxa independent a fi de regar els parcs situats a la façana del riu.

A partir de la posada en servei de la planta de tractament d'Abrera i de la canonada en alta entre l'ETAP d'Abrera i la Font Santa, aquestes noves infraestructures van permetre abastir molts municipis del Baix Llobregat a través de la conducció de 2.400 mm de diàmetre.

La canonada d'abastament en alta d'ATL surt de la planta de tractament amb un diàmetre de 2.400 mm, és de formigó armat amb camisa de xapa d'acer i segueix l'eix del riu Llobregat, amb una longitud de 22 km. Inclou un túnel de 4 km (el tram inicial) i funciona per gravetat. Les derivacions municipals de Castellbisbal, Sant Andreu de la Barca, Corbera de Llobregat, el Papiol, Pallejà, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Cervelló i la Palma de Cervelló neixen de la mateixa artèria.

La derivació d'aquesta artèria principal cap al municipi de Sant Andreu de la Barca és de fosa dúctil i té un diàmetre de 350 mm, excepte el tram que travessa el riu Llobregat, que és de PRFV i també de 350 mm de diàmetre. Després de creuar el riu, hi ha una EB que impulsa l'aigua fins als dipòsits generals, amb una capacitat de 3.550 m³. Abans de la impulsó hi ha una derivació amb canonada de fosa dúctil que distribueix aigua al sector industrial, aprofitant la pressió del sistema d'abastament en alta.

Les característiques d'aquest bombament es presenten a la Taula 287: destaca principalment l'alta capacitat d'impulsó (550 l/s), que permet elevar la demanda diària d'aigua del municipi, amb una disposició de dues bombes i una de reserva, en menys de tres hores.

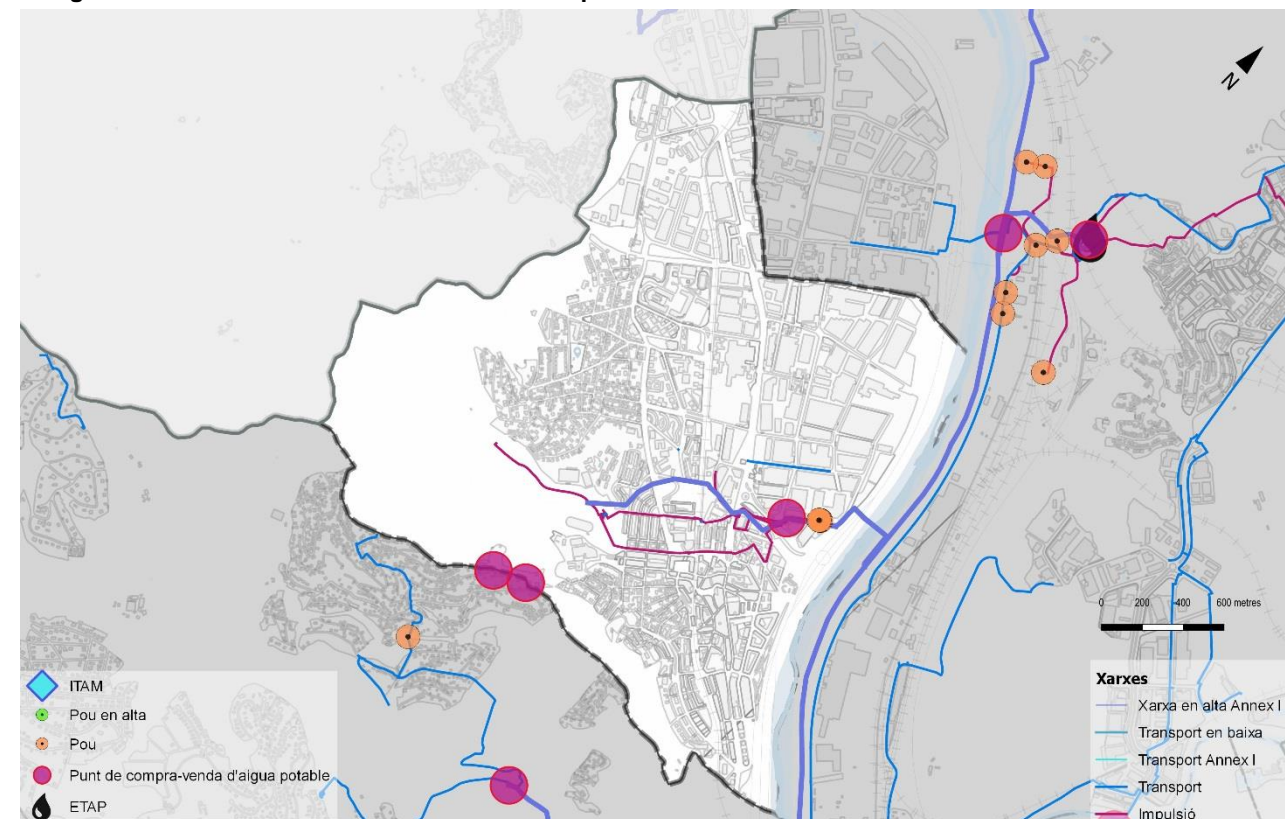
Per la disposició geogràfica de Sant Andreu de la Barca, es produeix una venda d'aigua en alta a Castellví de Rosanes, al voltant dels 90.000 m³, que representen un volum del 4 % del total subministrat al municipi.

**Taula 284. Cabals en alta subministrats al municipi de Sant Andreu de la Barca**

Font de subministrament	2015	2016	2017	% respecte al total
ATL	2.237.294	2.186.228	2.023.412	100 %
Venda a Castellví de Rosanes	98.919	96.079	87.007	4 %
<b>Total</b>	<b>2.237.294</b>	<b>2.186.228</b>	<b>2.023.412</b>	

Font: AMB.

A la sortida de la central d'impulsó, la canonada de transport es deriva en dues conduccions de 350 i 250 mm de diàmetre fins als dos dipòsits generals, situats a una cota de 113 m l'un al costat de l'altre i comunicats entre ells, fet que permet transvasar aigua en cas necessari. El volum de regulació total dels dipòsits és de 3.550 m³ i subministren al nucli antic i al sector de Can Salvi. Es disposa d'una central d'elevació al costat que impulsa l'aigua fins al dipòsit de la Carena, de 600 m³ de volum i situat a una cota de 142 m, que permet el subministrament d'aigua a les cotes altes del municipi, per gravetat al sector Colònia, i al sector Vall de Mantegas, a través d'una EB d'injecció directa a la xarxa. La resta de la xarxa es considera la xarxa de distribució.

**Imatge 194. Xarxa d'abastament en alta i de transport de Sant Andreu de la Barca**

Font: © Barcelona Regional.



### Pisos de pressió i sectors hidràulics

Aqualia informa que hi ha moltes actualitzacions i canvis a la xarxa en els darrers anys que no es reflecteixen en les dades utilitzades per a l'estudi, però que no s'han fet arribar per a l'actualització i l'anàlisi.

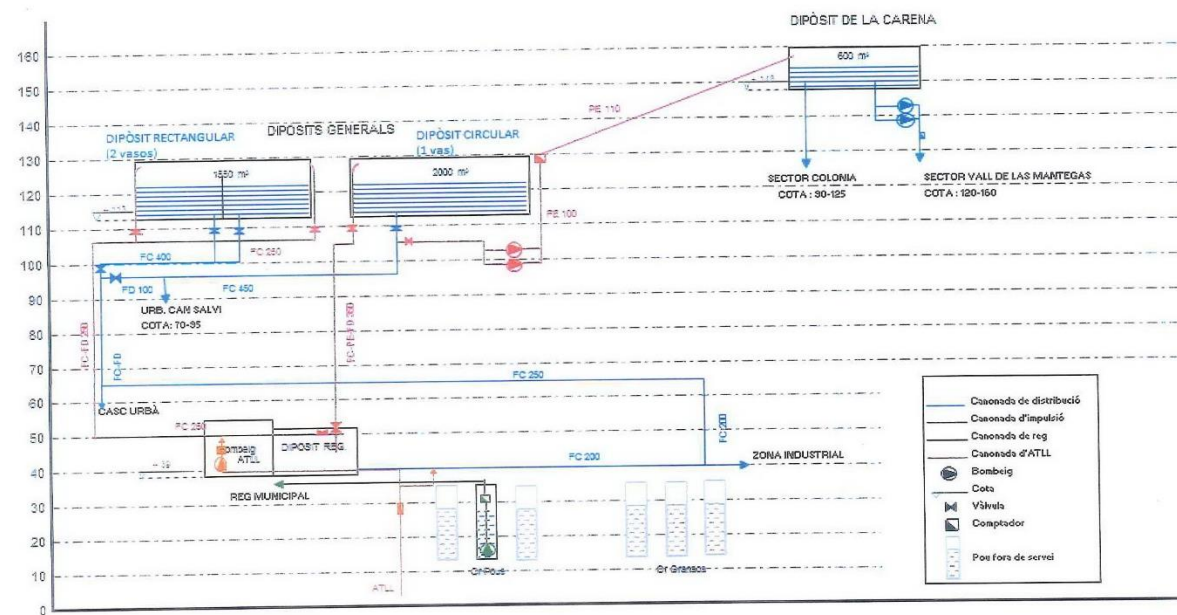
Segons l'esquema vertical disponible (vegeu la Imatge 195), es distingeixen cinc pisos de pressió. El primer d'ells, situat a la cota més baixa (40 m), és el sector industrial, que abasteix la totalitat de la demanda industrial a través d'una canonada derivada de la connexió en alta abans del bombament que impulsa als dipòsits generals. La demanda d'aquest sector representa aproximadament un 25 % del consum total anual del municipi.

Els sectors del nucli antic, situat a unes cotes entre la 33 i la 121, i de Can Salvi, entre les cotes 70 i 95, reben el subministrament per gravetat des dels dipòsits generals.

Per subministrar als sectors Colònia i Vall de Mantegas, cal una impulsió fins al dipòsit de la Carena, i des d'aquí abastir per gravetat el primer d'ells i per injecció directa a la xarxa (addicional a la primera impulsió) el segon, situat a una cota més elevada que el mateix dipòsit. La població abastida és de 355 i 162 habitants, respectivament, una xifra reduïda respecte a la població total del municipi.

Imatge 195. Esquema vertical de la xarxa d'abastament de Sant Andreu de la Barca

**ESQUEMA DE LES INSTAL·LACIONS DE RELEVACIÓ I ELEVACIÓ.**



Font: Informació procedent d'Aqualia.

A partir de l'esquema vertical, s'han definit els sectors hidràulics indicats, que han permès identificar els cabals diaris subministrats.

A la Taula 285 es mostren les característiques de cada sector, l'estimació de població abastida i els cabals diaris facturats i subministrats.

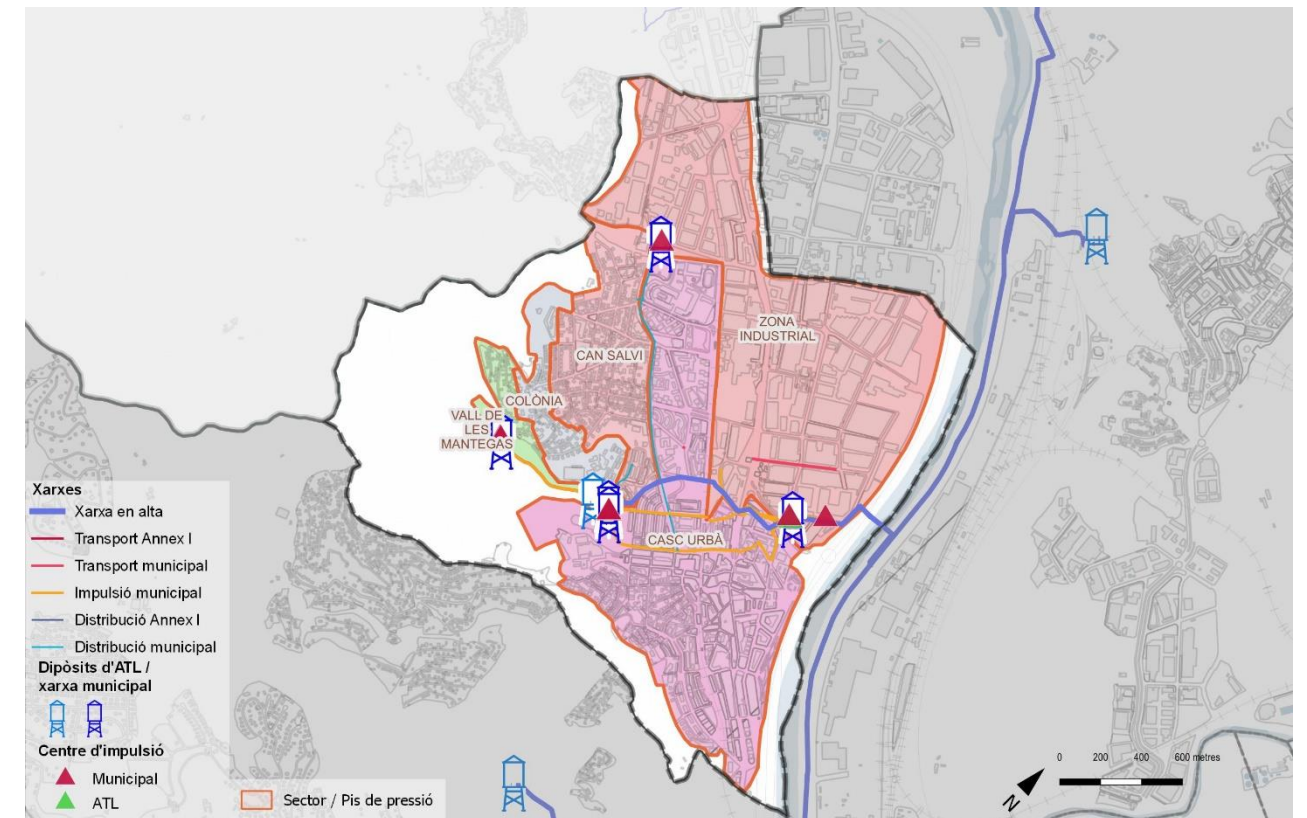
**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: el rendiment hidràulic, que és del 80,6 % a Sant Andreu de la Barca, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà).

Taula 285. Sectors de control d'abastament d'aigua de Sant Andreu de la Barca

Codi	Sector	Cota mín.	Cota màx.	Cota piezom.	Població abastida	Nom dipòsit associat de què depèn	Funcionament	Cabal submin. mitjà diari (m³/dia)	Cabal diari facturat (m³/dia)	Àrea (m²)
1	Zona industrial	32,7	99,5	128	59	Directe ATL	Per gravetat	1.059	853	788.313
2	Can Salvi	57,3	97,5	126	1.999	Dip. generals	Per gravetat	304	245	149.816
3	Colònia	83,7	125,3	153	355	Dip. de la Carena	Per gravetat	114	92	39.667
4	Vall de Mantegas	104,8	157,5	185	162	Dip. de la Carena	Directe a la xarxa	25	20	13.116
5	Nucli antic	33,5	121,3	149	24.802	Dip. generals	Per gravetat	3.893	3.138	1.298.041

Font: Barcelona Regional.

Imatge 196. Distribució de sectors hidràulics a Sant Andreu de la Barca



Font: © Barcelona Regional.

## Dipòsits

L'estudi de la capacitat de regulació dels dipòsits considera la demanda punta diària anual, que té en compte les variacions mensuals de la demanda en funció dels caps de setmana, i les modificacions de la demanda en èpoques estivals, sigui per la demanda turística o pels períodes vacacionals. En aquest cas, no es disposa de les variacions de demanda anuals i es considera un factor corrector del cabal punta diari d'1,30.

Segons Aqualia, el nombre de sectors hidràulics s'ha modificat i, per tant, la demanda de cadascun d'ells no és exactament la que es reflecteix en la informació del present document. No obstant, pel que fa als dipòsits, la gestió i el resultat de l'anàlisi no difereixen, en el sentit que només es compta amb els dipòsits generals 1 i 2 per al subministrament, que centralitzen l'emmagatzematge. L'excepció és el dipòsit de la Carena, amb un marge de regulació molt alt i una gestió del cabal diari molt petita, per satisfer les cotes altes del municipi.

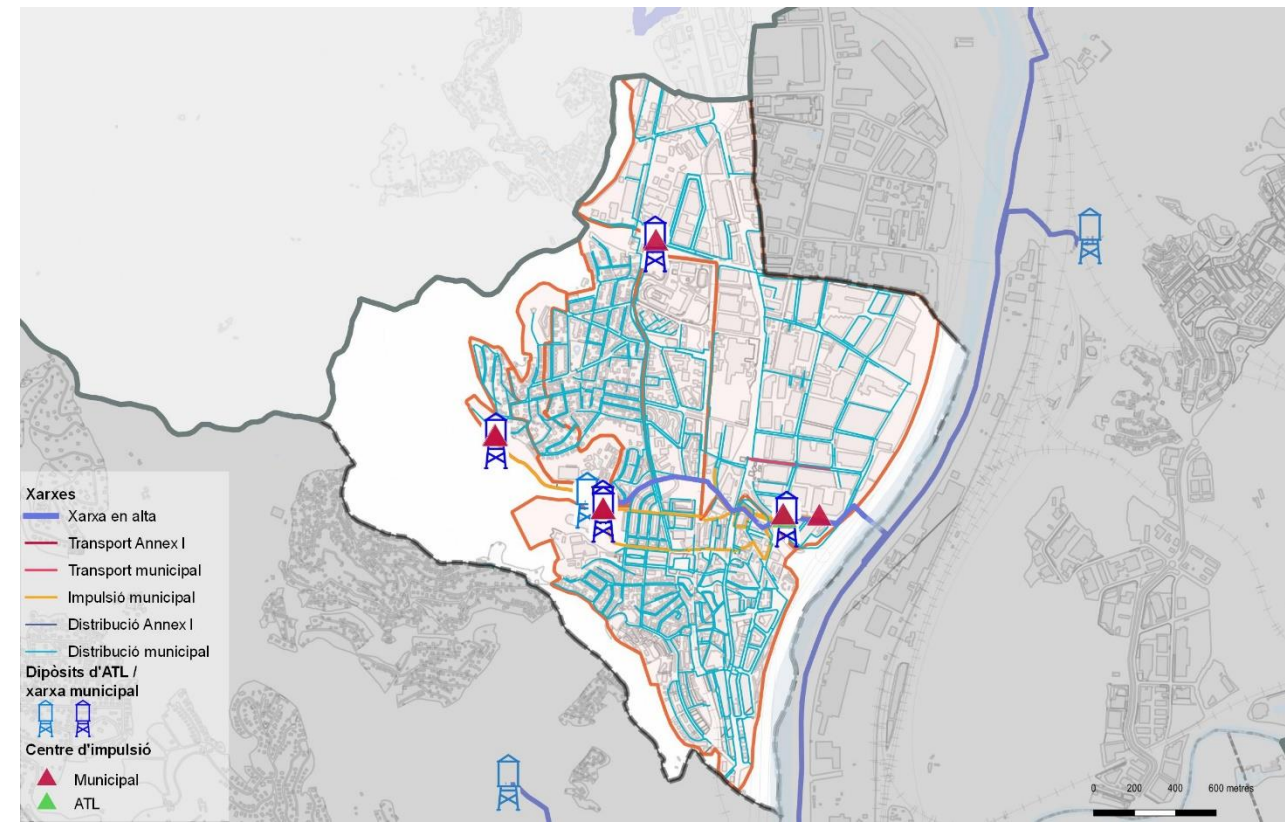
**Taula 286. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Sant Andreu de la Barca**

Dipòsit	Nom/ID	Cota de solera	Volum (m <sup>3</sup> )	Sectors abastits pel dipòsit	Població abastida	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observ.
0	General 1	114	2.000	1, 2, 3, 4 i 5	27.303	5.544	6,7	
1	General 2	114	1.550	1, 2, 3, 4 i 5	27.303	5.544	5,2	
2	La Carena	142	600	3 i 4	517	139	79,7	
3	Pol. Can Sunyer	40	-	-	-	-	-	Sense dades
5	Dip. reg	64	-	-	-	-	-	Sense dades
<b>TOTAL</b>			<b>4.150</b>		<b>27.303</b>	<b>5.544</b>	<b>13,8</b>	

Font: Barcelona Regional.

Aqualia també informa que la cloració del dipòsit de la Carena ja està en funcionament i que aquest mateix dipòsit ja compta amb dues impulsions. A més, s'ha iniciat la construcció d'un nou dipòsit per solucionar el problema de la dependència de l'entrada d'aigua d'ATL sense emmagatzematge: fins ara, els dipòsits només podien garantir el subministrament durant 10 hores i, en un futur proper, ho podran fer durant 24 hores.

**Imatge 197. Xarxa de distribució de Sant Andreu de la Barca**



Font: © Barcelona Regional.

## Centrals d'impulsió

S'han analitzat els sistemes de bombament amb la finalitat d'aconseguir unes estimacions de volum elevat, consum màxim anual d'energia i hores de funcionament.

L'estació elevadora situada al dipòsit de la Carena treballa amb la xarxa directament, sense cap dipòsit de capçalera que faci de regulador, i funciona a demanda i, per tant, les 24 hores al dia, amb una variació de cabal en funció del consum individual. Aquest fet obliga a disposar d'elements reguladors del cabal i la pressió, com són els variadors de freqüència, que fan adaptar el funcionament de la bomba (tot i que es desconeixen els equips instal·lats realment). Com que no se sap la variació de cabals al llarg del dia, l'estimació de consum energètic és la màxima que es podria produir, però el consum real és molt inferior.

És cert que el funcionament d'aquesta tipologia de bombaments obliga a disposar d'una bomba que pugui cobrir totes les demandes (màximes i mínimes).

S'han calculat les necessitats de consum de cada sector i aquests s'han assignat a cada estació de bombament, per determinar d'aquesta manera el cabal demandat i elevat. Cal indicar que hi ha tres centrals que distribueixen l'aigua englobades dins d'un sector (s'interpreta que és per aconseguir una pressió de subministrament addicional), de les quals no es disposa de dades ni de funcionalitat.

Així, de l'única informació disponible dels bombaments, sobre el gestionat per ATL que fa arribar l'aigua als dipòsits generals, s'ha estimat que la capacitat d'elevació del volum diari la pot



completar en dues hores: és una capacitat molt elevada d'impulsió que permet un marge de maniobra en emergències prou bo.

A la Taula 287 es presenta un resum de les característiques d'explotació de cada central.

**Taula 287. Característiques de les centrals d'impulsió de Sant Andreu de la Barca**

ID	Nom	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (kW)	Nombr e bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mitjà diari (m <sup>3</sup> /dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores de func. mitjà al dia	Observ.
1	Bomb. ATL	Dipòsits generals	32,0	114,0	225	2 + 1	550	3.939	1.437.566	1.551.277	2	Propietat d'ATL
2	Dip. generals	Dip. de la Carena	113,0	142,0	-	1 + 1	-	139	50.736	19.363	-	Falten dades
3	Dip. de la Carena	A la xarxa	142,0	185,0	-	1	-	25	9.282	5.252	24	Falten dades
4	4	Pol. ind. Can Sunyer	60,0	-	-	-	-	-	-	-	24	Falten dades
5	5	A la xarxa des de bomb. ATL	32,0	-	-	-	-	-	-	-	24	Falten dades
6	6	Pol. ind. Can Sellarès	37,0	-	-	-	-	-	-	-	24	Falten dades
<b>TOTAL</b>									<b>1.497.584</b>	<b>1.575.892</b>		

ID	Nom/ID	Punt d'Impulsió	Cota inici	Cota final	Potència (kW)	Núm de bombes	Cabal disseny (l/s)	Informació AQUALIA 2020			Informació estimada -dades 2017-2018			Hores de func. mitjà al dia	Observacions
								Volum mig diari (m <sup>3</sup> /dia)	Volum anual elevat	Consum kWh	Volum mig diari (m <sup>3</sup> /dia)	Volum anual elevat	Consum kWh		
1	Bomb. ATLL	Dipòsits generals	32,0	114,0	225	2+1	550	5.754	2.100.210	-	3.939	1.437.566	1.551.277	2	Propietat ATLL
2	Dip. General	Dipòsit La Carena	113,0	142,0	16	1+1	-	273	99.645	41.504	139	50.736	19.363	-	Falten dades
3	Dipòsit La Carena	A xarxa	142,0	185,0	7,5	1+1	-	53	19.345	22.780	25	9.282	5.252	24	Falten dades
4	4	Poligon Indus. Sunyer	60,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	Falten dades
5	5	A xarxa des de Bomb ATL	32,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	Falten dades
6	6	Poligon Indus Sellarès	37,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	Falten dades
<b>TOTAL</b>								<b>2.219.200</b>	<b>64.284</b>		<b>1.497.584</b>	<b>1.575.892</b>			

Font: Barcelona Regional.

**Caracterització de les conduccions**

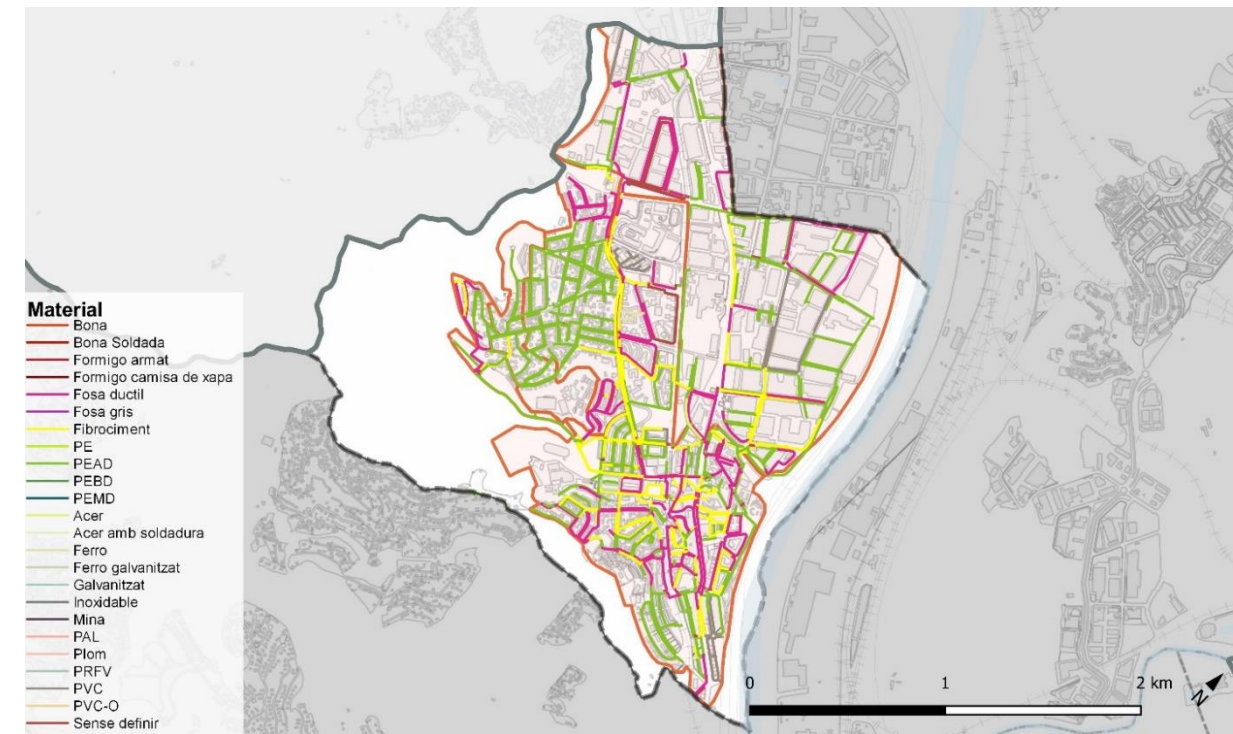
Per altra banda, la xarxa d'aigua potable es caracteritza per la utilització prioritària de tres materials: el PE, amb un 45 % del total de la xarxa i implantat especialment a Can Salvi i a la Colònia; la fosa dúctil, amb el 27 % del total i repartida entre el sector industrial i el nucli antic, i l'FC, amb un 19 % i instal·lat principalment al nucli antic. Pel que fa a l'anàlisi de distribució de les canonades en funció de l'antiguitat, falten dades per poder desenvolupar-la. Es disposa d'una longitud total de 86,7 km de conduccions, que representen una densitat de 25 km per cada km<sup>2</sup> de superfície, i la seva distribució en funció dels materials es presenta a la Taula 288.

**Taula 288. Distribució de la xarxa d'abastament en funció dels materials a Sant Andreu de la Barca**

Material	Longitud (m)	% long. canonada
Acer	873	1 %
Ferro	294	0,3 %
Ferro galvanitzat	469	1 %
FC	16.539	19 %
Fosa dúctil	23.584	27 %
PEAD	38.467	45 %
PVC	3.585	4 %
Sense definir	2.366	3 %
<b>Total</b>	<b>86.179</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

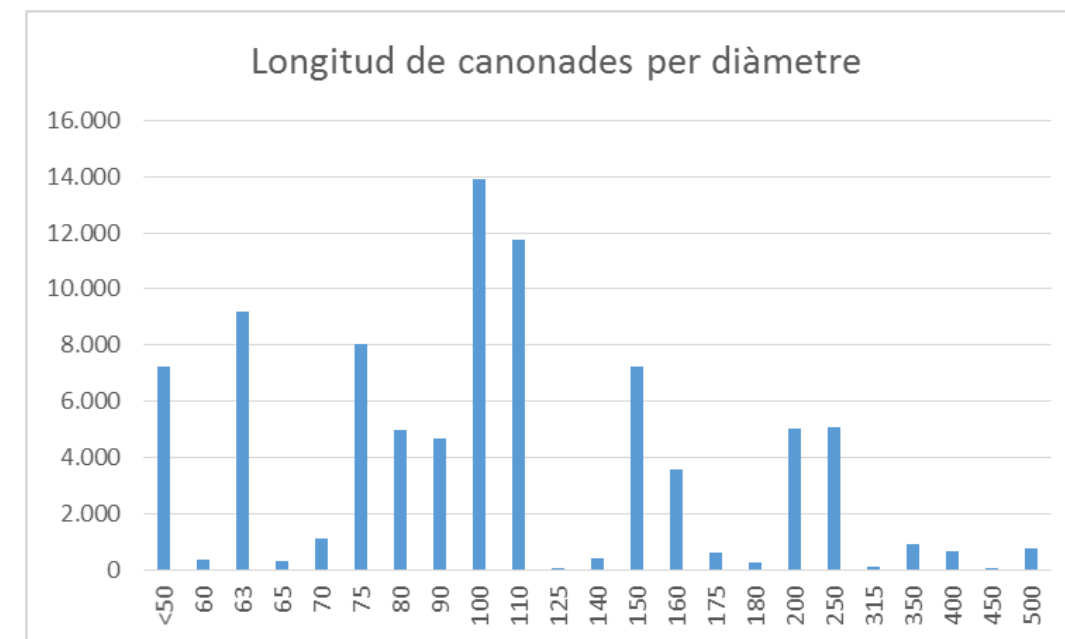
**Imatge 198. Xarxa d'abastament de Sant Andreu de la Barca per tipologia de materials**



Font: © Barcelona Regional.

Als gràfics 147 i 148 es presenta la distribució de canonades en funció del diàmetre i dels materials, respectivament. Pel que fa al diàmetre, s'hi indica que un 30 % de la xarxa és de diàmetre inferior a 80 mm; un altre 30 %, de 100 i 110 mm, i un 12 %, de 200 i 250 mm.

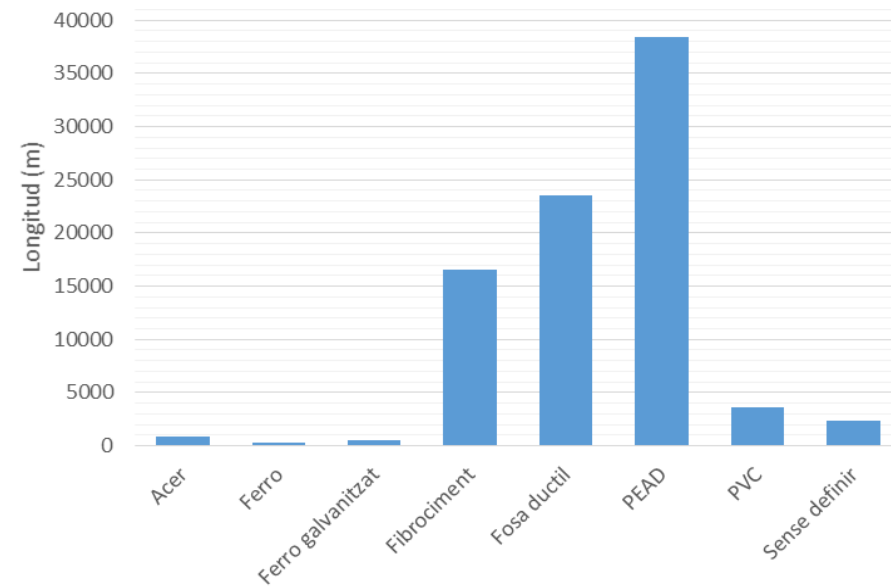
**Gràfic 147. Distribució de la longitud de canonada, segons els diàmetres, a Sant Andreu de la Barca**



Font: © Barcelona Regional.

És significatiu que el material de 2,4 km de la xarxa de transport sigui l'FC.

**Gràfic 148. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Sant Andreu de la Barca**



Font: © Barcelona Regional.

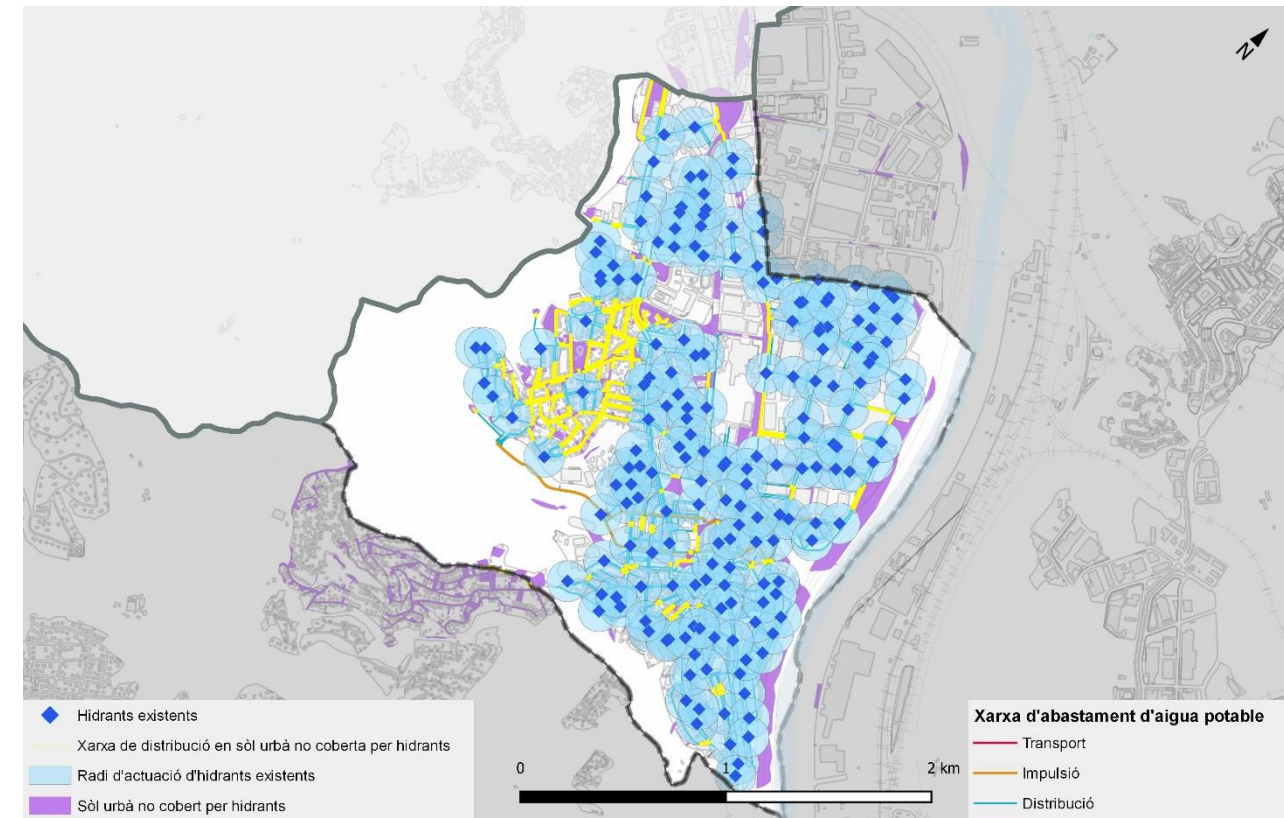
### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 199).

No es disposa de la caracterització dels hidrants en funció del diàmetre de la connexió, tot i que se sap que hi ha hidrants col·locats en canonades d'un diàmetre inferior a 80 mm, fet que no assegura el subministrament del cabal marcat en la normativa. El nombre total d'hidrants es presenta a la Taula 289, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

La distribució dels hidrants sembla bastant regular en tot el municipi, a excepció dels sectors de la Colònia i Vall de Mantegas, on s'observa una cobertura insuficient.

**Imatge 199. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Sant Andreu de la Barca**



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 100 hectàrees, que representen un 75 % respecte a la superfície urbana total.

Segons les informacions de l'Ajuntament i d'Aqualia, des de l'elaboració del Pla estratègic (2017) fins a l'actualitat, els hidrants han millorat la seva cobertura i estan connectats a la base de dades dels Bombers de la Generalitat, tot i que no es disposa de la informació per poder-la incorporar en el document.

**Taula 289. Nombre d'hidrants a Sant Andreu de la Barca**

	Nombre	Densitat hidrants / km canonada
-	180	
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>2,0</b>

Font: Barcelona Regional.



### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. A la informació facilitada pel SIG de la xarxa en baixa no s'indica la data d'instal·lació de les canonades. Aquesta dada permet obtenir, per una banda, l'antiguitat de la xarxa i, per l'altra, la quantitat de conduccions instal·lades en els darrers anys, sigui per renovació o per nova implantació a sectors en desenvolupament.

Taula 290. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Sant Andreu de la Barca

Any d'instal·lació	% longitud canonada renovada
En blanc	
1999	
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	
2005	
2006	
2007	
2008	
2009	
2010	
2011	
2012	
2013	
2014	
2015	
2016	0,28 %
2017	1,68 %
2018	0,56 %
2019	1,12 %
<b>Total general</b>	<b>3,64 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Segons la informació facilitada per Aqualia, en els darrers anys s'ha impulsat la renovació de les canonades d'FC, amb un 3,64 % de renovació en els darrers 5 anys, el mateix percentatge que en els darrers 20 anys.

Considerar una reposició anual del 2 % de la xarxa representa aconseguir la renovació del sistema cada 50 anys, un període similar a la vida útil mitjana de les conduccions. Això implicaria un ritme de renovació del 10 % en 5 anys, superior al ritme dels darrers anys.

### Avaries

Segons la informació facilitada, la Taula 291 mostra el nombre d'avaries dels darrers anys, que ha estat molt constant.

Taula 291. Nombre d'avaries i ràtio per quilòmetre de xarxa a Sant Andreu de la Barca

Codi	Tipus d'avaria	2015	2016	2017	2018	2019	Avaries / km xarxa
1	Avaries de les connexions	45	44	19	43	48	0,54
2	Avaries de la xarxa de distribució	48	191	146	111	119	1,33
<b>Total</b>		<b>93</b>	<b>235</b>	<b>165</b>	<b>154</b>	<b>167</b>	<b>1,87</b>

Font: Barcelona Regional.

### 8.1.6.12. Sant Cugat del Vallès

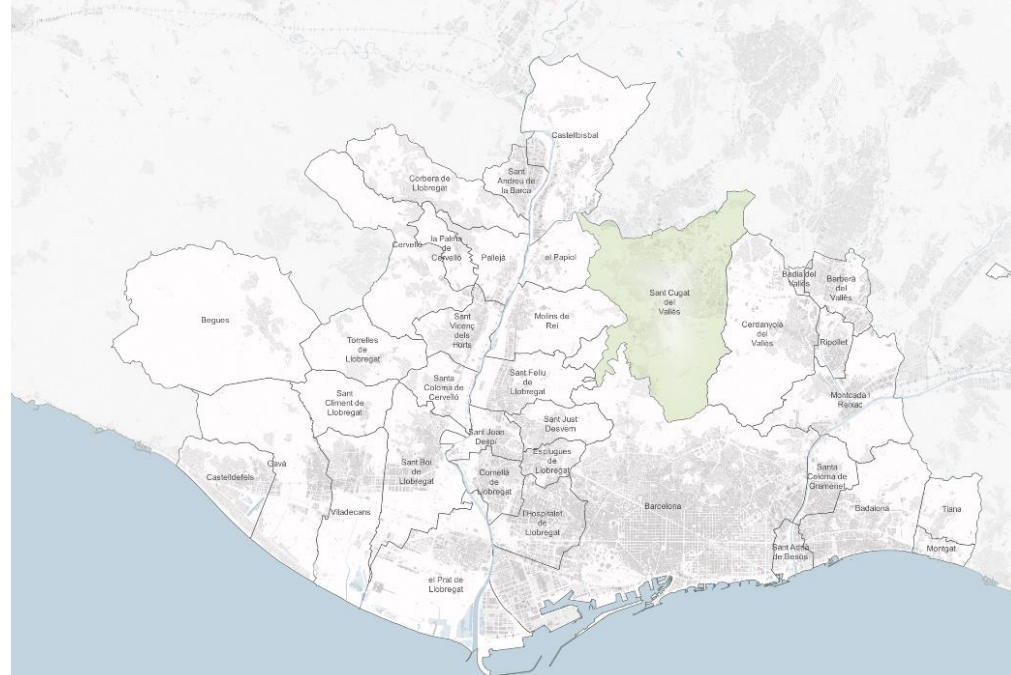
#### Descripció general

Des del 1974, la gestió al municipi de l'aigua potable i del manteniment de la xarxa de clavegueram es fa a través de SOREA, mitjançant una concessió fins al 2018.

Sant Cugat del Vallès és un municipi del Vallès Occidental estès als vessants nord-occidentals de la serra de Collserola fins a l'inici de la depressió Prelitoral. Inclou l'EMD de Valldoreix i els districtes de Mira-sol, la Floresta i les Planes.

Limita a l'est amb Cerdanyola del Vallès, al sud amb Barcelona, al nord amb Rubí i a l'oest amb el Papiol i Molins de Rei. A començaments del segle xx hi van arribar els Ferrocarrils de Catalunya i el caràcter rural del poble va esdevenir més urbà i estival: es van crear diversos nuclis amb habitatges d'estiueig, que van passar ràpidament a ser primera residència. Té sis barris o urbanitzacions, entre els quals les Planes, Mira-sol, Valldoreix i la Floresta.

#### Imatge 200. Municipi de Sant Cugat del Vallès dins el territori metropolità de Barcelona

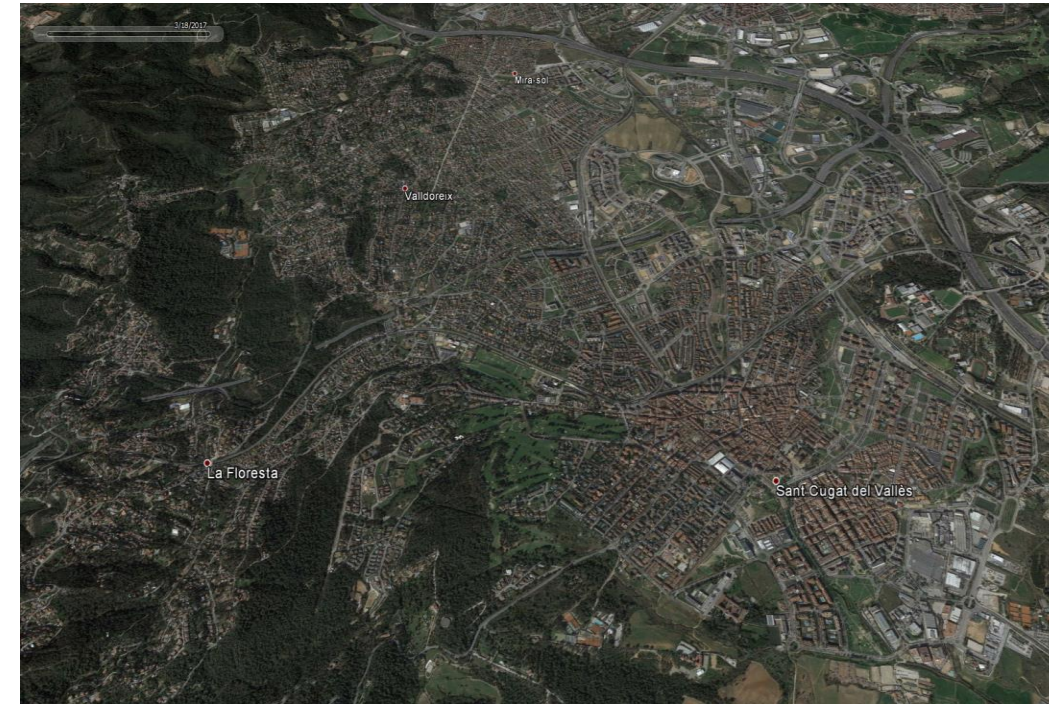


Font: © Barcelona Regional.

**El nombre d'habitants el 2017 era de 88.921**; la superfície, de 48,2 km<sup>2</sup>, i la densitat de població, de 1.845 hab./km<sup>2</sup>. La zona nord és més planera i industrial (on se situa el Parc Empresarial Can Sant Joan), la zona del mig és on es localitzen el nucli urbà i la trama més urbana, i la resta forma part del Parc de Collserola, on també hi ha alguns dels barris o urbanitzacions. Sant Cugat del Vallès és el municipi amb més superfície inclosa al Parc Natural de la Serra de Collserola (44 %), també té dues reserves naturals parcials i cal destacar la importància de les zones periurbanes, amb una combinació d'espais forestals i conreus de secà que forma un mosaic que afavoreix la biodiversitat. Per altra banda, la xarxa de rieres i torrents (riera de Sant Cugat, riera de Vallvidrera, torrent de Can Cabassa i riera de Saladrigues) són uns bons connectors biològics per conservar.

Té un tram important d'infraestructures: la C-16, que el travessa de nord a sud; l'AP-7, per la banda nord, d'oest a est, i les comarcals BV-1462, BP-1417 i BP-1505.

#### Imatge 201. Vista del territori de Sant Cugat del Vallès



Font: Google.

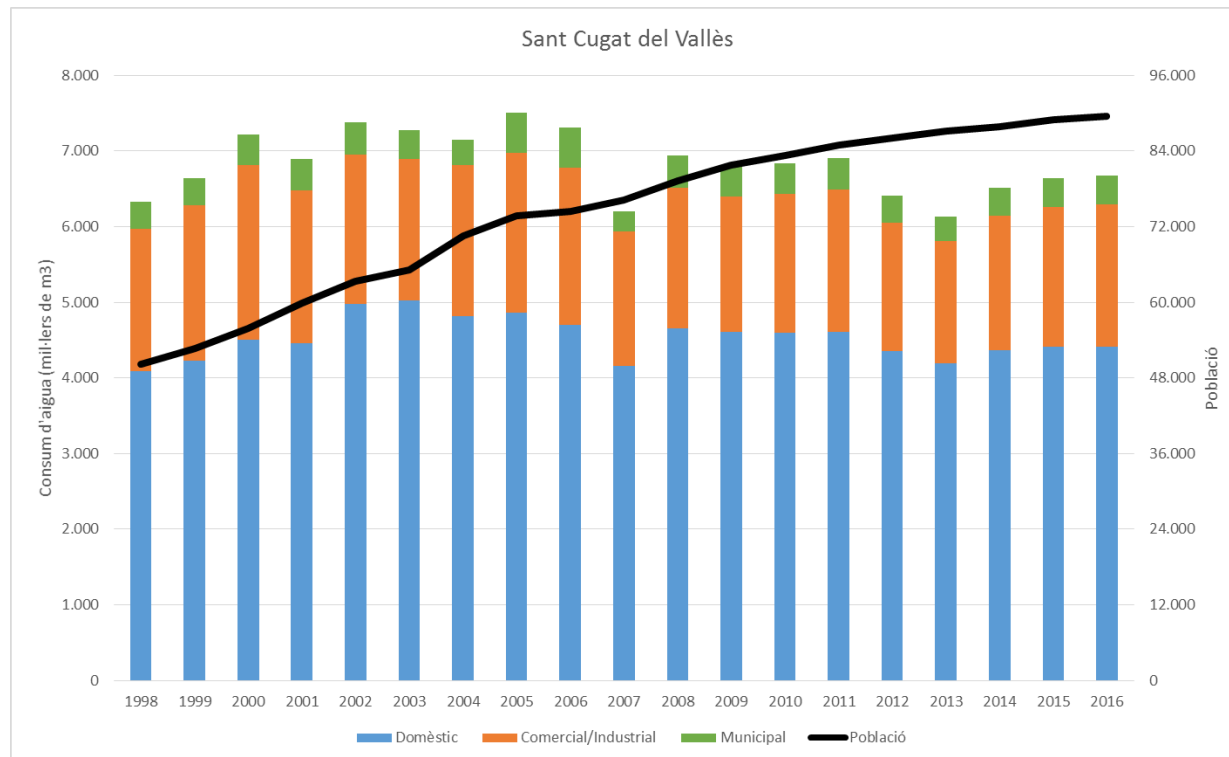
Pel que fa al nombre d'abonats del servei d'aigua potable, és de 35.052, que representen una mitjana de 2,55 habitants per abonat o habitatge.

El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 6.674.000 m<sup>3</sup> d'aigua, que representen una dotació domèstica molt alta, de 135,11 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 21.998 m<sup>3</sup>, amb un pic diari màxim de 42.921 m<sup>3</sup> (1,95 de factor punta) i una demanda mínima de 14.461 m<sup>3</sup>/dia.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors d'un 46 % de la superfície destinada a l'ús residencial i d'un 17 % a l'ús industrial o comercial.



Gràfic 149. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Sant Cugat del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

El consum d'aigua potable manté una proporció molt similar a la de les superfícies: el consum domèstic representa el 66,14 % de tot el consum municipal, enfront del 28,09 % del consum industrial.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment: els abonats domèstics són el 92,40 %. Altrament, el nombre d'abonats industrials o comercials, que representen el 6,7 %, consumeix el 28,09 % de la demanda.

Taula 292. Tipologia d'abonats a Sant Cugat del Vallès

TIPUS D'ABONATS	2015	2016	2017	Nº abonats/km canonada	% nº per tipus d'abonats
Domèstic	34.562	34.778	35.052	71	92%
Industrial	2.431	2.511	2.558	5	7%
Municipal	283	307	322	1	1%
Venda en alta	1	1	1	0	0%
<b>Tipologia d'abonats segons usos</b>	<b>37.277</b>	<b>37.597</b>	<b>37.933</b>	<b>76</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

Taula 293. Consum per tipologia d'abonats a Sant Cugat del Vallès

TIPUS D'ABONATS	2015	2016	2017	% consum per tipus d'abonats
Domèstic	4.349.787	4.406.135	4.414.774	66%
Industrial	1.764.702	1.818.776	1.844.303	28%
Municipal	363.118	386.358	383.740	6%
Altres	34.259	31.553	30.902	0%
<b>Volum d'aigua facturat per usos</b>	<b>6.513.881</b>	<b>6.644.838</b>	<b>6.673.719</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport

El municipi de Sant Cugat del Vallès es caracteritza per disposar de quatre fonts de subministrament diferenciades. Dues d'elles estan gestionades per ATL i tenen procedències separades: una pel costat nord, a través de la xarxa procedent del Llobregat, amb una conducció de fosa de 400 mm de diàmetre, i la segona per la zona central, procedent de la xarxa del Ter, amb una canonada de 500 mm de diàmetre. Les altres dues fonts estan gestionades per ABEMCIA i abasteixen la zona sud, creuant Collserola per dos punts, Can Cortès i la Mina Grott, amb diàmetres de 300 mm cadascuna d'elles.

Hi ha una petita urbanització, Can Barata, que té una captació pròpia per al subministrament de la seva xarxa i que fins al 2018 era independent de la resta. El darrer any s'ha connectat al sistema d'abastament amb la inclusió d'un grup d'elevació dins l'estació d'elevació de Can Sant Joan i una nova canonada fins al dipòsit de Can Barata. Addicionalment, s'ha afegit un grup de pressió, del qual no es disposa de més dades, per reforçar la pressió a la zona alta del sector.

Taula 294. Cabal aportat per cada font de subministrament a Sant Cugat del Vallès

Fonts de subministrament	2015	2016	2017	% respecte el total
ETAP Cardedeu	5.541.841	5.285.468	5.274.912	66%
ETAP Abrera	2.025.327	2.335.915	2.425.980	30%
ETAP Sant Joan Despí	433.402	334.430	315.482	4%
Can Barata	14.000	7.412	12.870	0,2%
<b>Total:</b>	<b>8.016.585</b>	<b>7.965.241</b>	<b>8.031.261</b>	<b>100%</b>

Font: SOREA. Informe anual de Sant Cugat del Vallès.

El pes específic de cadascuna de les fonts de subministrament d'aigua està clarament diferenciat. La procedent del Ter és la que té un pes més important, afavorit perquè és la que està connectada directament als sectors centrals i de més consum i a cotes més baixes. El dipòsit de regulació

d'aquesta font és el dipòsit del Ter, propietat d'ATL, de 8.000 m<sup>3</sup> de capacitat a una cota de 195 m, que s'alimenta per mitjà d'una EB (EB Ter), també propietat d'ATL, que eleva l'aigua procedent de la xarxa d'ATL, amb una capacitat unitària de 600 m<sup>3</sup>/h. Considerant el volum aportat des d'aquesta conducció (5.274.912 m<sup>3</sup>), el bombament funciona 12 h cada dia.

La segona font important, procedent de la xarxa del Llobregat, arriba pel dipòsit de cota 250. Des d'aquí, l'aigua es transporta amb una conducció de 400 mm fins al dipòsit de Can Sant Joan o Cementiri, propietat d'ATL, de 8.000 m<sup>3</sup> de capacitat i situat a cota 217. Aquest dipòsit i el del Ter estan connectats per alimentar la major part del municipi.

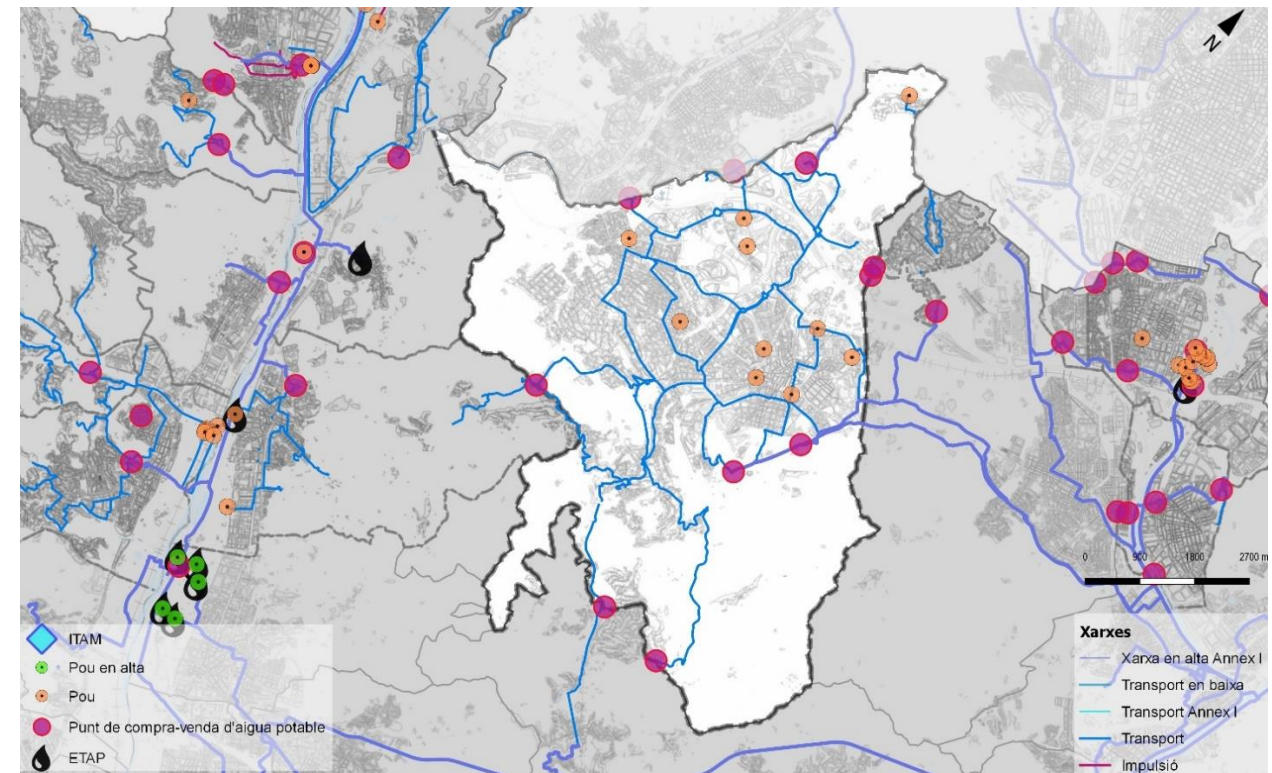
L'abastament a partir de la xarxa d'ABEMCIA serveix per abastir els sectors de cotes altes, al voltant de la cota 400 fins a la cota 268. La canonada procedent de Can Cortès alimenta els sectors de la Rabassada, Porters, Can Cortès i la urbanització Sol i Aire directament, abans d'entrar al dipòsit de la Floresta a cota 268, amb la possibilitat d'abastir també el dipòsit de les Planes a cota 365. Cal aplicar diverses vàlvules reductores de pressió abans del subministrament.

La canonada d'ABEMCIA procedent de la Mina Grott alimenta el dipòsit de Valldoreix, a cota 207, i també pot abastir el dipòsit de les Planes, amb el suport de l'estació d'impulsió de les Planes.

Des del dipòsit de Can Cadena, de 2.000 m<sup>3</sup> de capacitat, s'impulsa al dipòsit de Colònia Montserrat, de 1.000 m<sup>3</sup>, que serveixen per abastir únicament al sector de Ca n'Enric, amb una demanda diària d'uns 200 m<sup>3</sup>, i al municipi de Molins de Rei, amb un cabal anual de venda de 34.000 m<sup>3</sup> que no justifica les dimensions dels dipòsits.

Es disposa d'una captació amb pou a Can Barata per abastir la urbanització del mateix nom. La capacitat és de 12 m<sup>3</sup>/h i subministrà un cabal de 12.870 m<sup>3</sup> l'any 2017.

Imatge 202. Esquema de subministrament en alta de Sant Cugat del Vallès



Font: © SOREA Sant Cugat del Vallès.

### Sectors

El municipi té una distribució de barris i urbanitzacions amb diferents punts elevats repartits, que obliga a sectoritzar la xarxa de tal manera que a través de dipòsits intermedis i centrals de bombament es pugui donar servei a qualsevol punt. S'han creat 45 sectors hidràulics, i a la Taula 295 s'enumeren les característiques de cadascun, amb l'estimació de població subministrada i els cabals diaris i anuals per a cada pis.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: l'AnR amb el rendiment hidràulic, que és del 83,9 % a Sant Cugat del Vallès, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà).

Els pisos de pressió són els que apareixen a la Taula 295.



Taula 295. Sectors de control d'abastament d'aigua de Sant Cugat del Vallès

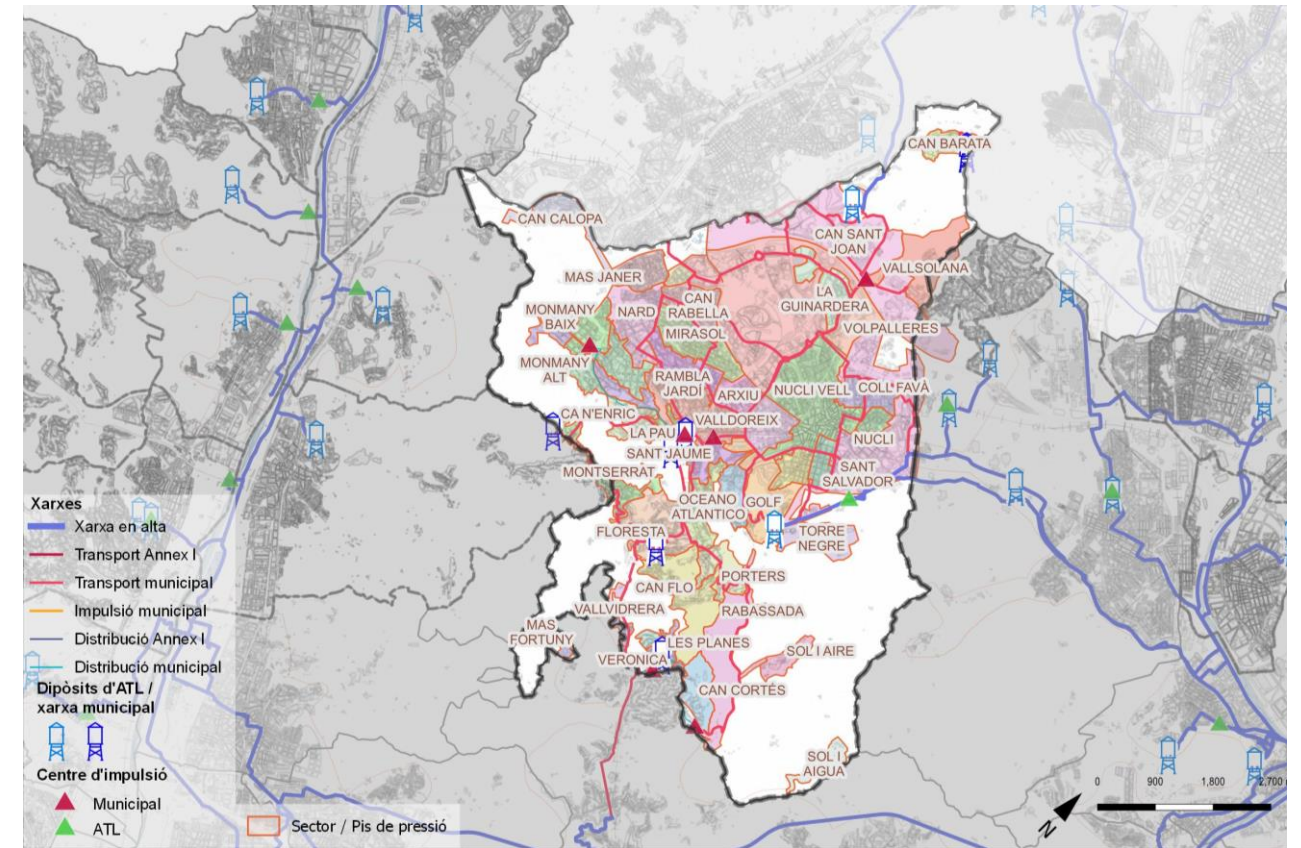
Codi Sector	SECTOR	Cota Mínima	Cota Màxima	Cota Piezom	Població abastada	Nom dipòsit associat del que en depèn	Funcionament	Cabal total subministrat mig diari m3/dia	Cabal total diari facturat m3/dia	Àrea
11	ARXIU	124	160	185	1.519	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	355	298	133.784
22	CA N'ENRIC	134	195	220	833	Colonia Montserrat	Per gravetat	213	179	97.026
32	CAN BARATA	202	285	310	375	Dip. Can Barata	Per gravetat	76	64	30.299
1	CAN CABASSA	101	117	142	1.443	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	238	199	71.078
40	CAN CALOPA	63	131	156	0	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	777	652	119.192
27	CAN CORTES	228	409	434	305	des de ABEMCIA	Directe de xarxa	64	54	24.721
28	CAN FLO	177	341	366	730	Dip. Can Planes	Per gravetat	149	125	48.971
4	CAN RABELLA	100	134	159	2.605	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	458	385	180.340
42	CAN SANT JOAN	109	220	245	65	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	1.316	1.104	1.227.811
15	COLL FAVA	120	149	174	6.053	EB Ter	Bombament directe EE Ter	1.030	864	296.088
20	DESERT	220	318	343	223	Dip. Can Planes	Per gravetat	47	39	14.171
7	ENTITAT DE VALLDOREIX	102	174	199	998	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	248	208	116.439
30	FLORESTA	170	261	286	1.534	Dip. Floresta	Per gravetat	348	292	126.241
3	GOLF	128	170	195	280	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	62	52	152.691
35	GUINARDERA	138	175	200	2.529	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	467	392	189.345
21	LA PAU	162	209	234	436	Dip. Valldoreix	Per gravetat	83	70	36.229
18	LES PLANES	277	364	389	416	Dip. Can Planes	Per gravetat	107	90	31.542
16	L'URBANITZACIO	109	129	154	2.783	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	525	440	143.063
45	MAS FORTUNY	270	394	419	26	des de ABEMCIA. Independent	-	6	5	1.905
2	MAS JANER	89	111	136	1.199	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	243	204	98.562
29	MIMOSA	154	234	259	1.262	Dip. Floresta	Per gravetat	281	236	101.385
6	MIRASOL	94	154	179	2.200	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	494	414	212.754
9	MONMANY ALT	115	197	222	685	Dip. Valldoreix	Per gravetat i bombament directe	175	147	79.156
8	MONMANY BAIX	94	146	171	808	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	177	148	85.769
17	MONTSERRAT	144	245	270	717	Dip. Floresta	Per gravetat	167	140	70.205
5	NARD	91	147	172	1.485	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	316	265	131.926
38	NUCLI	94	178	203	13.951	EB Ter	Bombament directe EE Ter	3.968	3.329	1.244.798
39	NUCLI VELL	111	165	190	21.326	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	4.074	3.418	1.455.357

Codi Sector	SECTOR	Cota Mínima	Cota Màxima	Cota Piezom	Població abastada	Nom dipòsit associat del que en depèn	Funcionament	Cabal total subministrat mig diari m3/dia	Cabal total diari facturat m3/dia	Àrea
13	OCEANO ATLANTICO	134	185	210	926	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	178	149	93.960
26	PORTERS	170	260	285	528	des de ABEMCIA	Directe de xarxa	105	88	37.106
12	PS. OLABARRIA	122	159	184	3.364	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	597	501	259.535
25	RABASSADA	181	477	502	108	des de ABEMCIA	Directe de xarxa	22	18	9.852
10	RAMBLA JARDÍ	122	160	185	1.404	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	318	267	144.469
34	SANT JAUME	139	188	213	1.015	Dip. Valldoreix	Per gravetat	217	182	96.251
33	SANT SALVADOR	109	138	163	3.227	EB Ter	Bombament directe	612	514	251.785
37	SOL I AIGUA	264	409	434	50	des de ABEMCIA	Directe de xarxa	10	8	2.933
24	SOL I AIRE	176	331	356	156	des de ABEMCIA	Directe de xarxa	28	24	9.239
44	TORRENEGRE	123	189	214	128	EB Ter	Bombament directe	31	26	9.040
14	TRES PLACES	122	163	188	2.300	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	395	331	182.463
41	TURO DE CAN MATES	107	188	213	4.880	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	1.743	1.462	837.212
23	VALLDOREIX	127	208	233	2.132	Dip. Valldoreix	Per gravetat	471	395	213.939
36	VALLSOLANA	157	278	303	7	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	170	142	120.460
31	VALLVIDRERA	169	224	249	111	des de ABEMCIA	Directe de xarxa	22	18	7.379
19	VERONICA	215	318	343	198	Dip. Can Planes	Per gravetat	44	37	12.676
43	VULLPALLERES	132	178	203	1.521	Dip. Ter i Cementiri	Per gravetat	268	225	110.991

Font: Barcelona Regional.

En els sectors situats a una cota més alta, acostant-se a la falda de Collserola, que reben el subministrament des de la xarxa d'ABEMCIA, s'observa una elevada diferència entre la cota màxima i la mínima de les diferents parcel·les, la qual cosa fa necessària la implantació de vàlvules reductores de pressió, tal com es reflecteix a la xarxa actual. Els dos sectors més importants, que tenen associats 35.000 habitants aproximadament (39 % del total), són Nucli i Nucli Vell.

Imatge 203. Xarxa d'abastament de Sant Cugat del Vallès. Distribució de sectors de pressió



Font: © Barcelona Regional.

El sector de Can Barata s'ha analitzat com a element independent de la resta del sistema, malgrat que a finals del 2018 s'ha connectat a la xarxa d'abastament i depèn directament de l'estació d'elevació de Can Sant Joan, a través de la connexió en alta d'ATL-Abrera.

### Dipòsits

Atenent la informació facilitada pel SIG, l'esquema vertical i els cabals diaris calculats anteriorment per a cada sector, s'han identificat els pisos de pressió que reben subministrament de cada dipòsit i s'ha pogut obtenir la demanda màxima diària que ha de regular cada dipòsit. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa.

El cabal punta s'ha obtingut a partir de l'informe anual del 2017 presentat per SOREA, les dades del qual es mostren a la Taula 296.

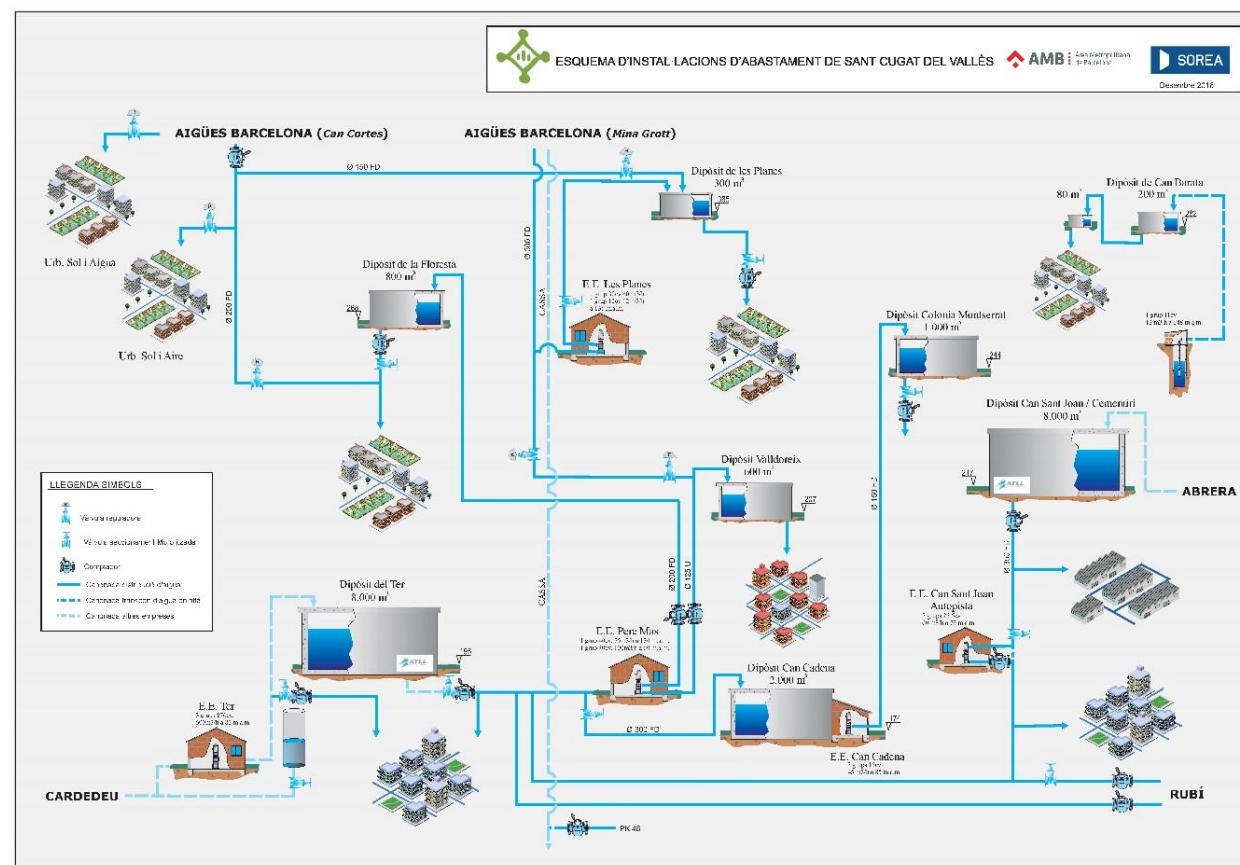
Taula 296. Factor corrector entre el cabal mitjà i el cabal punta diari de Sant Cugat del Vallès

Demanda	2015	2016	2017	Factor corrector	Factor corrector	Factor corrector	Factor corrector
				2015	2016	2017	mitjà
Demanda (l/habxdia)	246	243	248				
Mitja diària (m3/dia)	21.958	21.817	21.998				
Punta diària (m3/dia)	32.575	38.802	42.921	1,48	1,78	1,95	1,74
Mínima diària (m3/dia)	10.713	12.980	14.461	0,49	0,59	0,66	0,58

Font: SOREA. Informe anual de Sant Cugat del Vallès.

A la Imatge 204 es presenta l'esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa.

Imatge 204. Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Sant Cugat del Vallès



Font: © Inventari SOREA (2017).

La Taula 297 resumeix les característiques dels dipòsits i la seva capacitat de regulació.

Taula 297. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Sant Cugat del Vallès

DIPÒSIT	Nom/ ID	Cota solera	Volum (m3)	Sectors abastats pel dipòsit	Població abastida	Cabal mig diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h)	observacions
2	Can Barata	282	80	32	375	76	14,5	
3	Can Barata	285,8	200	32	375	76	36,3	
4	Cementiri	217	8.000	42, 36, Ter	18.286	5.543	19,9	Propietat ATLL. Sectors Vallsolana i Sant Joan i suport 50% sectors compartits amb dip. Ter
5	Can Cadena	174	2.000	22	833	306	90,3	Subministra 34.027 m3 a Molins de Rei (93 m3/dia)
6	Valldoreix	207	600	21, 23, 34, 9	4.268	946	8,8	0,0
7	Colonia de Montserrat	244	1.000	22	833	306	45,1	Subministra 34.027 m3 a Molins de Rei (93 m3/dia)
8	Floresta	268	800	17, 30, 29	3.513	795	13,9	-
9	Les Planes	365	300	18, 20, 28, 19	1.568	347	12,0	-
1	Ter	195	8.000	43, 35, 3, 13, 14, 39, 16, 11, 12, 10, 5, 7, 8, 04, 41, 1, 6, 2, 40 + Dip. Valldoreix + Dip. Floresta	43.138	9.617	11,5	Propietat ATLL. Comparteix subministrament amb dip cementiri
Entrada	Abans dipòsit Ter	-	-	44, 38, 33, 15	23.359	5.640	0,0	Sense regulació en l'àmbit municipal
Entrada	ABEMCIA-Cortes Abans Dip. Floresta	-	-	25, 27, 24, 37, 26	1.147	228	0,0	Sense regulació en l'àmbit municipal
Entrada	ABEMCIA-Mina. Abans dip. Valldoreix	-	-	31	111	22	0,0	Sense regulació en l'àmbit municipal
Sector aïllat	Fortuny	-	-	45	26	6	0,0	Sense regulació en l'àmbit municipal
0	TOTAL:	0	20.980	0	96.623	21.814	13,3	0,0
						* es considera un factor punta entre cabal mig diari i punta de:		1,74

Font: Barcelona Regional.

El municipi compta amb dos dipòsits principals, de 8.000 m<sup>3</sup> de capacitat cadascun, que són alimentats per les dues fonts d'aigua procedents d'ATL. Aquests dipòsits són propietat d'ATL i estan connectats entre ells per diferents canonades de transport que alimenten la major part del municipi.

Aquests dos dipòsits representen el 76 % del volum total d'emmagatzematge de la xarxa d'abastament municipal, amb una capacitat de regulació de 19,9 i 11,5 h del cabal màxim diari.

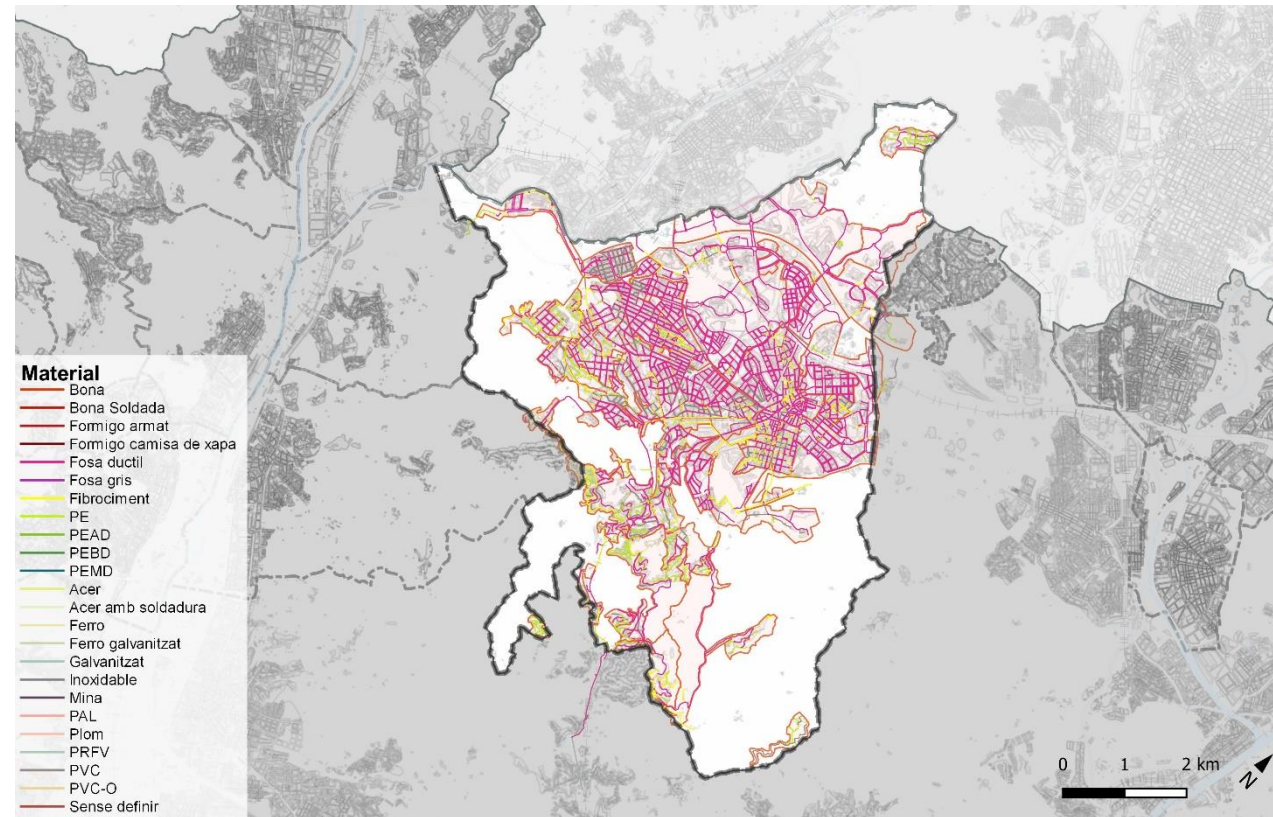
Des del dipòsit del Ter se subministra al dipòsit de Can Cadena, de 2.000 m<sup>3</sup>, que al seu torn impulsa al dipòsit Colònia Montserrat, de 1.000 m<sup>3</sup>. No queda clar el sistema actual de gestió d'aquest últim dipòsit, ja que aparentment només subministra al sector de Ca N'Enric i a les urbanitzacions de Molins de Rei; té una capacitat de regulació molt elevada, donat el poc consum diari que atén.

Des de l'estació d'impulsió Pere Mas, alimentada des del dipòsit del Ter, s'eleva l'aigua als dipòsits de Valldoreix, de 600 m<sup>3</sup>, i de la Floresta, de 800 m<sup>3</sup>, que abasteixen diferents sectors de cota intermèdia. Cadascun d'aquests dos dipòsits, tot i tenir una capacitat de regulació inferior al cabal màxim diari, disposa de dues fonts d'abastament d'aigua independents: la procedent d'ABEMCIA, per gravetat des de cotes superiors, i la d'ATL, per impulsió.





Imatge 206. Xarxa d'abastament de Sant Cugat del Vallès per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

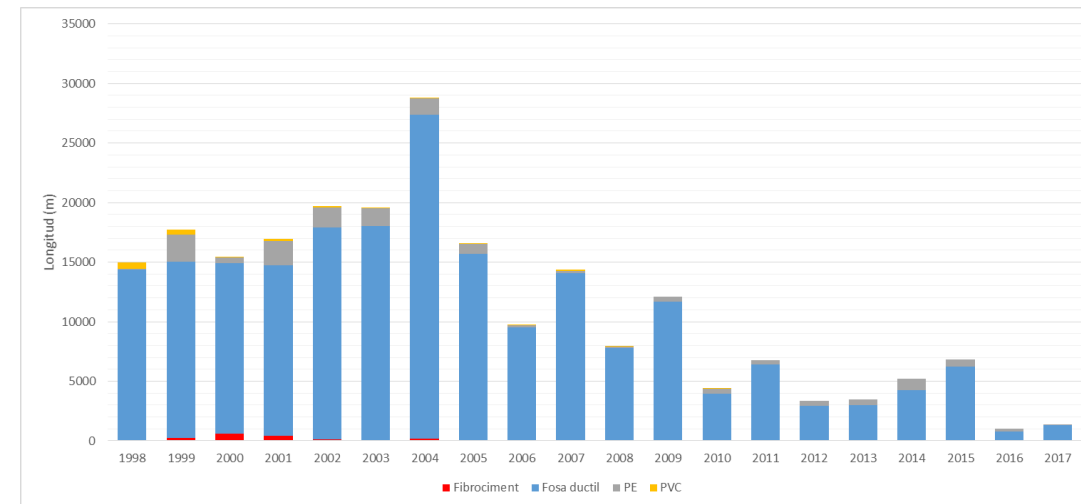
La distribució dels diferents materials de les canonades es pot identificar pels diferents períodes en què la seva posada en obra ha estat predominant. Moltes vegades, aquesta informació no està disponible o es detecta que és errònia, i per això l'anàlisi de l'antiguitat no es pot dur a terme. En aquest cas, les dades que es donen com a fiables són les indicades a partir del 1998.

Taula 299. Distribució de la xarxa d'abastament per materials a Sant Cugat del Vallès

Xarxa:	Distribució		Transport		Total	
	Material	Longitud	% long canodada	Longitud	% long canodada	Longitud
Ferro	6.838	2%	199	0%	7.037	1%
Fibrociment	39.170	9%	15.377	26%	54.547	11%
Fosa ductil	296.017	68%	41.971	71%	337.988	68%
PE	39.625	9%	476	1%	40.100	8%
PRFV	0	0%	868	1%	868	0%
PVC	56.346	13%	248	0%	56.594	11%
<b>Total</b>	<b>437.995</b>	<b>100%</b>	<b>59.139</b>	<b>100%</b>	<b>497.135</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

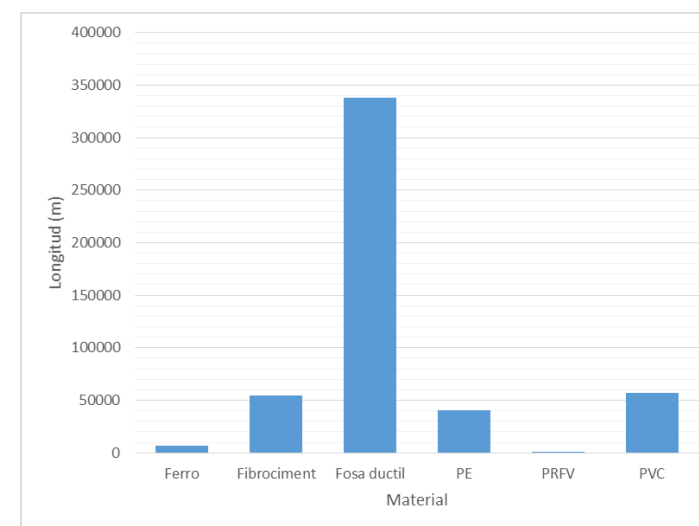
Gràfic 150. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Sant Cugat del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

Analitzant les dades facilitades, l'11 % de la xarxa és d'FC; tenint en compte que a partir del 1985 aproximadament es deixà d'instal·lar, la seva antiguitat supera els 37 anys. No obstant, el 68 % del total de la xarxa és de fosa dúctil: 208,5 km (42 % de la xarxa total) s'han instal·lat a partir del 1998, o sigui que tenen una antiguitat inferior als 24 anys.

Gràfic 151. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Sant Cugat del Vallès



Font: © Barcelona Regional.



Taula 300. Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, a Sant Cugat del Vallès

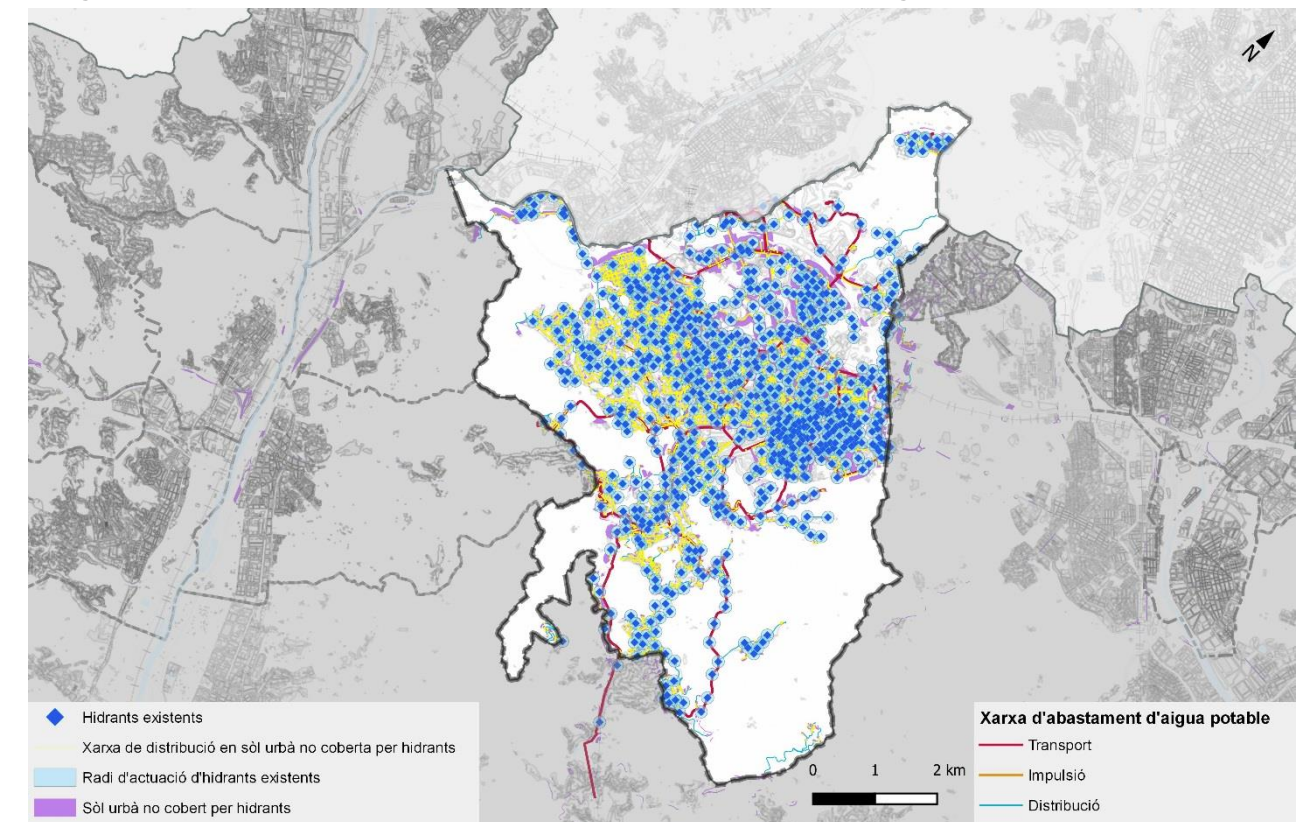
Material Diàmetre:	Acer amb soldadura	Fibrociment	Fosa ductil	PE	PRFV	PVC	Longitud renovació xarxa (m)	% nova xarxa
Anterior 1997	7.037	52.978	129.469	25.630	868	55.017	270.999	55%
1998	0	46	14.346	70	0	522	14.983	3,0%
1999	0	209	14.848	2.257	0	386	17.701	3,6%
2000	0	585	14.332	461	0	71	15.449	3,1%
2001	0	438	14.324	1.987	0	198	16.948	3,4%
2002	0	95	17.788	1.717	0	96	19.696	4,0%
2003	0	0	18.045	1.504	0	21	19.570	3,9%
2004	0	186	27.175	1.368	0	17	28.746	5,8%
2005	0	0	15.718	841	0	24	16.584	3,3%
2006	0	0	9.547	130	0	43	9.720	2,0%
2007	0	4	14.100	136	0	119	14.359	2,9%
2008	0	0	7.813	99	0	10	7.922	1,6%
2009	0	0	11.661	443	0	0	12.104	2,4%
2010	0	6	3.923	441	0	70	4.440	0,9%
2011	0	0	6.393	365	0	0	6.758	1,4%
2012	0	0	2.924	415	0	0	3.339	0,7%
2013	0	0	3.012	438	0	0	3.449	0,7%
2014	0	0	4.230	953	0	0	5.183	1,0%
2015	0	0	6.240	563	0	0	6.803	1,4%
2016	0	0	759	249	0	0	1.008	0,2%
2017	0	0	1.343	31	0	0	1.375	0,3%
<b>Total general</b>	<b>7.037</b>	<b>54.547</b>	<b>337.988</b>	<b>40.100</b>	<b>868</b>	<b>56.594</b>	<b>497.135</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Cugat del Vallès).

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 207).

Imatge 207. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Sant Cugat del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

Taula 301. Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a Sant Cugat del Vallès

Hidrants (∅ canonada mm)	núm.	Densitat hidrant/km canonada
50	2	
63	2	
75	2	
80	19	
90	4	
100	301	
110	14	
125	11	
150	196	
175	1	
200	80	
250	39	
300	32	
350	19	
400	5	
450	1	
<b>TOTAL</b>	<b>728</b>	<b>1,5</b>

Font: Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 560 hectàrees, que representen un 68 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre de la canonada a què es connecten es presenta a la Taula 301, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

La distribució dels hidrants sembla bastant irregular: al nucli urbà és prou densa i en alguns sectors, com ara Nard, Entitat Vallvidrera i Mas Janer, la cobertura és baixa.

### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. Aquestes dades no estan disponibles a escala general, però, en aquest cas, a partir de la informació facilitada pel SIG on s'indica la data d'instal·lació, es dedueix la nova xarxa implantada, sense diferenciar si procedeix d'una renovació de la xarxa o de nova construcció en desenvolupaments urbanístics.

**Taula 302. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Sant Cugat del Vallès**

Any	% nova xarxa
Anterior 1997	54,51%
1998	3,01%
1999	3,56%
2000	3,11%
2001	3,41%
2002	3,96%
2003	3,94%
2004	5,78%
2005	3,34%
2006	1,96%
2007	2,89%
2008	1,59%
2009	2,43%
2010	0,89%
2011	1,36%
2012	0,67%
2013	0,69%
2014	1,04%
2015	1,37%
2016	0,20%
2017	0,28%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Cugat del Vallès).

Analitzant la nova xarxa instal·lada, sembla que fins a l'any 2009, just abans de la crisi, el percentatge mitjà de noves canonades respecte al total era del 3,2 %, associat a nous desenvolupaments urbanístics o a la millora de la urbanització existent.

A partir del 2010, aquest percentatge es redueix de manera important, i passa en els vuit anys següents a una mitjana del 0,8 %. Considerar una reposició anual del 2 % de la xarxa representa aconseguir la renovació del sistema cada 50 anys, un període similar a la vida útil mitjana de les conduccions. Mantenint el ritme actual d'inversió, la substitució total de la xarxa es produiria en períodes superiors als 100 anys.

No s'hi ha inclòs la xarxa instal·lada el 2018, que comprèn la connexió del sector independent de Can Barata amb la central d'elevació de Can Sant Joan.

### Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui. A la Taula 303 es presenten les xifres d'aquests imprevistos entre el 2015 i el 2017 i el 2019. A l'apartat 8.1.7.12, d'anàlisi de l'explotació, se n'indica la localització (amb dades del 2019), per tal de poder identificar els trams que, de manera més freqüent, queden fora de servei.

**Taula 303. Nombre d'avaries a la xarxa de Sant Cugat del Vallès**

Codi	TIPUS D'AVARIA	2015	2016	2017	2018	2019	Avaria/km xarxa
1	Avaries Escomeses	173	156	175	-	192	0,39
2	Avaries Xarxa distribució	109	104	122	-	110	0,22
	<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>260</b>	<b>297</b>	<b>-</b>	<b>302</b>	<b>0,61</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de l'informe anual del 2017 de SOREA).



#### 8.1.6.14. Sant Vicenç dels Horts

##### Descripció general

Des del 2011, la gestió al municipi de l'aigua potable i del manteniment de la xarxa de clavegueram es fa a través d'Aigües de Sant Vicenç dels Horts, una unió temporal d'empreses (UTE) entre AGBAR i SOREA, mitjançant una concessió de cinquanta anys que finalitza el 2060.

Sant Vicenç dels Horts és un municipi situat a tocar del riu Llobregat, al seu marge dret, i forma part de la comarca del Baix Llobregat. Situat a una altitud mitjana de 42 m sobre el nivell del mar, on hi ha la major part de la població, i amb 267 m al punt més alt del terme, el tossal del Pi Gros. Té una extensió de 5,67 km<sup>2</sup>, amb un grau d'ocupació del 54,4 %; està a uns 20 km a l'oest de Barcelona, i limita al sud amb les poblacions de Santa Coloma de Cervelló i Torrelles de Llobregat i al nord amb Pallejà.

Imatge 208. Municipi de Sant Vicenç dels Horts dins el territori metropolità de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

La morfologia geogràfica del terme es caracteritza per dos àmbits ben diferenciats: el pla i la muntanya, que en un pla inclinat en direcció al riu s'enfila fins a la cota de 267 m, adaptant-se amb ondulacions a les diverses rieres i torrents que es dirigeixen al riu. Les més importants són la riera de Cervelló i la de Torrelles.

Les diferents infraestructures viàries (A-7 i A-2, línia del tren d'alta velocitat) paral·leles al Llobregat impedeixen una connexió directa amb el riu.

Disposa d'un nucli urbà a la part baixa, més densificat, i de diverses urbanitzacions situades a cotes més elevades, com ara Sant Roc, el Mas Duran, la Xeia, la Font del Llargarut, etc., amb una densitat de població més baixa.

Imatge 209. Vista del territori de Sant Vicenç dels Horts



Font: Google.

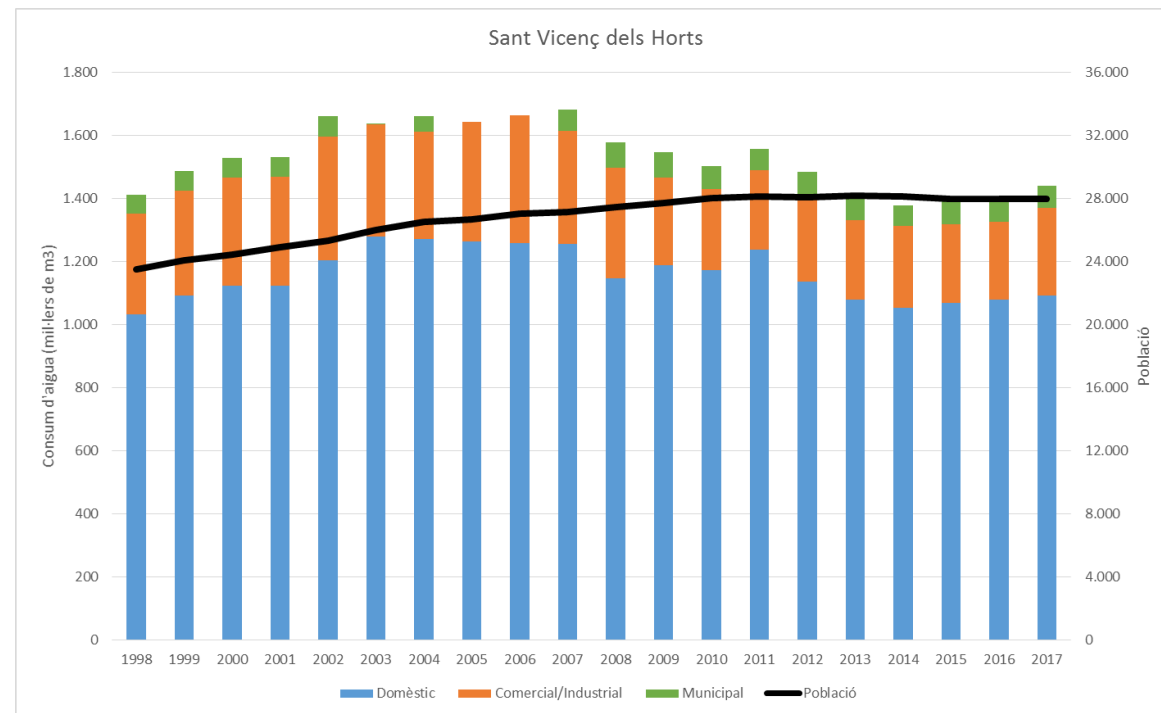
Sant Vicenç dels Horts té una població de 27.982 habitants, segons les dades de l'INE del 2017, amb un creixement anual en els darrers anys molt estable.

Pel que fa al nombre d'abonats del servei d'aigua potable, és d'11.058, que representen una mitjana de 2,58 habitants per abonat o habitatge.

El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 2.260.000 m<sup>3</sup> d'aigua, que representen una dotació domèstica de 106,8 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 6.200 m<sup>3</sup>, amb un pic diari màxim de 8.400 m<sup>3</sup> (1,35 de factor punta) i una demanda mínima de 4.700 m<sup>3</sup>.



Gràfic 152. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Sant Vicenç dels Horts



Font: © Barcelona Regional.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors d'un 55,5 % de la superfície destinat a l'ús residencial i d'un 14,01 % a l'ús industrial o comercial. És important destacar la seva proximitat al curs del riu Llobregat i, per tant, a les grans infraestructures de comunicació.

El consum d'aigua potable manté una proporció molt similar a la de les superfícies: el consum domèstic representa el 76,6 % de tot el consum municipal, enfront del 18,3 % del consum industrial.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment: els abonats domèstics són el 92 %. Altrament, el nombre d'abonats industrials, que representen el 6,7 %, consumeix el 18,3 % de la demanda.

Taula 304. Tipologia i nombre d'abonats a Sant Vicenç dels Horts

Abonats	TIPUS D'ABONATS	2015	2016	2017	Nº abonats/km
1	Domèstic	11.005	11.018	11.058	8.138
2	Industrial	729	736	813	2.077
	Municipal	152	162	166	0
<b>Tipologia d'abonats segons usos</b>					<b>12.037</b>
					<b>10.230</b>

Font: Barcelona Regional.

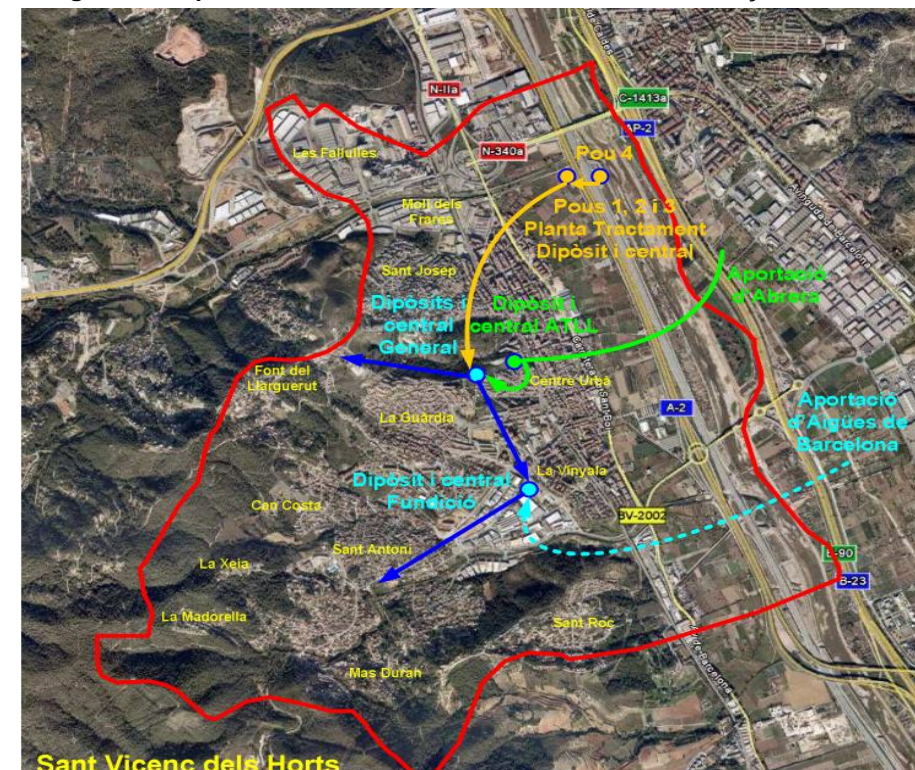
### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport

Des del 2011, la gestió al municipi de l'aigua potable i del manteniment de la xarxa de clavegueram es fa a través d'Aigües de Sant Vicenç dels Horts, una UTE entre AGBAR i SOREA, mitjançant una concessió de cinquanta anys que finalitza el 2060.

Fins als anys noranta, la font principal d'abastament d'aigua de Sant Vicenç dels Horts va ser l'aigua subterrània, captada a diferents pous situats principalment al costat de la llera del riu, fins que van ser operatives la planta de tractament d'Abrera i la canonada en alta que va permetre abastir molts municipis del Baix Llobregat, a través de la conducció de 2.400 mm de diàmetre fins a la ciutat de Barcelona, concretament al dipòsit de la Font Santa, de 116.000 m³, a Sant Joan Despí a cota 55 m s. n. m. A partir d'aleshores, Sant Vicenç dels Horts té dues fonts de subministrament: la provinent d'ATL, amb un punt de connexió als dipòsits generals 1 i 2, que tenen una capacitat de 4.000 i 1.000 m³, respectivament, i la provinent dels pous de captació d'aigua freàtica, que es tracta a la mateixa ETAP de Sant Vicenç dels Horts.

L'ETAP es caracteritza per un tractament de l'aigua provinent dels pous de captació que elimina principalment el ferro i el manganès. Després, l'aigua s'impulsa als dipòsits generals, on es barreja amb la procedent d'ATL. Durant l'any 2017, el volum d'aigua potable procedent dels pous ha estat d'1,39 hm³, enfront dels 0,87 hm³ comprats a ATL: això suposa un 61 % d'aigua procedent de fonts pròpies i un 39 % de la xarxa d'ATL.

Imatge 210. Esquema de subministrament en alta de Sant Vicenç dels Horts



Font: © Aigües de Sant Vicenç dels Horts.

La captació d'aigua subterrània es fa per mitjà de quatre pous situats al costat de la llera del riu, que impulsen una mitjana de 3.800 m³ d'aigua al dia a l'ETAP. L'aigua s'emmagatzema en un dipòsit de 360 m³ i, després del tractament, és impulsada als dipòsits generals, situats al centre de gravetat del municipi, a la cota 84, amb una capacitat de 4.000 + 1.000 m³. Aquesta impulsió es duu a terme amb una canonada de fosa de 400 mm de diàmetre.



El volum anual extret dels pous és d'1,39 hm<sup>3</sup>, amb una energia consumida de 601.000 kWh: representa un 93 % respecte al volum màxim d'extracció concedit per l'ACA, que és d'1.500.000 m<sup>3</sup>/any; això fa palesa la limitació d'ús de les aigües procedents de fonts pròpies.

Per altra banda, la canonada d'abastament en alta d'ATL és del mateix diàmetre (400 mm) i de material de fosa dúctil. A partir de la derivació de l'artèria principal, s'arriba a una central de bombament, on es trenca càrrega en un dipòsit de 500 m<sup>3</sup> i s'impulsa l'aigua al dipòsit municipal general, situat a cota 84.

Les característiques d'aquest bombament són les que es presenten a la Taula 305.

**Taula 305. Característiques de l'EB en alta de Sant Vicenç dels Horts**

Ítem	Cota d'ubicació	Núm. d'equips	Cabal unitari	Alçada (m c. a.)	Potència nominal
Valor	49,30	3	150 m <sup>3</sup> /h	45	30 kW
∑	49,30	3	> 300 m <sup>3</sup> /h	45	90 kW

Font: Plec de prescripcions tècniques de licitació ATL 2012.

Font:

Amb una capacitat màxima aproximada de 300 m<sup>3</sup>/h d'impulsió i considerant el volum subministrat des d'ATL (0,87 hm<sup>3</sup> anuals), el bombament funciona 8 h cada dia.

Hi ha una canonada de transport de 300 mm de fosa dúctil, de l'any 1982, propietat de l'empresa ABEMCIA i utilitzada per portar l'aigua a Torrelles de Llobregat; aleshores s'aprofita per connectar-la a la xarxa municipal de Sant Vicenç dels Horts a través del dipòsit Fundició, de 400 m<sup>3</sup> de capacitat i situat a cota 38,9. Aquesta derivació no s'ha utilitzat mai, però és un element de seguretat addicional per al sistema, a fi de garantir el subministrament a la població situada per sota d'aquesta cota.

El sistema d'abastament municipal recolza en cinc dipòsits de regulació, amb un total de 7.710 m<sup>3</sup> de volum, que ofereixen una cobertura de 30 hores de subministrament per al cabal mitjà diari en cas d'una eventual avaria. Val a dir que aquesta capacitat de regulació és general a tot el municipi, atès que els dipòsits estan distribuïts arreu a diferents cotes que subministren a una determinada població; la capacitat d'emmagatzematge per a cadascun dels sectors pot ser significativament diferent.

La necessitat d'arribar a satisfer les demandes dels punts alts obliga a disposar de set centrals d'impulsió. Des de l'ETAP hi ha una impulsió, considerada com a xarxa de transport, que impulsa, des de la cota 22,7 fins a la 85, al dipòsit general aproximadament 3.800 m<sup>3</sup>/dia de mitjana. Aquesta central alimenta el 61 % de tot el cabal del municipi, i qualsevol incidència en aquesta o a la mateixa ETAP obliga a comprar l'aigua a ATL a través de la central d'impulsió d'ATL esmentada.

Hi ha dues EB importants més. Una és la de subministrament d'aigua al dipòsit de Castellet, a cota 174,3: des del costat del dipòsit general, a cota 85, impulsa l'aigua (1.730 m<sup>3</sup>/dia) amb una canonada de fosa de 200 mm de què depenen els sectors de Sant Josep i la Font del Llargarut.

La segona impulsió destacable és la que es fa des del dipòsit de Fundició, a cota 38,9, fins al dipòsit de Sant Antoni, a cota 136, amb un cabal mitjà diari impulsat de 1.464 m<sup>3</sup>.

## Sectors hidràulics

El municipi té una distribució de barris i urbanitzacions amb diferents punts elevats repartits, que obliga a sectoritzar la xarxa de tal manera que a través de dipòsits intermedis i centrals de bombament es pugui donar servei a qualsevol punt. Els sectors de distribució són els que s'enumeren a la Taula 306.

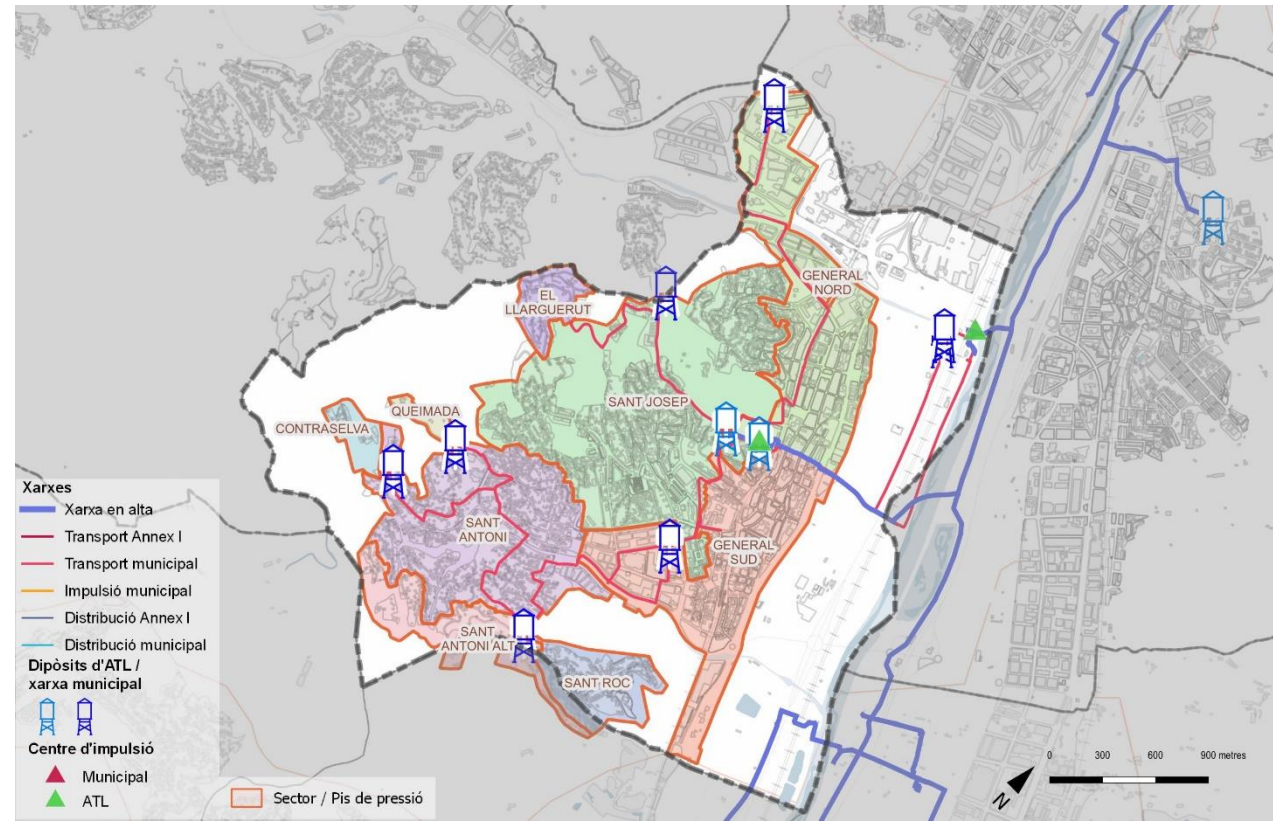
**Taula 306. Sectors de control d'abastament d'aigua de Sant Vicenç dels Horts**

Codi Sector	SECTOR	Cota Mínima	Cota Màxima	Cota Piezom	Població abastada	Nom dipòsit associat del que en depèn	Funcionament	Cabal total subministrat mig diari m <sup>3</sup> /dia	Cabal total diari facturat m <sup>3</sup> /dia	Àrea
3	GENERAL_NORD	20.49	90.00	105	9,265	General 1,2	Per gravetat	2,113	1,342	886,396
9	SANT ANTONI	28.38	142.29	157	2,045	Sant Antoni	Per gravetat	460	292	974,238
7	QUEIMADA	88.37	139.16	154	29	Cisterna Creimada	Bomb Directe	5	3	39,338
8	CONTRASELVA	72.12	167.91	183	54	Cist. Contraselva	Bomb Directe	9	6	83,805
6	SANT ANTONI ALT	69.72	169.37	184	307	Sant Antoni	Bomb Directe	54	35	298,083
5	SANT ROC	44.77	134.78	150	600	Sant Antoni	Per gravetat	108	68	251,441
1	SANT JOSEP	31.77	179.86	195	9,289	Castellet	Per gravetat	1,687	1,071	1,664,286
2	EL LLARGUERUT	121.13	217.58	233	241	Castellet	Bomb Directe	42	26	125,684
4	GENERAL_SUD	15.95	76.57	92	6,341	General 1,2	Per gravetat	1,654	1,050	906,521

Font: Barcelona Regional.

En determinats sectors s'hi observa una elevada altura piezomètrica, fet que indica punts amb pressions de subministrament altes no usuales, tant per la necessitat de col·locar canonades amb més resistència mecànica, com pels riscos més elevats de trencament o de problemes amb els abonats, i fins i tot per les pèrdues més grans d'aigua a la xarxa. Per tot això, es determina la necessitat d'establir vàlvules de reguladores de pressió en diferents punts: l'inventari de la xarxa facilitat confirma que n'hi ha.

Imatge 211. Xarxa d'abastament de Sant Vicenç dels Horts. Distribució de sectors de pressió



Font: © Barcelona Regional.

## Dipòsits

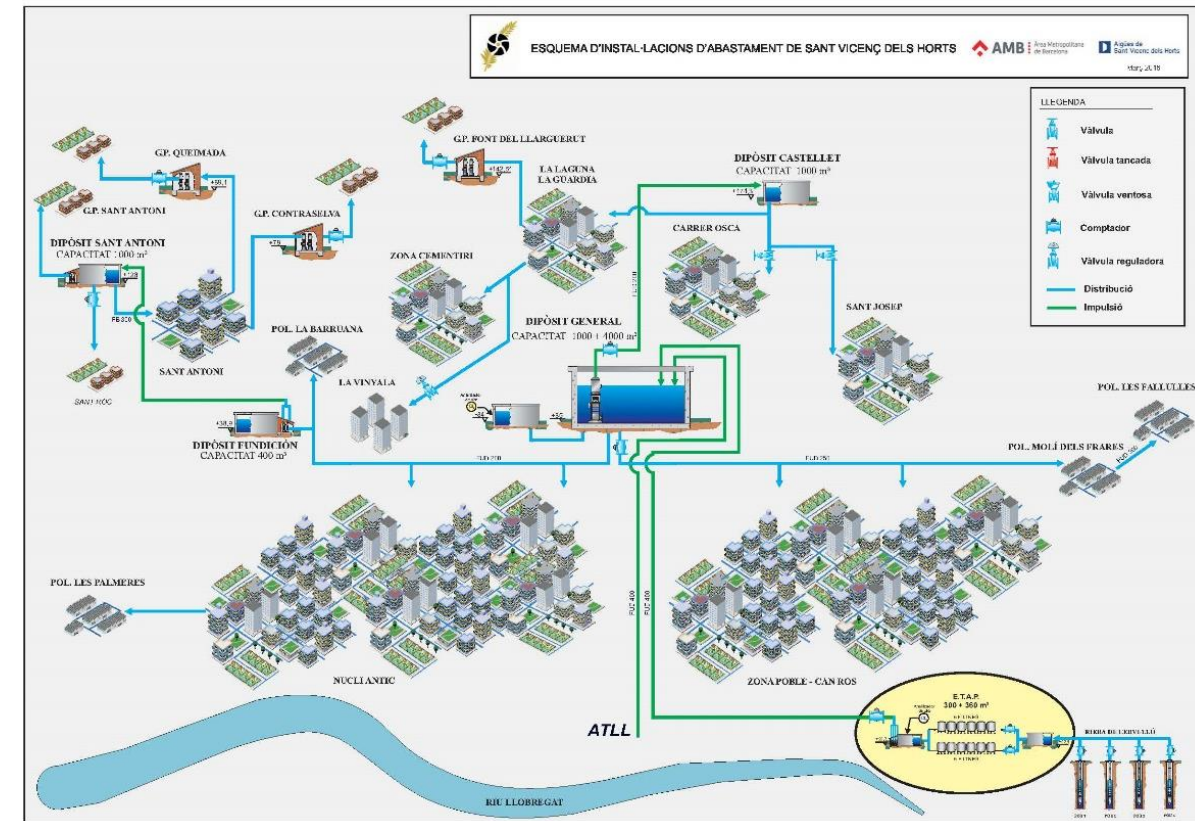
El sistema d'abastament es caracteritza per la concentració als dipòsits generals 1 i 2, a cota 86, de 4.000 i 1.000 m<sup>3</sup>: els arriba l'aigua des d'ATL o la impulsio de l'ETAP. Aquests dipòsits subministren aigua en dos eixos principals: el primer, al sector General Nord, i l'altre, al General Sud, i per gravetat, al dipòsit Fundició, de 400 m<sup>3</sup> de capacitat i situat a cota 38. Des dels mateixos dipòsits s'impulsa cap al dipòsit de Castellet, a cota 174,3, de 1.000 m<sup>3</sup>.

El dipòsit Fundició, que compleix una funció de transport i regulació intermèdia, impulsa aigua fins al dipòsit de Sant Antoni, amb una capacitat de 1.000 m<sup>3</sup> i situat a cota 128. Aquest segon abasteix per gravetat els sectors de Sant Roc i Sant Antoni i per impulsions des de diferents punts de la xarxa de distribució, els sectors de Contraselva, Queimada i Sant Antoni Alt.

Des del dipòsit de Castellet, a cota 174, se subministra per gravetat al sector de Sant Josep i amb la impulsio des de la xarxa de distribució a cota 142,51, al sector Llargarut.

A la Imatge 212 es presenta l'esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa.

Imatge 212. Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Sant Vicenç dels Horts



Font: © Pla director d'abastament de Sant Vicenç dels Horts.

La Taula 307 resumeix les característiques dels dipòsits i la seva capacitat de regulació. Per a cadascun d'ells, s'ha calculat el cabal punta diari d'aigua subministrada, identificant, a partir de l'esquema vertical de funcionament de l'explotació del sistema, els sectors que depenen de cada dipòsit. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa. Per garanties de subministrament i explotació, es recomana que siguin superiors a un dia.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: l'AnR, amb un rendiment hidràulic del 63,5 % a Sant Vicenç dels Horts, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà).



Taula 307. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Sant Vicenç dels Horts

DIPÒSIT	Nom/ ID	Cota solera	Volum (m3)	Sectors abastats pel dipòsit	Població abastida	Cabal mig diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h)	observacions
1	E.T.A.P. 1	22.55	360	-	27,982	3,808	1.7	Segons Qpous anual
10	E.T.A.P. 2	22.68	300	-	27,982	3,808	1.4	Segons Qpous anual. Cloració
8	GENERAL 2	85.67	1,000	3, 4, 9,5,6,8,7,1,2	27,982	6,192	2.8	
9	GENERAL 1	85.67	4,000	3, 4, 9,5,6,8,7,1,2	27,982	6,192	11.4	Recloració
6	CASTELLET	174.3	1,000	1, 2	9,530	1,729	10.2	
7	FUNDICIÓ	38.93	400	4 (1/2),9,5,6,8,7	6,206	1,464	4.8	Recloració
5	SANT ANTONI	136.11	1,000	9, 5, 6, 8, 7	3,035	637	27.7	
2	Cisterna Contraselva	77.98	2	8	54	9	3.9	Associat EB a xarxa
4	Cisterna Creimada	89.79	8	7	29	5	28.1	Associat EB a xarxa
<b>TOTAL:</b>			<b>7,710</b>		<b>27,982</b>	<b>6,192</b>	<b>22.0</b>	
* es considera un factor punta entre cabal mig diari i punta de:						1.36		

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Vicenç dels Horts).

### Centrals d'impulsió

La informació més important referent als bombaments es presenta a la Taula 308. Per calcular el volum d'aigua impulsat per cada bombament i l'energia anual consumida, s'han identificat els sectors que depenen de cada central d'impulsió, alguns dels quals són els mateixos que els determinats per calcular la demanda de cada dipòsit. Segons el que s'ha indicat anteriorment, cada sector té associat el consum mitjà diari demandat.

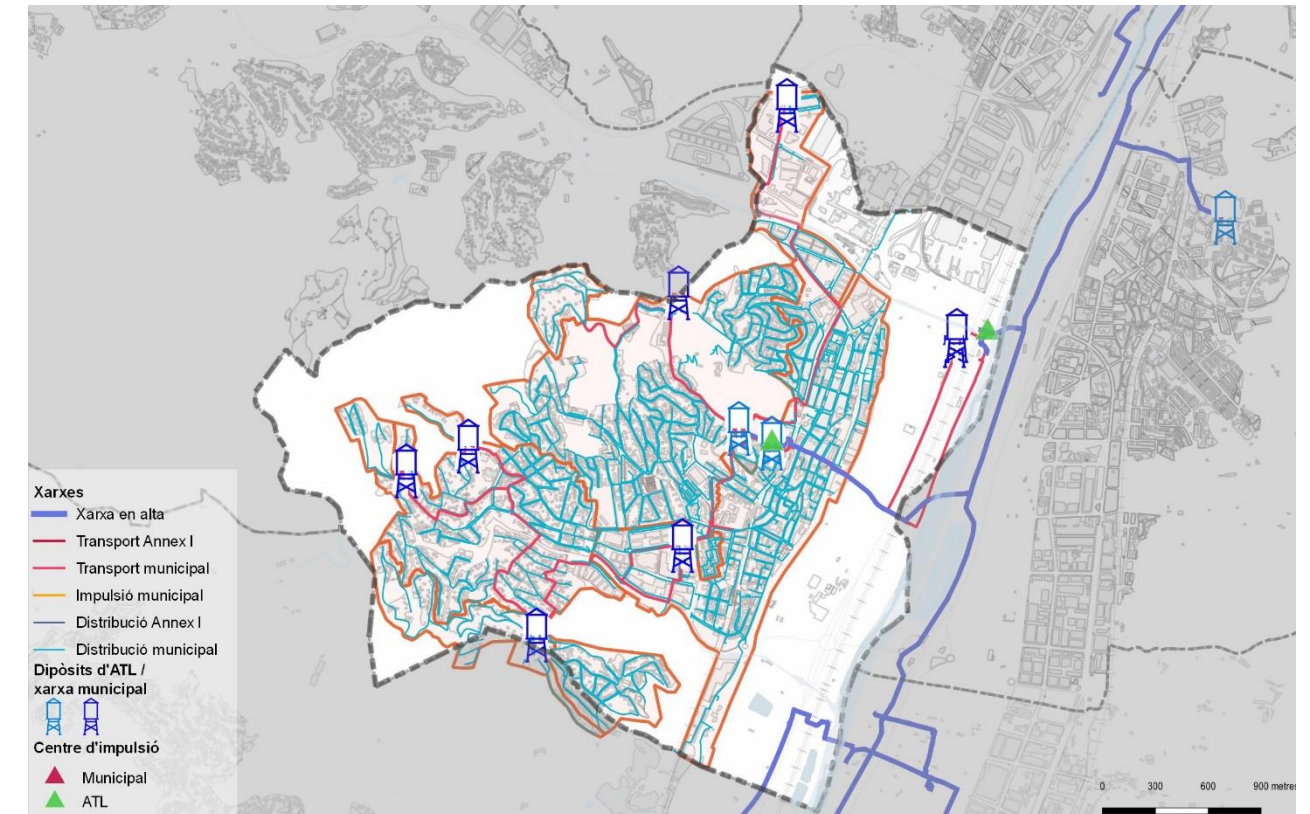
Taula 308. Característiques de les centrals d'impulsió de Sant Vicenç dels Horts

id	Nom/ ID	Punt d' Impulsió	Cota inici	Cota final	Potència (kW)	Núm de bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mig diari (m3/dia)	Volum anual elevat	Consum kWh	Hores de funcion. mitjà al dia	Observacions
1	ETAP	Dipòsit General	22,5	92,0	275	4+1	42	3.808	1.390.000	635.649	13	Dipòsit General
2	Dip. General	Dipòsit Castellet	86,0	174,3		2+1	54	1.729	630.958	366.589	9	15 h amb cabal punta diari
3	GP Font del Llarguerut	A xarxa	142,5	240,0	3	1	-	42	15.151	9.719	24	A xarxa
4	Dip. Fundició	Dipòsit Sant Antoni.	38,9	136,0		1+1	33	1.464	534.324	341.383	12	Trencament de càrrega des de Genera
5	Dipòsit St. Antoni	A xarxa	128,0	175,0	3	1+1	-	637	232.429	71.880	24	A xarxa
6	GP. Queimada	A xarxa	89,1	165,0		1+1	-	5	1.835	916	24	A xarxa
7	GP. Contraselva	A xarxa	77,0	190,0	4	1+1	-	9	3.344	2.486	24	A xarxa
8	Pous		0,0	22,5		4	-	3.808	1.390.000	205.786		
<b>TOTAL</b>									<b>4.198.041</b>	<b>1.634.408</b>		

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Vicenç dels Horts).

Analizant la xarxa de distribució del municipi de Sant Vicenç dels Horts, s'hi distingeixen clarament la xarxa de transport, per connectar els dipòsits o les centrals d'impulsió amb les derivacions o connexions als diferents sectors, i la xarxa de distribució, que dona servei als diferents abonats.

Imatge 213. Xarxa d'abastament de Sant Vicenç dels Horts



Font: © Barcelona Regional.

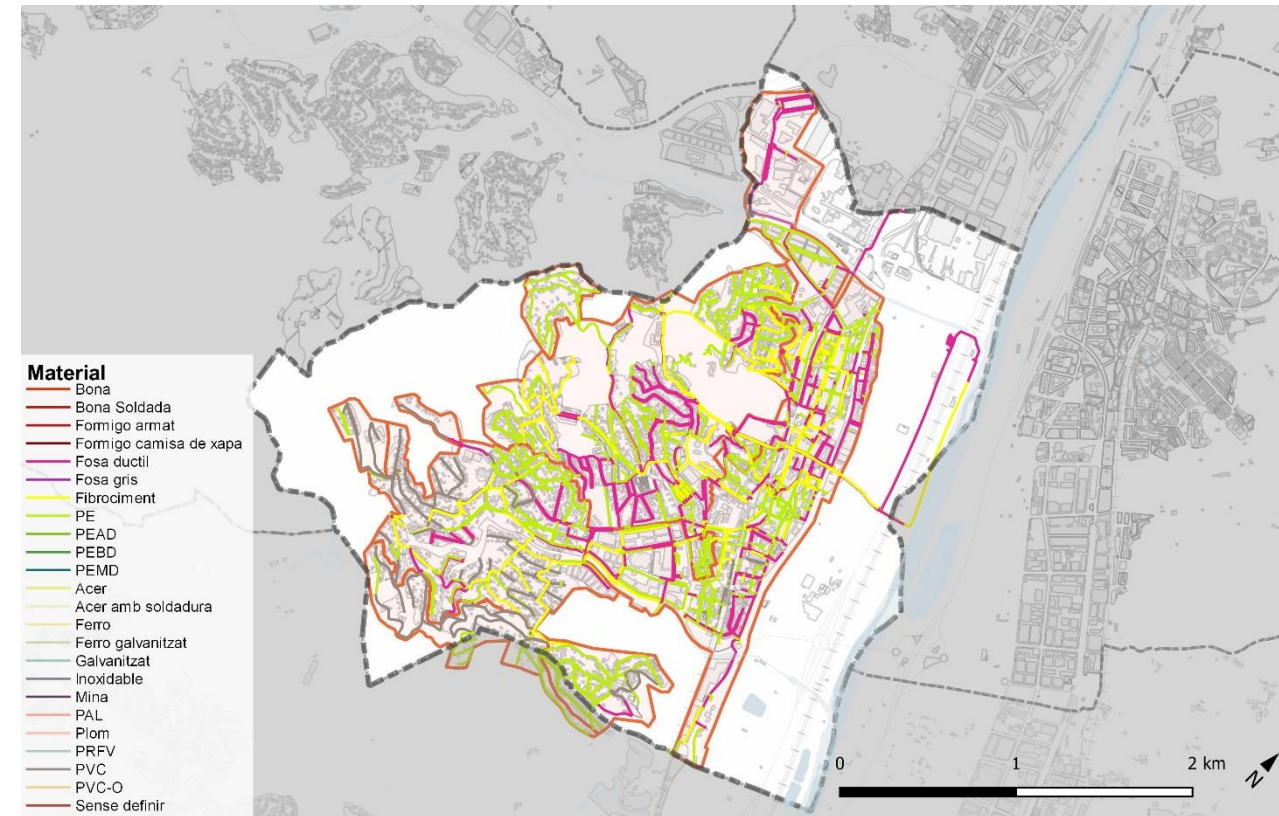
En el cas de Sant Vicenç dels Horts, en cada tram de transport hi ha diferents derivacions a la xarxa de distribució sense un element de control tipus cabalímetre per conèixer-ne el consum, fet que confirma l'absència d'un control dels sectors i del seguiment de l'AnR. La presència d'un nombre prou significatiu de vàlvules de regulació situades en punts de la xarxa determina els canvis de pisos de pressió per reduir la diferència de pressions dins un mateix pis. Segons el Pla director, es confirma la disposició de vàlvules reguladores de pressió per contrarestar les diferències de cotes de terreny al sòl urbanitzat i per evitar els trencaments de les canonades antigues, especialment les d'FC. Aquestes vàlvules se situen a la part baixa dels barris de Sant Josep, Can Costa, la Guàrdia i Sant Antoni.

Per a les emergències, hi ha una distribució de vàlvules de tall que permeten l'aïllament del tram afectat sense necessitat de repercutir el tall en grans longituds de col·lectors, amb les limitacions a les urbanitzacions que no disposen d'un mallat de la xarxa.

### Caracterització de les conduccions

La xarxa d'aigua potable es caracteritza perquè és molt heterogènia pel que fa als materials i les antiguitats, tot i que es pot agrupar per zones associades al desenvolupament urbanístic de cada sector del municipi. Es disposa d'una longitud total de 133 km de conduccions, que representen una densitat de 26,8 km per cada km<sup>2</sup> de superfície, i la seva distribució en funció del material es presenta a la Imatge 214.

Imatge 214. Xarxa d'abastament de Sant Vicenç dels Horts per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

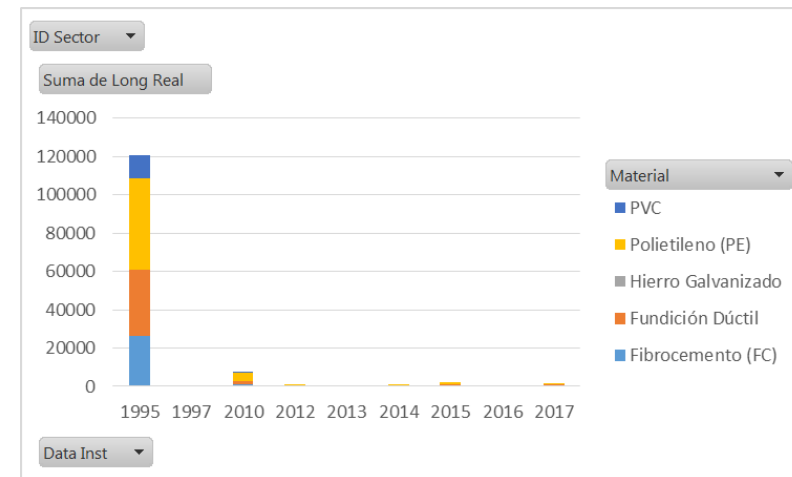
La distribució dels diferents materials de les canonades es pot identificar pels diferents períodes en què la seva posada en obra ha estat predominant. Moltes vegades, aquesta informació no està disponible o es detecta que és errònia, i per això l'anàlisi de l'antiguitat no es pot dur a terme. En aquest cas, les dades que es donen com a fiables són les indicades a partir del 2010.

Taula 309. Distribució de la xarxa d'abastament per materials a Sant Vicenç dels Horts

Material Diàmetre:	Fibro cement o (FC)	Fundición Dúctil	Hierro Galvanizado	Polietileno (PE)	PVC	Total general
1995	26.364	34.379	162	47.779	11.837	120.521
1997				77	9	86
2010	963	1.942		4.455	235	7.596
2012		548		355		903
2013		218		83		301
2014	132	182		494		808
2015		1.057		1.069		2.126
2016		113		137		250
2017		929		454		1.384
<b>Total general</b>	<b>27.459</b>	<b>39.368</b>	<b>162</b>	<b>54.905</b>	<b>12.081</b>	<b>133.975</b>

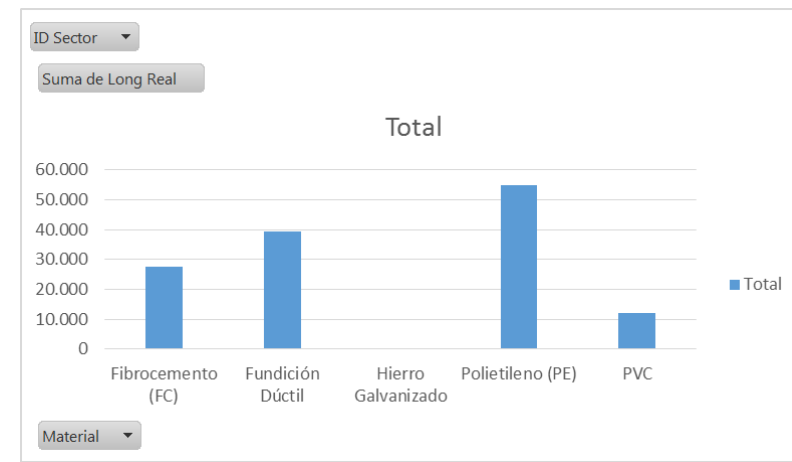
Font: Barcelona Regional.

Gràfic 153. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Sant Vicenç dels Horts



Font: © Barcelona Regional.

Gràfic 154. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Sant Vicenç dels Horts



Font: © Barcelona Regional.



Taula 310. Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, a Sant Vicenç dels Horts

Material Diàmetre:	Fibro cement o (FC)	Fundición Dúctil	Hierro Galvanizado	Polietileno (PE)	PVC	Total general
Anterior al 1995	19,7%	25,7%	0,1%	35,7%	8,8%	90,0%
1997	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%
2010	0,7%	1,4%	0,0%	3,3%	0,2%	5,7%
2012	0,0%	0,4%	0,0%	0,3%	0,0%	0,7%
2013	0,0%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%
2014	0,1%	0,1%	0,0%	0,4%	0,0%	0,6%
2015	0,0%	0,8%	0,0%	0,8%	0,0%	1,6%
2016	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,2%
2017	0,0%	0,7%	0,0%	0,3%	0,0%	1,0%
<b>Total general</b>	<b>20,5%</b>	<b>29,4%</b>	<b>0,1%</b>	<b>41,0%</b>	<b>9,0%</b>	<b>100,0%</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Vicenç dels Horts).

Analitzant les dades facilitades, es conclou que, fora d'actuacions puntuals en carrers de nova construcció, la majoria de la xarxa s'implantà abans de l'any 1995. S'observa que la majoria de les conduccions tenen una antiguitat superior als 23 anys. Tenint en compte que a partir del 1985 es deixà d'instal·lar FC, aquesta referència de l'any 1995 com a data d'implantació queda qüestionada.

Així mateix, segons les informacions indicades en el Pla director, la xarxa es desenvolupà majoritàriament entre els anys seixanta i vuitanta, per la qual cosa la informació facilitada no es pot adoptar com a criteri d'antiguitat.

Hi ha una distribució molt similar entre la longitud de la canonada d'FC i la de fosa dúctil, per sota de la xarxa de PE.

Es fa la evident la presència de 27 km de conducció d'FC, material que actualment està prohibit col·locar i que es recomana substituir, per antiguitat, risc de trencament en superar la seva vida útil i riscos addicionals. Aquesta longitud representa el 20 % de la xarxa d'abastament actual. El pes relatiu de l'FC, si tenim en compte només la xarxa de transport, s'incrementa de manera preocupant fins al 43,5 %.

Taula 311. Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de la xarxa, a Sant Vicenç dels Horts

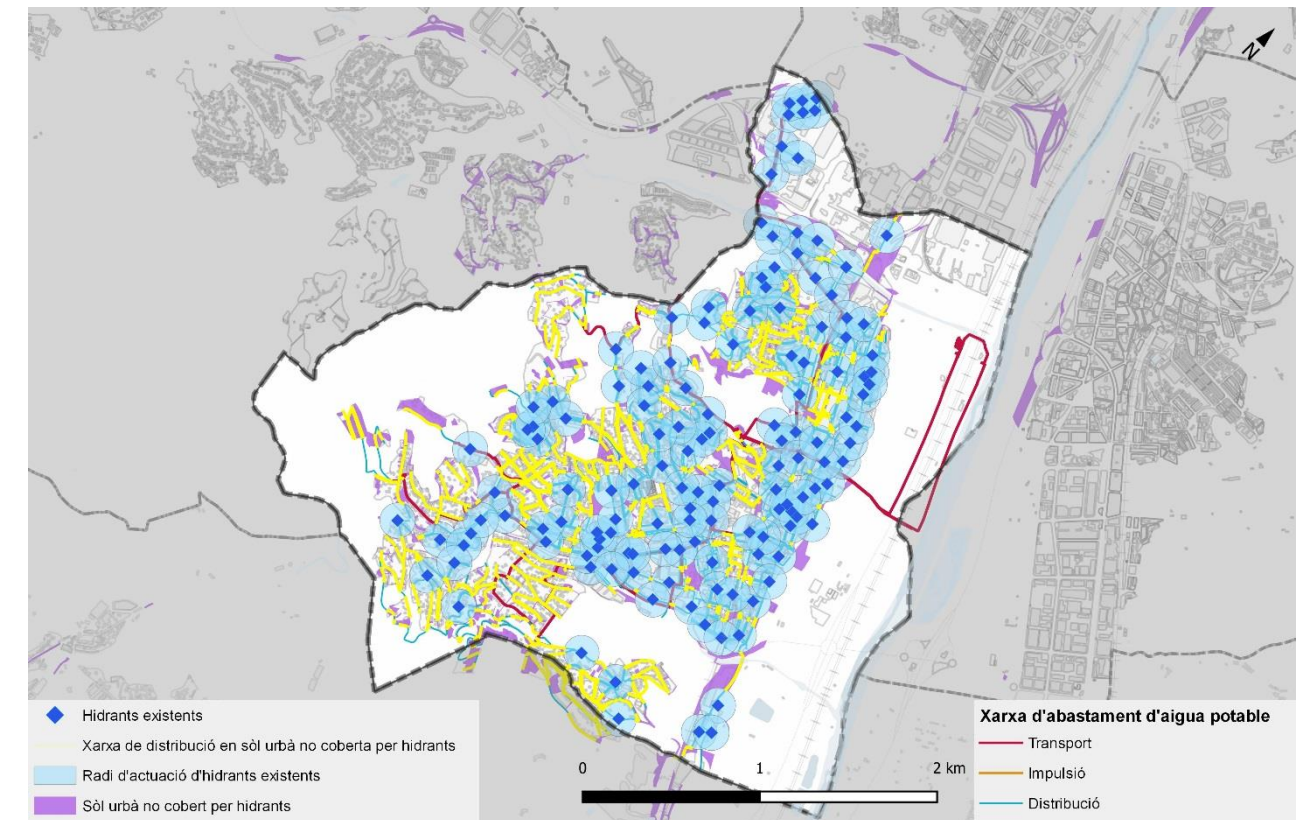
Xarxa	Distribució		Transport		Longitud total	% long. total canonada
Material	Longitud	% long. canonada	Longitud	% long. canonada	Longitud total	% respecte al total
FC	19.810	17,02 %	7.649	43,55 %	27.459	20 %
Fosa dúctil	30.551	26,24 %	8.817	50,20 %	39.368	29 %
Ferro galvanitzat	162	0,14 %		0,00 %	162	0 %
PE	54.329	46,67 %	576	3,28 %	54.905	41 %
PVC	11.560	9,93 %	522	2,97 %	12.081	9 %
<b>Total</b>	<b>116.412</b>	<b>100 %</b>	<b>17.564</b>	<b>100 %</b>	<b>133.975</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Vicenç dels Horts).

## Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 215).

Imatge 215. Distribució d'hidrants al municipi de Sant Vicenç dels Horts



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 101 hectàrees, que representen un 60 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre i el nombre total es presenten a la Taula 312, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

La distribució dels hidrants sembla bastant irregular: al nucli urbà és prou densa, però bona part del municipi no té una cobertura suficient, especialment a les zones d'urbanitzacions.

**Taula 312. Distribució d'hidrants, en funció del diàmetre de la canonada, a Sant Vicenç dels Horts**

Hidrants (∅ canonada mm)	num. hidrant	Densitat hidrant/km canonada
100	70	
110	33	
125	2	
150	20	
160	6	
200	10	
<b>Total general</b>	<b>141</b>	<b>1,1</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Vicenç dels Horts).

### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. Aquestes dades no estan disponibles a escala general, però, en aquest cas, a partir de la informació facilitada pel SIG on s'indica la data d'instal·lació, es dedueix la nova xarxa implantada, sense diferenciar si procedeix d'una renovació de la xarxa o de nova construcció en desenvolupaments urbanístics.

**Taula 313. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Sant Vicenç dels Horts**

Any	% longit canodada instal·lada
1995	90,0%
1997	0,1%
2010	5,7%
2012	0,7%
2013	0,2%
2014	0,6%
2015	1,6%
2016	0,2%
2017	1,0%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Vicenç dels Horts).

A excepció de l'any 2010, en què s'instal·là un percentatge més elevat de xarxa, des del 2011 fins al 2017, la mitjana d'inversió en renovació de la xarxa va ser del 0,61 %, que suposa un ritme de substitució de les conduccions superior als 100 anys.

Com a inversió important executada, cal indicar que el 2009 va entrar en funcionament la nova ETAP, que vol garantir el subministrament d'aigua procedent dels pous incorporant un tractament d'eliminació de ferro i manganès, la concentració dels quals augmenta considerablement en episodis de sequera o baix nivell freàtic de l'aqüífer.

### Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui. A la Taula 314 es presenten les xifres d'aquests imprevistos entre el 2015 i el 2017, tot i que no es disposa de la seva localització, per tal de poder identificar els trams més afectats.

**Taula 314. Nombre d'avaries a Sant Vicenç dels Horts**

TIPUS D'AVARIA	2015	2016	2017	Avaria / km xarxa
Avaries Escomeses	258	253	263	1,96
Avaries Xarxa distribució	98	120	138	1,03
<b>Total</b>	<b>356</b>	<b>373</b>	<b>401</b>	<b>2,99</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Vicenç dels Horts).



### 8.1.6.15. Tiana

#### Descripció general

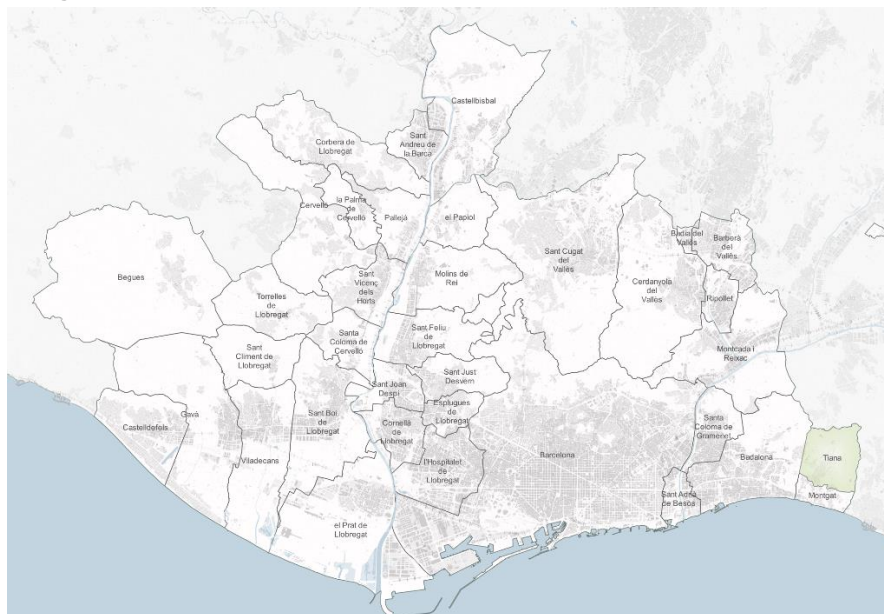
Des del 1973, la gestió al municipi de l'aigua potable i del manteniment de la xarxa de clavegueram es fa a través de SOREA, mitjançant una concessió de cinquanta anys que finalitza el 2023.

Tiana és un municipi de la comarca del Maresme, que limita amb el Barcelonès i pertany al que es coneix per Barcelonès Nord. El nom prové del nom propi llatí *Titius*, documentat al segle XI com a Villa Tizana o Titiana.

El municipi és als vessants marítims de la serralada Litoral, a la serra de Marina, i va del turó d'en Galceran o de Mates, al nord-est, fins al coll de Montalegre, al nord-oest, per on passa la carretera de la Conreria, que dona accés al Vallès Oriental per Sant Fost de Campsentelles. Davalla cap a la costa fins al terme municipal de Montgat. El territori és drenat per diverses rieres, com ara la riera de Tiana i la riera d'en Font, que desguassen al mar passant per Montgat. Té un microclima, una orientació i un sòl molt similars als d'Alella, i és a la part més meridional de la comarca del Maresme, a 15 km de Barcelona i a 20 de Mataró. Ocupa una extensió de 7,90 km<sup>2</sup>, la major part de bosc, vinya i matoll.

Confina al nord amb els municipis veïns de Santa Maria de Martorelles i Sant Fost de Campsentelles; a llevant, amb el Masnou i Alella; a migdia, amb Montgat, antiga barriada marinera de Tiana fins a la seva independència, l'any 1933, i a ponent, amb Badalona. Per la banda sud, és travessat per la B-20.

Imatge 216. Municipi de Tiana dins el territori Metropolità de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

És un poble costerut: des del pont de Tiana, a la part baixa del límit amb Montgat (a 46,60 m sobre el nivell del mar) fins al punt més alt del municipi (el turó d'en Galceran, a 486,66 m sobre el nivell del mar), hi ha un desnivell de 440 m. Si es puja a la Conreria, a 413 m d'altitud, es poden veure la plana del Vallès, el Montseny, Montserrat i, per la banda de la costa, des de Vilassar fins a Barcelona.

La major part del municipi té un pendent superior al 20 % i gairebé un 80 % és ocupat per sòl no urbanitzable i per l'espai PEIN (Pla d'espais d'interès natural) Serralada de Marina.

Imatge 217. Vista del territori de Tiana



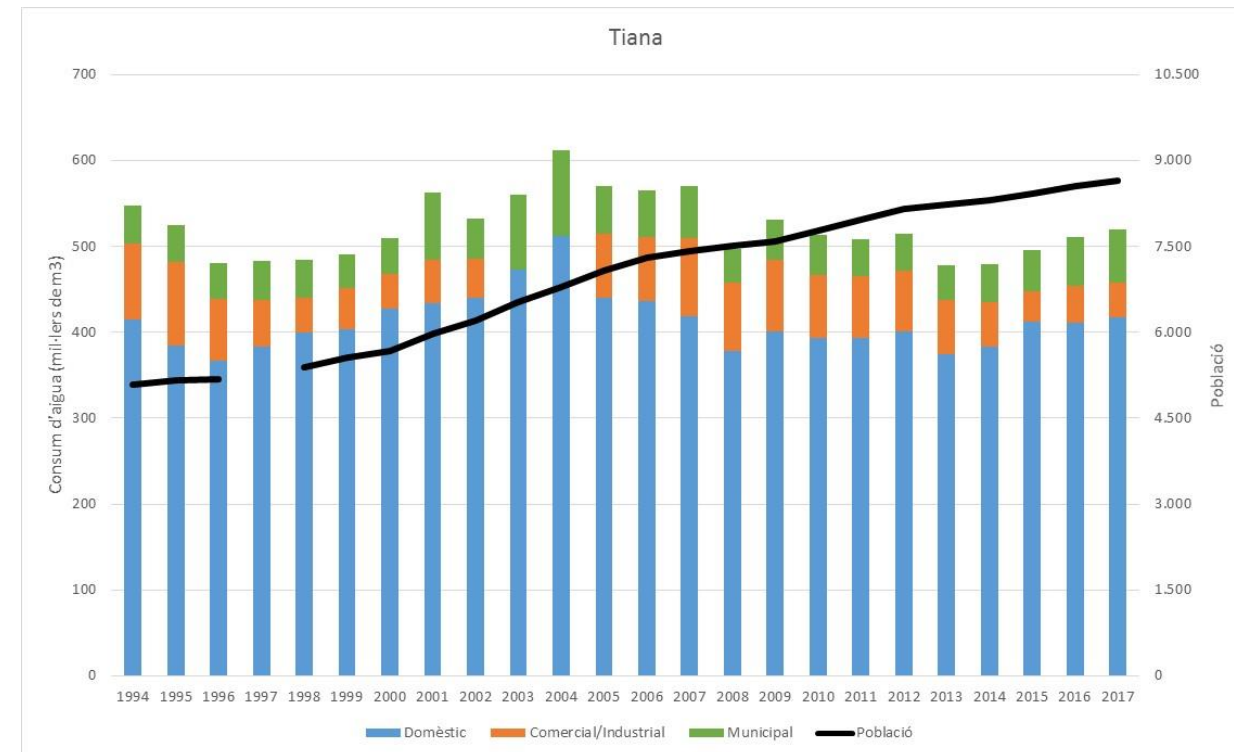
Font: Google.

Tiana té una població de 8.645 habitants, segons les dades de l'INE del 2017, amb un creixement continuat en els darrers anys, i la densitat de població, de 1.094 hab./km<sup>2</sup>.

Pel que fa al nombre d'abonats del servei d'aigua potable, és de 3.178, que representen una mitjana de 2,72 habitants per abonat o habitatge. Encara manté uns 193 abonats amb aforament: és el municipi amb la proporció d'aforaments per habitant més alta de tota l'àrea metropolitana.

Segons l'informe anual de SOREA del 2017, el consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 537.231 m<sup>3</sup> d'aigua, que representen una dotació domèstica força elevada, de 132,25 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 1.575 m<sup>3</sup>, amb un pic diari màxim de 2.363 m<sup>3</sup> (1,50 de factor punta) i una demanda mínima de 1.103 m<sup>3</sup>.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors d'un 68,38 % de superfície destinat a l'ús residencial i d'un 3,90 % a l'ús industrial.

**Gràfic 155. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Tiana**

Font: © Barcelona Regional.

El consum d'aigua potable manté una proporció molt similar a la de les superfícies: el consum domèstic representa el 77,7 % de tot el consum municipal, enfront del 7,8 % del consum industrial.

No obstant, si es consideren els tipus d'abonats, la relació es modifica substancialment: els abonats domèstics són el 93 %. En canvi, el nombre d'abonats industrials o comercials, que representen el 4,0 %, consumeixen el 7,6 % de la demanda.

**Taula 315. Tipologia i nombre d'abonats a Tiana**

TIPUS D'ABONATS	2015	2016	2017	Nº abonats/km canonada	%
Domèstic	3.127	3.143	3.178		93%
Industrial	126	127	136		4%
Municipal	106	108	112		3%
Venda en alta	1	1	1		
<b>Tipologia d'abonats segons usos</b>	<b>3.359</b>	<b>3.378</b>	<b>3.426</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

A més, cal considerar que 193 abonats encara disposen d'aforament: suposen el 5,9 % del total dels abonats.

**Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua**

Des del 1973, la gestió al municipi de la xarxa d'aigua potable es fa a través de SOREA, mitjançant una concessió de cinquanta anys que finalitza el 2023.

L'abastament de Tiana s'havia dut a terme històricament mitjançant dues fonts principals: la connexió amb la xarxa regional d'ATL, que aporta cabals procedents del riu Ter, i també, en un grau inferior, per mitjà d'un pou local (pou general del poble). L'abastament procedent del Ter, de l'ETAP de Cardedeu, arribava a Tiana mitjançant el Túnel del Ter, un dipòsit del qual és titular ATL, de 800 m³ de capacitat.

Aquesta situació ha canviat recentment amb la incorporació d'un nou subministrament de la xarxa regional d'ATL. En concret, es tracta del dipòsit Puigcarbó ATL, de 3.000 m³, a partir de mitjan 2017. Aquest fet ha suposat deixar fora de servei el pou de titularitat municipal i el dipòsit general del poble (100 m³ de capacitat). A més, un petit sector del municipi, la Virreina, s'abasteix per un subministrament en alta amb l'empresa ABEMCIA, atès que està més a prop del límit municipal que de les xarxes de la resta del poble.

Així doncs, actualment gairebé tota l'aigua subministrada pel sistema de distribució en baixa de Tiana prové de la xarxa en alta d'ATL, des de dos subministraments diferents.

Els punts de recepció de l'aigua són els dos dipòsits, també de titularitat de la xarxa regional d'ATL. El més antic és abastit mitjançant un bombament i una canonada d'FC de 150 mm de diàmetre, mentre que el segon, més nou, s'abasteix per gravetat amb una canonada de fosa dúctil de 300 mm de diàmetre.

El punt de venda en alta del sistema d'ABEMCIA per a la Virreina és una canonada de fosa dúctil de 150 mm de diàmetre, situada al carrer de la Ciutat Comtal de Montgat, al sector Montgat Ter d'ABEMCIA.

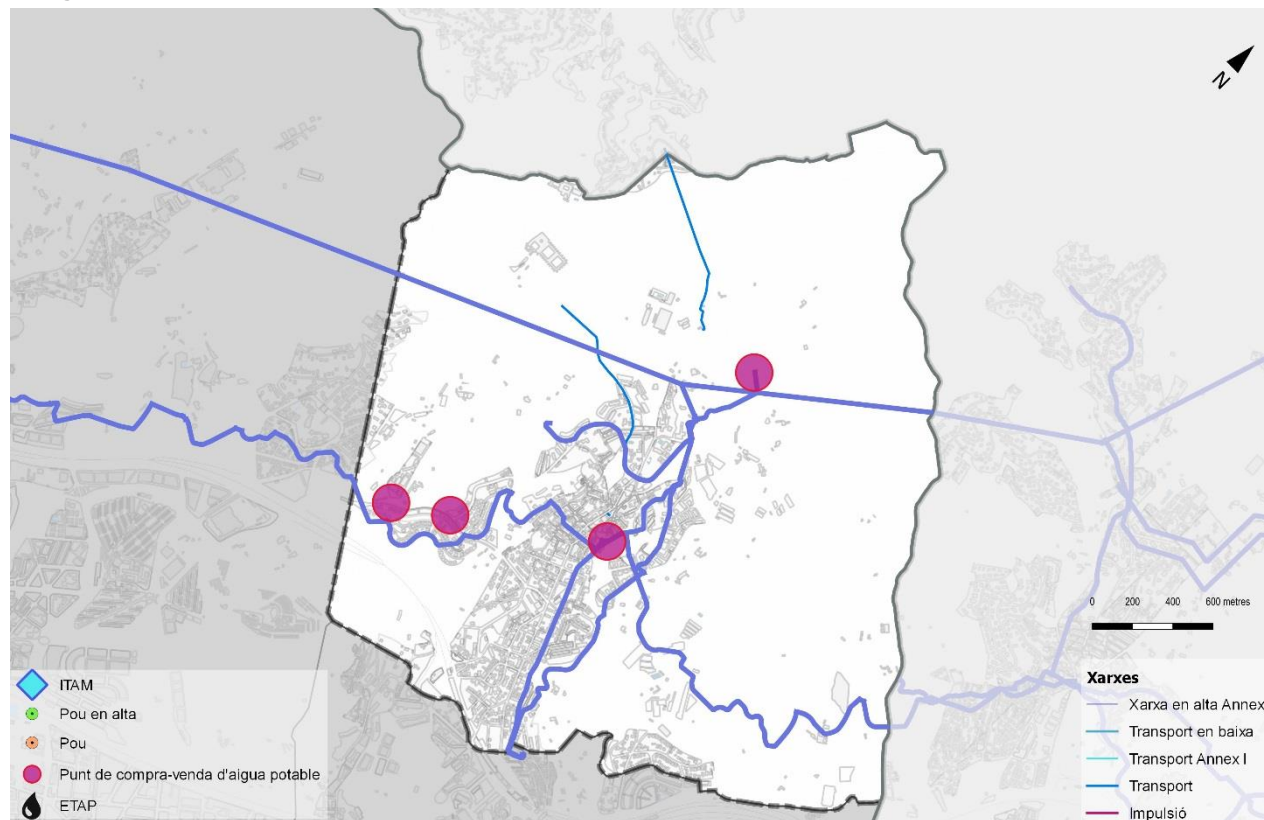
D'aquesta manera, l'any 2017 es van captar un total de 574.892 m³, dels quals 570.488 provenien d'ATL.

Aquests 0,58 hm³ es distribueixen pels diferents sectors del municipi. L'aigua arriba a alguns d'aquests sectors per mitjà d'un bombament a altres dipòsits, com és el cas del Seminari, a cota 254 (bombament d'1 kW de potència des del dipòsit Puigcarbó ATL), i de la Colònia Bosc, a cota 363 (bombament de 7,5 kW de potència des del dipòsit ATL). Dos sectors reben l'aigua directament des d'equips de pressió: el sector de la zona esportiva i el col·legi reben l'aigua des d'un equip de 5,5 kW de potència i els sectors de les urbanitzacions dels Vessants i de les Costes reben l'aigua amb un equip de 7,5 kW de potència, abastit des del dipòsit dels Vessants, a cota 116. A més, des de la urbanització de les Costes es fa la venda en alta a la urbanització del municipi de Badalona Mas Ram. El dipòsit dels Vessants rep l'aigua per gravetat des del dipòsit Puigcarbó ATL.

A banda d'aquests quatre sectors, el sistema d'abastament comprèn set sectors més, que s'abasteixen per gravetat directament des dels dipòsits d'ATL o des de fonts externes. Des del dipòsit Puigcarbó ATL, a cota 153, s'abasteix un sector del municipi del mateix nom i, a més, un altre sector mitjançant el pas de vàlvules reguladores de pressió.



Imatge 218. Esquema del subministrament en alta de Tiana



Font: © SOREA. Tiana 2017.

Des del dipòsit general ATL, a cota 214, també s'abasteix un sector per gravetat directament i tres més mitjançant vàlvules reguladores de pressió. A més, s'ha de comptar el sector de la Virreina, que s'abasteix per gravetat des d'una connexió amb la xarxa veïna d'ABEMCIA.

Recapitulant, el sistema disposa de sis dipòsits de emmagatzematge, quatre de titularitat municipal i dos de titularitat d'ATL, amb una capacitat total de 4.460 m<sup>3</sup>. Això suposa una capacitat de regulació, d'acord amb el cabal punta diari, de fins a 48 hores de consum. Aquesta mitjana es reparteix entre el nivell més baix, amb 28 hores, als sectors abastits des del dipòsit general ATL fins al sector del Seminari, que disposa de més de 90 hores de capacitat de regulació. S'ha de descartar que el sector amb la màxima capacitat de regulació sigui la Colònia Bosc, atès que aquest sector també abasteix 31 usuaris del municipi veí de Sant Fost de Campsentelles.

### Sectors

El municipi té una distribució de barris i urbanitzacions amb diferents punts elevats repartits, que obliga a sectoritzar la xarxa de manera que cadascun disposi de la pressió de xarxa més adequada, per mitjà, sobretot, de vàlvules reguladores de pressió. També en alguns casos s'utilitzen dipòsits abastits per bombaments i bombaments directes a la xarxa per tal que es pugui donar servei a qualsevol punt. Els sectors de distribució són els que s'enumeren a la Taula 316.

Taula 316. Sectors de control d'abastament d'aigua de Tiana

Codi Sector	SECTOR	Cota Mínima	Cota Màxima	Cota Piezom	Població abastida	Nom dipòsit associat del que en depèn	Funcionament
5	ATLL	50,79	108,96	128	710	DIP. ATLL	reguladora
8	ATLL 2	87,80	228,16	247	1.006	DIP. ATLL	gravetat
6	Colònia Bosc	206,79	367,86	387	10	DIP. Colònia Bos	gravetat
1	Dipòsit Vessants	116,00	137,94	177	630	DIP Vessants	Equip de pressió
10	E.E. Zona Esportiva	126,89	349,03	368	57	DIP ATLL	Equip de pressió
0	La Virreina	57,96	89,55	109	79	Compra en alta SGAB	
12	Puigcarbó ATLL 1	88,90	180,35	199	1.229	DIP Puigcarbó A'	gravetat
21	Puigcarbó ATLL 2	73,86	136,39	155	985	DIP Puigcarbó A'	gravetat
3	Reguladora Puigcarbó ATLL	38,95	121,04	140	2.844	DIP Puigcarbó A'	reguladora
9	Reguladores ATLL 1	88,26	119,71	139	71	DIP ATLL	reguladora
16	Reguladores ATLL 2	130,29	160,41	179	121	DIP ATLL	reguladora
14	Seminari	118,89	264,48	283	82	DIP Seminari	gravetat

Font: Barcelona Regional.

En determinats sectors s'hi observa una elevada altura piezomètrica, fet que indica punts amb pressions de subministrament altes no usuales. Alguns d'aquests sectors coincideixen amb zones allunyades del nucli urbà, amb dipòsit propi alimentat per bombament i poca població abastida.

Els sectors propers al nucli urbà que tenen una elevada altura piezomètrica ja disposen de vàlvules reguladores de pressió per tal d'adaptar-se a les necessitats dels usuaris i la xarxa.

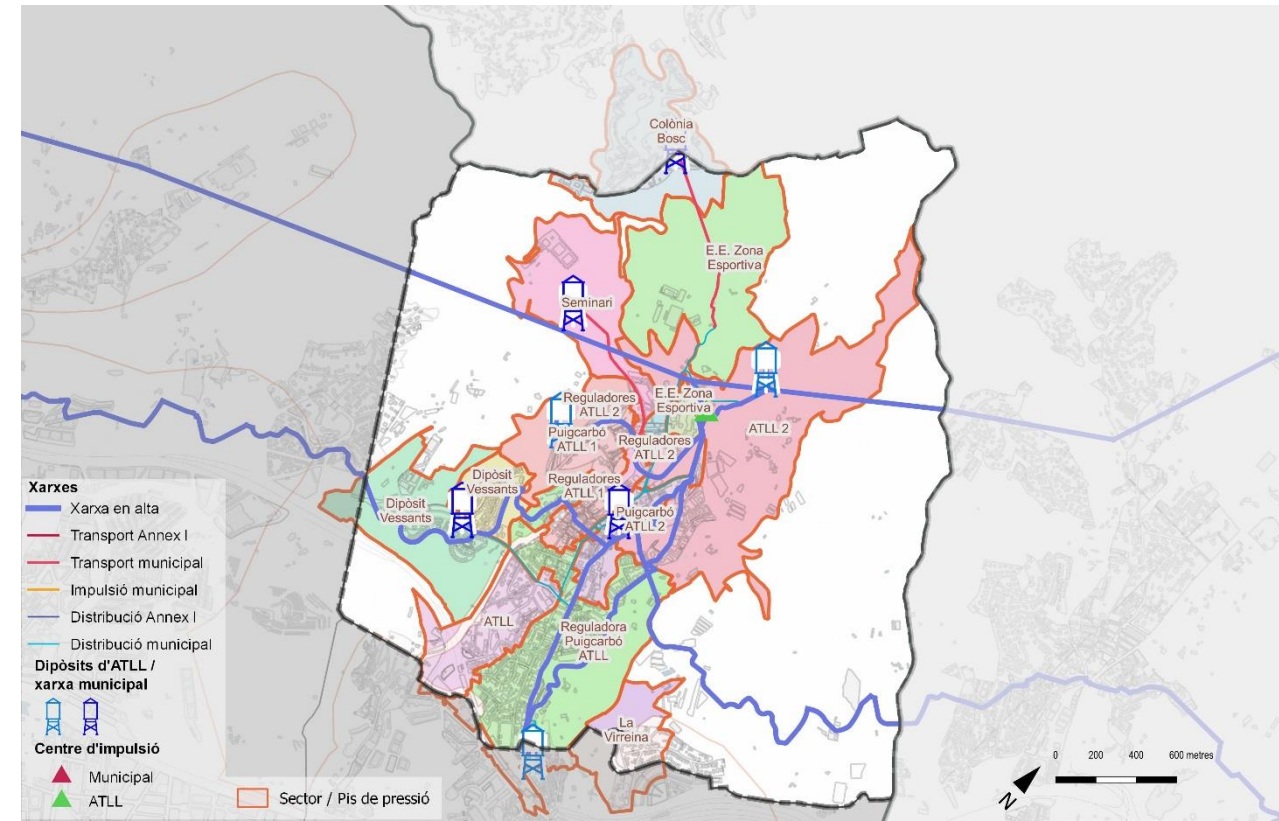
Per altra banda, hi ha dos sectors que s'abasteixen mitjançant equips de pressió i que no han de suportar pressions gaire elevades; no obstant, es pot generar un problema de fatiga per als materials de la xarxa, sotmesos a petits però continus canvis de pressió.

A més, hi ha un petit sector abastit en alta per una altra entitat subministradora del municipi veí de Montgat; no es disposa d'informació relativa a la pressió de funcionament de la xarxa en aquest sector.

També s'observa una disparitat força gran entre els sectors en funció de les àrees compreses i la població abastida. Això pot ser degut a l'orografia del territori, als processos de creixement urbanístic desordenats i al fet d'haver assumit urbanitzacions com a parts de la xarxa integrada del nucli urbà.

Arran del contacte mantingut amb l'Ajuntament i l'entitat subministradora SOREA, s'ha comunicat que la sectorització disponible ha experimentat canvis, a causa de l'anul·lació del dipòsit dels Vessants. Els sectors que rebien subministrament d'aquest dipòsit s'abasteixen actualment des del dipòsit de Puigcarbó ATL, amb una capacitat de regulació suficient. Aquesta informació encara no està disponible per poder-la incorporar en el present document.

Imatge 219. Xarxa d'abastament de Tiana. Distribució de sectors de pressió



Font: © Barcelona Regional.

### Dipòsits

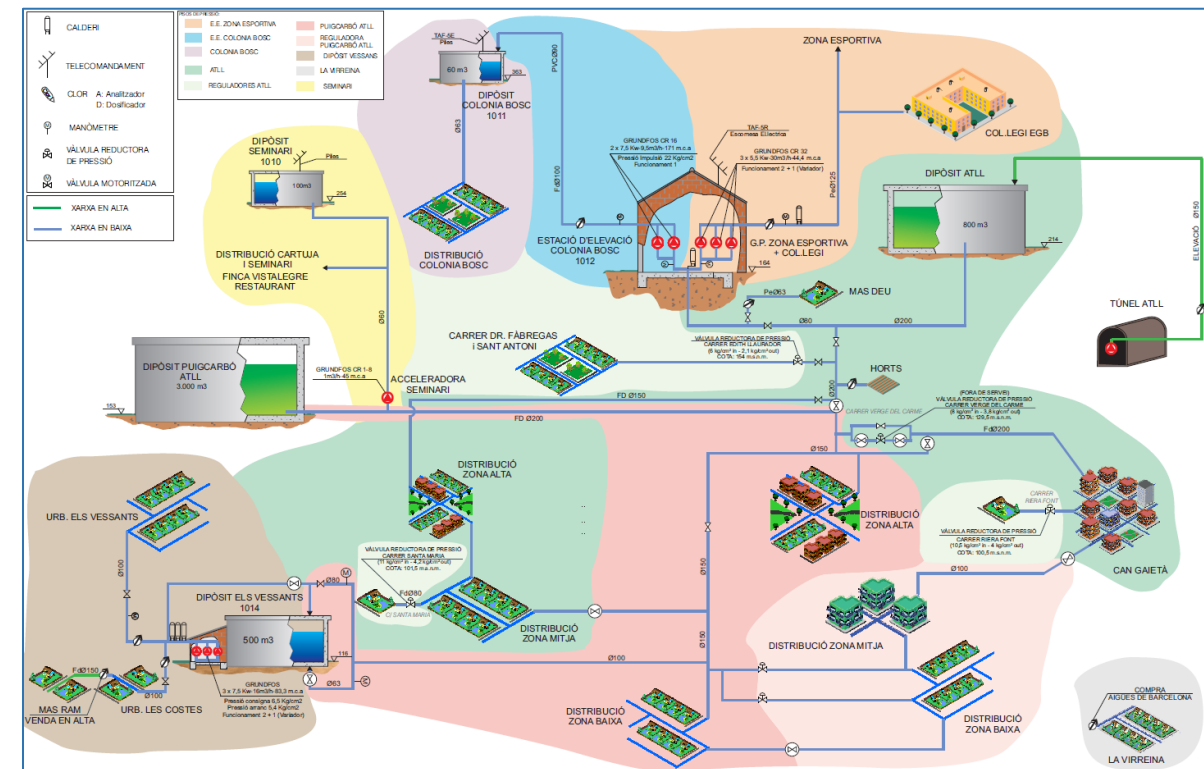
El sistema d'abastament de Tiana ha experimentat un gran canvi recentment, amb la construcció per part d'ATL d'un nou dipòsit de 3.000 m<sup>3</sup> de capacitat a cota 153, el dipòsit Puigcarbó ATL. Aquest ha passat a ser el dipòsit més important de tot el sistema, deixant fora de servei l'antic i petit dipòsit general del poble (100 m<sup>3</sup> i cota 125) i substituint la funció de pulmó principal de l'altre dipòsit d'ATL (800 m<sup>3</sup> i cota 214). El nou dipòsit permet abastir bona part dels sectors de la zona baixa i mitjana del poble i garantir la capacitat d'emmagatzematge. D'aquesta manera, el dipòsit ATL es dedica a abastir els sectors de cotes més elevades directament o a través de vàlvules reguladores de pressió. A més, mitjançant un equip de pressió, s'abasteix des del mateix dipòsit el sector de la zona esportiva (cota 368) i, mitjançant un bombament, s'abasteix el dipòsit de la Colònia Bosc, de 60 m<sup>3</sup> de capacitat i cota 363.

Des del dipòsit Puigcarbó ATL, a banda dels sectors abastits directament o mitjançant vàlvules reguladores de pressió, també s'alimenten dos dipòsits més: el dipòsit del sector del Seminari (100 m<sup>3</sup> i cota 254), mitjançant un bombament, i el dipòsit dels Vessants (500 m<sup>3</sup> i cota 116), per gravetat.

En total, es disposa de 4.460 m<sup>3</sup> de capacitat de regulació.

A la Imatge 220 es presenta l'esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa.

Imatge 220. Esquema vertical de la xarxa d'abastament en baixa de Tiana



Font: © SOREA. Memòria del servei. Tiana, 2018.

La Taula 317 resumeix les característiques dels dipòsits i la seva capacitat de regulació. Per a cadascun d'ells, s'ha calculat el cabal punta diari d'aigua subministrada, identificant, a partir de l'esquema vertical de funcionament de l'explotació del sistema, els sectors que depenen de cada dipòsit. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa. Per garanties de subministrament i explotació, es recomana que siguin superiors a un dia.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: l'AnR, que és del 13 % a Tiana, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà).



Taula 317. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Tiana

ID	Nom/ ID	Cota solera	Volum (m3)	Sectors abastats pel dipòsit	Població abastida	Cabal mig diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h)
1	DIP Colònia Bosc	363	60	6	10	12	79,5
2	DIP ATLL (TER)	214	800	5, 8, 9, 10, 16	1.965	443	28,9
4	DIP Vessants	116	500	1	630	121	65,9
5	Puigcarbó ATLL	153	3.000	12, 21, 3	5.059	900	53,3
7	Seminari	254	100	14	82	18	90,8
<b>TOTAL:</b>			<b>4.460</b>		<b>7.746</b>	<b>1.494</b>	<b>47,8</b>
* es considera un factor punta entre cabal mig diari i punta de					1,50		

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria anual del 2017 de SOREA).

### Estacions de bombament

La informació més important referent als bombaments es presenta a la Taula 318. Per calcular el volum d'aigua impulsat per cada bombament i l'energia anual consumida, s'han identificat els sectors que depenen de cada central d'impulsió, alguns dels quals són els mateixos que els determinats per calcular la demanda de cada dipòsit. Segons el que s'ha indicat anteriorment, cada sector té associat el consum mitjà diari demandat.

Taula 318. Característiques de les centrals d'impulsió de Tiana

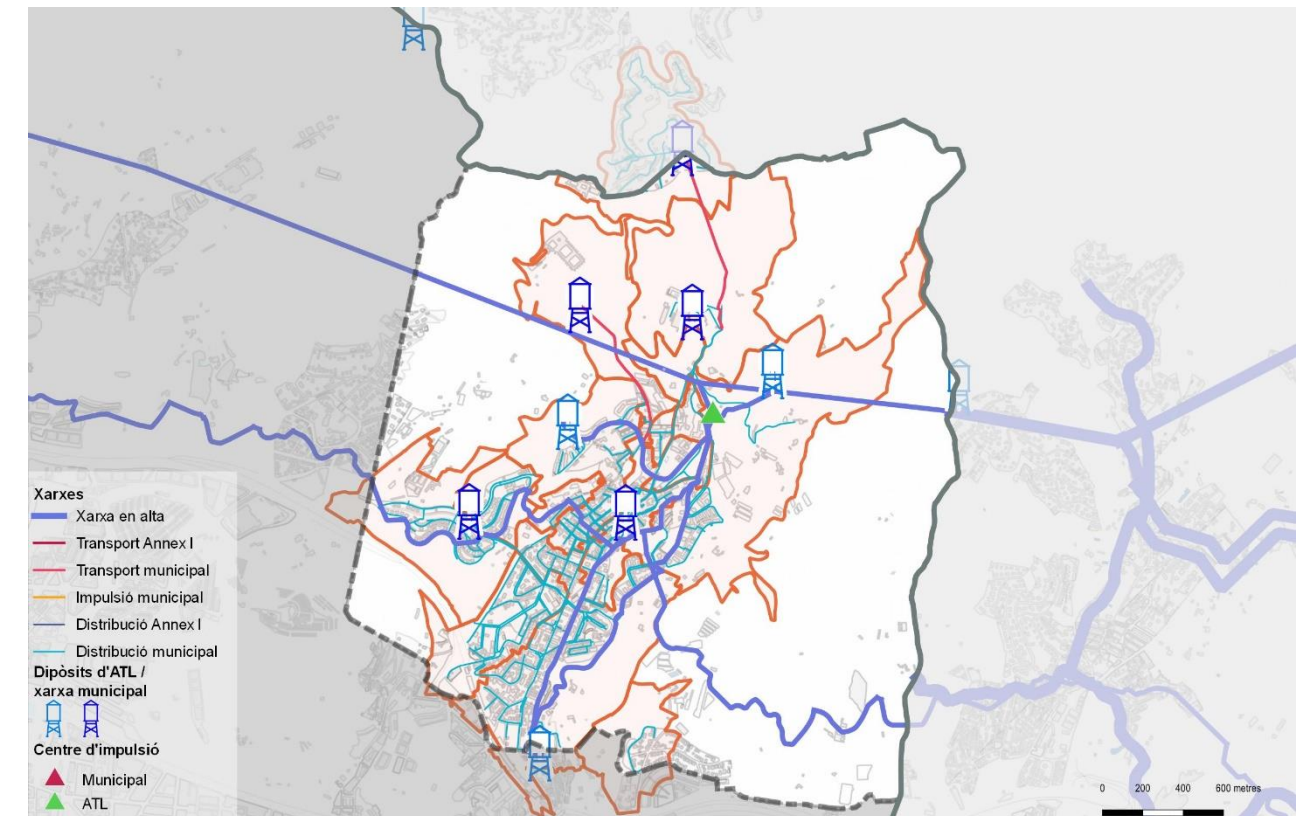
id	Nom/ ID	Punt d' Impulsió	Cota inici	Cota final	Potència (kW)	Núm de bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mig diari (m3/dia)	Volum anual elevat	Consum kWh	Hores de funcion. mitjà al dia
1	EE Colònia Bosc	DIP Colònia Bosc	214,0	363,0	7,5	1+1	2,70	12	4.405	4.319	0,62
2	TUNEL TER	DIP ATLL	-	-					0	-	-
5	G P Vessants	A xarxa	116,0	177,0	7,5	2+1	4,44	121	44.307	17.784	24
6	EE zona esportiva Col·legi	A xarxa	164,0	208,0	5,5	2+1	8,33	77	28.105	8.137	24
8	A Seminari	DIP Seminari	214,0	254,0	1	1	0,30	18	6.570	1.729	17
<b>TOTAL</b>									<b>83.387</b>	<b>31.968</b>	

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria anual del 2017 de SOREA).

### Caracterització de la xarxa d'abastament i les conduccions

Analitzant la xarxa de distribució del municipi de Tiana, no es pot diferenciar clarament entre la xarxa de transport i la xarxa primària. Dins la xarxa de transport definida com a tal, només s'hi consideren les canonades d'impulsió als dipòsits de la Colònia Bosc i la d'impulsió al dipòsit del Seminari. A més, la xarxa primària que distribueix des dels dipòsits d'ATL fins als sectors també es pot considerar de transport, atès que es pot distingir en funció del seu diàmetre. Però les canonades que abasteixen el dipòsit dels Vessants i els sectors baixos del municipi no tenen un diàmetre que les pugui diferenciar de la xarxa de distribució o connexions als diferents sectors i de la xarxa de distribució que dona servei als diferents abonats.

Imatge 221. Xarxa d'abastament de Tiana



Font: © Barcelona Regional.

Com s'ha dit, en el cas de Tiana, hi ha dos trams classificats com a canonades de transport: les canonades d'impulsió cap als dipòsits de la Colònia Bosc i cap al dipòsit del Seminari. La resta de la xarxa es classifica com a xarxa primària, tot i que alguns trams fan funció de transport, especialment els que es dirigeixen des dels dipòsits de la xarxa en alta fins als sectors de distribució. Es poden identificar perquè aquestes canonades tenen diàmetres superiors als 150 mm.

Per contra, els trams de canonada que connecten el dipòsit de Puigcarbó ATL amb el dipòsit dels Vessants no es poden diferenciar de la resta de trams de distribució, atès que es tracta d'una canonada de 100 mm de diàmetre.

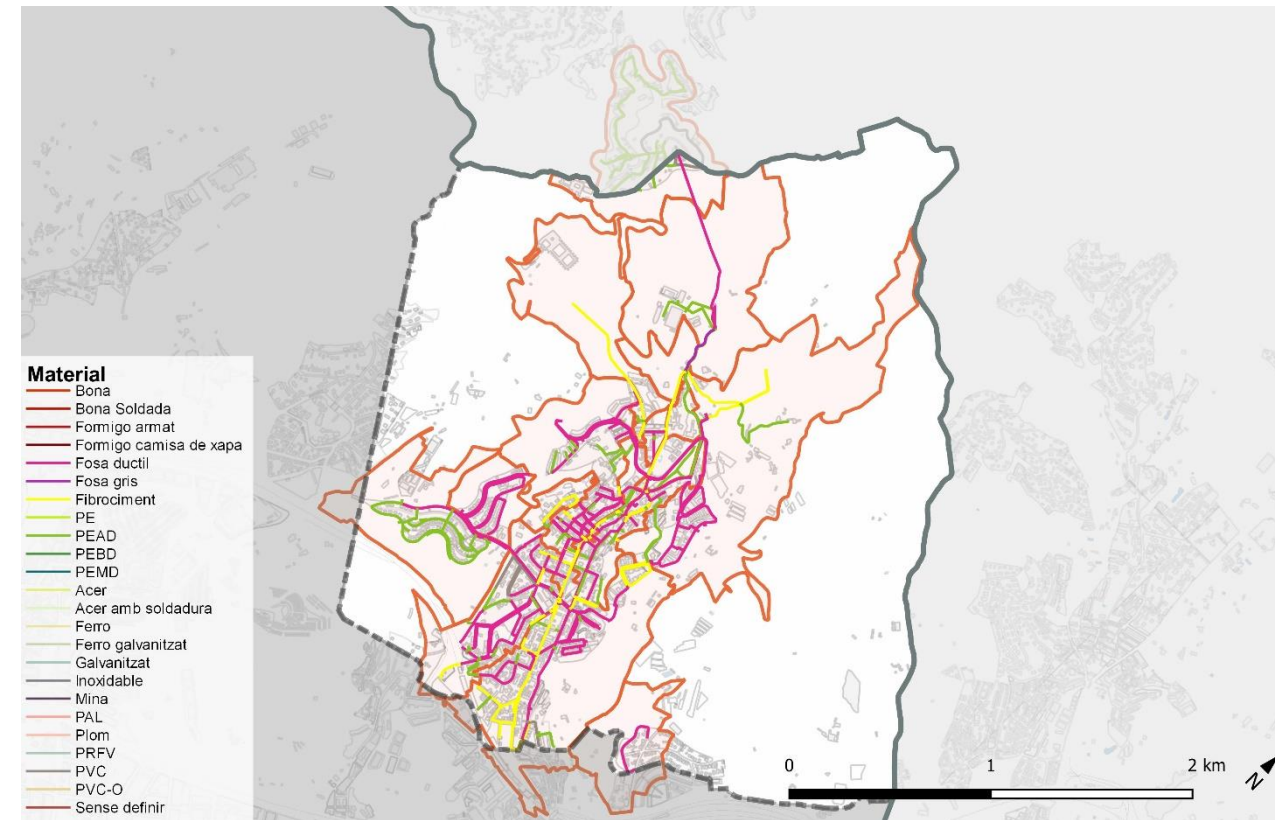
A fi d'adaptar les pressions de la xarxa als usuaris i no provocar sobretensions i avaries a les canonades, la xarxa de distribució disposa de set vàlvules reguladores de pressió, amb pressions de sortida que van des dels 2,1 fins als 4,7 kg/cm<sup>2</sup>.

La xarxa disposa de 43,3 km de canonades, incloent-hi la Colònia Bosc, que es troba en part al municipi de Sant Fost de Campsentelles. Respecte als materials de les canonades, més de la meitat (22,5 km, el 52 %) són de fosa dúctil, mentre que el segon material més comú és el PE d'alta densitat (11,1 km, el 26 %). A més, encara hi ha instal·lats i en servei 7,5 km de canonades d'FC, més de un 17 % del total. La resta de canonades es reparteixen entre PVC, fosa grisa i ferro galvanitzat.

Pel que fa a les antiguitats de la xarxa, les dades no són completes: no es coneix l'any d'instal·lació del 96 % dels trams de canonades i els anys d'instal·lació de l'altre 4 % són el 2010, el 2011 i el 2016.

Els diàmetres de les canonades van des dels 20 mm fins als 300 mm, i podem considerar que les canonades entre 150 i 300 mm fan funcions de xarxa de transport. Les canonades més comunes són les de 100 mm de diàmetre (9,1 km i el 21 %), seguides de les de 80 mm (6 km i el 14 %). Les canonades de 150 mm de diàmetre, que poden fer funcions de transport i distribució alhora, representen 3,9 km i el 9 %, mentre que els diàmetres superiors (200, 250 i 300) suposen 5,36 km i el 12,4 %.

Imatge 222. Xarxa d'abastament de Tiana per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

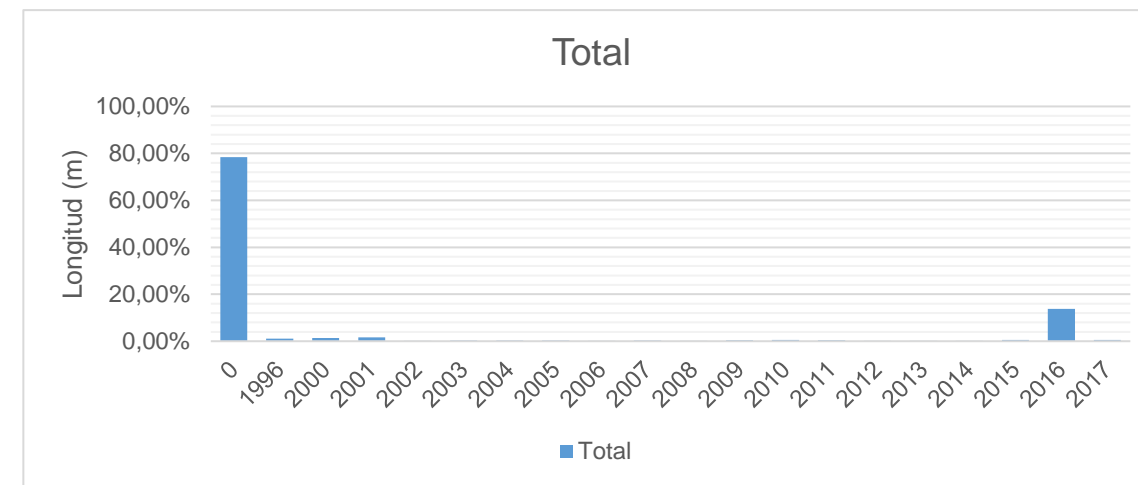
La distribució dels diferents materials de les canonades es pot identificar pels diferents períodes en què la seva posada en obra ha estat predominant. En el cas de Tiana, aquesta informació no està disponible. Tot i això, a la Taula 319 indiquem la distribució dels materials i dels diàmetres de les canonades.

Taula 319. Distribució de la xarxa d'abastament, per materials i diàmetres, a Tiana

Etiquetas de fila	Ferro	Fibrociment	Fosa ductil	Fosa gris	PEAD	PVC	Total general (m)
20					408		408
25		62			443		505
32					676		676
40	29				87		116
50		2.638	92		1.081	164	3.975
60		1.304					1.304
63					3.464	1.120	4.584
75	8				981		989
80		214	5.548	291			6.052
90					1.574	538	2.112
100		634	8.472				9.105
110					2.062		2.062
125			1.753		383		2.136
150		1.233	2.714				3.947
200		1.490	1.287				2.776
250			1.366				1.366
300			1.235				1.235
<b>Total general (m)</b>	<b>98</b>	<b>7.512</b>	<b>22.466</b>	<b>291</b>	<b>11.160</b>	<b>1.822</b>	<b>43.348</b>

Font: Barcelona Regional.

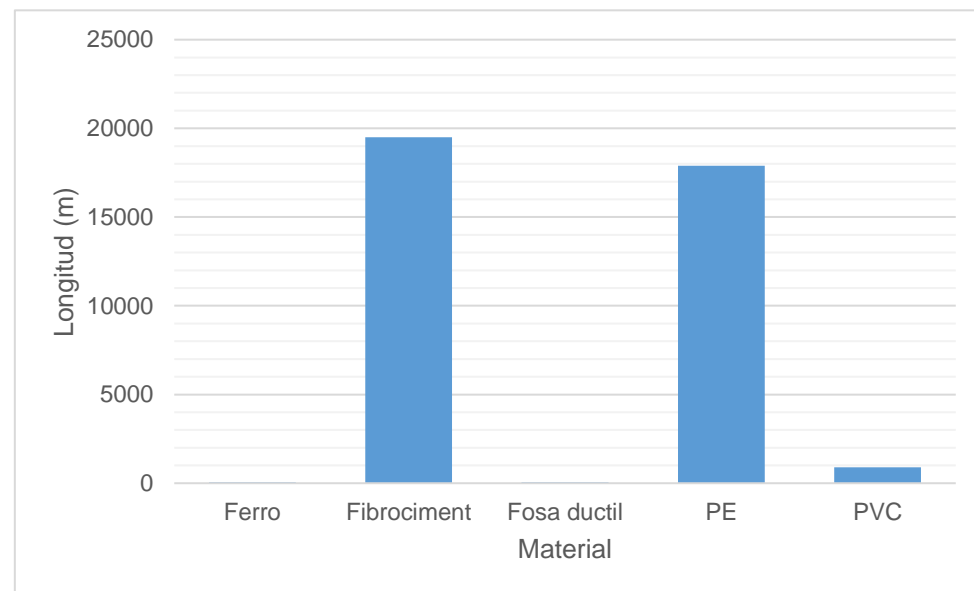
Gràfic 156. Distribució de la longitud de canonada segons l'any d'instal·lació, a Tiana



Font: © Barcelona Regional.



Gràfic 157. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Tiana



Font: © Barcelona Regional.

Taula 320. Distribució del material de canonada, en funció de l'any de posada en servei, a Tiana

Etiquetas de fila	Ferro	Fibrociment	Fosa ductil	Fosa gris	PEAD	PVC	Total general (m)
Sense any	98	7.512	21.370	291	10.792	1.822	41.884
2010			953				953
2011			30		315		345
2016			113		53		166
<b>Total general (m)</b>	<b>98</b>	<b>7.512</b>	<b>22.466</b>	<b>291</b>	<b>11.160</b>	<b>1.822</b>	<b>43.348</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de SOREA Tiana).

Es fa difícil analitzar les dades, perquè manca la major part dels anys d'instal·lació dels materials. No es pot saber la data dels materials anteriors al 2010, però es tracta sobretot de fosa dúctil i PE d'alta densitat, fet que ens indica que l'antiguitat no pot anar més enllà de finals de la dècada dels vuitanta i començaments dels noranta.

A més, no es disposa del pla director d'abastament per poder definir quines són les actuacions prioritàries en relació amb els materials que hagin superat la seva vida útil; per tant, amb la informació facilitada no es pot definir un criteri sobre l'antiguitat.

És evident la presència de 7,5 km de conducció d'FC, material que actualment està prohibit col·locar i que es recomana substituir, per antiguitat, risc de trencament en superar la seva vida útil i riscos addicionals. Aquesta longitud representa el 17 % de la xarxa d'abastament actual. El pes relatiu de l'FC, si tenim en compte només la xarxa de transport, s'incrementa de manera preocupant fins al 46,21 %.

Taula 321. Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de la xarxa, a Tiana

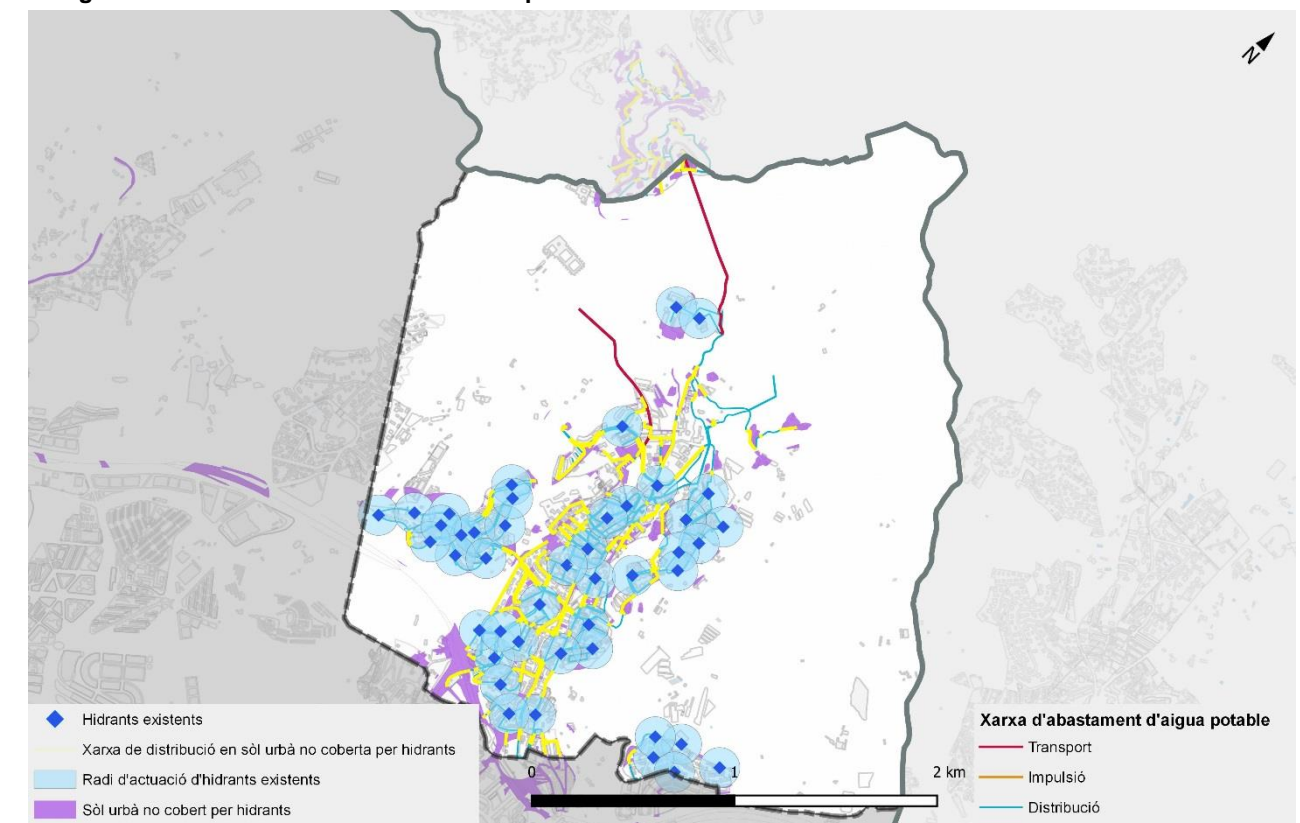
Etiquetas de fila	Distribució		Transport		Transport	
	Longitud (m)	% longitud	Longitud (m)	% longitud	Longitud (m)	% longitud
Ferro	98	0,24%		0,00%	98	0,23%
Fibrociment	6.693	16,10%	819	46,21%	7.512	17,33%
Fosa ductil	21.513	51,74%	953	53,79%	22.466	51,83%
Fosa gris	291	0,70%		0,00%	291	0,67%
PEAD	11.160	26,84%		0,00%	11.160	25,74%
PVC	1.822	4,38%		0,00%	1.822	4,20%
<b>Total general</b>	<b>41.576</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.772</b>	<b>100,00%</b>	<b>43.348</b>	<b>100,00%</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2017 de SOREA Tiana).

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 223).

Imatge 223. Distribució d'hidrants al municipi de Tiana



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 39 hectàrees, que representen un 53 % respecte a la superfície urbana total.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre i el nombre total es presenten a la Taula 322, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

La distribució dels hidrants sembla bastant irregular: al nucli urbà és prou densa, però bona part del municipi no té una cobertura suficient, especialment a les zones d'urbanitzacions.

Taula 322. Tipologia d'hidrants a Tiana

Codi	Hidrants (Ø mm)	núm.
1	100	32
2	80	8
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>
Longitud canonada		43,30
<b>Densitat hidrant/km canonada</b>		<b>0,92</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2017 de SOREA Tiana).

### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. Aquestes dades no estan disponibles a escala general, però, en aquest cas, es compta amb la informació facilitada pel SIG on s'indica la data d'instal·lació; de fet, l'única xarxa de què se sap l'any d'instal·lació és la que ha estat instal·lada recentment.

A partir de les dades facilitades per SOREA, a la Taula 323 es presenta la inversió històrica efectuada al municipi en la instal·lació de la xarxa d'abastament. Crida l'atenció l'any 2005, en què aparentment es va renovar quasi tota la xarxa, amb uns 31 km nous. Aquesta dada sembla errònia, donada la dificultat d'executar aquesta actuació en un àmbit urbà consolidat i en un període de temps tan curt, per la qual cosa l'antiguitat de la xarxa resultant, de 20 anys, no sembla gaire creïble.

Excepte l'any 2010, quan s'instal·là un percentatge més elevat de xarxa (2,20 %), des del 2011 fins a l'actualitat, la mitjana d'inversió en renovació de la xarxa és del 0,17 %, que representa un període de substitució de les conduccions superior als 100 anys. Considerant la sèrie entre el 2010 i el 2019, la mitjana de renovació és del 4,4 %, és a dir, calen més de 200 anys per substituir totes les canonades.

A més, cal recordar que el 5,9 % dels abonats (193 l'any 2017) encara disposen d'aforament, una tipologia de subministrament que s'hauria de substituir pel comptador metrològic.

Taula 323. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Tiana

Any d'instal·lació	Longitud (m)	% respecte longitud total
Sense data		
1960	389	0,9%
1970	7.115	16,7%
1980	1.826	4,3%
2001	-	
2002	-	
2003	-	
2004	-	
2005	31.239	73,4%
2006	-	
2007	-	
2008	-	
2009	-	
2010	955	2,2%
2011	345	0,8%
2012	-	
2013	-	
2014	-	
2015	-	
2016	130	0,3%
2017	-	
2.018	279	0,6%
2.019	236	0,5%
<b>Total general</b>	<b>42.514</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2017 de SOREA Tiana).

### Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui. A la Taula 324 es presenten les xifres d'aquests imprevistos entre el 2014 i el 2019, tot i que no es disposa de la seva localització, per tal de poder identificar els trams més afectats.

Taula 324. Nombre d'avaries a Tiana

Codi	TIPUS D'AVARIA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Avaria/km xarxa
1	Avaries Escomeses	31	46	23	36	44	62	1,43
2	Avaries Xarxa distribució	35	25	24	42	32	29	0,67
<b>Total</b>		<b>66</b>	<b>71</b>	<b>47</b>	<b>78</b>	<b>76</b>	<b>91</b>	<b>2,10</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2017 de SOREA Tiana).

L'única inversió rellevant portada a terme en els darrers anys l'ha feta ATL amb la construcció del nou dipòsit Puigcarbó ATL, que va entrar en servei el 2017. No es coneix cap altra inversió destacable executada en el sistema d'abastament d'aigua del municipi de Tiana, més enllà de l'eliminació del dipòsit dels Vessants i la reconfiguració dels sectors hidràulics.



### 8.1.6.16. Sistema gestionat per ABEMCIA

#### Descripció general

L'àrea metropolitana de Barcelona comprèn 36 municipis, dels quals 23 tenen un sistema de d'abastament d'aigua potable gestionat per ABEMCIA i els tractarem conjuntament en una introducció.

Aquests municipis, que són la majoria dels que formen el territori metropolità, són els de la banda sud, a excepció del Prat de Llobregat i Tiana. El Papiol i Pallegà també estan gestionats per ABEMCIA: es troben al nord envoltats de municipis no gestionats per ABEMCIA i s'analitzen separatament.

La població total és de 2.881.575 habitants, que tenen un consum anual de 156,73 hm<sup>3</sup>.

El nombre d'abonats totals és d'1.418.571, dels quals gairebé el 90 % són abonats domèstics i el 9,4 %, no domèstics. La resta, el 0,68 %, són abonats municipals.

En canvi, si comparem els volums d'aigua consumits, els percentatges varien considerablement: malgrat que els domèstics són els que consumeixen més, només representen el 69,31 % del total del volum consumit o facturat; el 24,40 % correspon als consums industrials i comercials, i el 6,2 %, als consums municipals.

Pel que fa a la dotació per habitant i dia, Santa Coloma de Gramenet és el municipi gestionat per ABEMCIA amb una dotació més baixa, de 91,94 litres per habitant i dia, i Sant Just Desvern, el municipi amb una dotació més elevada, amb 126,47 litres per habitant i dia.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, aquesta zona del territori metropolità es caracteritza per tenir uns valors d'un 55 % de l'espai ocupat per a usos domèstics, un 21 % per a usos comercials i industrials i un 6 % per a l'ús municipal.

Taula 325. Tipologia d'abonats a la xarxa operada per ABEMCIA

Abonats	TIPUS D'ABONATS	2015	2016	2017	Nº abonats / km canonada	% tipus d'abonats
1	Domèstic	1.252.823	1.260.431	1.267.932	299	90%
2	Industrial	132.383	133.194	133.984	32	9%
3	Municipal	9.165	9.518	9.675	2	1%
<b>Tipologia d'abonats segons usos</b>		<b>1.394.371</b>	<b>1.403.143</b>	<b>1.411.591</b>	<b>332</b>	<b>100%</b>

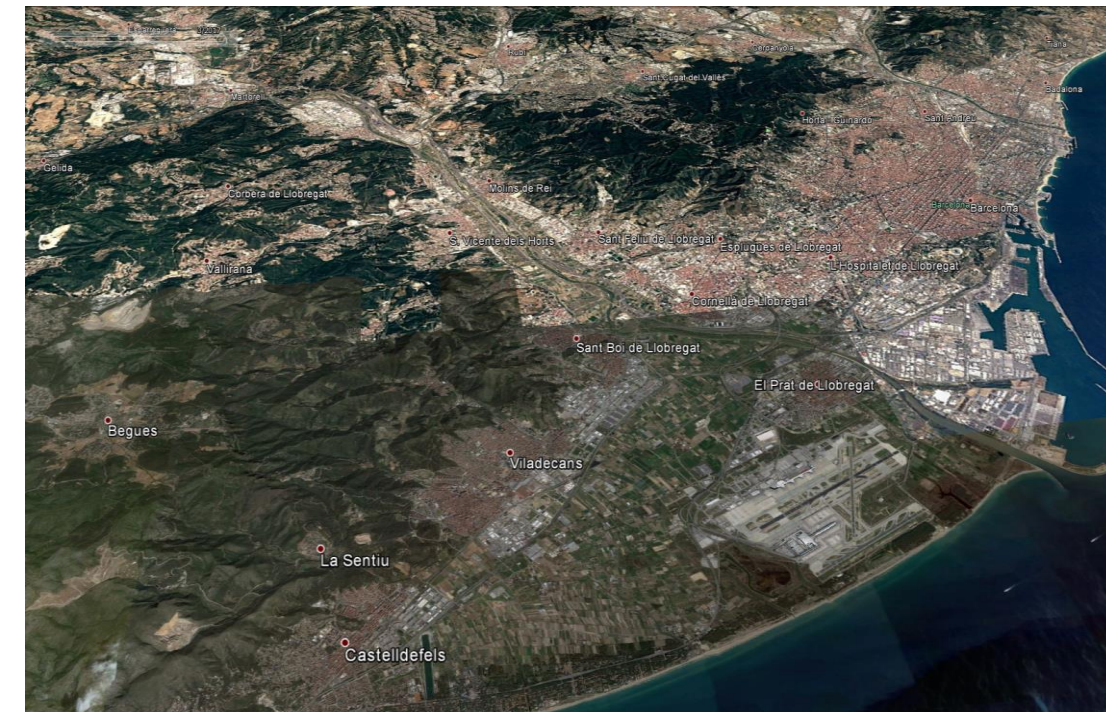
Font: Barcelona Regional.

Taula 326. Consum registrat, per tipologia d'abonats, a la xarxa operada per ABEMCIA

TIPUS D'ABONATS	2015	2016	2017	% consum per tipus d'abonats
Domèstic	104.517.047	106.687.996	108.837.765	69%
Industrial	36.780.861	37.836.289	38.407.300	24%
Municipal	9.536.308	10.064.008	9.862.762	6%
<b>Volum d'aigua facturat per usos</b>	<b>150.834.216</b>	<b>154.588.293</b>	<b>157.107.827</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

Imatge 224. Vista del territori dels municipis d'ABEMCIA



Font: Google.

#### Fonts de subministrament i xarxa de transport d'aigua

El sistema d'abastament d'aigua potable gestionat per ABEMCIA comprèn el servei a 23 municipis de Barcelona i la seva primera corona, amb un total d'1,4 milions d'abonats i un consum registrat anual de 157 hm<sup>3</sup>. El sistema es diferencia funcionalment en una xarxa de transport i una altra de distribució.

La xarxa de transport, amb 548 km, uneix els diferents elements d'emmagatzematge d'aigua amb les centrals d'impulsió necessàries per fer arribar l'aigua als punts alts, ja que es distribueix aigua des de la cota 0, a nivell del mar, fins a una cota de 541 m s. n. m. El sistema consta de 85 dipòsits (incloent-hi la Trinitat i la Font Santa), amb una capacitat d'emmagatzematge de 477.500 m<sup>3</sup>, i 77 centrals d'impulsió.

La xarxa de transport gestionada per ABEMCIA és supramunicipal, però té l'objectiu d'unificar i explotar tota la xarxa com un sol sistema en què les diferents infraestructures d'emmagatzematge



i transport no es diferenciïn per municipis o particions administratives, sinó per divisions geogràfiques o hidràuliques. Amb aquesta finalitat, el sistema està connectat i integrat a la xarxa en alta gestionada per ATL.

El sistema d'abastament es caracteritza per dues línies o sistemes d'abastament principals d'entrada a Barcelona a banda i banda de la ciutat, seguint els cursos del riu Llobregat i del riu Besòs. El sistema del baix Llobregat s'estructura en quatre fonts de subministrament: la primera, procedent de l'ETAP d'Abrera, és una canonada de 2,4 m de diàmetre paral·lela al riu; la segona, la central de Cornellà, agafa aigua del freàtic a través de pous; la tercera font i la més important és l'ETAP de Sant Joan Despí, amb captació superficial del riu Llobregat i dels pous de l'aqüífer, i l'última és la procedent de la ITAM situada al Prat de Llobregat, que impulsa l'aigua dessalinitzada amb una canonada paral·lela al riu des del mar fins al dipòsit de la Font Santa, gestionat per ATL (116.000 m<sup>3</sup>, a cota 53), connectat a la xarxa d'ABEMCIA a través del dipòsit de Rellu. Aquest sistema del costat Llobregat alimenta els municipis a banda i banda del riu Llobregat, tant Pallejà, Torrelles de Llobregat, Sant Climent de Llobregat, Santa Coloma de Cervelló, Sant Boi de Llobregat, Gavà, Viladecans, Castelldefels i Begues, com el Papiol, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Cornellà de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Sant Just Desvern i Barcelona.

L'altra font d'abastament important és la del Besòs: l'aigua procedeix de l'ETAP de Cardedeu, del sistema en alta gestionat per ATL, amb una conducció de 3 m de diàmetre i arriba fins a les instal·lacions de la Trinitat a Barcelona (77.325 m<sup>3</sup> a les cotes 70, 100 i 200). Des d'aquests dipòsits se subministra cap a Barcelona i també cap a Cerdanyola del Vallès, Montcada i Reixac, Santa Coloma de Gramenet, Montgat i Badalona.

Adicionalment, hi ha altres fonts de subministrament distribuïdes que capten l'aigua a través de pous:

1. L'ETAP de Sant Joan Despí tracta l'aigua superficial captada del riu Llobregat i de l'aqüífer de la vall baixa i el delta a través dels pous de Cornellà. La seva capacitat global de tractament és de 6,3 m<sup>3</sup>/s.
2. Les ETAP de les Estrelles i de Sant Feliu de Llobregat tracten 500 l/s cadascuna de l'aigua subterrània captada per pous a Sant Feliu de Llobregat. Després d'un tractament de *stripping*, correcció del pH i desinfecció, l'aigua s'injecta directament a la xarxa sense un dipòsit de regulació.
3. L'ETAP del Besòs, a partir de la captació d'aigua subterrània de l'aqüífer del riu Besòs, aplica una nanofiltraació i una osmosi inversa per produir un conjunt de 370 l/s que s'injecta directament a la xarxa.
4. L'ETAP de la Llagosta tracta els cabals extrets de l'aqüífer de la cubeta de la Llagosta mitjançant una osmosi inversa i una etapa de *stripping*. La seva capacitat és de 140 l/s.
5. L'ETAP del Papiol tracta l'aigua extreta de l'aqüífer, amb un cabal de 20 l/s, i aplica un *stripping* i una correcció del pH abans d'injectar-la a la xarxa. Aquesta ETAP abasteix el municipi del Papiol, dins del sistema d'ABEMCIA però aïllat de la resta de municipis.
6. Hi ha diferents pous situats al Llobregat, als municipis de Castelldefels, Sitges, Gavà, Sant Climent de Llobregat, Torrelles de Llobregat, Pallejà i Castellbisbal, que aporten aigua subterrània a la xarxa.

Les aportacions d'aigua al sistema d'ABEMCIA a través de les fonts indicades, procedents de Cardedeu, per la Font Santa o produïdes per les fonts pròpies, durant l'any 2017 es mostren a la Taula 327.

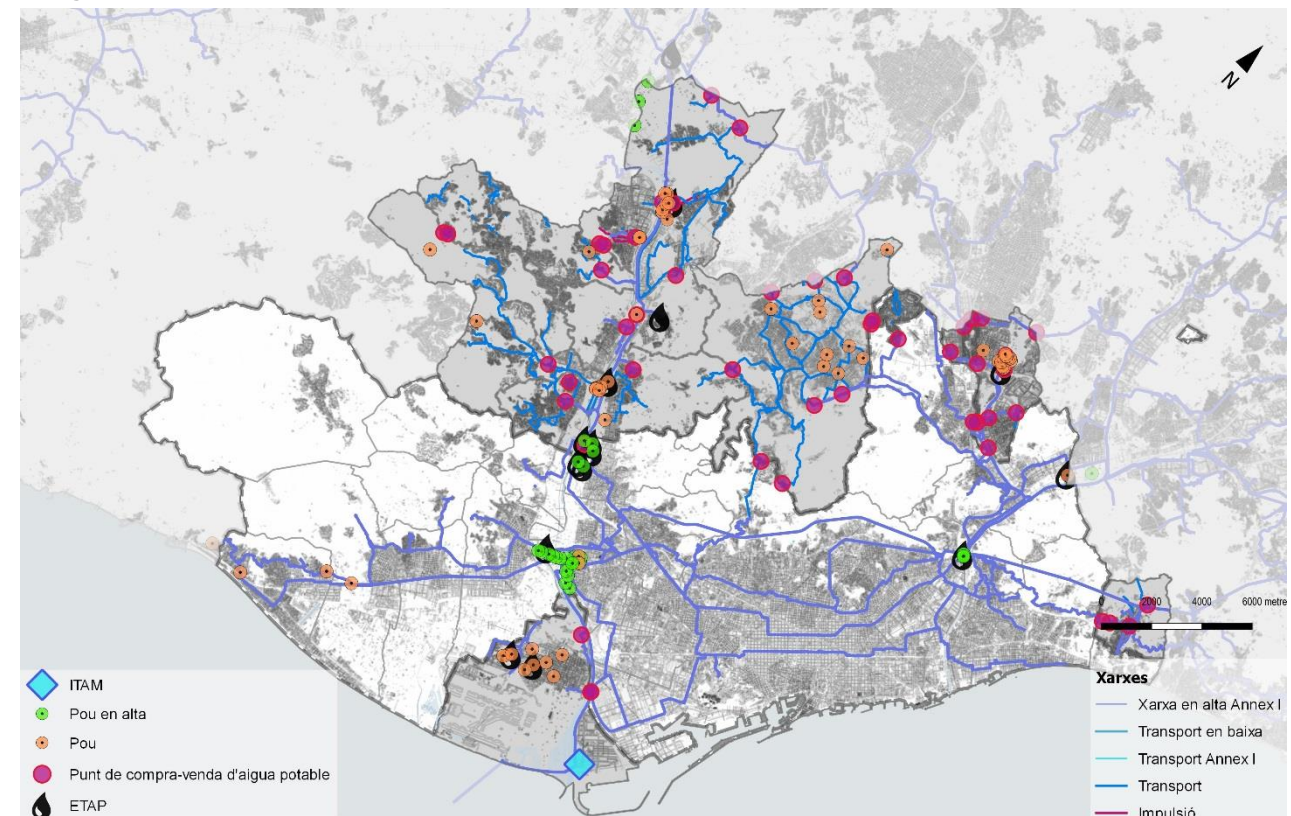
Taula 327. Aportacions d'aigua al sistema d'abastament gestionat per ABEMCIA

Font de subministrament	AMB	ABEMCIA	% respecte total
ETAP Abrera	7,40	8,06	4%
ITAM Prat	9,00		
ETAP Cardedeu	80,40	68,91	35%
Producció Propia	-	117,45	60%
<b>Total</b>	<b>96,80</b>	<b>194,42</b>	<b>100%</b>

Font: Informe anual d'ABEMCIA (2017).

Es manifesta clarament una aportació important des de la xarxa de Cardedeu, el 35 %, amb una tendència i compromís per part de l'ACA de reduir-ne el volum anual. Per altra banda, cal remarcar la gran importància dels recursos propis utilitzats. Desglossant aquesta producció, es reflecteix la rellevància de l'ETAP de Sant Joan Despí, que concentra, a través de l'aigua superficial o subterrània, el 94 % de la producció.

Imatge 225. Esquema de punts de subministrament del sistema d'ABEMCIA



Font: © Barcelona Regional.



Taula 328. Aportacions d'aigua de fonts pròpies al sistema d'abastament gestionat per ABEMCIA

Font de subministrament	2016	2017	% respecte total
ETAP SJD superficial	85,85	98,18	84%
ETAP SJD Subterrània	14,98	12,05	10%
ETAP Les Estrelles	6,50	7,13	6%
ETAP Besòs	0,00	0,09	0%
Altres pous	0,00	0,00	0%
<b>Total</b>	<b>107,33</b>	<b>117,45</b>	<b>100%</b>

Font: Informe anual d'ABEMCIA (2017).

El volum anual subministrat a tot el sistema és de 194,4 hm<sup>3</sup>, que es correspon amb un cabal abastit diari d'uns 6,2 m<sup>3</sup>/s.

L'ETAP de Sant Joan Despí pot produir un cabal màxim de 5,5 m<sup>3</sup>/s, similar al consum mitjà diari. La ITAM que aporta aigua a la Font Santa té una capacitat de producció i impulsó de 2,3 m<sup>3</sup>/s, i l'ETAP d'Abrera, de 3,4 m<sup>3</sup>/s, amb uns dipòsits de regulació de 263.000 m<sup>3</sup>, tot i que en el seu trajecte fins a l'entrada de Barcelona ha d'abastir els diferents municipis de la comarca del Baix Llobregat, fet que redueix el cabal màxim d'entrada a Barcelona.

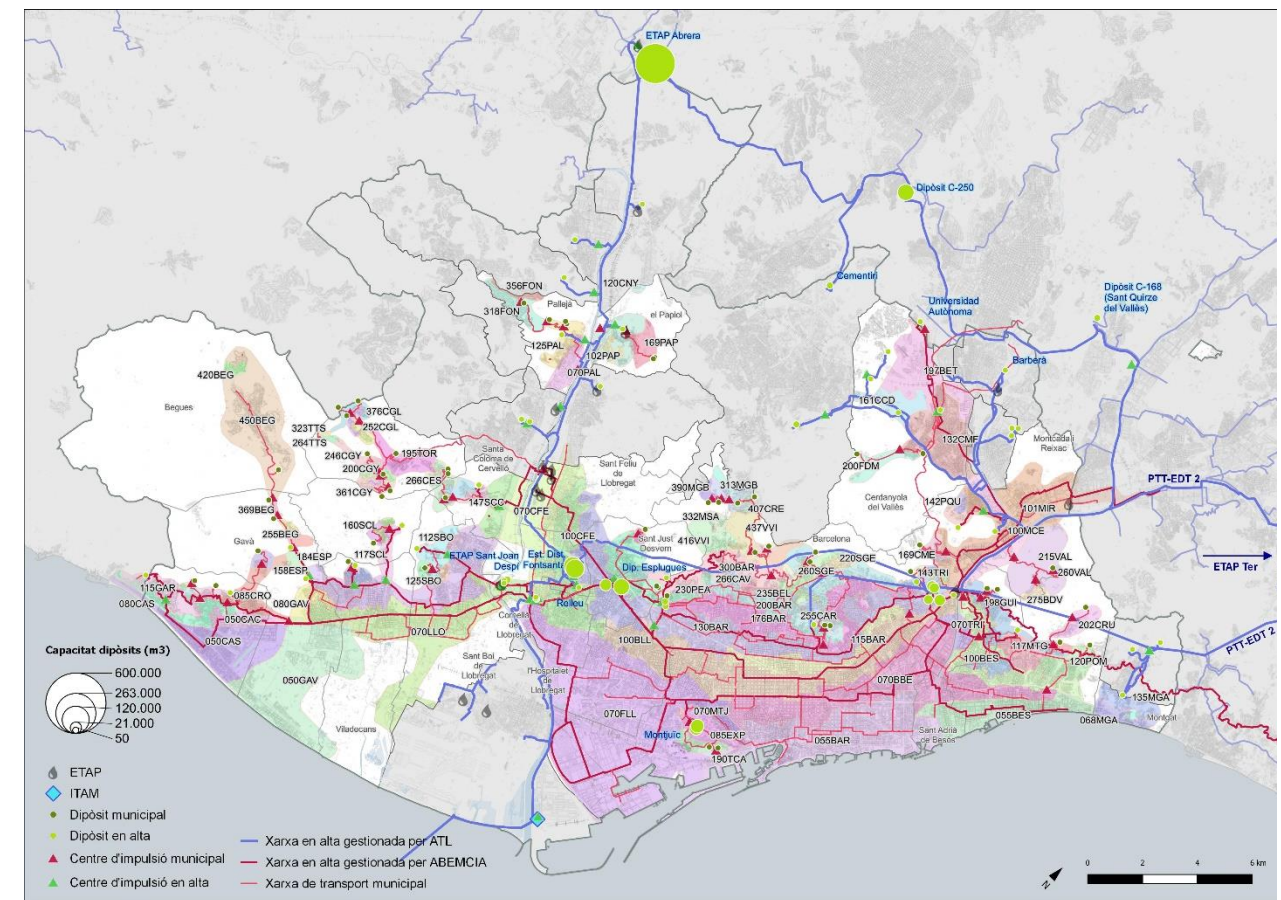
La font d'abastament procedent de l'ETAP de Cardedeu, amb una capacitat de producció de 8 m<sup>3</sup>/s, va fer una aportació mitjana l'any 2017 de 2,2 m<sup>3</sup>/s, entregats a una pressió de 130 m s. n. m. a la Trinitat. No obstant, la capacitat de repartiment i regulació de l'EDT en els diferents pisos de pressió (70, 100 i 200 m) arriba als 6,5 m<sup>3</sup>/s.

La xarxa de transport es caracteritza internament per una concentració de l'aigua, a fi de distribuir-la, en tres pols: l'EDT, amb una pressió d'entrada a cota 130 i distribució a unes cotes de 200, 100 i 70 m s. n. m.; l'ETAP de Sant Joan Despí (a una cota de 10 m s. n. m.), els pous de Cornellà i l'estació distribuïdora de Font Santa (a una cota de 54 m s. n. m.), i els dipòsits de Montjuïc, a una cota de 70 m s. n. m., que poden rebre l'aigua des dels altres dos pols.

El transport d'aigua des de l'EDF fins a l'EDT es fa a través d'un bombament amb una capacitat d'impulsó de 4 m<sup>3</sup>/s.

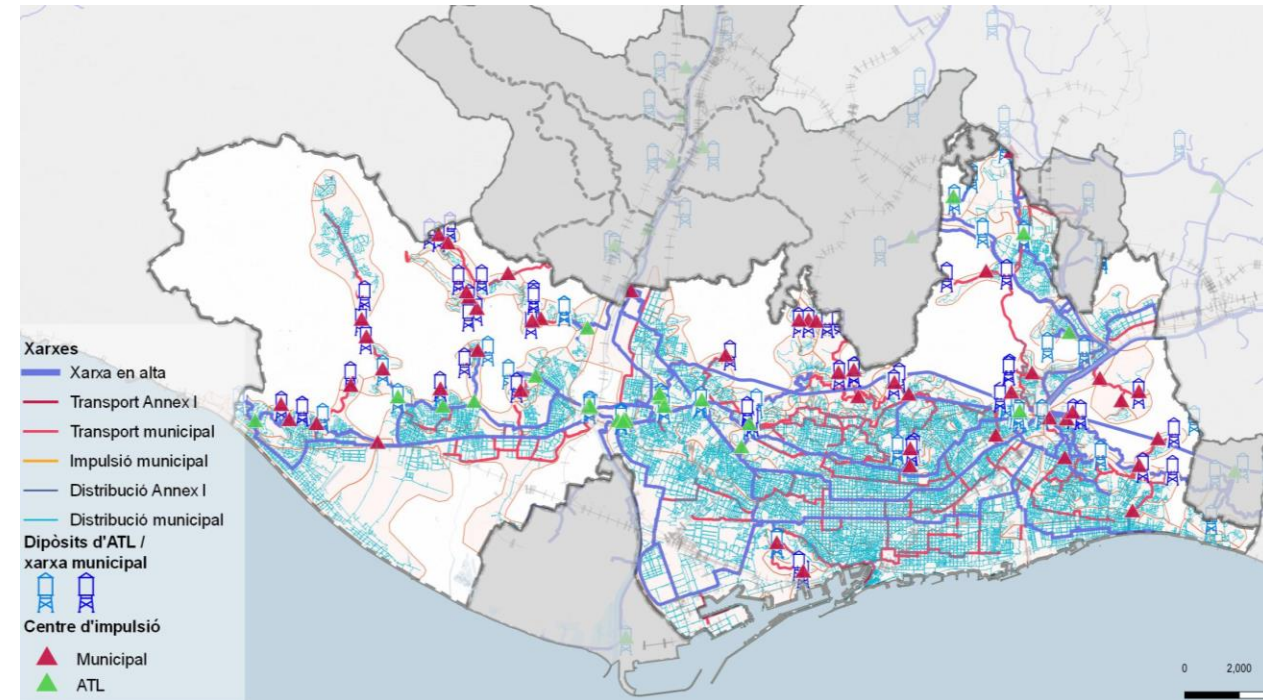
La irregular configuració orogràfica de l'àmbit d'estudi, amb una serralada Litoral urbanitzada molt a prop del mar, obliga a estructurar el sistema d'abastament en pisos de pressió que van paral·lels a la costa. Aquests s'han denominat en funció de la cota màxima i l'àmbit de subministrament.

Imatge 226. Esquema de subministrament en alta del sistema d'ABEMCIA



Font: © Barcelona Regional.

Imatge 227. Distribució de la xarxa de transport, dipòsits i pisos de pressió en l'àmbit d'ABEMCIA



Font: © Barcelona Regional.

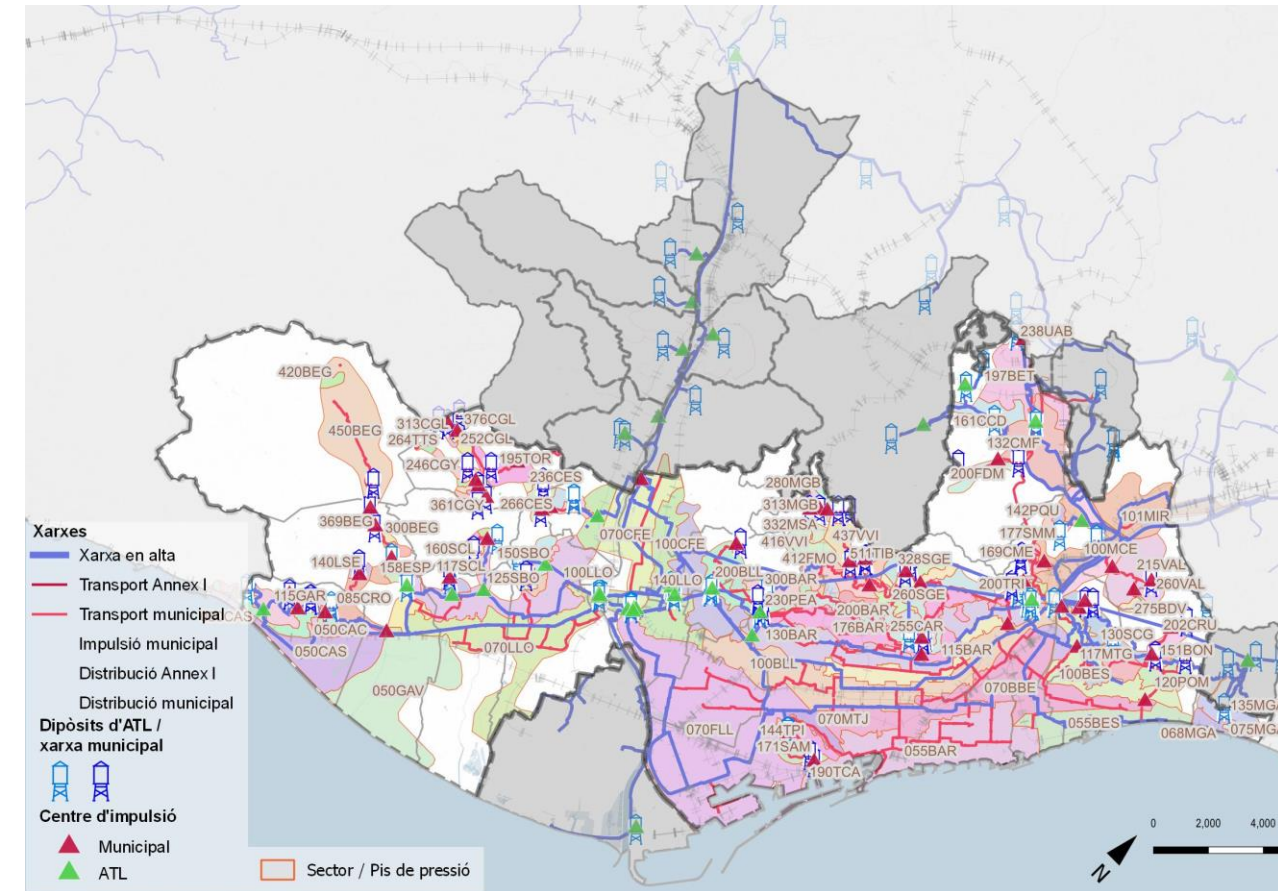
### Pisos de pressió i sectors hidràulics

Els pisos superiors estan condicionats pels dipòsits de capçalera, que marquen la cota del pis i el volum de regulació dels pisos inferiors. Els pisos de cota més baixa, que no tenen dipòsits específics de regulació, depenen per al subministrament d'aigua dels pisos superiors. El dipòsit de cota 70 de Montjuïc ajuda a pal·liar aquesta deficiència en l'àmbit de Barcelona.

Els pisos de pressió es determinen seguint l'orografia i limitant la diferència de pressió interna en aproximadament 30 metres, fet que redueix la presència de pressions elevades a la xarxa. També es considera la font principal d'abastament o les infraestructures hidràuliques utilitzades per fer la distribució: així, es distingeix entre el costat Llobregat i el Besòs. El resultat total és la definició de 122 pisos de pressió.

A la Imatge 228 es mostra la distribució de pisos de pressió i sectors hidràulics.

Imatge 228. Distribució de pisos de pressió i sectors hidràulics en l'àmbit d'ABEMCIA



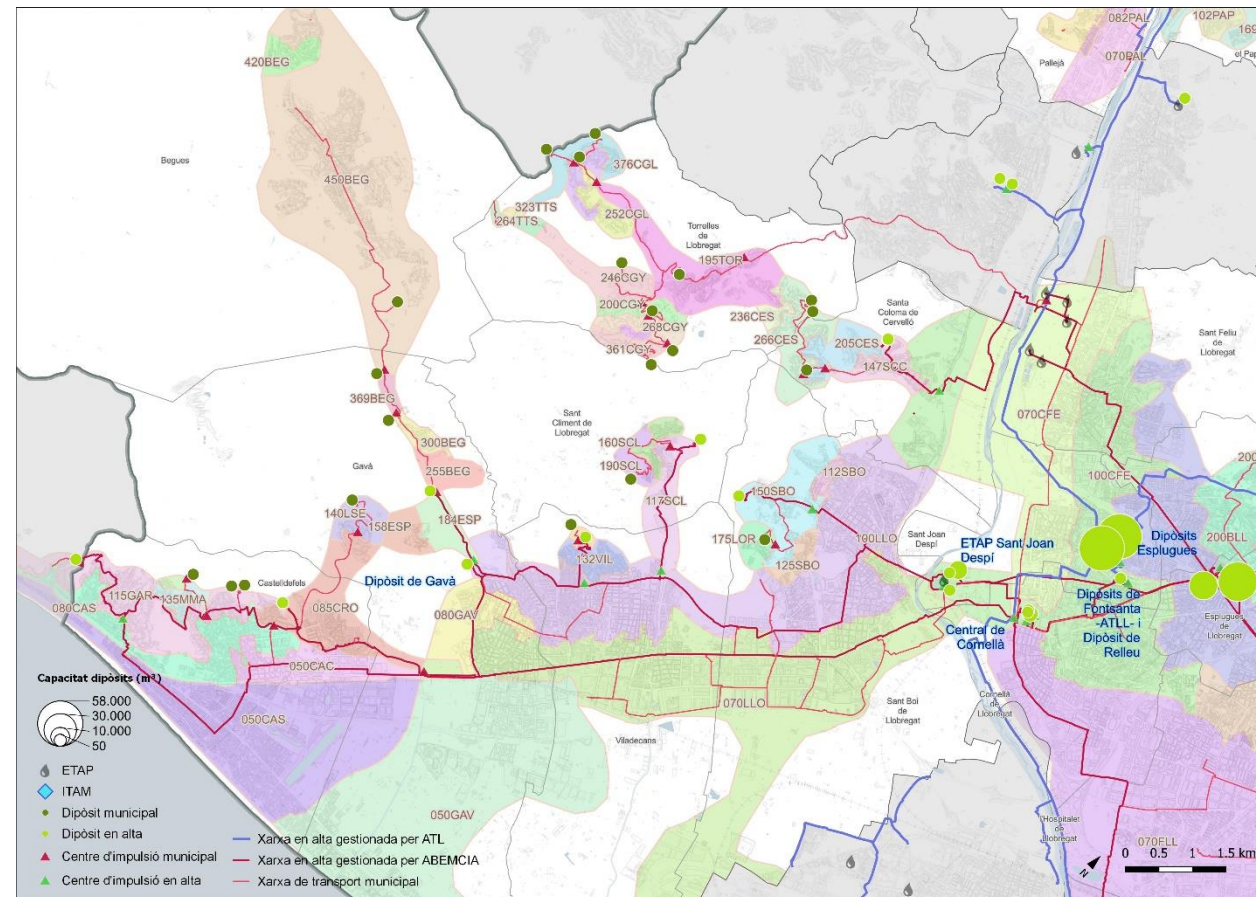
Font: © Barcelona Regional.

Cadascun dels pisos de pressió es caracteritza per singularitats que afecten la interrelació entre ells i les dependències, respecte a la regulació i la connexió de xarxes, per satisfer les demandes d'aigua. A continuació es presenta un resum dels pisos per zones d'abastament principals (el número indica la cota màxima, en metres, que defineix el pis de pressió).

Cap a la zona sud, hi ha els pisos 70 i 100 Llobregat; 80 i 50 Gavà; 115 Garraf; 115, 80 i 50 Castelldefels; una xarxa de transport sense duplicitat que arriba fins a l'extrem a Castelldefels, i un dipòsit de referència, el de Gavà, que s'alimenta des del dipòsit d'Esplugues de Llobregat.



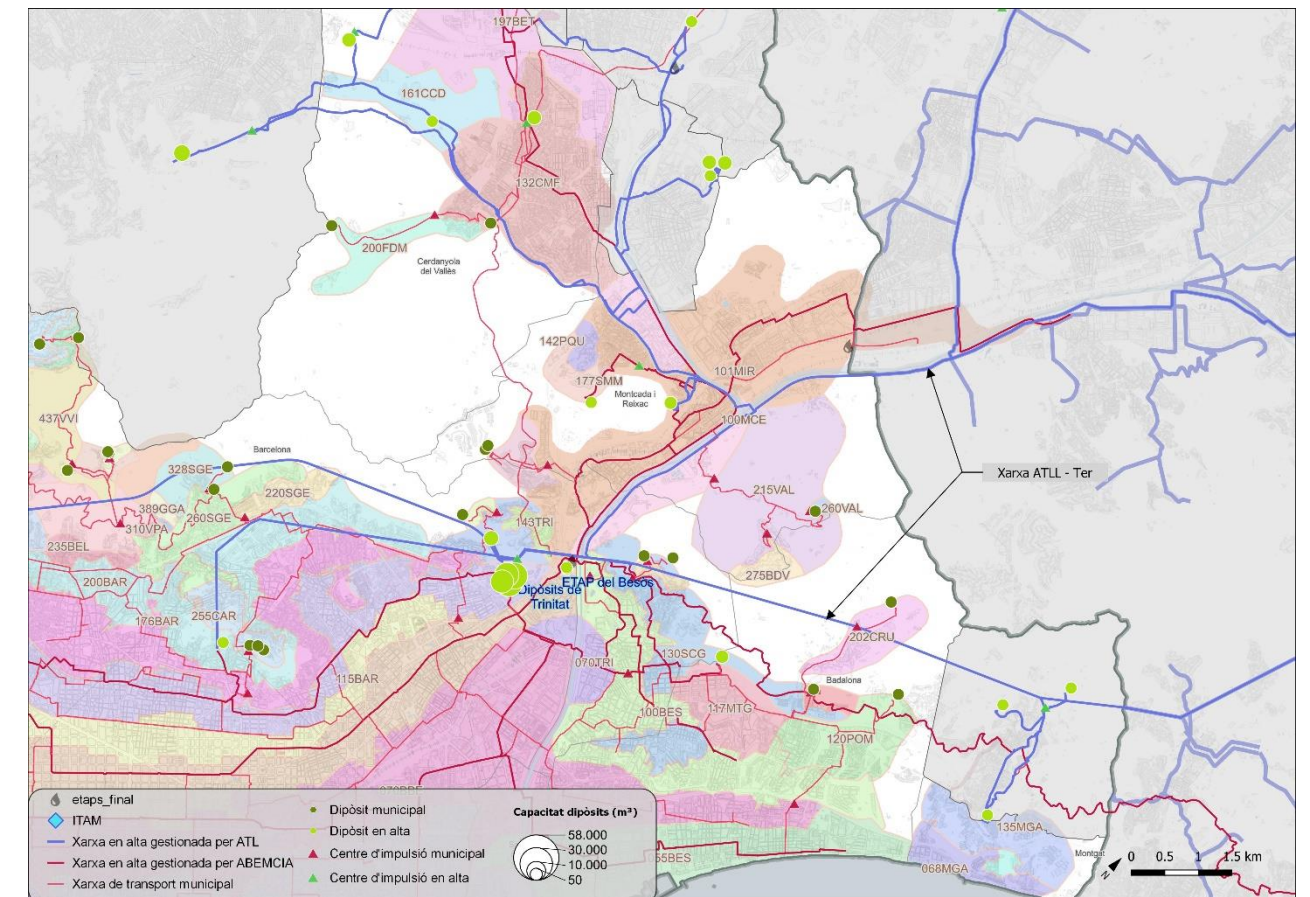
Imatge 229. Distribució de pisos al Llobregat Sud i Castelldefels



Font: © Barcelona Regional.

Cap a la zona nord de Barcelona, hi ha els pisos de cota 100, 70 i 55 Besòs; 135 i 75-68 Montgat; 177 i 101 Montcada; 161 i 132 Cerdanyola, i 197 Bellaterra, arribant als pisos més alts de cota 275. El marge esquerre del Besòs s'alimenta principalment del dipòsit de la Trinitat i Montcada i Reixac té, addicionalment, una connexió a la xarxa d'ATL. Cerdanyola del Vallès és la cua de la xarxa d'abastament de ABEMCIA. Montgat té una connexió directa a la xarxa en alta d'ATL, però l'extrem de Badalona depèn directament dels dipòsits de la Trinitat.

Imatge 230. Xarxa nord de transport d'ABEMCIA i entrada d'ATL al sistema

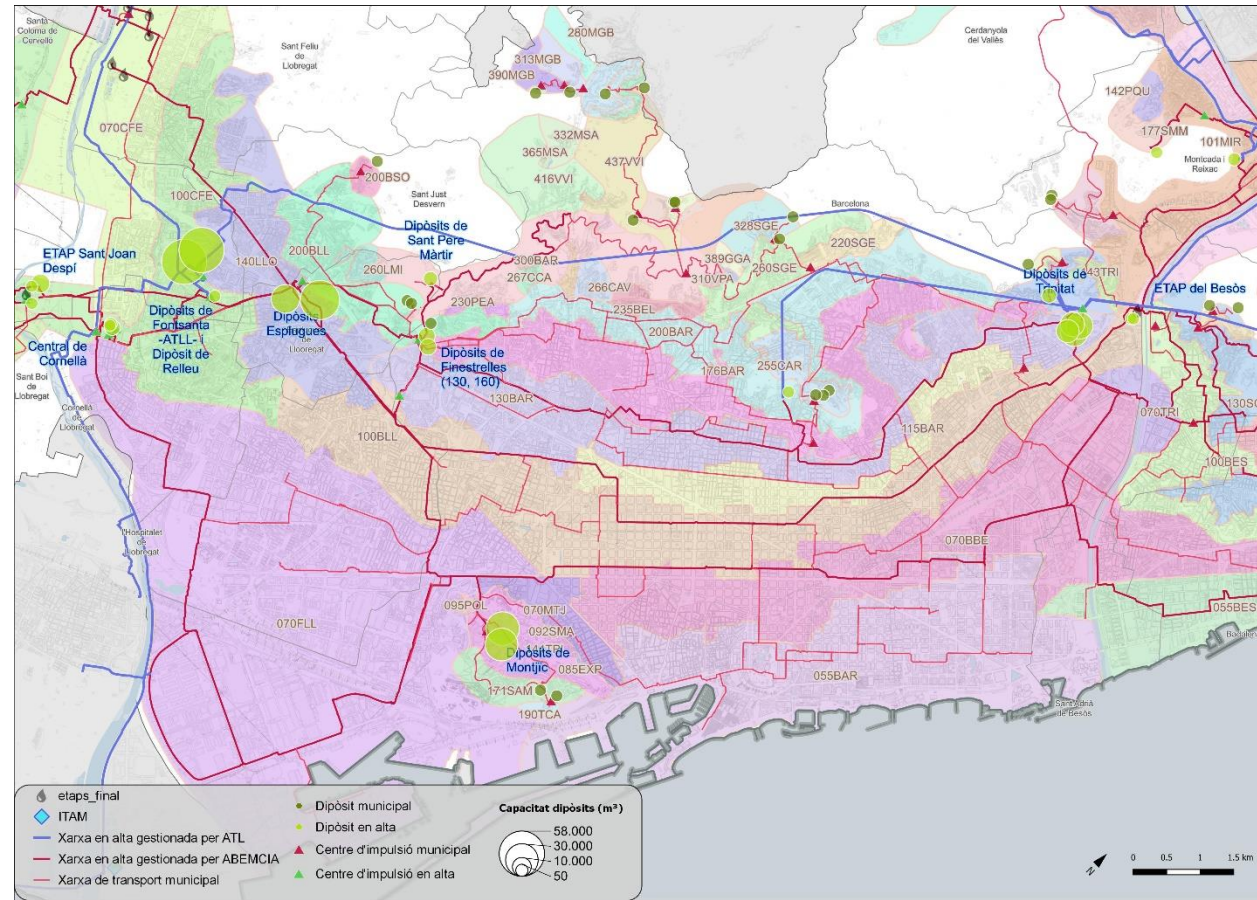


Font: © Barcelona Regional.

A Barcelona ciutat i els municipis del voltant (Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat), els pisos més característics estan a les cotes 200, 176, 130, 115, 70 i 55 de Barcelona, amb una xarxa de conduccions principals de transport que van des dels dipòsits de la Trinitat (cota 70, 100 i 200 del costat Besòs) fins als dipòsits de Finestrelles, Sant Pere Màrtir i Esplugues (costat Llobregat), i amb el dipòsit de Montjuïc, a cota 70, que regula els pisos inferiors.



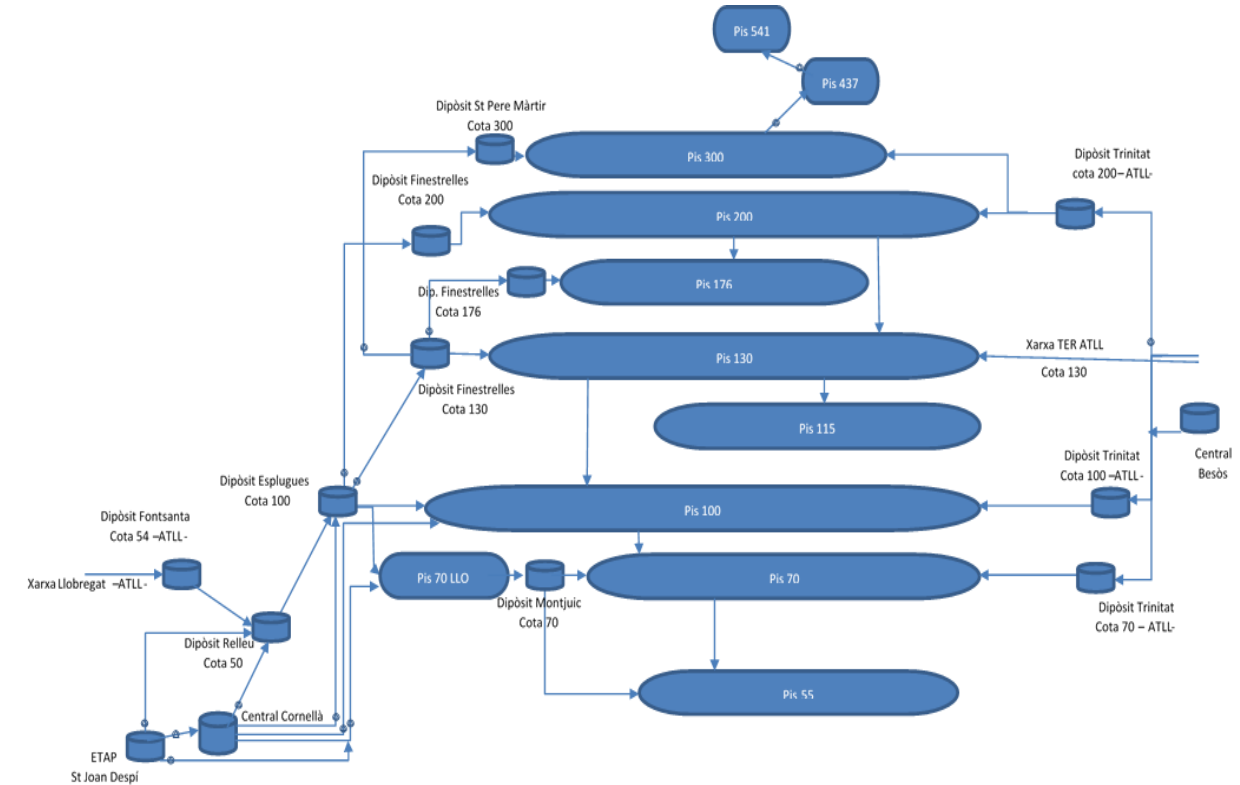
Imatge 231. Xarxa de transport i elements de regulació a Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

A la Imatge 232 es presenta un esquema general per a l'àrea de Barcelona ciutat de la interrelació entre els pisos de pressió, indicant la procedència de l'aigua i els dipòsits més significatius.

Imatge 232. Distribució general dels pisos de pressió en l'àmbit de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

Els pisos de pressió que concentren més demanda són els de Barcelona a les diferents cotes. A la Taula 329 es presenta la relació dels pisos més importants (sectors que superen l'1 % del consum).



Taula 329. Pisos de pressió de major demanda (superior a l'1% del consum) del sistema d'abastament gestionat per ABEMCIA

PISOS DE PRESSIÓ	Volum mig diari (m3)	% volum mig diari (m3)
100 BARCELONA LLOBREGAT	68.985	16,10%
70 BARCELONA BESÒS	55.222	12,89%
70 FRANCA LLOBREGAT	39.576	9,24%
130 BARCELONA	35.332	8,25%
55 BARCELONA	34.917	8,15%
176 BARCELONA	21.561	5,03%
115 BARCELONA	20.079	4,69%
100 CORNELLA FELIU	13.432	3,14%
100 BESOS	13.175	3,08%
100 LLOBREGAT	12.242	2,86%
140 LLOBREGAT	10.446	2,44%
200 BARCELONA	9.863	2,30%
70 LLOBREGAT	9.666	2,26%
132 CERDANYOLA MONTFLORIT	8.006	1,87%
70 MONTJUÏC	7.467	1,74%
55 BESÒS	7.239	1,69%
101 MONTCADA I REIXAC	5.086	1,19%
130 SANTA COLOMA GRAMENET	4.947	1,15%
70 CORNELLÀ FELIU	4.764	1,11%

Font: © Barcelona Regional.

El consum mitjà diari dels diferents pisos oscil·la entre 68.985 m<sup>3</sup>, com a consum màxim, i 3 m<sup>3</sup>, com a consum mínim; per tant, és evident la gran divergència de superfícies, abonats i cabals. Segurament per aquest motiu, s'han definit els sectors hidràulics: amb unes dimensions més acotades, han d'ajudar a un control més eficient dels consums d'aigua i al seguiment de l'AnR, entre altres elements. A la informació facilitada pel SIG s'hi distingeixen un total de 280 sectors hidràulics. Analitzant la xarxa de transport, s'observa que aquesta només té derivacions entre canonades principals per abastir els diferents dipòsits i centrals d'impulsió i derivacions que alimenten els sectors hidràulics.

Tot i haver sol·licitat informació dels elements de control d'aquests sectors de pressió que faciliten un seguiment de les necessitats de regulació dels dipòsits i les centrals de bombament, la qual no ha estat facilitada, s'ha fet una assignació de la població a les diferents parcel·les, que, juntament amb les superfícies d'ús comercial, industrial i municipal, ha servit per estimar les demandes requerides per cada sector hidràulic.

La Taula 330 presenta la llista d'aquests sectors, els seus consums i les seves característiques principals.

Taula 330. Relació de pisos de pressió i les seves característiques principals, del sistema d'abastament gestionat per ABEMCIA

Codi sector	Sector	Cota pis pressió	Cota mínima MDT	Cota màxima MDT	Cota piezo-mètrica	Població abastida	Cabal mitjà diari submin. (m <sup>3</sup> /dia)	Àrea	Volum anual subministrat (m <sup>3</sup> /any)
3001	Can Paulet	150	37,32	232,87	269	1.770	345	1.395.772	125.996
3002	La Miranda	260	150,89	248,36	284	1.117	192	282.486	70.237
3003	Can Ruti	202	87,79	290,61	327	403	181	1.056.808	65.962
3004	Tibidabo Torrent	541	462,28	517,78	554	11	182	102.389	66.385
3005	La Mina	55	-2,27	21,76	58	9.748	1.522	1.173.925	555.396
3006	La Ferreria	100	39,26	66,58	103	0	432	875.230	157.835
3007	Montgat Mar	68	-0,46	82,14	118	4.778	811	847.082	296.175
3008	Pallejà Alt	125	30,38	155,34	191	2.589	422	1.087.497	153.899
3009	El Papiol Industrial	102	28,78	109,84	146	141	169	457.667	61.543
3011	Moll Adossat	55	-10,48	12,23	48	276	209	809.891	76.450
3012	Ciutat Meridiana	169	47,85	194,87	231	9.749	1.310	598.784	478.166
3013	Albarrosa Baix	132	44,07	126,96	163	2.476	332	438.208	121.218
3014	Guinardera Baix	198	106,81	198,22	234	1.135	125	154.802	45.704
3015	Vallvidrera Alt	437	297,08	447,88	484	572	171	447.504	62.288
3016	Torrelles	195	75,16	266,05	302	3.082	493	1.930.290	179.817
3017	Can Güell II	252	145,60	256,76	293	445	65	365.404	23.869
3018	Can Guey II	200	97,92	213,33	249	188	29	318.083	10.722
3019	Mas Guimbau Baix	313	211,41	379,97	416	159	99	366.697	35.953
3020	Can Caralleu	267	172,14	241,15	277	376	80	133.939	29.212
3021	Budellera	437	238,11	442,20	478	137	802	1.215.566	292.698
3023	Plaça Congrès	100	18,00	51,23	87	41.669	6.302	867.226	2.300.144
3024	Carmel	255	128,03	265,74	302	14.232	2.158	773.609	787.721
3025	Santa Coloma de Cervelló Centre	147	28,05	160,18	196	3.076	398	545.533	145.397
3026	Flor de Maig	200	87,86	224,80	261	505	151	1.114.936	55.293
3027	Montgat Ter	135	11,78	122,74	159	5.960	1.186	1.585.343	432.941
3028	Pallejà Baix	70	20,03	74,38	110	3.364	796	1.080.188	290.564
3029	Fontpineda Baix	318	179,76	322,84	359	1.387	297	1.287.806	108.275
3030	Fontpineda Alt	356	258,49	335,38	371	519	88	295.138	31.961
3031	El Papiol Muntanya	169	73,25	201,08	237	1.554	254	1.125.845	92.650
3032	El Papiol Centre	135	21,76	126,86	163	2.306	356	1.991.807	129.945
3033	Mas Guimbau Alt	390	287,78	419,69	456	149	162	343.965	59.002
3034	Can Rectoret Baix	325	211,68	313,48	349	382	148	310.870	54.066
3035	Can Rectoret Alt	407	310,60	408,82	445	213	98	178.576	35.682
3037	Ca n'Espinós	184	61,02	202,72	239	82	31	478.211	11.257
3038	Bellaterra	197	76,90	210,80	247	4.256	2.123	4.707.496	775.061
3039	Tres Pins	144	30,07	148,67	185	1.292	683	1.638.418	249.176
3040	Can Güell III	313	195,50	326,00	362	456	65	326.818	23.888
3041	Can Güell V	376	198,42	406,99	443	268	41	494.981	14.955
3042	Can Guey III	268	148,60	276,70	313	163	25	298.482	9.124
3043	Can Guey IV	361	225,81	362,29	398	246	36	241.977	13.242
3044	Can Guey V	246	112,39	260,02	296	281	47	725.239	16.983
3045	Cesalpina Baix	205	88,60	260,10	296	794	102	634.199	37.093
3046	Cesalpina Alt	266	120,10	298,22	334	1.006	152	984.931	55.414
3047	Bellvitge	70	-5,68	17,93	54	23.669	3.510	2.453.341	1.281.292
3048	UAB	238	159,77	202,82	239	234	37	167.150	13.389
3049	Serra Margenat	300	180,03	378,32	414	304	183	684.057	66.656
3050	Passeig Mirador	300	154,60	365,67	402	136	110	433.646	39.972
3051	Les Orioles	175	65,38	215,91	252	301	63	302.716	22.970
3052	Guinardera Alt	225	137,12	245,58	282	321	35	79.605	12.851
3053	Mas Guimbau Més Alt	475	353,53	434,86	471	25	9	25.889	3.181
3054	Pallejà Centre	82	28,83	53,07	89	3.544	533	263.203	194.423
3056	Torrent dels Arcs	300	154,68	355,76	392	416	156	473.742	56.801
3057	Pere Quart	142	56,62	120,51	157	297	46	260.974	16.891
3058	Bonavista Alt	151	76,35	197,58	234	705	167	272.421	61.075
3059	La Roderia - Costa Fustera	160	64,91	156,91	193	1.917	233	246.133	85.112
3061	Montbau	220	134,50	216,40	252	3.880	840	540.265	306.429
3062	Torrelletes Alt	323	212,93	301,47	337	26	4	49.089	1.462
3063	Vista Rica	460	258,65	485,77	522	39	697	571.065	254.227
3064	Mas Sauró	332	233,81	379,93	416	263	113	347.991	41.096





Codi sector	Sector	Cota pis pressió	Cota mínima MDT	Cota màxima MDT	Cota piezo-mètrica	Població abastida	Cabal mitjà diari submin. (m³/dia)	Àrea	Volum anual subministrat (m³/any)
3220	Aeroport	70	-20,94	16,16	52	81	151	1.432.480	54.979
3221	Avinguda Gaudí	115	39,77	55,66	92	11.614	1.875	197.218	684.466
3222	Can Bruguers Baix	255	76,94	244,33	280	64	26	431.944	9.558
3223	Plaça Molina	130	50,06	85,32	121	27.916	5.383	791.819	1.964.965
3225	Tuset	115	35,60	57,09	93	9.486	3.421	442.349	1.248.623
3226	Mas Sauró Alt	365	284,63	332,13	368	24	5	11.255	1.956
3227	E-Zona Franca	70	-10,86	16,23	52	7	584	650.461	213.167
3228	Polvorí	95	30,11	58,16	94	264	47	52.240	17.171
3229	Canyet	120	40,06	65,13	101	0	260	124.124	94.768
3230	Santa Coloma de Cervelló Industrial	100	13,32	71,85	108	3.388	620	1.855.502	226.345
3231	Zona Universitària	130	39,42	114,72	151	8.492	2.474	1.454.085	903.036
3232	Maria Cristina	130	40,81	77,69	114	4.998	1.701	271.951	620.773
3233	Montflorit	132	64,60	136,27	172	900	157	353.313	57.436
3234	Roquetes	200	100,91	247,36	283	6.539	945	264.762	345.084
3237	Maduixer	300	201,00	266,85	303	616	114	156.256	41.695
3238	Bonavista Baix	130	66,63	148,10	184	923	205	430.247	74.814
3239	L'Hospitalet Centre	70	2,96	45,41	81	32.683	4.630	1.213.063	1.689.912
3240	Turó Montgat	75	8,10	65,60	102	1.261	175	142.549	64.015
3241	Vallensana	215	32,23	314,36	350	574	225	4.057.865	82.052
3242	Bosc d'en Vilaró	275	154,34	255,39	291	266	65	403.670	23.899
3243	Vallensana Alt	260	200,07	311,18	347	7	5	88.129	1.795
3245	Font del Bruc	295	198,46	271,86	308	48	7	76.542	2.674
3246	Passeig Muntanya	115	3,56	128,69	165	1.055	179	249.719	65.360
3247	El Born	55	-7,16	11,15	47	15.066	2.811	657.247	1.025.919
3248	Verdaguer	100	18,22	48,01	84	24.317	4.251	578.207	1.551.616
3249	El Clot	70	1,93	18,87	55	27.099	4.102	677.643	1.497.336
3250	Gràcia Nova	115	39,38	61,56	98	27.015	4.346	536.721	1.586.414
3251	Ca n'Espinós Baix	158	45,21	121,69	158	451	75	361.223	27.250
3253	Torre Llobeta	130	54,72	104,97	141	26.022	4.139	695.163	1.510.705
3254	Les Planes	100	19,28	73,88	110	16.316	3.223	1.648.919	1.176.530
3255	Parc de l'Alba	161	73,24	125,92	162	12	283	1.724.788	103.326
3256	Sant Feliu Industrial	70	7,02	72,00	108	10.406	2.894	5.681.916	1.056.226
3257	Mas Rampinyo	101	32,22	94,75	131	6.550	1.223	1.904.941	446.380
3258	La Catalana	55	1,22	14,92	51	917	174	314.946	63.543
3259	Sant Boi Ajuntamentt	70	3,70	29,46	65	4.607	733	1.009.097	267.639
3260	Mas Blau	70	0,80	15,08	51	14	221	1.879.469	80.508
3262	Esplugues Industrial	100	56,51	81,25	117	117	579	195.125	211.287
3263	Almeda	70	-4,67	33,84	70	5.335	2.373	1.842.138	866.120
3264	Hospitalet Industrial	70	1,85	15,53	52	11.872	3.264	1.656.345	1.191.274
3266	Can Serra	100	13,41	65,57	102	30.930	3.939	811.620	1.437.726
3267	El Putxet	176	72,89	164,91	201	21.532	3.543	595.326	1.293.340
3268	Plat	176	78,55	111,67	148	13.271	2.573	457.850	939.327
3269	Tibidabo Cim	511	385,14	497,53	534	180	83	269.748	30.180
3270	Aprestadora	70	-31,39	13,68	50	23.012	3.163	1.015.192	1.154.597
3271	Begues Park	450	339,88	481,18	517	471	123	1.237.806	44.739
3272	Guineueta	176	76,98	127,42	163	10.863	1.560	307.236	569.297
3273	Diagonal Mar	55	-4,43	17,33	53	22.679	7.028	1.686.351	2.565.397
3274	Can Carreres	112	34,84	80,43	116	633	87	145.949	31.788
3275	Canons	125	35,55	107,17	143	541	91	251.652	33.238
3276	Font del Lleó	300	156,75	388,74	425	285	160	578.858	58.582
3277	Font d'en Fargues	176	76,71	182,70	219	22.331	3.375	955.275	1.231.846
3278	Finestrelles Alt	300	169,13	388,95	425	62	80	483.838	29.202
3279	Begues Centre	450	350,10	457,41	493	5.239	939	5.035.461	342.891
3280	La Rectorial	450	259,90	481,60	518	364	76	1.777.810	27.725
3281	Viladecans Hospital	70	3,69	23,99	60	9.645	1.822	1.207.398	664.912
3282	Viladecans Torre Roja	70	1,08	34,33	70	12.001	2.087	1.669.607	761.935
3283	Plaça Lesseps	176	70,45	130,29	166	11.365	1.844	364.609	672.933
3284	Parc de les Aigües	176	78,27	131,20	167	13.517	2.040	297.325	744.464
3285	Moll Inflamables Polígon ZF	70	-12,78	19,44	55	0	4.894	7.908.706	1.786.177
3286	La Marina - Circumval.	70	-13,69	165,64	202	1.210	1.517	3.552.830	553.746
3287	Sant Adrià	70	2,58	36,72	73	18.196	2.492	796.404	909.693
3288	Sant Roc	70	1,35	9,79	46	16.902	2.092	450.100	763.431

Codi sector	Sector	Cota pis pressió	Cota mínima MDT	Cota màxima MDT	Cota piezo-mètrica	Població abastida	Cabal mitjà diari submin. (m³/dia)	Àrea	Volum anual subministrat (m³/any)
3289	La Salut	70	3,59	31,28	67	28.180	3.567	661.691	1.301.939
3290	Depuradora	100	9,27	140,15	176	80	108	1.706.583	39.561
3291	Plaça Maragall	115	36,72	62,42	98	22.535	3.589	555.774	1.310.082
3292	Can Rectoret Mig	365	256,88	356,32	392	235	74	202.861	26.939
3293	Gorg	70	-1,60	25,70	62	14.565	2.026	587.283	739.464
3294	Termes Romanes	70	2,83	27,45	63	7.609	1.164	476.906	424.684
3295	Mas Guimbau Més Baix	280	196,24	338,76	375	62	84	288.628	30.490
3296	Parc Vall d'Hebron	200	100,65	164,12	200	6.258	1.117	840.336	407.596
3297	La Teixonera	200	115,16	187,23	223	16.411	2.437	476.000	889.615
3298	Badalona Centre	55	-1,42	11,35	47	6.335	982	375.609	358.266
3299	Can Ribó	55	-0,36	26,18	62	7.437	1.412	885.955	515.409
3300	Vila Olímpica	55	-0,42	11,00	47	8.954	1.899	958.879	693.212
3301	Llacuna	55	-2,55	8,94	45	9.447	4.069	989.864	1.485.073
3302	Canyars	50	2,33	53,54	90	10.040	1.893	549.329	691.015
3303	Virrei Amat	115	43,83	70,38	106	29.863	4.466	714.477	1.629.967
3304	Turó de la Peira	130	51,95	125,36	161	20.862	3.029	690.169	1.105.683
3305	Verdum	130	60,41	121,37	157	18.470	2.788	530.457	1.017.612
3306	Begues Park Baix	420	339,96	397,92	434	587	95	384.586	34.747
3307	Rovires	236	131,67	230,24	266	202	29	142.625	10.575
3308	Plaça Barraquer	115	37,72	62,18	98	15.767	3.249	411.954	1.185.818
3309	Can Ràbia	130	44,79	88,39	124	20.094	4.347	870.004	1.586.516
3310	Montcada Centre	101	27,96	133,83	170	10.394	1.442	1.353.277	526.207
3311	Montcada Bifurcació	101	25,75	91,04	127	5.010	660	301.034	240.883
3312	Universitat	70	16,58	26,73	63	933	528	97.727	192.802
3318	Llefià	100	7,08	65,11	101	13.977	1.703	491.466	621.602
3319	Santa Rosa	100	7,99	64,84	101	17.373	2.024	335.017	738.926
3320	Caritg	100	9,97	71,29	107	24.908	3.223	813.202	1.176.254
3321	La Batllòria - Guixeres	100	11,51	70,28	106	15.300	2.411	1.318.115	880.047
3322	Cerdanyola Centre	132	58,22	101,17	137	26.112	4.462	1.333.385	1.628.707
3323	Fontetes-Tecnol.	132	49,33	110,47	146	15.339	2.796	2.369.887	1.020.530
3324	Parc de la Trinitat	70	13,22	34,75	71	426	179	238.901	65.381
3325	Vallparc	310	251,76	291,73	328	25	10	31.824	3.811
3326	Bufalà	120	41,68	104,34	140	9.080	1.533	543.815	559.542
3327	Morera-Pomar	120	35,75	141,30	177	6.803	1.045	1.184.689	381.362
3328	La Prosperitat	130	38,40	84,17	120	20.102	3.406	632.013	1.243.063
<b>Total general</b>						<b>2.862.775</b>	<b>513.252</b>	<b>263.264.226</b>	<b>188.288.857</b>

Font: Barcelona Regional.

L'esquema vertical del sistema d'abastament d'ABEMCIA facilita l'assignació a cada dipòsit dels sectors hidràulics que alimenta i dels pisos que comparteixen, per la qual cosa es pot obtenir el volum diari d'aigua demandat com la suma dels consums d'aigua estimats per a cada pis. La capacitat de regulació de cada dipòsit es determina amb la diferència entre la demanda màxima diària i el volum d'emmagatzematge disponible.

La complexitat del sistema gestionat per ABEMCIA, on hi ha una interacció directa entre les entrades d'aigua a la xarxa a través de les diferents fonts de subministrament (EDF, EDT, entrada directa a la xarxa a la zona mitjana de Barcelona...), dificulta, sense la informació disponible de gestió i control, el repartiment de l'aigua d'entrada als dipòsits amb més d'una font de subministrament; per això, s'ha fet una distribució proporcional al nombre d'entrades. Aquest criteri no afecta l'estimació del volum de regulació dels dipòsits, però sí el criteri de càlcul de les hores de funcionament de les centrals d'impulsió.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: l'AnR, amb un rendiment hidràulic que és del 83,1 % de mitjana a ABEMCIA, i el factor punta diari adoptat d'1,2 (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà).

## Dipòsits

El sistema d'abastament es caracteritza per la instal·lació d'uns dipòsits principals situats estratègicament, amb un volum d'emmagatzematge important que alimenta els sectors hidràulics i altres dipòsits a cotes més elevades.

Un dels dipòsits més importants és el de la Trinitat, de cota 70, 100 i 200, amb volums de 35.000 m<sup>3</sup> les dues primeres i de 6.500 m<sup>3</sup> a cota 200. A la banda Llobregat, el dipòsit de la Font Santa, gestionat per ATL, rep les aigües de l'ETAP d'Abrera i de la ITAM i té una capacitat de 116.000 m<sup>3</sup>. Al costat mateix i centralitzant la producció d'aigua de l'ETAP de Sant Joan Despí i de la central de Cornellà, es compta amb els dipòsits d'Equilibri (12.000 m<sup>3</sup>), a cota 10, i Rellu (3.150 m<sup>3</sup>), a cota 54, que també gestiona l'arribada d'aigua des de la Font Santa. A una cota superior, els dipòsits d'Esplugues (67.232 m<sup>3</sup>), situats a cota 100, també abasteixen les demandes d'aigua dels pisos de pressió del marge dret del Llobregat (Gavà, Sant Boi de Llobregat, Castelldefels, Viladecans, Begues i Torrelles de Llobregat).

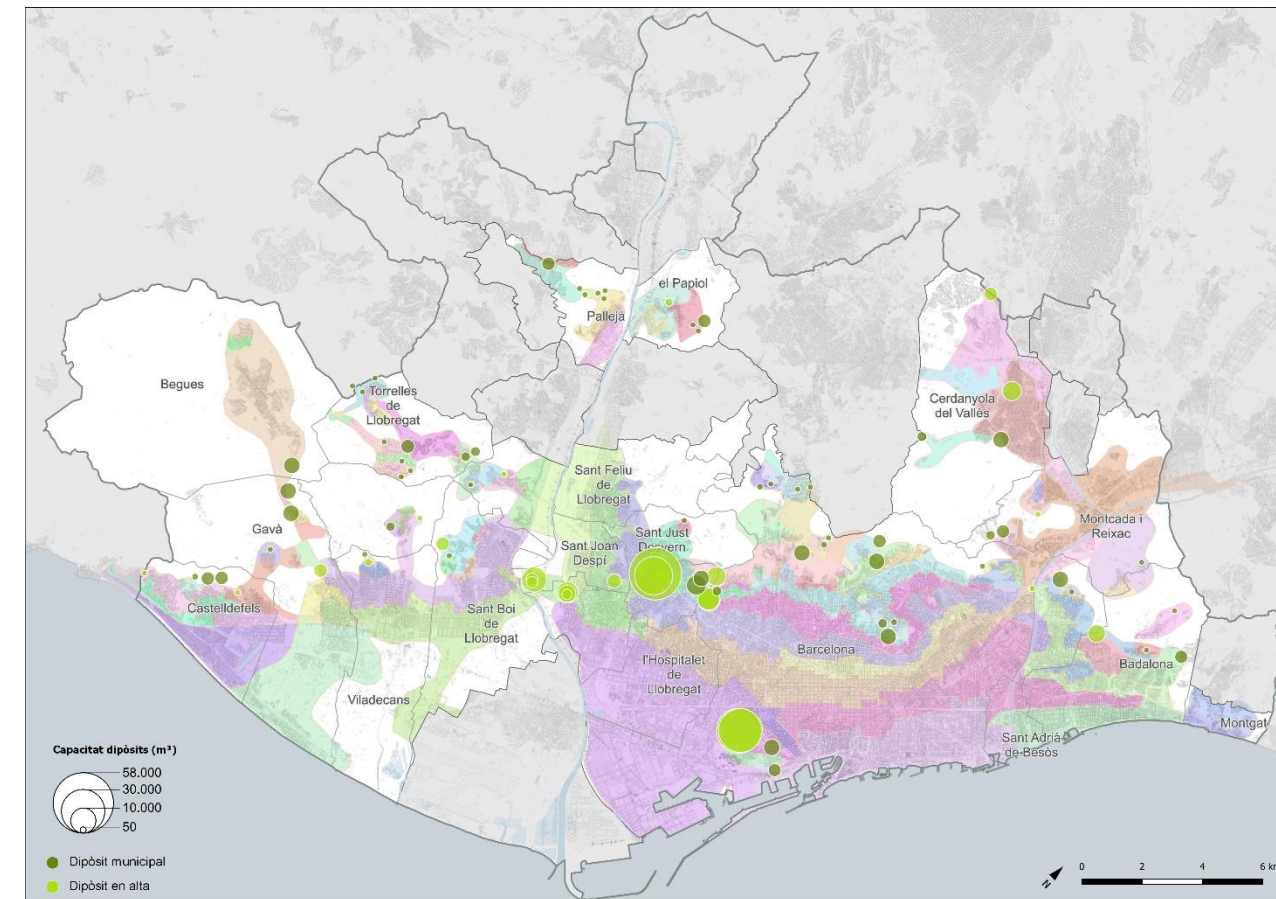
Des del dipòsit d'Esplugues s'abasteixen els pisos superiors a través dels dipòsits de Finestrelles (total de 24.400 m<sup>3</sup>), a cotes 130, 176 i 200, i Sant Pere Màrtir (6.000 m<sup>3</sup>), a cota 300. Aquests dipòsits estan connectats a través d'una xarxa de transport amb els dipòsits situats al costat Besòs, per donar cobertura a tota la ciutat de Barcelona.

Els dipòsits de Montjuïc asseguren la pressió als pisos hidràulics situats a cota més baixa i ofereixen garantia de subministrament, perquè estan comunicats tant amb el dipòsit d'Esplugues, al costat Llobregat, com amb els dipòsits de la Trinitat, al costat Besòs, per mitjà d'una xarxa de transport.

A la ciutat de Barcelona passa habitualment que hi ha pisos de pressió que reben el subministrament per dos dipòsits: per exemple, els dipòsits d'Esplugues i la Trinitat subministren per cada extrem als pisos de la cota 100 Barcelona-Llobregat.

A falta de dades per part de l'entitat subministradora, s'ha estimat un coeficient punta d'1,2, que reflecteix la diferència entre la demanda del dia de consum màxim i la demanda mitjana. En l'anàlisi de funcionament del sistema d'abastament s'ha considerat un repartiment equitatiu de les demandes dels sectors entre les diferents fonts de subministrament quan no es coneix el volum d'aigua aportat per cadascuna de les fonts externes.

**Imatge 233. Distribució de pisos de pressió i dipòsits de regulació (diferenciant-ne la capacitat per les dimensions i el color del símbol) en l'àmbit d'ABEMCIA**



Font: © Barcelona Regional.

No s'ha considerat l'anàlisi de funcionament de la xarxa de producció i impulsió des de l'ETAP de Sant Joan Despí o Cornellà a dipòsits intermedis com ara Rellu i Equilibri, ni les injeccions directes des d'aquestes instal·lacions a sectors, ja que cal conèixer-ne amb més detall el funcionament actual.

Amb aquests criteris esmentats, s'han calculat les demandes d'aigua per a cada dipòsit, i s'ha pogut identificar de manera general la solvència temporal de cadascun per abastir aigua en situacions d'emergència.

Com a resultat de l'anàlisi, s'ha obtingut un volum d'emmagatzematge total de 447.479 m<sup>3</sup>, considerant els dipòsits gestionats per ATL de la Trinitat i la Font Santa, per satisfer una demanda màxima diària de 640.882 m<sup>3</sup>, amb el resultat d'una capacitat de regulació de 14,4 h si tot el sistema queda completament aïllat. No obstant, els pisos i els dipòsits es distribueixen d'una manera desigual i s'evidencia que en determinades zones la manca de regulació és més alta. A la Taula 331 es presenta la llista de dipòsits, amb les seves característiques i els sectors identificats als quals subministra, i estimant-ne els cabals màxims diaris demandats i la capacitat de regulació.



Taula 331. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua en l'àmbit ABEMCIA

Dip.	Nom/ID	Municipi	Cota de solera	Volum (m³)	Sectors abastats pel dipòsit	Cabal registrat mitjà diari (m³/dia)	Volum submin. màx. diari (m³/dia)	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observacions
1	Tibidabo Torreó	Barcelona	541	100	3004	151	.8	11,0	
2	Tibidabo Cim	Barcelona	511	500	3269, 3063, 3219 i 3325	684	988	12,1	
3	Vallvidrera	Barcelona	437	3.000	3021, St. Cugat (423.350 m³/any?), 3015, 3065, 3066, 3226, 3064, dip. Rectoret I i dip. Rectoret II	2.865	4.137	17,4	
4	Can Rectoret I	Barcelona	407	400	3035, 3292	142	206	46,7	
5	Can Rectoret II	Barcelona	326	50	3034	123	178	6,8	
6	St. Pere Màrtir	Esplugues de Ll.	300	5.950	3317, 3002, 3278, 3276, 3124, 3020, 3050, 3125, 3056, 3126, 3075, 3049, 3076, 3237 + subm. a Sant Cugat i Sabadell (1.299.430 m³/any, segons AMB 2015)	5.128	7.405	19,3	
7	St. Genís II	Barcelona	328	2.000	3098, *bomb. St. Genís II (cabal de 17 l/s, 68 m)	244	352	136,5	
8	St. Genís I	Barcelona	260	3.000	3061, 3097	3.077	4.444	16,2	
9	Carmel	Barcelona	255	500	3024	1.792	2.588	4,6	
10	Altures A	Barcelona	201	1.000	+3182, Compartit amb Finestrelles 200. Pis 200BAR	1.792	2.588	37,1	
11	Altures B	Barcelona	201	3.000					
12	Flor de Maig	Cerdanyola del V.	200	1.054	3026	126	182	139,2	
13	Montflorit	Cerdanyola del V.	132	3.000	3131, 3026, dip. Flor de Maig, 3322, 3323 i 3233	8.006	11.560	6,2	
14	Mas Guimbau III	Barcelona	400	506	3053 i 3033	141	204	59,4	
15	Mas Guimbau II	Barcelona	320	79	, 3019, 3295	151	218	8,7	
16	U. Autònoma	Cerdanyola del V.	197	3.000	3048, 3038 i 3255	2.029	2.930	24,6	
17	Cerdanyola	Cerdanyola del V.	90	6.000	3006 + bomb. cap a dip. Montflorit + bomb. dip. Autònoma + bomb. subm. Sabadell, Badia i Barberà i Ripollet + ETAP Besòs (370 l/s, 180 m)	11.319	16.345	8,8	
18	Montcada I Reixac	Montcada i Reixac	101	4.900	3205, 3310, 3257, 3107, 3311, 3215, 3290, 3204 + dip. Sta. Maria Montcada + dip. Vallensana + ETAP Besòs (370 l/s, 180 m)	5.176	7.474	15,7	
19	Sta. Maria Montcada	Montcada i Reixac	184	209	3057 i 3181	126	183	27,5	
20	Vallensana I	Montcada i Reixac	215	318	3243, 3241 i 3242	245	354	21,6	
21	Torre Baró I A	Montcada i Reixac	167	1.000	Fora de servei	0	0	0,0	
22	Torre Baró I B	Montcada i Reixac	167	2.000	3012	1.088	1.571	30,6	
23	Torre Baró II	Barcelona	250	70	3067	59	86	19,6	
24	Guinardera I	Santa Coloma de G.	197	3.000	3014	104	150	479,5	
25	Guinardera II	Santa Coloma de G.	225	200	3052	29	42	113,7	
26	Directe Xarxa ø3.000 Ter				3206, 3133, 3134, 3238 + dip. Pomar. Des d'aquí, en cas d'emergència, es pot subministrar al pis 55	4.947	7.143	0,0	No regulats
27	Montgalà	Badalona	117	5.067	3189 + dip. Bonavista + dip. Can Ruti + connexió xarxa Ter	1.841	2.659	45,7	
28	Bonavista II	Badalona	151	50	3058	139	201	6,0	
29	Can Ruti	Badalona	202	300	3003 + bomb. del Ter (35 l/s, 63 m)	150	217	33,2	
30	Pomar	Badalona	120	1.907	3326 i 3327	2.141	3.092	14,8	
31	Montgat	Montgat	68	1.070	3007	674	973	26,4	
32	Directe Xarxa Ter, Montgat	Montgat			3027 i 3240	1.131	1.633	0,0	
33	Trinitat 100	Barcelona	100	35.700	3210, pis 100BES, 3128, 3130, 3318, 3319, 3320, 3321 + ETAP Besòs (370 l/s, 180 m)	14.485	20.916	41,0	Compartit. Passa a Dipòsit Badalona
34	Trinitat 70	Barcelona	70	35.125	Pis 55BES, 3169, cota 70 (pis 55BES), 3258, 3172, 3298, 3299, pis 70 BBE St. Adrià - Badalona, 3287, 3288, 3289, 3293, 3294, pis 70 Trinitat, 3167, 3324 + dip. Pomar	21.894	31.616	26,7	Compartit. Passa a Dipòsit Badalona
35	Montjuïc A	Barcelona	70	30.750	Pis 70 Montjuïc, 3159, pis 55BAR, 3114, 3113, 3112, 3111, 3011, 3247, 3300, 3301, 3109, 3108, 3273, 3005 + dip. Tres Pins + dip. Sta. Amàlia	43.386	62.651	11,8	Compartit

Dip.	Nom/ID	Municipi	Cota de solera	Volum (m³)	Sectors abastats pel dipòsit	Cabal registrat mitjà diari (m³/dia)	Volum submin. màx. diari (m³/dia)	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observacions
36	Montjuïc B	Barcelona	70	32.000					
37	Tres Pins C	Barcelona	144	2.963	3039, 3228, 3185 i 3197	662	956	74,4	
38	Sta. Amàlia	Barcelona	171	1.900	3089 i 3088	339	490	93,1	
39	Trinitat 70 - Montjuïc A	Compartit pisos		35.125	Pis 70BBE-BAR, 3160, 3161, 3312, 3162, 3163, 3164, 3249, 3165, 3166, 3168, 3211, 3212, 3214 i 3213	44.839	64.749	13,0	Compartit
40	Montjuïc A - SJD/Equilibri			30.750	Pis 70FLL, 3117, 3118, 3286, 3285, 3119, 3227, 3047, 3105, 3270, 3116, 3239, 3264, 3263 i 3115	39.576	57.150	12,9	Compartit
41	Esplugues A + Trinitat 100 + ETAP Besòs	Esplugues de Ll.	100	23.383	Pis 100BLL, 3266, 3180, 3179, 3198, 3177, 3176, 3158, 3157, 3156, 3155, 3248, 3154, 3153, 3023, 3209, 3152 i 3151	67.676	97.727		
42	Esplugues B + Trinitat 100 + ETAP Besòs	Esplugues de Ll.	100	43.849					Compartit
43	Esplugues A	Esplugues de Ll.	100	23.383	Pis 70FCFE, 3178, 3256, pis 100CFE, 3149, 3147, 3254, 3262, 3148, pis 100CFE i 3230	18.092	26.126		
44	Esplugues B	Esplugues de Ll.	100	43.849	Pis 100LLO, 3085, 3201, 3084, 3083, 3082, 3193 + dip. Sta. Coloma Cervelló + dip. Can Coll I B + dip. St. Climent + dip. Viladecans + dip. Sant Boi	14.558	21.022		
45	Finestrelles 130 B + Entrada Ter	Barcelona	130	8.000	Pis 130BAR, 3231, 3146, 3145, 3232, 3309, 3223, 3141, 3140, 3139, 3253, 3304, 3305 i 3328	65.856	95.099	4,0	
46	Finestrelles 130 C	Barcelona	130	8.000	Pis 115BAR, 3308, 3225, 3142, 3250, 3221, 3291, 3303, pis 140LLO, 3123, 3122, 3121 + Directe Xarxa ø3.000 Ter				
47	Finestrelles 176	Barcelona	176	1.000	Pis 176BAR, 3072, 3071, 3267, 3268, 3283, 3284, 3277, 3070, pis 172BAR, 3272, 200TRI i 3234	22.346	32.269	0,7	
48	Finestrelles 200 A + Trinitat 200	Esplugues de Ll.	200	4.400	+ Pis 176BAR, pis 200BAR, 3074, 3200, 3182, 3297, 3296, 3073, pis 143TRI, 3068, pis 200TRI i 3199	10.225	14.765		Compartit
49	Finestrelles 200 B + Trinitat 200	Esplugues de Ll.	200	3.000					
50	Bellsoleig	Sant Just Desvern	200	250	3069	86	125	48,1	
51	Finestrelles 200 A	Esplugues de Ll.	200	4.400	Pis 200BLL, 3208, 3136, 3135 i 3171	1.936	2.796		Compartit
52	Finestrelles 200 B	Esplugues de Ll.	200	3.000					
53	El Papiol I	El Papiol	110	1.062	+ dip. Muntanya C, 3032, 3009 i 3229	893	1.290	19,8	
54	El Papiol II	El Papiol	135	1.000	En servei?	0	0	0,0	
55	Muntanya A	El Papiol	177	98	Fora de servei	0	0	0,0	
56	Muntanya B	El Papiol	177	94	Fora de servei	0	0	0,0	
57	Muntanya C	El Papiol	175	1.954	3031	242	350	134,1	
58	Sta. Coloma Marina	Santa Coloma de G.	127	500	Fora de servei	0	0	0,0	
59	Tres Pins A	Barcelona	145	900	Fora de servei	0	0	0,0	
60	Tres Pins B	Barcelona	145	90	Fora de servei	0	0	0,0	
61	Entrada Ter - Pallejà	Pallejà			3028	661	955		
62	Mina Seix A + pou 8,5 l/s	Pallejà	127	127	+ capacitat Pallejà II	0	0		
63	Pallejà I	Pallejà	125	500	3008	350	506	23,7	
64	Pallejà II	Pallejà	205	500		0	461	26,0	
65	Pallejà III A	Pallejà	320	500	Fora de servei?				
66	Pallejà III B	Pallejà	318	2.000	3029 i 3030	319	461	130,2	
67	Can Pocoll	Pallejà	82	2.000	3054	442	639	75,1	
68	Sta. Coloma Cervelló IIB	Santa Coloma de C.	147	183	3025	331	478	26,7	
69	Sta. Coloma Cervelló IIC	Santa Coloma de C.	147	185					
70	Sta. Coloma Cervelló IIA	Santa Coloma de C.	147	163					
71	Cesalpina I	Santa Coloma de C.	120	300	Fora de servei	0	0	0,0	
72	Cesalpina II	Santa Coloma de C.	205	310	3045 + dip. Cesalpina III i IV B	265	382	19,5	
73	Cesalpina III	Torrelles de Ll.	263	1.013	3046 i 3307	150	217	112,1	
74	Cesalpina IV A	Torrelles de Ll.	265	300	Fora de servei?				
75	Cesalpina IV B	Torrelles de Ll.	262	1.048					
76	Can Coll I A	Torrelles de Ll.	192	68	Fora de servei	0	0	0,0	

Dip.	Nom/ID	Municipi	Cota de solera	Volum (m³)	Sectors abastits pel dipòsit	Cabal registrat mitjà diari (m³/dia)	Volum submin. màx. diari (m³/dia)	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observacions
77	Can Coll I B	Torrelles de Ll.	195	2.150	3016 + dip. Can Güell II, III i V i Can Guey II, III, IV i V	733	1.059	48,7	
78	Can Güell II	Torrelles de Ll.	252	265	3017	54	78	81,1	
79	Can Güell III	Torrelles de Ll.	313	200	3040	54	78	61,2	
80	Can Güell V	Torrelles de Ll.	374	439	3041, 3062 i 3102	41	60	176,7	
81	Can Guey II	Torrelles de Ll.	200	92	3018	24	35	62,7	
82	Can Guey III	Torrelles de Ll.	268	87	3042	21	30	69,6	
83	Can Guey IV	Torrelles de Ll.	361	88	3043 i 3245	36	52	40,4	
84	Can Guey V	Torrelles de Ll.	246	96	3044	39	56	41,3	
85	St. Boi	Sant Boi de Ll.	150	3.000	3275, 3001 i 3274. Aquest dipòsit depèn de l'ompliment des d'Esplugues	497	718	100,2	
86	Les Orioles	Sant Boi de Ll.	175	103	3051	52	75	32,8	
87	St. Climent I	Sant Climent de Ll.	114	500	3095	230	333	36,1	
88	St. Climent II A	Sant Climent de Ll.	190	981	3096 i 3059	234	338	69,7	
89	St. Climent II B	Sant Climent de Ll.	193	15		0	0	0,0	
90	Viladecans I	Viladecans	135	985	3013	276	398	59,4	
91	Viladecans II	Viladecans	185	240	3090	14	20	284,2	
92	Garraf II	Sitges	115	178	3202, 3246 + aportació pous Castelldefels, sense regulació (50 l/s)	212	307	13,9	
93	Begues I	Gavà	184	3.000	3192, 3251 i 3037	288	416	173,2	
94	Begues II	Gavà	255	3.000	3222	22	31	2.292,7	
95	Begues III	Gavà	369	3.000	3099	44	64	1.124,2	
96	Begues IV	Begues	450	3.000	3280, 3279, 3271 i 3306	1.024	1.479	48,7	
97	Gavà + Impulsió Cota 70 SJD sense Dipòsit	Gavà	80	3.000	Cota 70LLO, 3081, 3078, 3281, 3282, 3080, 3260, 3220, 3259, pis 50GAV, 3077 + dip. Begues I, II, III i IV, pis 50CAC, 3302, 3086, pis 80 CAS, 3101, 3203, pis 50CAS, 3104 + consum Ratpenat i les Botigues + impulsió directa Cornellà (1.880 l/s x 8 h a compartir amb impulsió Esplugues)	21.929	31.666	2,3	
98	Can Roca	Castelldefels	85	486	3092	1.740	2.513	4,6	
99	La Sentiu I	Gavà	71	100	Fora de servei?				
100	La Sentiu II	Gavà	130	133	3093	70	101	31,7	
101	Castelldefels	Castelldefels	115	3.978	3091 + dip. Can Roca	583	842	113,4	
102	Montemar	Castelldefels	145	495	3094 i 3191	96	138	86,0	
103	El Castell - Montjuïc	Barcelona	190	45	Fora de servei?				
104	Equilibri B	Cornellà de Ll.	12	12.000		1,2	1,5		h de regulació volum disp i cabal impul.
105	Relleu	Sant Joan Despí	54	3.150		0	0	0,0	
106	St. Joan Despí I	Sant Joan Despí	8	2.300		0,7	0,8	69.000,0	h de regulació volum disp i cabal impul.
107	St. Joan Despí II	Sant Joan Despí	7	2.150		0	0	0,0	
108	St. Joan Despí III	Sant Joan Despí	8	10.000	3190	104	150	1.602,0	
109	Torrelles	Torrelles de Ll.	253	100	No operatiu	0	0	0,0	
<b>Montjuïc A i B</b>			<b>Barcelona</b>	<b>70</b>	<b>62.750</b>	<b>105.381</b>	<b>152.175</b>	<b>9,9</b>	
<b>Esplugues A i B</b>			<b>Esplugues de Ll.</b>	<b>100</b>	<b>67.232</b>	<b>66.488</b>	<b>96.011</b>	<b>16,8</b>	
<b>Trinitat 70</b>			<b>Barcelona</b>	<b>70</b>	<b>35.125</b>	<b>44.313</b>	<b>63.990</b>	<b>13,2</b>	
<b>Trinitat 100</b>			<b>Barcelona</b>	<b>100</b>	<b>35.700</b>	<b>48.323</b>	<b>69.780</b>	<b>12,3</b>	
<b>Trinitat 200</b>			<b>Barcelona</b>	<b>200</b>	<b>6.500</b>	<b>5.112</b>	<b>7.382</b>	<b>21,1</b>	
<b>Finestrelles 200 A</b>			<b>Esplugues de Ll.</b>	<b>200</b>	<b>7.400</b>	<b>7.049</b>	<b>10.178</b>	<b>17,4</b>	
<b>Fontsanta</b>			<b>Sant Joan Despí</b>	<b>54</b>	<b>116.000</b>	<b>132.344</b>	<b>191.111</b>	<b>14,6</b>	
<b>TOTAL</b>				<b>480.301</b>		<b>453.652</b>	<b>655.553</b>		

Factor punta 1,2 i rendiment del 83,1 %.

Font: © Barcelona Regional.

El volum d'emmagatzematge global (sense considerar el dipòsit de la Font Santa, com a central de distribució reversible ITAM-Abrera-Trinitat del sistema en alta gestionat per ATL) es presenta a continuació.

<b>Volum d'emmagatzematge total</b>	<b>480.301 m³</b>
<b>Volum d'emmagatzematge total (sense Font Santa, gestionat per ATL)</b>	<b>364.301 m³</b>
<b>Demanda màxima diària</b>	<b>655.553 m³</b>
<b>Capacitat de regulació diària</b>	<b>13,3 h</b>
<b>Volum addicional per 1 dia de regulació</b>	<b>291.252 m³</b>

Com que la xarxa està molt interconnectada i mallada, en cas d'una fallada puntual d'un bombament o d'una de les fonts d'abastament, és possible que l'aigua arribi a través d'altres dipòsits, la qual cosa dona certa garantia mínima de subministrament. Això es pot produir des de les connexions entre els pisos de cotes superiors i els pisos de cotes inferiors sense passar pels dipòsits assignats a cada pis de pressió. No és una solució òptima pel que fa a l'eficiència energètica, però en situacions puntuals garanteix el subministrament de l'aigua a la major part dels punts de demanda.

Els dipòsits més importants a l'àrea de Barcelona són els següents:

- Dipòsits de Finestrelles: cotes 130, 176 i 200, amb un volum total de 24.400 m³.
- Dipòsits d'Esplugues: cota 100, amb un volum de 67.232 m³.
- Dipòsits de la Trinitat: cotes 200, 100 i 70, amb un volum total de 77.300 m³.
- Dipòsits de Montjuïc: cota 70, amb un volum de 62.750 m³.
- Dipòsit de Relleu: cota 50, amb un volum de 3.150 m³.
- Dipòsit de la Font Santa: cota 54, amb un volum de 116.000 m³ (gestionat per ATL).

Els dipòsits de la Trinitat, amb una connexió directa a la xarxa del Ter, registren actualment un consum estimat d'aproximadament 141.150 m³ i la deficiència de volum d'aigua diària és d'uns 63.850 m³.

Montjuïc té un consum estimat màxim diari d'uns 152.175 m³, amb una capacitat de regulació de 62.750 m³.

Els dipòsits de Finestrelles subministren un cabal aproximat de 137.547 m³, amb els seus tres pisos de pressió (volum disponible de 24.400 m³), encara que hi ha una aportació directa sense regulació a cota 130 des de la xarxa del Ter, a través de la vàlvula Abdelkader, cap a la central d'Altures.

Els dipòsits d'Esplugues, situats a cota 100, són molt rellevants, perquè són la principal garantia de subministrament per a la xarxa del sud del Llobregat. Aquests pisos reben subministrament per les injeccions directes des de les centrals de Cornellà i Sant Joan Despí, però les demandes punta i les situacions d'avaría es regulen des del dipòsit d'Esplugues. S'han assignat els subministraments als pisos 100 CFE, 140LLO, 100 BLL i 70BLL, amb una consideració de



repartiment uniforme de l'aigua per al pis 100BLL, compartit amb el dipòsit de Trinitat 100. S'ha obtingut un consum diari màxim estimat d'uns 100.000 m<sup>3</sup>, superior a la capacitat màxima de regulació d'un dia, de 67.232 m<sup>3</sup>.

El dipòsit de Rellu, situat a cota 50, es considera com un dipòsit de gestió en alta, ja que interactua directament amb el dipòsit de la Font Santa i té poca capacitat per regular, pel volum d'aigua repartit. S'omple des de la central de Cornellà, des dels dipòsits de Sant Joan Despí i des dels dipòsits de la Font Santa, i és d'una importància vital perquè serveix d'aspiració de la central de Rellu cap als dipòsits d'Esplugues, a cota 100.

El dipòsit d'Equilibri, dins la planta de Cornellà, té associades quatre centrals de bombament: dues cap al dipòsit d'Esplugues, una cap al dipòsit de Finestrelles (cota 130) i l'última cap al dipòsit de Rellu.

De l'àrea del Tibidabo i el Rectoret, se'n pot indicar que disposa d'una bona capacitat de regulació. Mas Guimbau II té un dipòsit molt petit, de 79 m<sup>3</sup>, amb una demanda propera als 230 m<sup>3</sup>. Vallvidrera registra una demanda de 4.300 m<sup>3</sup> dels pisos amb cota 437 i un volum disponible de 3.000 m<sup>3</sup>, que només ofereix una reserva per 0,7 dies.

El dipòsit del Carmel depèn directament d'Altures i, a més, té una mancança de regulació de més de 2.000 m<sup>3</sup> diaris (0,6 dies de regulació).

El sector de Sant Genís (cota 328) està alimentat per la central d'impulsió de Sant Genís I, amb aspiració a canonada de cota 200, i, per l'altre costat, el dipòsit de Sant Pere Màrtir és fonamental per regular els pisos de cota 300. Es pot indicar que la suma de les demandes d'aquests pisos de cota 300 i 328 és de 12.200 m<sup>3</sup>, amb una capacitat de regulació màxima de 11.000 m<sup>3</sup>.

### Centrals d'impulsió

No s'ha considerat l'anàlisi de funcionament de la xarxa de producció i impulsió a dipòsits com ara Esplugues i Finestrelles, ni les injeccions directes des d'aquestes instal·lacions, ja que cal conèixer-ne amb més detall el funcionament actual. No obstant s'analitza la capacitat màxima d'impulsió i les demandes d'aigua associades als dipòsits receptors, amb la finalitat de saber les possibilitats de resposta.

El consum d'energia (kWh/any) del transport d'aigua a Barcelona i el seu àmbit metropolità no només està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua, sinó també directament per l'origen dels recursos utilitzats per a l'abastament, donat que cadascun s'introdueix al sistema a una cota diferent. És a dir, a mesura que s'incrementa l'aportació de cabals d'aigua a altures elevades, disminueix el consum energètic (kWh/any) associat al procés de transport, perquè es redueix el diferencial entre la cota d'aportació de cabals i la cota on s'ha de satisfer la demanda.

La informació més important referent als bombaments es presenta a la Taula 332. A partir de l'esquema vertical de la xarxa d'abastament, es calcula el volum d'aigua impulsat per cada central d'impulsió i l'energia anual consumida, identificant els sectors que depenen de cada central, alguns dels quals són els mateixos que els cabals determinats per calcular la demanda de cada dipòsit.

Taula 332. Característiques de les centrals d'impulsió gestionades per ABEMCIA

ID	Nom/ID	Punt d'aspiració	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (kW)	Nombre bombes	Cabal disseny (l/s)	Altura segons esq. vert. (2018)	Volum mitjà diari (m³/dia)	Volum elevat anual	Consum màx. (kWh)	Hores de funcion. mitjà al dia	Observacions
1	Altures	Can. Dosrius (90) Ter 130	Dip. Altures (201) aspir. grups (fora de servei)	90,0	201	1.029	2	400	86	2.157	787.247	809.962	1	
2	Begues I	Dip. Gavà (80)	Dip. Begues I (184)	80,0	184	183,8	2	71	98	1.658	605.299	709.661	6	
3	Begues II	Dip. Begues I (184)	Dip. Begues I (255)	184,0	255	147	2	71	78	1.312	478.864	446.850	5	
4	Begues III	Dip. Begues I (255)	Dip. Begues III (369)	255,0	369	147	2	71	118	1.286	469.312	662.520	5	
5	Begues IV	Dip. Begues III (369)	Dip. Begues IV (450)	369,0	450	147	2	71	88	1.232	449.831	473.573	5	
6	Bellamar	Distribució cota 80	Dip. Garraf II (115)	80,0	115	110	2	50	65	256	93.258	72.520	1	
7	Bellsolieg	Distribució cota 200 Ter	Dip. Bellsolieg (200)	180,0	200,0	3	2	7	21	104	37.908	9.524	4	
8	Besòs	ETAP Besòs	Distribució cota 100		100,0	116,3	2	90		0	0	0	0	
9	Bonavista	Distribució cota 117	Dip. Bonavista II (151)	117,0	148,0	11	2	12,5	33	167	61.039	24.098	4	
10	Can Güell I	Distribució cota 200	Dip. Can Güell II (252)	200,0	252,0	44	2	9	110	65	23.855	31.393	2	Sobrat en impulsió i capac regulació dip.
11	Can Güell II	Dip. Can Güell II (252)	Dip. Can Güell III (313)	252,0	313,0		2	5,5	80	65	23.874	22.849	3	Sobrat en impulsió i capac regulació dip.
12	Can Güell II	Dip. Can Güell II (252)	Can Güell V (374)	252,0	376,0		2	6,9	135	50	18.132	29.285	2	Sobrat en impulsió i capac regulació dip.
13	Can Guey I	Distribució cota 195	Dip. Can Guey V (246)	195,0	246,0	30	2	8,3	65	47	16.973	13.198	2	
14	Can Guey I	Distribució cota 196	Can Güell II (200)	195,0	200,0		2	8,3	31	98	35.741	13.255	3	
15	Can Guey II	Dip. Can Guey II (200)	Dip. Can Guey III (268)	200,0	268,0	15	2	4,5	94	69	25.025	28.142	4	
16	Can Guey III	Dip. Can Guey III (268)	Dip. Can Guey IV(361)	268,0	361,0	22	2	4,5	120	44	15.906	22.835	3	Sobrat en impulsió i capac regulació dip.
17	Can Roig	Canonada 300 cota 100	Dip. Can Coll I B (195) i distribució Cesalpina	100,0	195,0	110	2	25	99	882	321.999	381.368	10	
18	Can Ruti	Distribució cota 130 Ter	Dip. Can Ruti (200)	130,0	200,0	123,4	3	35	63	181	65.922	49.685	1	Disponibilitat també des de bomb. Bonavista
19	Carmel	Dip. Altures (201)	Dip. Carmel (255)	201,0	255,0	102,8	2	80	63	2.157	787.247	593.344	7	
20	Castelldefels	Art. cota 80 prov. de dip. Gavà	Dip. cota 115	80,0	115,0	141	2	135	45	2.879	1.050.963	565.790	6	Impulsa a dip. Castelldefels i Can Roca, i d'aquest subm. a La Sentiu
21	Cerdanyola	Dip. Cerdanyola (90)	Dip. Montflorit (131), UAB (200), dist. Sabadell 240	90,0	131,0	2.145,2	7	250	56	9.634	3.516.313	2.355.758	11	La central també té bomb. cap a Sabadell, Badia i Barberà (no considerats)
22	Cesalpina I	Dip. Cesalpina I (120)	Dip. Cesalpina II (205) i distribució	120,0	205,0	66,1	2	22	110	318	116.210	152.929	4	
23	Cesalpina II	Dip. Cesalpina II (205)	Dip. Cesalpina III (263)	205,0	266,0	44,1	2	13	75	181	65.949	59.173	4	
24	Collblanc	Distribució cota 100	Dip. Finestrelles 130 (130)	100,0	130,0	455,7	2	900	43	79.249	28.926.024	14.880.323	24	Compartit amb entrada del Ter 130 i bomb. Collblanc. Aquest bombament no es donaria si funcionés sense cap aport. externa més
25	Cornellà	Dip. Equilibri (10)	Relleu C50	10,3	100,0		5	330	52	0	0	0	0	Lligat regulació del sistema Relleu-Trinitat
26	Cornellà	Dip. Equilibri (10)	Relleu C70	10,3	68,0		3	380	68	0	0	0	0	Lligat regulació del sistema Relleu-Trinitat
27	Cornellà	Dip. Equilibri (10)	Esplugues (199)	10,3	200,0		5	1.880	100	80.009	29.203.453	34.937.302	12	Pot reduir les hores de funcionament si també es posa en marxa bomb. ATL - el Papiol, que van a parar tots dos al mateix dipòsit. No crític
28	Cornellà	Dip. Equilibri (10)	Finestrelles 130 (130)	10,3	130,0		3	200	140	79.249	28.926.024	48.447.563	110	Compartit amb entrada del Ter 130 i bomb. Collblanc. Aquest bombament no es donaria si funcionés sense cap aport. externa més
29	El Papiol I	Dip. El Papiol I (110)	Dip. Muntanya (170)	110,0	170,0		2	16,6	72	291	106.362	91.616	5	
30	El Papiol I	Dip. El Papiol I (110)	Dip. El Papiol II (135)	110,0	135,0		2	16,6	35	356	129.945	54.411	6	24 h de servei inj. a demanda
31	El Papiol II	Canonada 2.400 cota 70	Dip. El Papiol I (110)	70,0	110,0	37	2	16,6	72	1.075	392.446	338.039	18	Pot reduir les hores de funcionament si també es posa en marxa bomb. ATL - el Papiol, que van a parar tots dos al mateix dipòsit. No crític
32	Esplugues	Dip. Esplugues (100)	Dip. Finestrelles 130 (130)	100,0	130,0	1.000	5	900	50	79.249	28.926.024	17.302.701	24	Compartit amb dip. d'Equilibri
33	Finestrelles	Dip. Finestr. 130 (130)	Finestrelles 176	130,0	176,0		2	180	46	26.891	9.815.211	5.401.478	41	Té suport des del pis de cota 200. No se sap quantes hores està operativa realment
34	Finestrelles	Dip. Finestr. 130 (130)	St. Pere Màrtir (300)	130,0	300,0		7	250	175	6.170	2.252.205	4.715.211	7	Té altres dipòsits associats indirectament, no considerats
35	Finestrelles	Dip. Finestr. 130 (130)	Finestrelles (200)	130,0	200,0		3	270	74	8.482	3.095.942	2.740.815	9	
36	Flor de Maig	Distribució cota 130 Ter	Dip. Flor de Maig (200)	130,0	200,0	22	2	8,3	84	151	55.259	55.532	5	
37	Gavà IV	Distribució cota 70	Dip. Can Roca (80), dip. La Sentiu (71)	23,0	86,2		3	52	79	1.506	549.541	519.376	24	Dona suport de pressió, s'ha de revisar a quins sectors pot subministrar
38	Guinardera I	Distribució cota 130 Ter	Dip. Guinardera I (197)	130,0	197,0	36,8	3	18	60	160	58.519	42.005	2	
39	Guinardera II	Dip. Guinardera I (197)	Dip. Guinardera II (225)	197,0	225,0	8	3	6,9	30	35	12.843	4.609	1	
40	La Sentiu	Dip. La Sentiu I (71)	Dip. La Sentiu II (130)	71,0	133,0	22	3	8	59	84	30.653	21.636	3	
41	Les Orioles	Distribució cota 145	Dip. Les Orioles (175)	152,6	175,0	8	3	5	38	63	22.956	10.436	3	
42	Mas Guimbau I	Distribució cota 300	Dip. Mas Guimbau II (320)	300,0	320,0	3	3	2,6	33	352	128.549	50.750	38	Necessita suport dip. Vallvidrera
43	Mas Guimbau II	Dip. Mas Guimbau II (320)	Dip. Mas Guimbau III (400)	320,0	400,0	11	3	2,6	119	170	62.146	88.473	18	
44	Mas Guimbau III	Dip. Mas Guimbau III (400)	Distribució cotes altes Mas Guimbau (440)	400,0	440,0	4,4	3	1,4	79	7	2.642	2.497	1	24 h de servei inj. a demanda
45	Mas Jové	Dip. Mas Jové (75)	Dip. Montemar (145)	75,0	135,6	22	3	20	32	115	41.999	16.079	2	
46	Montemar II	Dip. Montemar 145	Distribució cota 175	135,0	170,0	6	3	5	34	15	5.522	2.246	24	
47	Montjuïc	Dip. Montjuïc (70)	Dip. Santa Amàlia (171)	70,0	171,1		2	50	118	408	148.985	210.320	2	
48	Montjuïc	Dip. Montjuïc (70)	Tres Pins (145)	70,0	145,0		2	150	86	797	290.762	299.151	1	
49	Morera	Distribució cota 70	Dip. Pomar (120)	70,0	120,0	90	4	48	80	2.576	940.337	899.971	15	Situació d'emergència
50	Pallejà I	Dip. Pallejà I (125)	Dip. Pallejà II (205)	125,0	205,0	111	4	17,8	135,3	384	140.152	226.857	6	
51	Pallejà II	Dip. Pallejà II (205)	Dip. Pallejà III (320)	205,0	318,0	111	4	25	115	384	140.152	192.820	4	
52	Pallejà III	Dip. Pallejà III (320)	Distrib. habitatges cotes altes Fontpineda (360)	320,0	360,0	16,7	3	6	70	73	26.544	22.229	3	24 h de servei inj. a demanda
53	Pallejà IV	Canonada 2.400 cota 70	Dip. Pallejà I (125)	70,0	125,0	37	3	16,6	72	805	293.958	253.206	13	
54	Pinar del Río	Distribució cota 100 Ter	Distribució cota 130	100,0	130,0	391	5	600		0	0	0	0	
55	Relleu	Dip. Relleu (50)	Dip. Esplugues (100)	50,0	100,0	3.182,9	7	3.090	52	80.009	29.203.453	18.167.397	7	Omple dipòsit Esplugues, que també s'alimenta des de dos bomb. d'Equilibri. Estimació horària si només s'envia des de Relleu
56	Roquetes	Distribució cota 100 Ter	Distribució cota 200	100,0	200,0	485,1	4	192	113	6.152	2.245.454	3.035.552	9	Reversible, contra dipòsit Trinitat 200. Emergència
57	St. Boi	Distribució cota 100	Dip. Sant Boi (150)	100,0	152,6	147	3	80	56	661	241.410	161.733	2	
58	St. Climent I	Distribució cota 100	Dip. Sant Climent I (114)	100,0	117,0	22,5	4	20	35	559	203.959	85.402	8	
59	St. Climent II	Distribució cota 110	Dip. Sant Climent II (190)	110,0	190,0	22	3	12,5	80	282	102.766	98.355	6	



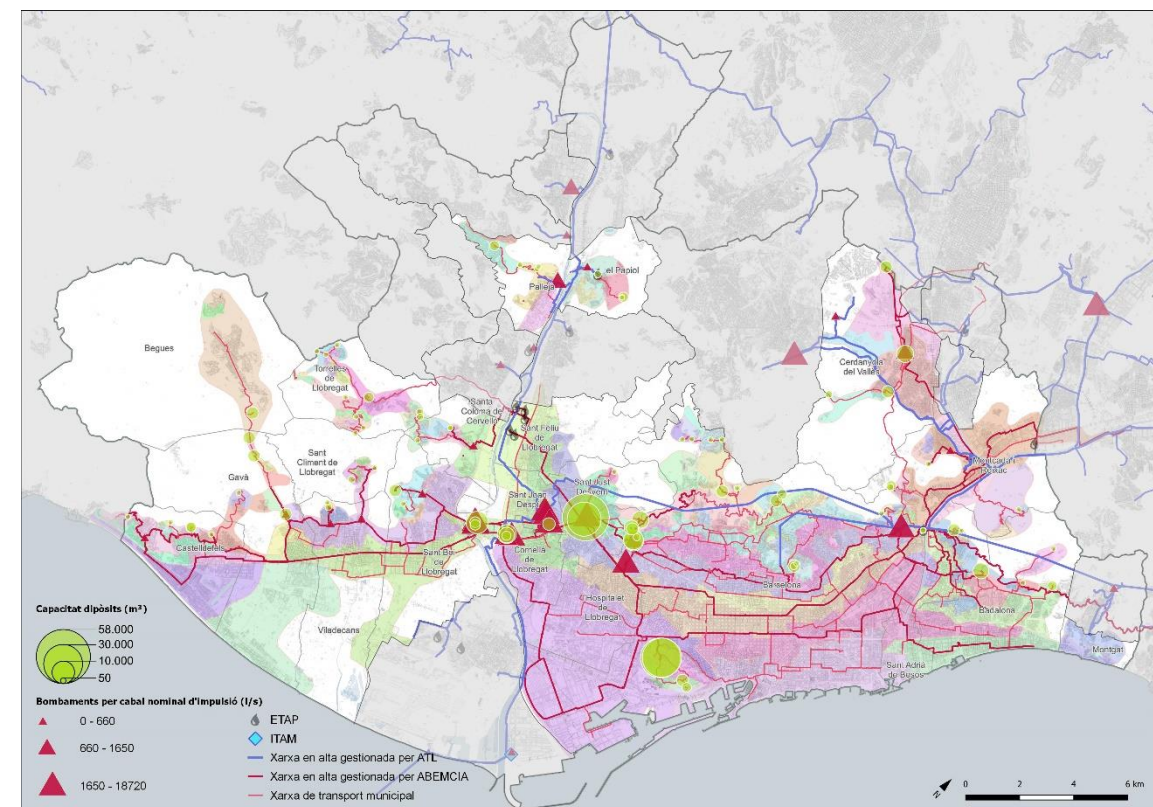
ID	Nom/ID	Punt d'aspiració	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (kW)	Nombre bombes	Cabal disseny (l/s)	Altura segons esq. vert. (2018)	Volum mitjà diari (m³/dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores de funci. mitjà al dia	Observacions
60	St. Genís I	Distribució cota 200 Ter	Dip. Sant Genís I (260)	200,0	260,0	499,8	3	275	68	3.703	1.351.711	1.099.634	4	
61	St. Genís II	Dip. St. Genís I (260)	Dip. Sant Genís II (330)	260,0	328,0	73,5	3	77	68	293	106.976	87.026	1	+ suport pis bombament Tibidabo
62	St. Joan Despí	Dip. St. Joan Despí I, II, III	Dip. Equilibri (10)	6,0	10,0		7	2.750	6		0	0	0	Lligat regulació del sistema Relleu-Trinitat
63	St. Joan Despí	Dip. St. Joan Despí I, II, III	Relleu 50	6,0	54,0		5	1.860	52		0	0	0	Lligat regulació del sistema Relleu-Trinitat
64	St. Joan Despí	Dip. St. Joan Despí I, II, III	Relleu cota 70	6,0	70,0		2	1.125	68		0	0	0	Lligat regulació del sistema Relleu-Trinitat
65	Sta. Amàlia	Dip. Santa Amàlia (171)	Dip. El Castell - Montjuïc (190)	171,0	190,0	11	2	7	40	22	8.003	3.830	1	24 h de servei inj. a demanda
66	Sta. Coloma Cerv.	Dip. St. Col. Cervelló I (30)	Dip. Santa Coloma de Cervelló II (147)	30,0	147,0	55,5	2	27,8	72	716	261.519	225.264	7	
67	Sta. Coloma Marl.	Distribució cota 100	Dip. Montigalà (127), Santa Coloma (117)	100,0	127,0	66,2	2	41,3	60	8.169	2.981.539	2.140.163	55	Bomb. d'emergència per falla de canonada Ter. Alimenta dip. Montigalà
68	Sta. Maria Montc.	Distribució cota 100	Dip. Santa Maria de Montcada (190)	100,0	177,0	33,4	2	5,5	92	152	55.529	61.117	8	
69	Tibidabo	Distribució cota 300	Dip. Vallvidrera (437)	300,0	437,0	218	2	70	152	3.448	1.258.448	2.288.412	14	
70	Torre Baró I	Distribució cota 100	Dip. Torre Baró I A (170), Torre Baró I B (169)	100,0	166,0	338,1	2	136	92	1.309	477.878	525.969	3	
71	Torre Baró II	Distribució cota 200 Ter	Dip. Torre Baró II (250)	200,0	250,0	4	2	2,7	64	71	26.064	19.956	7	
72	Torrelletes	Dip. Torrelletes (253)	Distribució Can Meró (293)	253,0	293,0	6	2	5,2			0	0	0	No operatiu
73	UAB	Dip. U. Autònoma (197)	Distribució habitatges UAB (230)	197,0	230,0	17,6	2	11,2	54	30	11.119	7.183	1	24 h de servei inj. a demanda
74	Vallvidrera	Dip. Vallvidrera (437)	Dip. Tibidabo Cim (511) i Torreó (541)	437,0	541,0		3	17	78	1.005	366.897	342.369	16	
75	Viladecans I	Distribució cota 100	Dip. Viladecans I (135)	100,0	132,0	60	2	30,5	50	332	121.145	72.465	3	
76	Viladecans II	Dip. Viladecans I (135)	Dip. Viladecans II (185)	132,0	173,5	11	2	7,8	50	17	6.165	3.688	1	
77	Vallensana I	Vallensana I	Xarxa sector 3243	215,0	250,0	-	-	4,7	45	148	53.841	28.985	9	
78	Bosc d'en Vilaró	Xarxa Vallensana	Xarxa sector Bosc 3242	200,0	280,0	-	-	8	60	54	19.848	14.247	2	
79	Vallensana	Xarxa	Dip. Vallensana	100,0	215,0			10	136	295	107.681	175.200	8	
											<b>183.003.431</b>	<b>167.999.315</b>		

Font: © Barcelona Regional.

El consum energètic estimat associat als dipòsits que tenen diferents fonts alternatives d'entrada està sobrevalorat, ja que es desconeix realment la procedència de l'aigua i, per tant, el consum d'energia. El resultat que es mostra és el consum màxim que es registraria si tota la demanda associada al dipòsit arribés de la central d'impulsió estudiada. Així, els consums als dipòsits de Relleu, Equilibri, Esplugues i Finestrelles, que són els més importants, no es poden considerar. En canvi, per a les centrals que només tinguin una font de subministrament, el consum i les hores necessàries per elevar la demanda diària són prou estimatius per identificar el grau de sobreexplotació de l'equip d'impulsió.

Analitzant la xarxa de distribució dels municipis gestionats per ABEMCIA, s'hi distingeixen clarament la xarxa de transport, per connectar els dipòsits o centrals d'impulsió, que només tenen les derivacions als diferents sectors hidràulics, i la xarxa de distribució, que dona servei als diferents abonats.

Imatge 234. Xarxa de transport d'abastament d'aigua d'ABEMCIA



Font: © Barcelona Regional.

### Caracterització de les conduccions

L'entitat subministradora gestiona una xarxa per distribuir l'aigua potable formada per 4.570 km. D'aquesta longitud total, 221 km corresponen a la xarxa en alta inclosa en el sistema Ter-Llobregat, establerta a l'annex 1 del text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya, aprovat pel Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre. Els 4.349 km restants formen part de la xarxa de distribució en baixa.

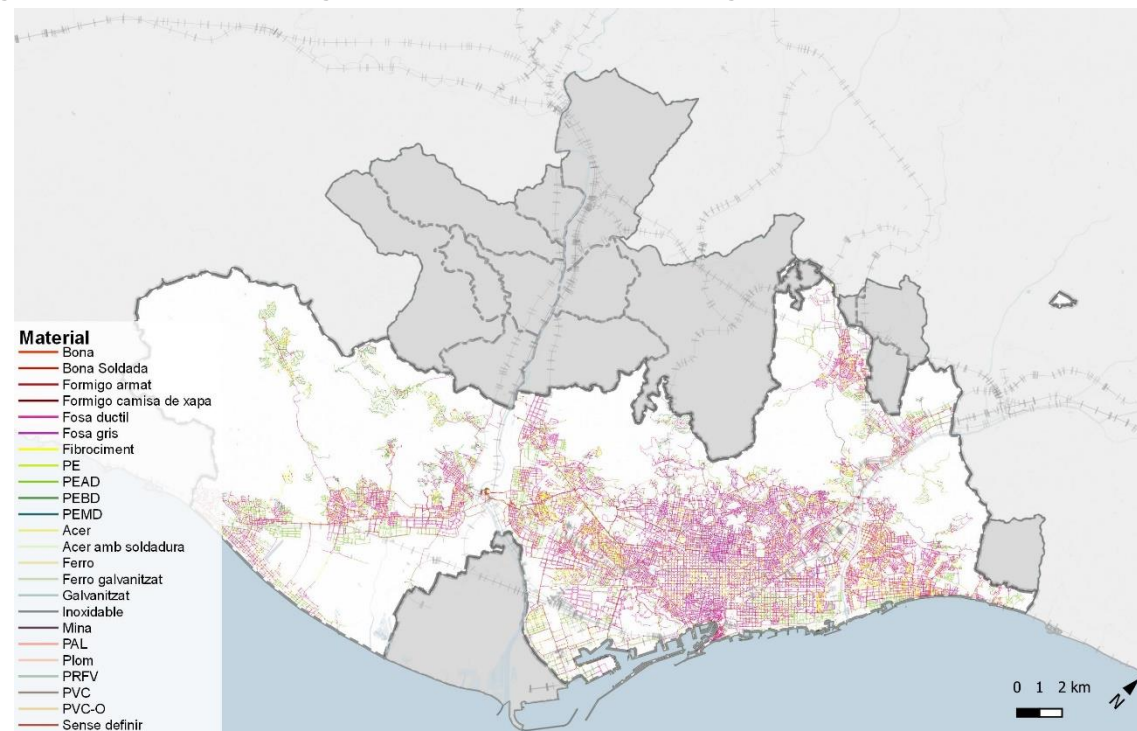
D'aquest total, quasi el 90 % és posterior als anys seixanta, que és quan s'observa un increment destacable en el desplegament de canonades. Les més antigues daten del 1870.

A partir de mitjans dels setanta, s'observa un canvi en els materials més utilitzats. De l'FC i la fosa grisa es passa a la fosa dúctil i el PE, que són els materials preponderants fins avui dia.

El material més estès a la xarxa actual és la fosa dúctil, que en representa quasi el 40 % de la longitud. El segueixen les canonades de PE de diferents densitats, amb un 21 % del total.

El quinquenni amb més inversions a la xarxa va ser el de l'inici dels anys setanta, amb quasi 540 km de xarxa nova i un factor anual de 108 km/any. Entre els anys noranta i el 2005 s'observa una certa estabilitat entre les inversions en reposicions i els nous desplegaments, situant-se al voltant dels 90 km/any. Aquest valor es redueix entre el 2005 i el 2015, i passa a un índex de 60 km/any. Els anys 2015 i 2016, les longituds de xarxa nova i reposada es redueixen a 45 km/any. Es determina que quasi el 50 % de la xarxa és anterior al 1984. La seva edat mitjana és de 31 anys.

Imatge 235. Xarxa d'abastament gestionada per ABEMCIA per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

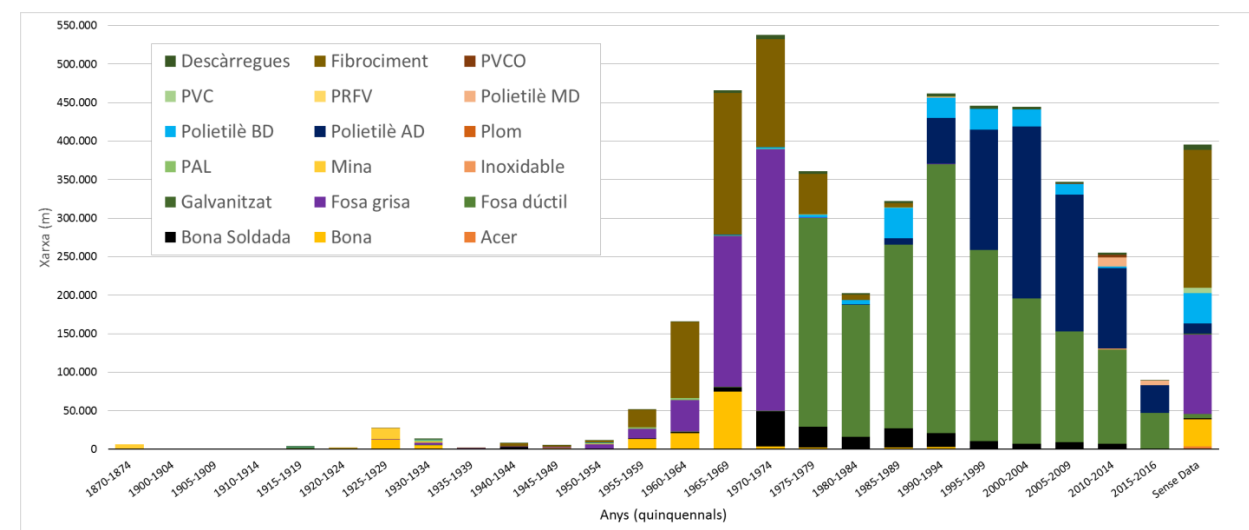
La distribució dels diferents materials de les canonades es pot identificar pels diferents períodes en què la seva posada en obra ha estat predominant.

Taula 333. Distribució per materials de la xarxa d'abastament gestionada per ABEMCIA

Material Diàmetre:	Anterior al 1985	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2016	Total
Acer	1.969	132	59	44	239	607	42	1	3.094
Bona	93.819	1.713	976		53	1			96.563
Bona Soldada	59.809	8.367	11.899	5.826	2.145	2.659	4.787	441	95.933
Galvanitzat	53			6	7				66
Inoxidable	9					59	369	98	535
MINA	17.093								17.093
PAL	188								188
Plom	4637,6%								46
PEAD	12.389	8.396	54.849	138.916	206.860	166.330	97.656	33.665	719.060
PEBD	53.955	26.570	24.240	22.419	18.111	10.203	2.165	60	157.725
PEMD	222	12	34			2	62	10.329	6.295
PRFV		551	1.293	17			97		1.959
PVC	7.218								7.218
PVCO						889	3.480		4.369
Fibrociment	669.820	5.350	60	63		123	49	5	675.469
Descàrregues	23.125	2.038	3.403	3.986	3.368	1.903	2.365	597	40.787
Fosa Grisa	692.864	25	37	17	9	88	34	10	693.084
Fosa Dúctil	476.193	194.751	337.070	235.358	172.314	136.084	119.421	45.376	1.716.568
<b>Total</b>	<b>2.108.771</b>	<b>247.907</b>	<b>433.922</b>	<b>406.652</b>	<b>403.110</b>	<b>319.008</b>	<b>240.795</b>	<b>86.547</b>	<b>4.246.713</b>
% Total	50%	6%	10%	10%	9%	8%	6%	2%	100%

Font: © Barcelona Regional.

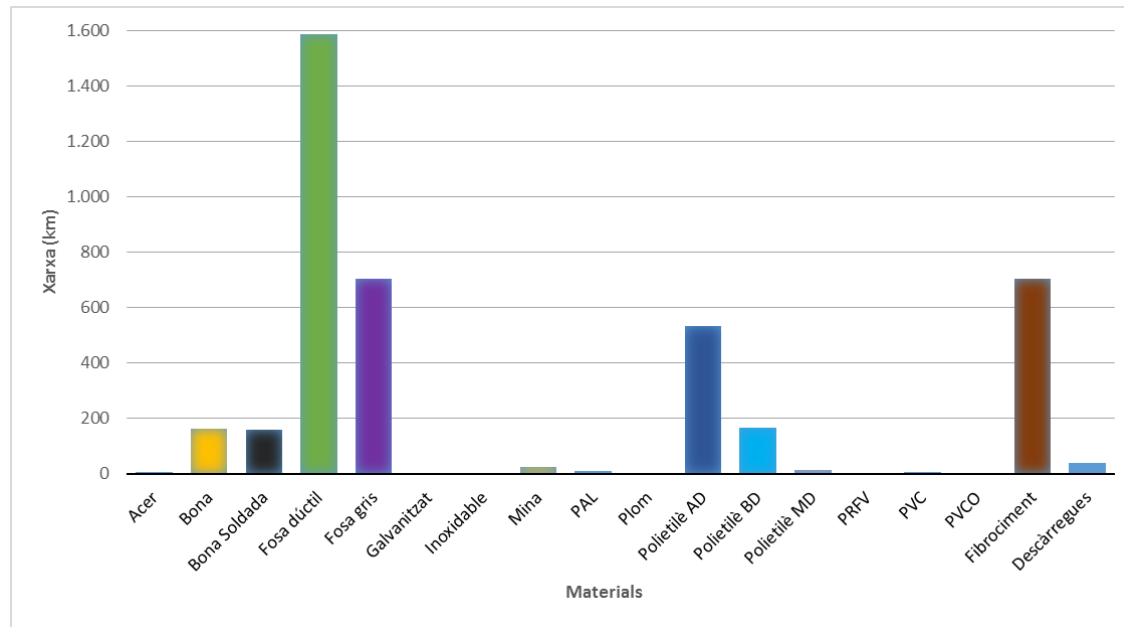
Gràfic 158. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i la data d'instal·lació



Font: © Barcelona Regional.

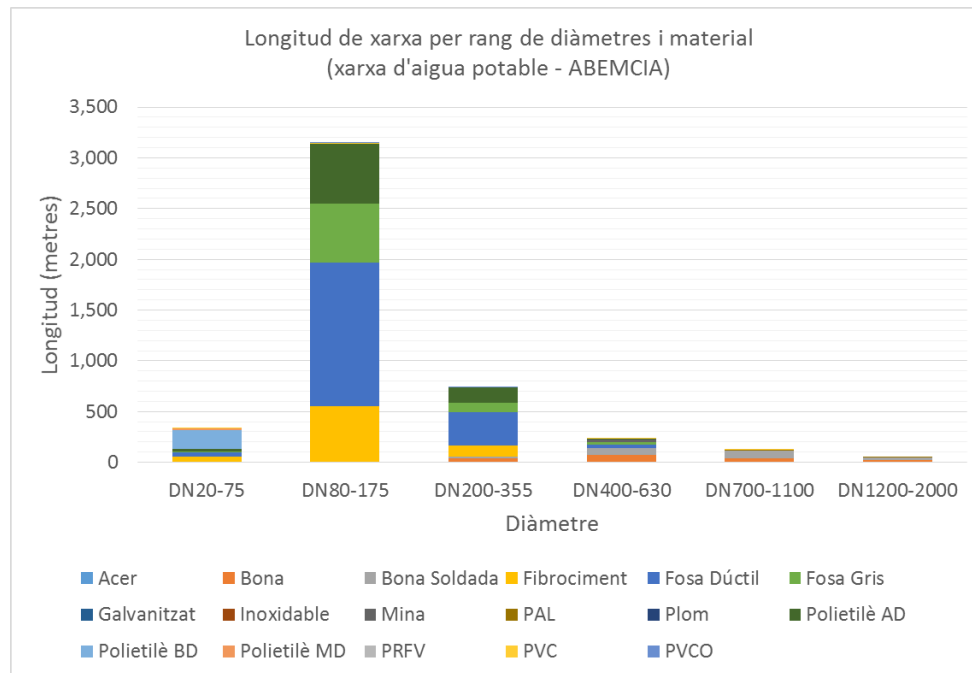


**Gràfic 159. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a la xarxa gestionada per ABEMCIA**



Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 160. Longitud de canonada per diàmetres i materials**

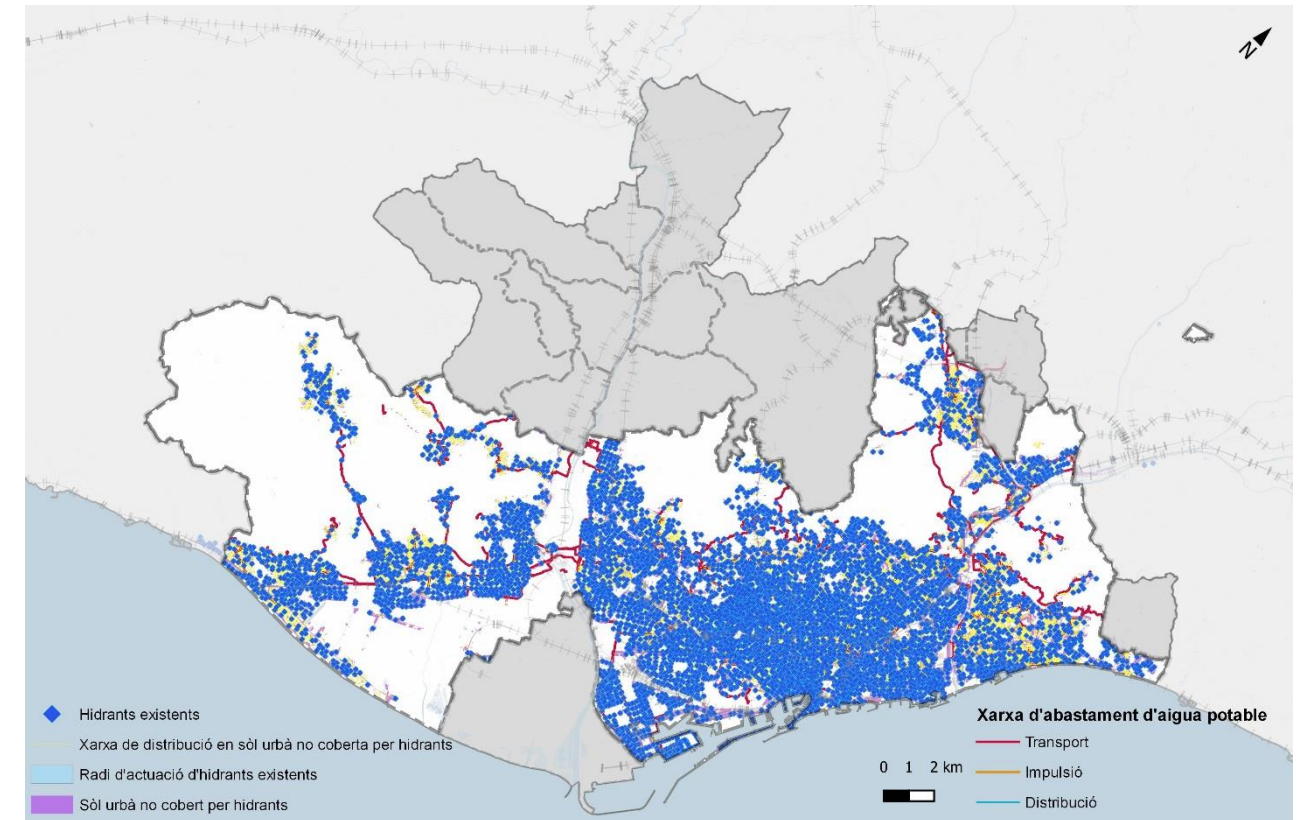


Font: © Barcelona Regional.

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució.

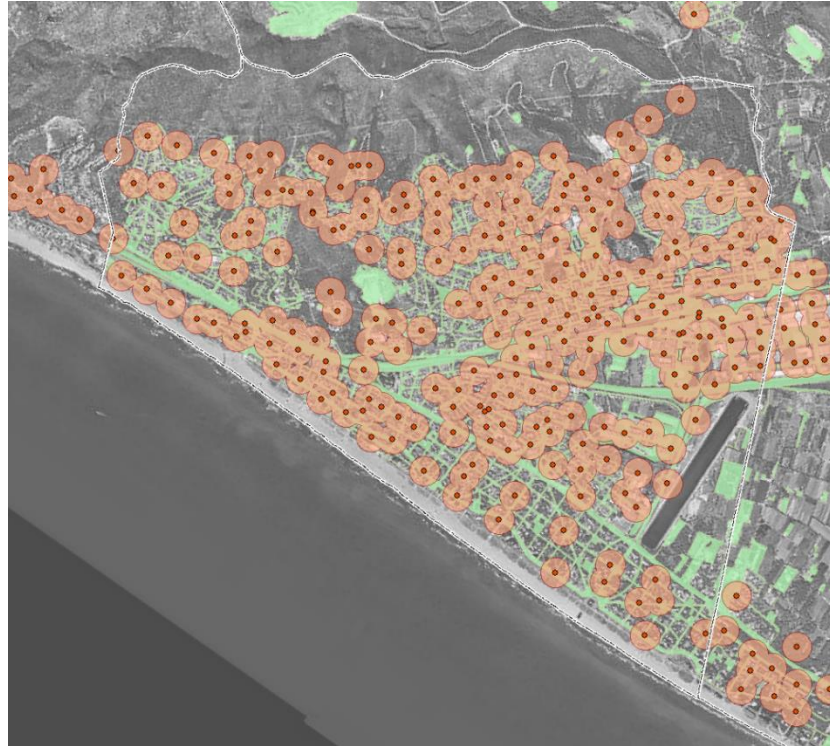
**Imatge 236. Distribució d'hidrants i la seva cobertura a la xarxa d'ABEMCIA**



Font: © Barcelona Regional.

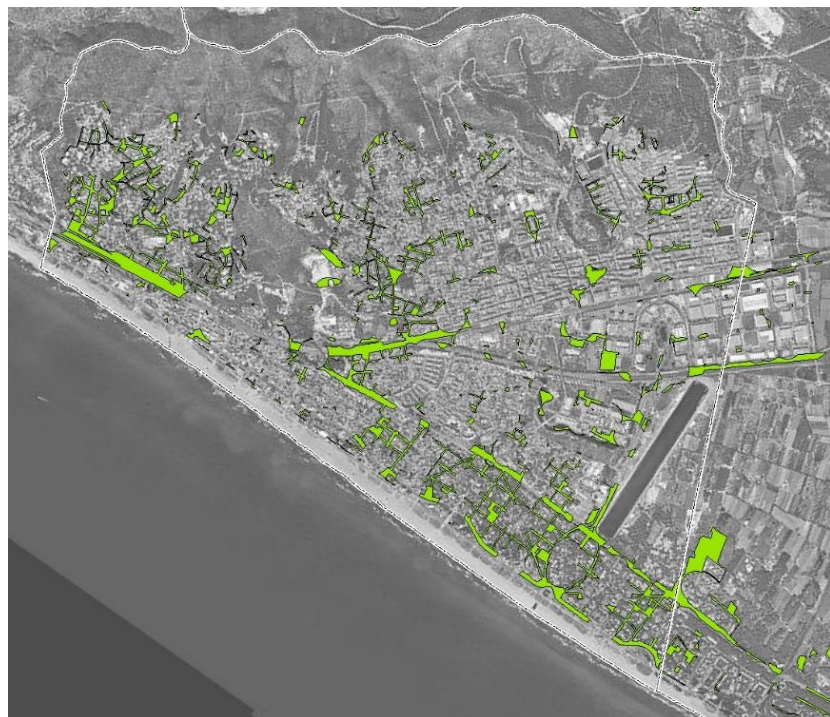
La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 5.667 hectàrees, que representen un 73 % respecte a la superfície urbana total.

Atesa la dificultat de mostrar en un sol plànol la distribució dels hidrants i el seu àmbit d'influència a tota la xarxa gestionada per ABEMCIA, a la Imatge 237 es mostra l'exemple de Castelldefels.

**Imatge 237. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Castelldefels**

Font: © Barcelona Regional.

Es pot apreciar en tot l'àmbit d'ABEMCIA la presència de molts buits a les zones urbanes que no queden coberts pels hidrants actuals i 599 km de longitud de la xarxa de distribució sense hidrants.

**Imatge 238. Zones urbanes no cobertes pels hidrants actuals a Castelldefels**

Font: © Barcelona Regional.

La caracterització dels hidrants en funció del diàmetre de la canonada a què es connecten es presenta a la Taula 334, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

**Taula 334. Distribució d'hidrants en funció del diàmetre de la canonada a la xarxa gestionada per ABEMCIA**

Municipi / $\phi$ (mm)	70	80	100	Total	Densitat hidrant/ km conducció
Badalona	0	11	345	356	
Barcelona	0	15	3.515	3.530	
Begues	8	7	79	94	
Castelldefels	0	11	244	255	
Cerdanyola del Vallès	0	4	182	186	
Cornellà de Llobregat	0	9	186	195	
Esplugues de Llobregat	0	5	151	156	
Gavà	0	9	184	193	
l'Hospitalet de Llobrega	0	3	410	413	
Montcada i Reixac	0	3	195	198	
Montgat	0	0	49	49	
Sant Adrià de Besòs	0	2	110	112	
Sant Boi de Llobregat	0	33	256	289	
Sant Climent de Llobreg	0	5	24	29	
Sant Feliu de Llobregat	0	4	109	113	
Sant Joan Despí	0	3	125	128	
Sant Just Desvern	0	2	84	86	
Santa Coloma de Cervel	0	3	35	38	
Santa Coloma de Grameneu	0	12	100	112	
Torrelles de Llobregat	0	5	54	59	
Viladecans	0	12	152	164	
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>158</b>	<b>6.589</b>	<b>6.755</b>	<b>1,6</b>

Font: © Barcelona Regional.

### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. Aquestes dades no estan disponibles a escala general, però, en aquest cas, a partir de la informació facilitada pel SIG on s'indica la data d'instal·lació, es dedueix la nova xarxa implantada. Cal considerar que no es pot diferenciar si es deu a una renovació de la xarxa o a nova construcció en desenvolupaments urbanístics.

Prenent les dades de xarxa nova instal·lada des de l'any 2000 fins al 2016, s'aprecia un decreixement en el ritme d'implantació anual de la xarxa. A títol d'exemple, l'any 2002 es van instal·lar un total de 98,89 km de xarxa, mentre que el 2015 la xifra va ser de 51,69 km.



Taula 335. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa (fins al 2017)

Any	longitud canonada instal·lada (m)	% longit canodada instal·lada respecte el total
Anterior a 2000	3.197.252	75,29%
2000	74.230	1,75%
2001	83.094	1,96%
2002	87.652	2,06%
2003	88.398	2,08%
2004	69.737	1,64%
2005	61.660	1,45%
2006	65.628	1,55%
2007	77.800	1,83%
2008	58.435	1,38%
2009	55.484	1,31%
2010	61.738	1,45%
2011	51.320	1,21%
2012	44.048	1,04%
2013	37.782	0,89%
2014	45.906	1,08%
2015	50.139	1,18%
2016	36.408	0,86%
2017	36.900	0,87%
<b>Total</b>	<b>4.246.713</b>	<b>100%</b>

Font: © Barcelona Regional.

### Avaries

El nombre d'avaries també és una dada significativa per identificar els elements que pateixen un procés de deteriorament important i en què, per tant, és més urgent que s'intervingui. A la Taula 336 es presenten les xifres d'aquests imprevistos entre el 2015 i el 2017, tot i que no es disposa de la seva localització, per tal de poder identificar els trams més afectats, que requeririen una atenció especial per renovar-los.

Taula 336. Nombre d'avaries a la xarxa gestionada per ABEMCIA

TIPUS D'AVARIA	2015	2016	2017	Avaria/km xarxa
Avaries Xarxa Transport	82	93	84	0,02
Avaries Xarxa distribució	1.387	1.281	1.225	0,29
Avaries Escomeses	2.733	2.602	2.626	0,62
<b>Total</b>	<b>4.202</b>	<b>3.976</b>	<b>3.935</b>	<b>0,93</b>

Font: ABEMCIA.

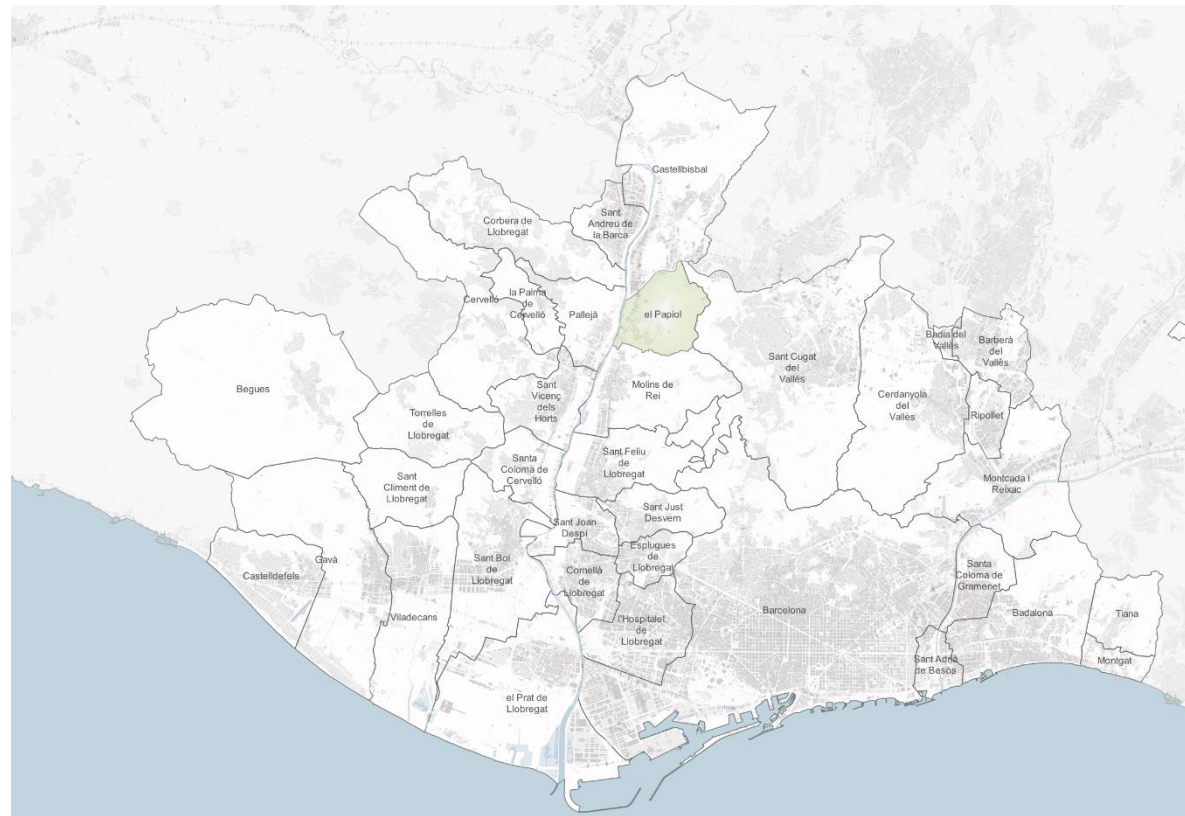
### 8.1.6.17. El Papiol

#### Descripció general

L'àrea metropolitana de Barcelona comprèn 36 municipis, dels quals 23 tenen un sistema d'abastament d'aigua potable gestionat per ABEMCIA i els hem tractat conjuntament a l'apartat 8.1.6.16. El Papiol i Pallejà són sistemes aïllats respecte a la resta de la xarxa gestionada per ABEMCIA i els analitzem separatament.

El Papiol és una vila i municipi del Baix Llobregat que s'estén entre els darrers contraforts de la serra de Collserola, el riu Llobregat i la riera de Rubí. La major part del terme és accidentat, amb el punt més alt al cim del puig Madrona, de 336 m, i una porció important correspon al Parc Natural de la Serra de Collserola.

Imatge 239. Municipi del Papiol dins l'àmbit metropolità



Font: © Barcelona Regional.

Imatge 240. Vista del territori del Papiol

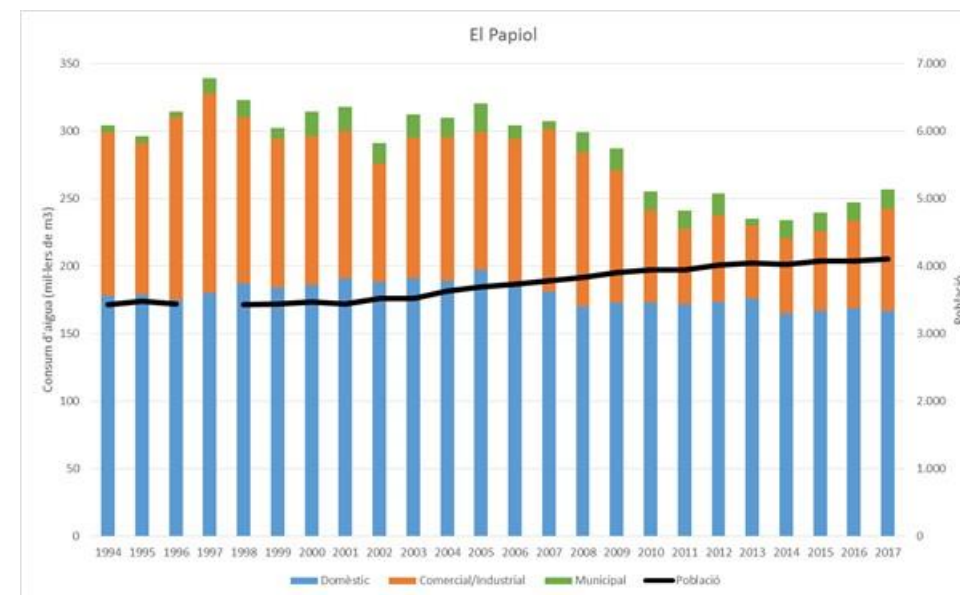


Font: Google.

El poble es va formar sobre un turó de 160 m d'altitud al voltant del castell, que està documentat des del 1115. El 1315, la població havia crescut prou perquè la parròquia fos traslladada de l'ermita de la Salut (aleshores anomenada Santa Eulàlia de Madrona) fins al poble.

Tradicionalment havia estat un petit nucli agrícola i industrial, amb bòbiles i indústries tèxtils, però actualment és sobretot un municipi residencial.

Gràfic 161. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús al Papiol



Font: © Barcelona Regional.



Pel que fa al nombre d'abonats domèstics del servei d'aigua potable, és de 1.710, que representen una mitjana de 2,39 habitants per abonat o habitatge.

El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 256.525 m<sup>3</sup> d'aigua, que suposen una dotació domèstica de 111,28 litres per habitant i dia. La demanda mitjana diària és de 702,8 m<sup>3</sup>.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors d'un 43,83 % de superfície destinat a l'ús residencial i un 35,58 % a l'ús comercial i industrial. En el consum d'aigua potable, el consum domèstic representa el 64,59 % de tot el consum municipal, enfront de gairebé el 30 % del consum industrial i comercial.

**Taula 337. Tipologia i nombre d'abonats del Papiol**

Tipus d'abonat	2015	2016	2017
Domèstic	1.694	1.696	1.710
Industrial/Comercial	266	266	267
Municipal	31	35	36
<b>Total</b>	<b>1.991</b>	<b>1.997</b>	<b>2.013</b>

Font: Barcelona Regional.

**Taula 338. Consum d'aigua per tipologia d'abonats al Papiol**

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	%
Domèstic	166.848	168.605	166.620	65 %
Industrial/Comercial	59.210	65.006	76.016	30 %
Municipal	13.263	13.543	13.889	5 %
<b>Total</b>	<b>239.321</b>	<b>247.154</b>	<b>256.525</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

La part baixa del municipi del Papiol està situada a l'inici de l'aqüífer al·luvial de la vall baixa del Llobregat, que suposa una reserva d'hidrologia estratègica per a l'entorn. Històricament, ha estat la font de proveïment d'aigua de poblacions com ara Sant Vicenç dels Horts, el Papiol, Molins de Rei i, especialment, els municipis gestionats per ABEMCIA, amb els pous de Sant Feliu (Estrella) i Cornellà a tocar de l'ETAP de Sant Joan Despí. El Papiol disposava de tres pous d'extracció, El Papiol 1, 2 i 3, dels quals té en servei el número 2.

Avui dia, l'única font de subministrament d'aigua al Papiol és d'origen superficial, ja que el pou número 2, situat a tocar del riu Llobregat, ara no està operatiu per problemes de qualitat (ferro i manganès). El pou 2 té una capacitat d'extracció de 16,6 l/s i l'aigua és bombada fins on hi ha el tractament per *stripping*, al costat del dipòsit de regulació El Papiol I. Aquest tractament avui no és suficient per potabilitzar l'aigua.

La posada en servei de la planta de tractament d'Abrera i de la canonada en alta entre l'ETAP d'Abrera i la Font Santa va permetre abastir molts municipis del Baix Llobregat.

La canonada d'abastament en alta d'ATL surt de la planta de tractament amb un diàmetre de 2.400 mm, és de formigó armat amb camisa de xapa d'acer i segueix l'eix del riu Llobregat, amb una longitud de 22 km. Inclou un túnel de 4 km (el tram inicial) i funciona per gravetat. Les derivacions municipals de Castellbisbal, Sant Andreu de la Barca, Corbera de Llobregat, el Papiol, Pallejà, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Cervelló i la Palma de Cervelló neixen de la mateixa artèria.

La derivació d'aquesta artèria principal cap al municipi del Papiol és de fosa dúctil i té un diàmetre de 400 mm. Tot seguit hi ha una altra derivació que permet l'abastament d'aigua al municipi per dues artèries fins al dipòsit El Papiol I, situat a cota 102.

A la primera alternativa, l'aigua s'impulsa mitjançant la central de bombament d'ATL, amb una canonada de 300 mm de diàmetre i una capacitat d'elevació de 248 l/s, que permet garantir el subministrament diari, amb una disposició de dues bombes i una de reserva, en menys de 3 hores. Aquest sistema és gestionat per ATL.

La segona artèria entrega l'aigua a una central d'elevació gestionada per ABEMCIA a cota 30, El Papiol II, que també permet portar els cabals del pou El Papiol 2, situat al costat del bombament, fins al dipòsit central. En el seu recorregut alimenta el sector industrial del municipi.

Per la disposició geogràfica del Papiol, s'ha desenvolupat una activitat industrial, allunyada del municipi però dins del mateix terme, i a tocar de Castellbisbal, per la qual cosa rep el subministrament d'aigua a través de la venda d'aigua en alta per part d'AICSA. El consum és molt petit, al voltant dels 500-1.000 m<sup>3</sup>, que representen un volum del 0,2 % del total subministrat al municipi.

**Taula 339. Cabal aportat per cada font de subministrament al Papiol**

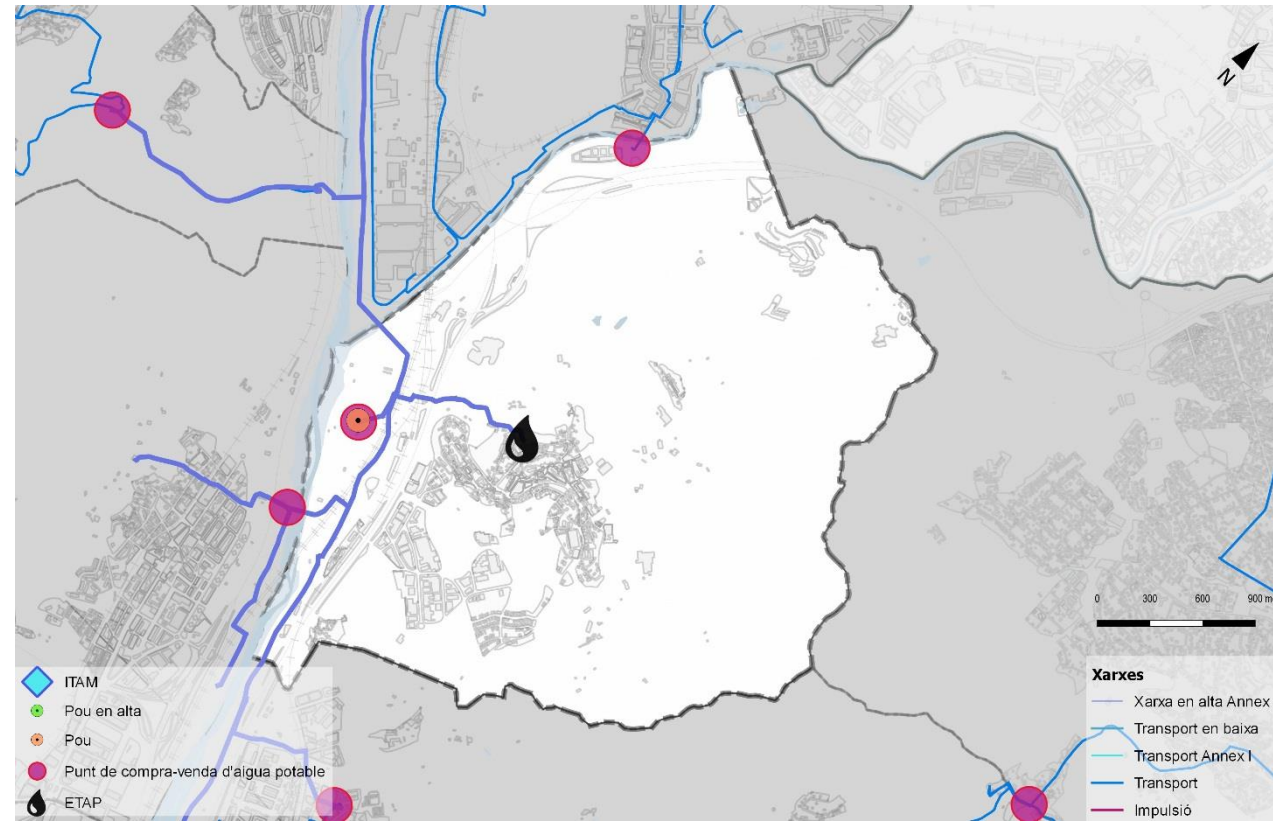
Font de subministrament	2015	2016	2017	% respecte al total
ATL	300.465	297.907	309.184	99,8 %
Compra a Castellbisbal (sector Canyet)	721	1.328	520	0,2 %
<b>Total</b>	<b>301.186</b>	<b>299.235</b>	<b>309.704</b>	<b>100 %</b>

Font: AMB.

Des del dipòsit El Papiol I, amb un volum de 1.062 m<sup>3</sup>, s'alimenta la resta del municipi. La central d'elevació El Papiol I té la seva aspiració al dipòsit esmentat i, a través de dues impulsions, alimenta, d'una banda, el sector El Papiol Centre, amb un grup de pressió d'1 + 1 bombes i 16,6 l/s de capacitat d'elevació, i, de l'altra, un segon grup, també d'1 + 1 bombes i 16,6 l/s, que abasteix el dipòsit Muntanya C, situat a cota 168, amb una artèria de 150 mm de diàmetre.

El dipòsit Muntanya C, amb un volum de 1.954 m<sup>3</sup>, alimenta el sector Muntanya i també dona garantia de regulació al sector El Papiol Centre, que es pot abastir a través d'una reguladora de pressió. No obstant, per evitar que l'aigua se sobrelevi, el pis mitjà generalment s'abasteix durant el dia a través de la segona impulsió de la central El Papiol I i, durant la nit, a través del dipòsit Muntanya C.

Imatge 241. Esquema de subministrament en alta del Papiol



Font: Barcelona Regional.

### Pisos de pressió i sectors hidràulics

El municipi té una distribució de barris i nuclis de població amb diferents punts elevats repartits, que obliga a sectoritzar la xarxa de tal manera que a través de dipòsits intermedis i centrals de bombament es pugui donar servei a qualsevol punt.

Segons l'esquema vertical disponible, es distingeixen quatre pisos de pressió. El primer d'ells, situat a una cota més baixa (entre 28 i 109 m), és el sector Industrial, que abasteix el polígon Sud - les Argiles i s'alimenta de la canonada de transport entre la central El Papiol II i el dipòsit El Papiol I. El sector Canyet queda més allunyat i és alimentat a través de la xarxa d'AICSA.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: l'AnR, amb un rendiment hidràulic que és del 82,83 % al Papiol, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà) adoptat, que és 1.3.

Els pisos de pressió són els que es mostren a la Taula 340.

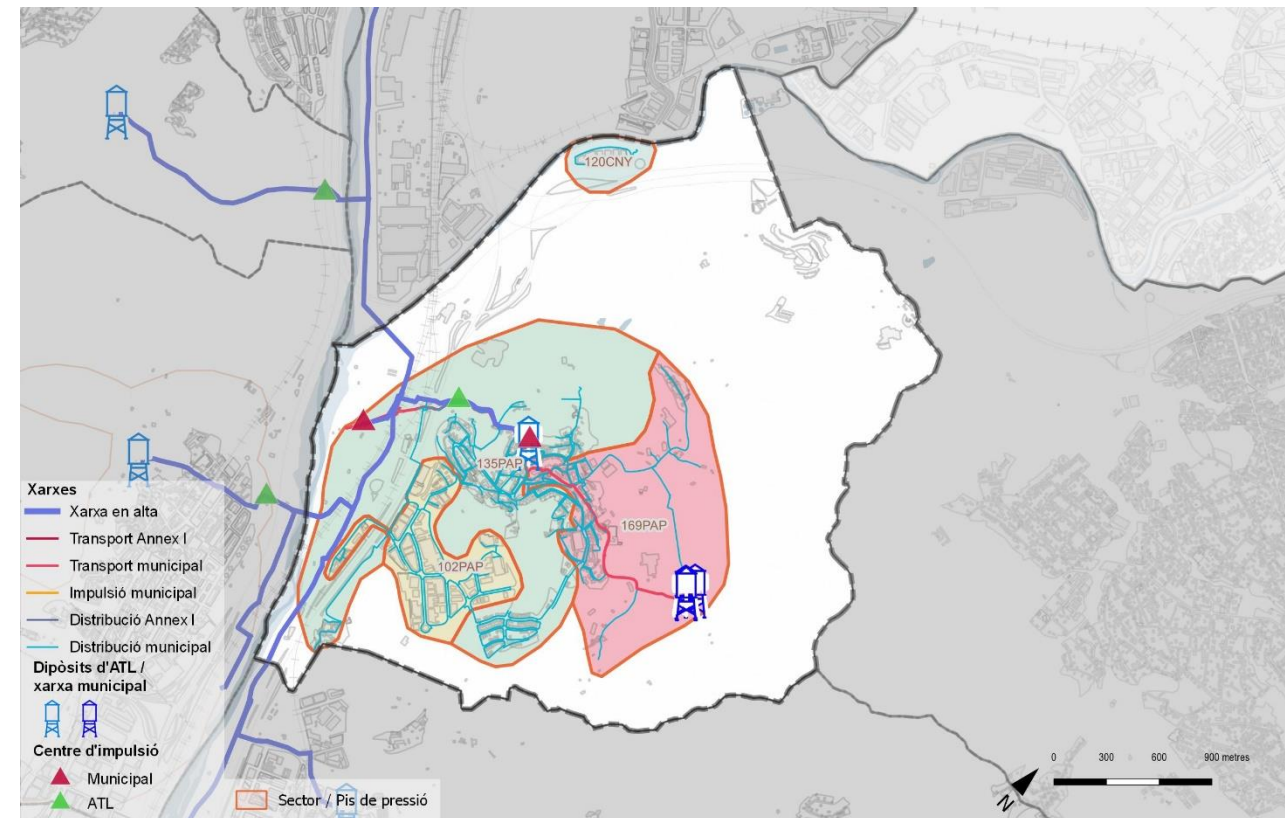
Taula 340. Sectors de control d'abastament d'aigua del Papiol

Codi	Sector	Cota mín.	Cota màx.	Cota piezom	Població abastada	Nom dipòsit associat de què depèn	Funcionament	Cabal submin. mitjà diari (m³/dia)	Cabal diari facturat (m³/dia)	Àrea
169 Papiol	El Papiol Muntanya - 169	73,25	201,08	239	1.554	Muntanya C	Gravetat	359	298	788.313
135 Papiol	El Papiol Centre - 135	21,76	126,86	155	2.306	Muntanya C	Injecció directa	384	318	149.816
110 Papiol	El Papiol Industrial - 110	28,78	109,84	138	141	El Papiol I	Gravetat	47	39	39.667
120 Papiol	El Canyet - 120	45,00	57,00	85	0	Castellbisbal	-	21	17	13.116

- Es considera el rendiment de la xarxa del Papiol (compra d'aigua ATL-AICSA enfront de l'aigua facturada): 82,83 %.

Font: Barcelona Regional.

Imatge 242. Xarxa d'abastament del Papiol. Distribució de sectors de pressió



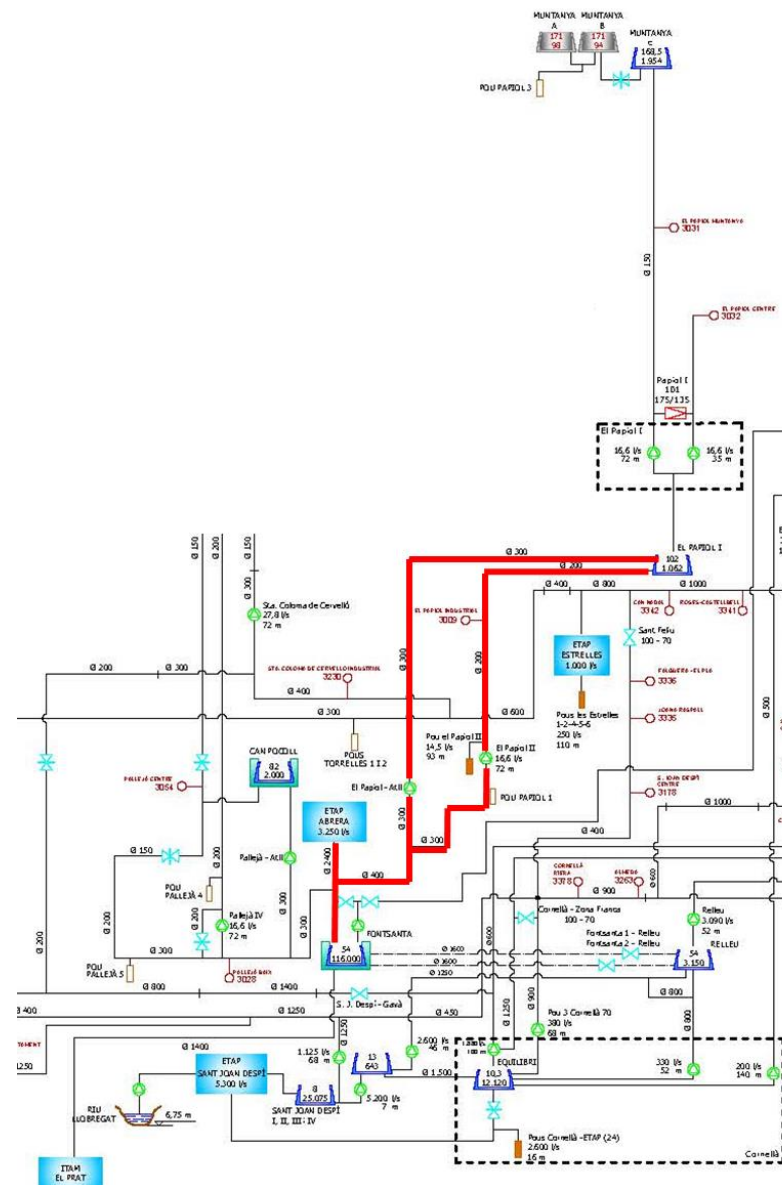
Font: © Barcelona Regional.



### Dipòsits

Atenent la informació facilitada pel SIG, l'esquema vertical i els cabals diaris calculats anteriorment per a cada sector, s'han identificat els pisos de pressió que reben subministrament de cada dipòsit i s'ha pogut obtenir la demanda màxima diària que ha de regular cada dipòsit. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa.

Imatge 243. Esquema vertical de la xarxa d'abastament del Papiol



Font: ABEMCIA.

La Taula 341 resumeix les característiques dels dipòsits i la seva capacitat de regulació.

Taula 341. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua del Papiol

Dipòsit	Nom/ID	Cota de solera	Volum (m³)	Sectors abastits pel dipòsit	Població abastida	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observ.
0	El Papiol I	102	1.062	3, 1 i 2	4.001	847	23,1	
1	Muntanya C	168	1.954	1 i 2	3.860	743	48,5	
<b>TOTAL</b>			<b>3.016</b>		<b>4.001</b>	<b>847</b>	<b>65,7</b>	

- Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,30.

Font: Barcelona Regional.

El municipi compta amb dos dipòsits principals: el primer està situat a cota més baixa, amb 1.000 m³, i el segon, amb quasi 2.000 m³. Conjuntament, ofereixen una garantia de subministrament de la demanda màxima diària de quasi tres dies. De manera individual, cadascun també supera el límit mínim de regulació diari.

### Centrals d'impulsió

El sistema d'abastament del Papiol es caracteritza per l'arribada d'aigua per una única font, ATL, a través d'una sola connexió però per dues artèries diferents que necessiten una central de bombament cadascuna per garantir el servei.

La primera i principal EB està gestionada per ATL, amb una capacitat molt alta d'impulsió que garanteix de manera immediata subministrar les necessitats diàries de consum.

La segona alternativa, que també va lligada al pou d'extracció d'aigua El Papiol 2, requereix unes 13 hores per elevar tota l'aigua demandada, en cas que l'EB principal quedi fora de servei.

Les altres dues impulsions estan localitzades al costat del dipòsit El Papiol I, a cota 102, i donen servei als sectors El Papiol Centre i Muntanya, amb uns 800 m³ de demanda diària cadascun. El sector més elevat ho rep a través del dipòsit Muntanya C, i el Centre, a través d'injecció directa.

El sector El Papiol Centre també pot rebre el subministrament del dipòsit Muntanya C a través d'una reductora de pressió. L'increment de costos per elevar l'aigua i després servir el sector a través de l'element de regulació fa que aquesta alternativa s'utilitzi de manera puntual.

Taula 342. Característiques de les centrals d'impulsió del Papiol

ID	Nom	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (kW)	Nombre bombes	Cabal disseny (l/s)	Volum mitjà diari (m³/dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores de funcio. n. mitjà al dia	Observacions
1	Bomb. ATL Papiol	Dip. El Papiol I	40,0	102,0	30	2 + 1	248	791	288.586	235.459	1	Propietat d'ATL
2	El Papiol II	Dip. El Papiol I	31,0	102,0	38,5	1 + 1	16,6	791	288.586	269.638	13	Bomb. alternatiu
3	El Papiol I	A xarxa sector 3032 - El Papiol Centre	102,0	137,0	59	1 + 1	16,6	384	140.230	64.589	24	Injecció directa
4	El Papiol I	Dip. Muntanya C	102,0	174,0	59	1 + 1	16,6	359	131.146	124.261	6	
5	Pou El Papiol II	Dip. El Papiol I	9,0	102,0	-	1	14,5	791	309.155	378.362	15	En cas de necessitat
6	Pou El Papiol 2	Fora de servei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>TOTAL</b>									<b>580.531</b>	<b>441.091</b>		

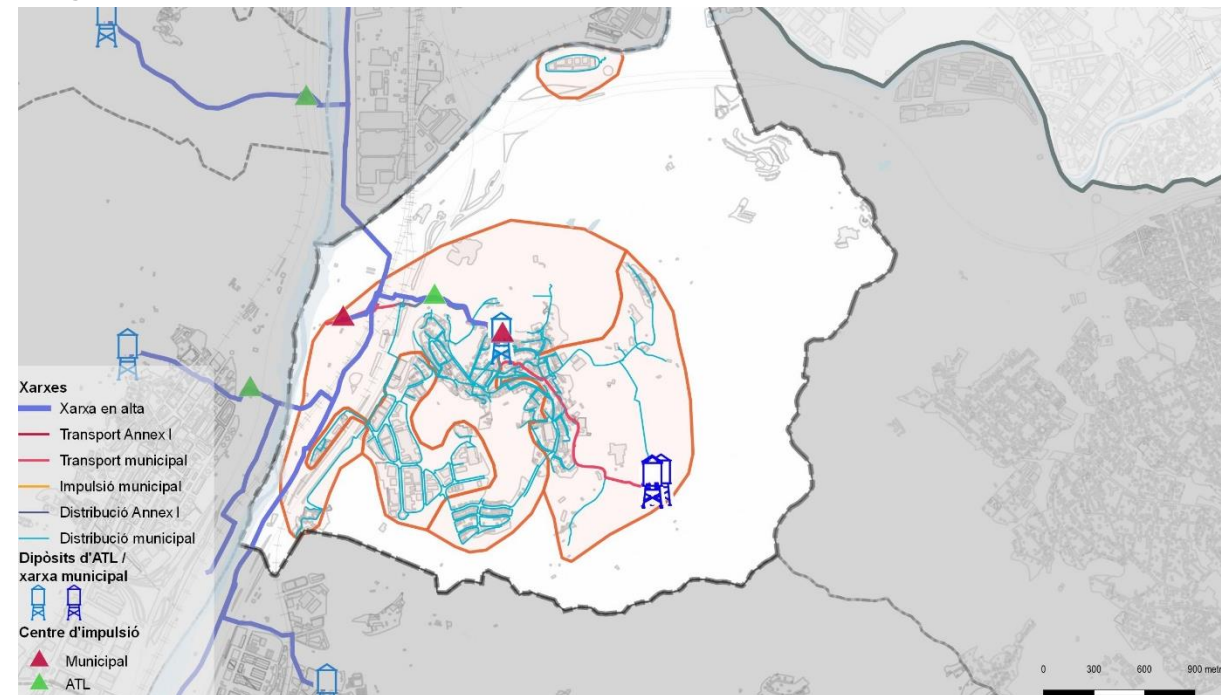
Font: Barcelona Regional.

### Caracterització de les conduccions

A la xarxa d'aigua potable s'utilitzen tres materials de manera prioritària: el primer és el PE, amb un 49 % del total de la xarxa i força repartit, però implantat especialment a la urbanització a tocar de la zona industrial, on es va instal·lar el 1999; el segon material implantat és la fosa dúctil, amb el 32 % del total i col·locat als sectors Industrial i Nucli, i el tercer és l'FC, amb un 18 % i instal·lat principalment al Nucli i a la canonada de transport. Es disposa d'una longitud total de 35,7 km de conduccions, que representen una densitat de 15,6 km per cada km<sup>2</sup> de superfície.

La distribució dels materials en funció de la tipologia de la xarxa (distribució o transport) es presenta a la Taula 343.

Imatge 244. Xarxa de transport i distribució principal del Papiol



Font: © Barcelona Regional.

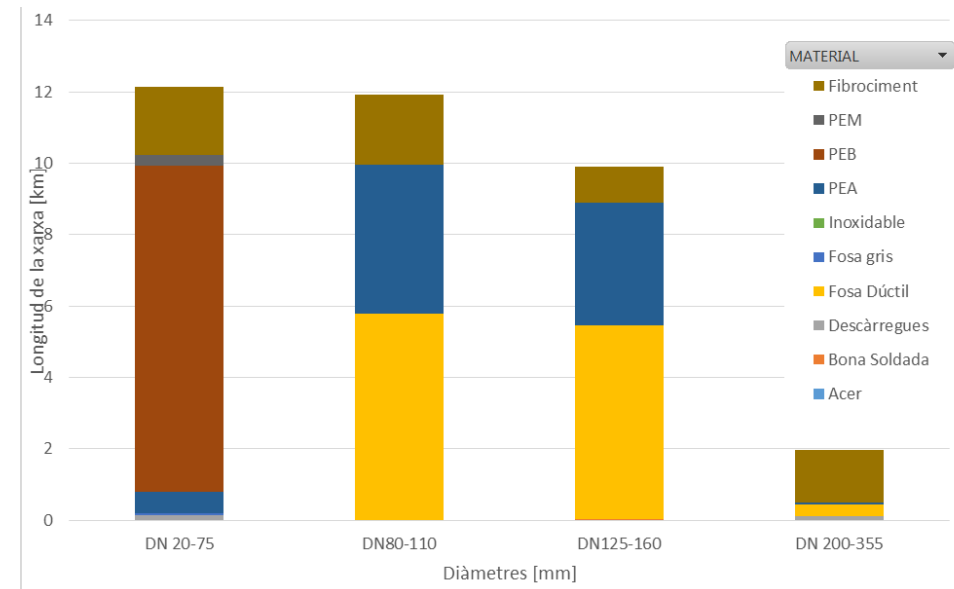
Taula 343. Distribució de la xarxa d'abastament per materials, en funció de la tipologia de la xarxa, al Papiol

Material	Distribució		Transport		Total	
	Longitud	% long. canonada	Longitud	% long. canonada	Longitud	% respecte al total
Acer		0,0 %	0,04	0,1 %	0,04	0,1 %
Bona soldada	0,03	0,1 %		0,0 %	0,03	0,1 %
FC	4,47	12,5 %	1,92	5,4 %	6,38	17,9 %
Fosa dúctil	10,36	29,0 %	1,12	3,1 %	11,48	32,2 %
Fosa grisa	0,06	0,2 %		0,0 %	0,06	0,2 %
Inoxidable		0,0 %	0,00	0,0 %	0,00	0,0 %
PEA	7,82	21,9 %	0,45	1,3 %	8,27	23,2 %
PEB	9,13	25,6 %	0,02	0,1 %	9,15	25,6 %
PEM	0,27	0,8 %	0,01	0,0 %	0,28	0,8 %
<b>Total</b>	<b>32,14</b>	<b>90,0 %</b>	<b>3,56</b>	<b>10,0 %</b>	<b>35,70</b>	<b>100,0 %</b>

Font: Barcelona Regional.

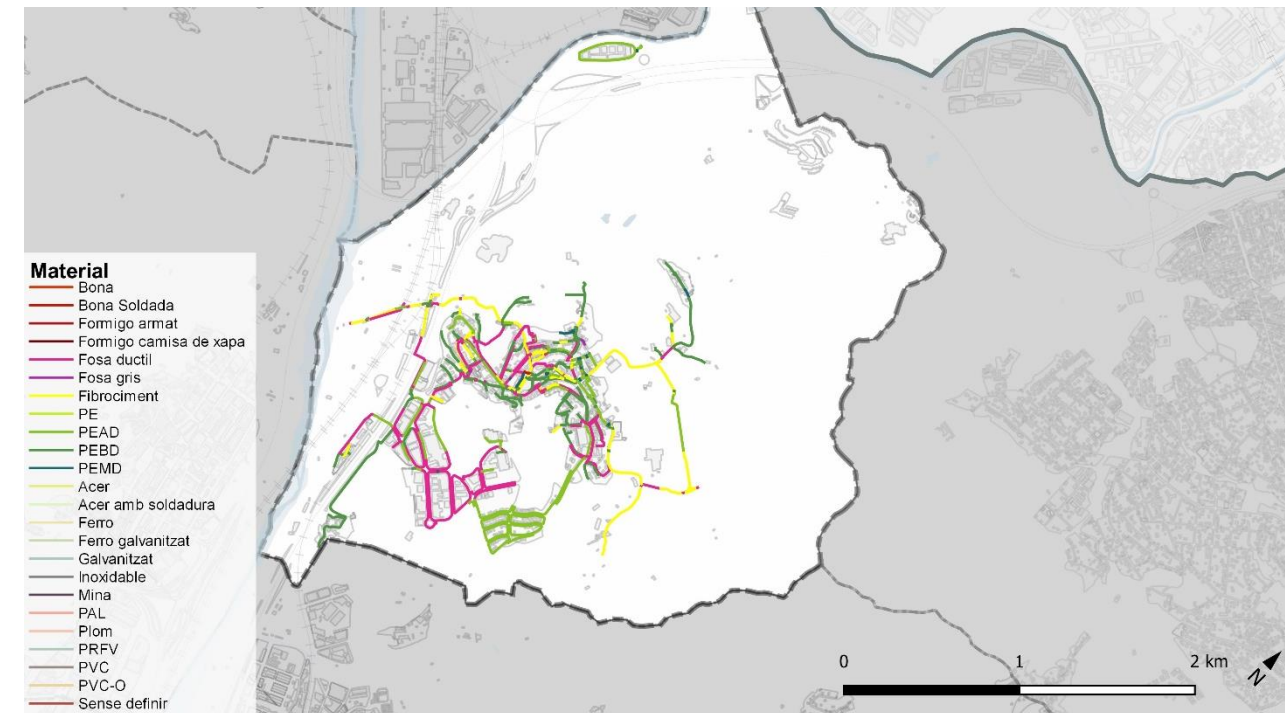
Analitzant la caracterització de la xarxa en funció dels diàmetres utilitzats, són destacables els 12 km de conduccions de diàmetre inferior als 80 mm i els 2 km de xarxa de transport amb diàmetres superiors als 200 mm. El Gràfic 162 desglossa aquests diàmetres per materials i longituds.

Gràfic 162. Distribució de la longitud de canonada, segons els diàmetres i els materials, al Papiol



Font: © Barcelona Regional.

Imatge 245. Xarxa d'abastament del Papiol per tipologia de materials



Font: © Barcelona Regional.

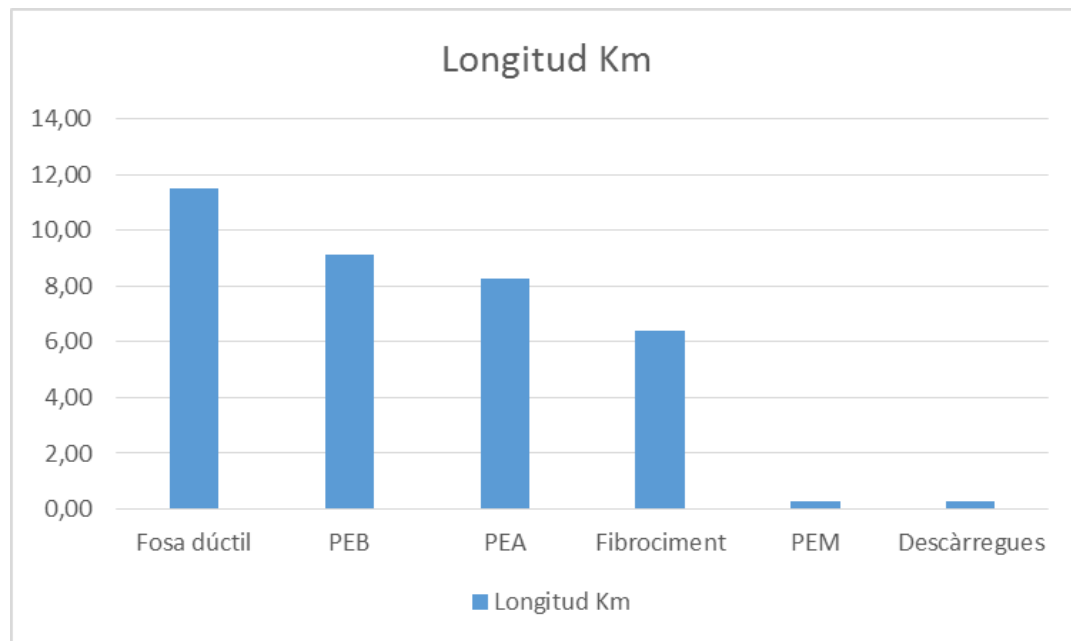


Taula 344. Longitud de la xarxa d'abastament, per materials, al Papiol

Material	Longitud (km)	% long. (km)
Fosa dúctil	11,48	31,9 %
PEB	9,15	25,4 %
PEA	8,27	23,0 %
FC	6,38	17,8 %
PEM	0,28	0,8 %
Descàrregues	0,26	0,7 %
Fosa grisa	0,06	0,2 %
Acer	0,05	0,1 %
Bona soldada	0,03	0,1 %
Inoxidable	0,00	0,0 %
<b>Total general</b>	<b>35,97</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Gràfic 163. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, al Papiol



Font: © Barcelona Regional.

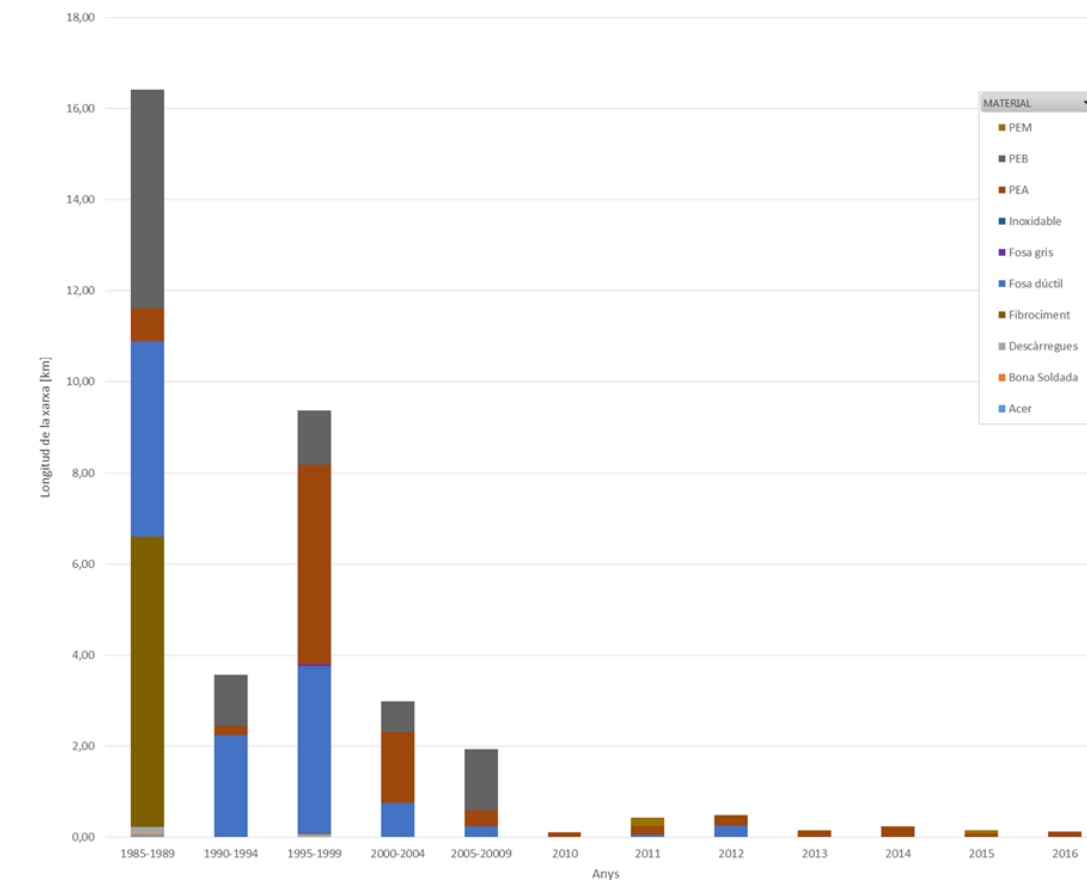
Observant les dades facilitades, el 18 % de la xarxa és d'FC: tenint en compte que a partir del 1985 aproximadament es deixà d'instal·lar, la seva antiguitat supera els 33 anys. El 32 % del total de la xarxa és de fosa dúctil, del qual 10,1 km (el 92 % de la xarxa d'aquest material) s'han col·locat entre el 1984 i el 2000, és a dir, tenen una antiguitat mitjana al voltant dels 26 anys. L'antiguitat mitjana de tota la xarxa se situa al voltant dels 23 anys.

Taula 345. Longitud de la xarxa d'abastament per materials, en funció de l'any de posada en servei, al Papiol

Període/Any	Acer	Bona soldada	Desc.	FC	Fosa dúctil	Fosa grisa	Inox.	PEA	PEB	PEM	Total general	Total general
1985-1989	34,94	30,84	163,72	6.367,77	4.283,15	3,46		727,68	4.798,66		16.410,21	45,6 %
1990-1994	2,19		13,63		2.228,21			195,50	1.133,18		3.572,72	9,9 %
1995-1999	8,07		59,97	16,79	3.667,95	50,24		4.368,83	1.201,19		9.373,05	26,1 %
2000-2004			12,99		739,68	2,64		1.566,04	664,97		2.986,32	8,3 %
2005-2009	1,32		4,97		243,45			343,39	1.347,45		1.940,58	5,4 %
2010									108,20		108,20	0,3 %
2011			4,00		53,65		3,88		178,21	192,94	432,68	1,2 %
2012			2,00		252,57				218,01	2,80	475,38	1,3 %
2013							1,00	137,89	0,51	9,90	149,30	0,4 %
2014					7,46			216,73		7,40	231,60	0,6 %
2015								84,73		69,86	154,58	0,4 %
2016					7			123			130	0,4 %
<b>Total general</b>	<b>46,52</b>	<b>30,84</b>	<b>261,29</b>	<b>6.384,57</b>	<b>11.483,32</b>	<b>56,34</b>	<b>4,88</b>	<b>8.268,43</b>	<b>9.145,96</b>	<b>282,90</b>	<b>35.965,04</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

Gràfic 164. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, al Papiol

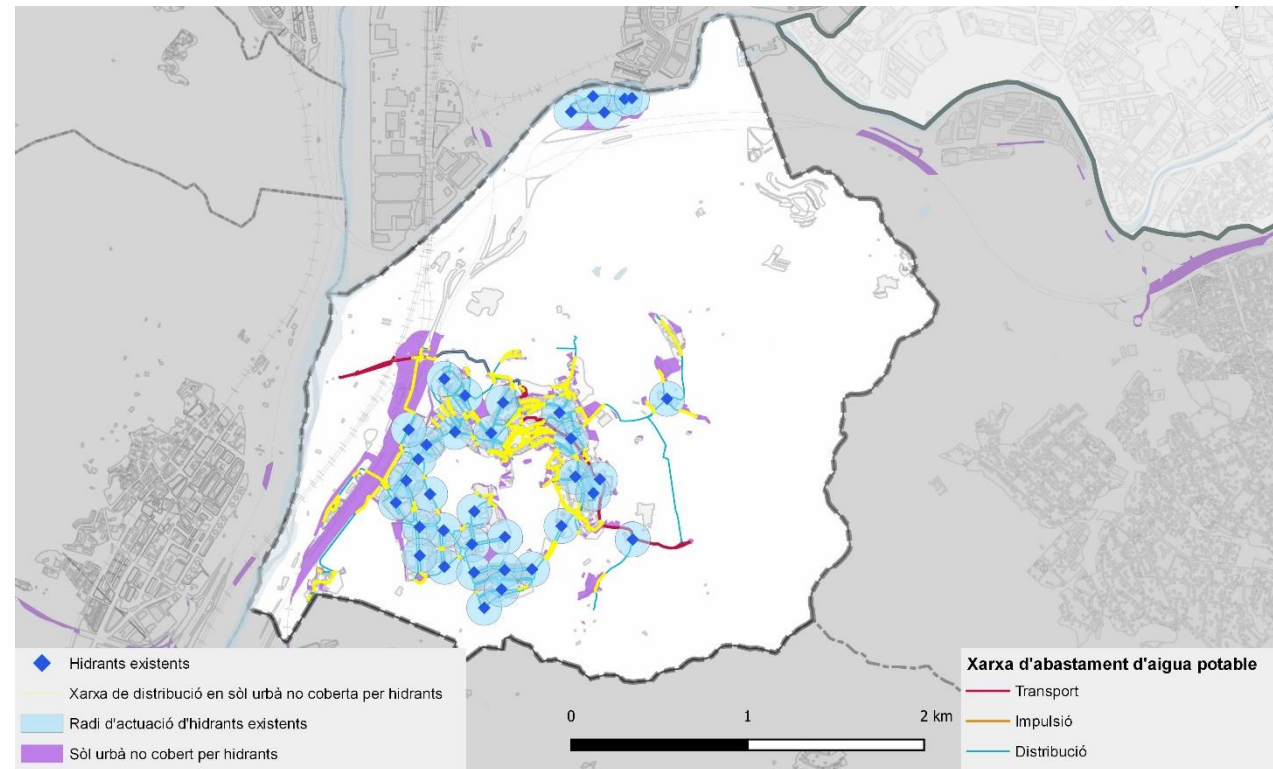


Font: © Barcelona Regional.

## Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 246).

Imatge 246. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi del Papiol



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 31 hectàrees, que representen un 20 % respecte a la superfície urbana total.

No es disposa de la caracterització dels hidrants en funció del diàmetre de la connexió, tot i que en la revisió de la implantació d'hidrants s'observa que estan connectats a canonades de diàmetre superior als 100 mm.

El nombre total d'hidrants apareix a la Taula 346, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

La distribució d'aquests elements sembla bastant regular en tot el municipi, a excepció del sector El Papiol Centre, caracteritzat perquè és una xarxa de diàmetre inferior als 80 mm, on la disposició dels hidrants segurament no garanteix el cabal i la pressió regulats per la normativa.

Taula 346. Nombre d'hidrants a la xarxa d'abastament del Papiol

Hidrants	Nombre	Densitat hidrants / km canonada	Longitud canonada (km)
Hidrants	36		36,0
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>1,0</b>	

Font: Barcelona Regional.

## Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. A la informació de la xarxa en baixa facilitada pel SIG s'indica la data d'instal·lació de les canonades, fet que permet obtenir, d'una banda, l'antiguitat de la xarxa i, de l'altra, la quantitat de conduccions instal·lades en els darrers anys, sigui per renovació o per nova implantació de sectors en desenvolupament.

Taula 347. Distribució de la canonada instal·lada, per anys, al Papiol

Període/Any	% longitud canonada instal·lada
1985-1989	45,6 %
1990-1994	9,9 %
1995-1999	26,1 %
2000-2004	8,3 %
2005-2009	5,4 %
2010	0,3 %
2011	1,2 %
2012	1,3 %
2013	0,4 %
2014	0,6 %
2015	0,4 %
2016	0,4 %
<b>Total general</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Considerar una reposició anual del 2 % de la xarxa representa aconseguir la renovació del sistema cada 50 anys, un període similar a la vida útil mitjana de les conduccions. S'observa que aquest nivell de substitució no es produeix des de l'any 2005 i que entre el 2010 i el 2016 el percentatge va ser molt inferior.

## Avaries

No es disposa d'informació referent a les avaries originades en els darrers anys al municipi, motiu pel qual no es pot conèixer la localització de les zones més crítiques, on seria necessari renovar les conduccions, i tampoc no se sap la ràtio d'avaries per quilòmetre de xarxa, indicador de l'estat general del sistema d'abastament en baixa.



**Taula 348. Nombre d'avaries i ràtio per quilòmetre de xarxa al Papiol**

Tipus d'avaría	2014	2015	2016	Avaries / km xarxa
Avaries de les connexions	-	-	-	-
Avaries de la xarxa de distribució	-	-	-	-
<b>Total</b>	-	-	-	-

Font: Barcelona Regional.

**8.1.6.18. Pallejà****Descripció general**

L'àrea metropolitana de Barcelona comprèn 36 municipis, dels quals 23 tenen un sistema d'abastament d'aigua potable gestionat per ABEMCIA i els hem tractat conjuntament a l'apartat 8.1.6.16. El Papiol i Pallejà són sistemes aïllats respecte a la resta de la xarxa gestionada per ABEMCIA i els analitzem separatament.

Pallejà està a només 19 quilòmetres de Barcelona, i limita amb les poblacions de Castellbisbal, Corbera de Llobregat, la Palma de Cervelló i Sant Vicenç dels Horts, a la banda oest, i amb el riu Llobregat i Molins de Rei i el Papiol, a la banda est. Actualment està dividit en tres barris: el nucli urbà, la Magina i Fontpineda, un sector residencial situat a l'oest del municipi. El transport públic (amb autobusos i Ferrocarrils de la Generalitat) i l'accés per carretera a l'autovia A-2 fan de Pallejà un poble ben comunicat amb el seu entorn.

**Imatge 247. Municipi de Pallejà dins l'àmbit metropolità**

Font: © Barcelona Regional.

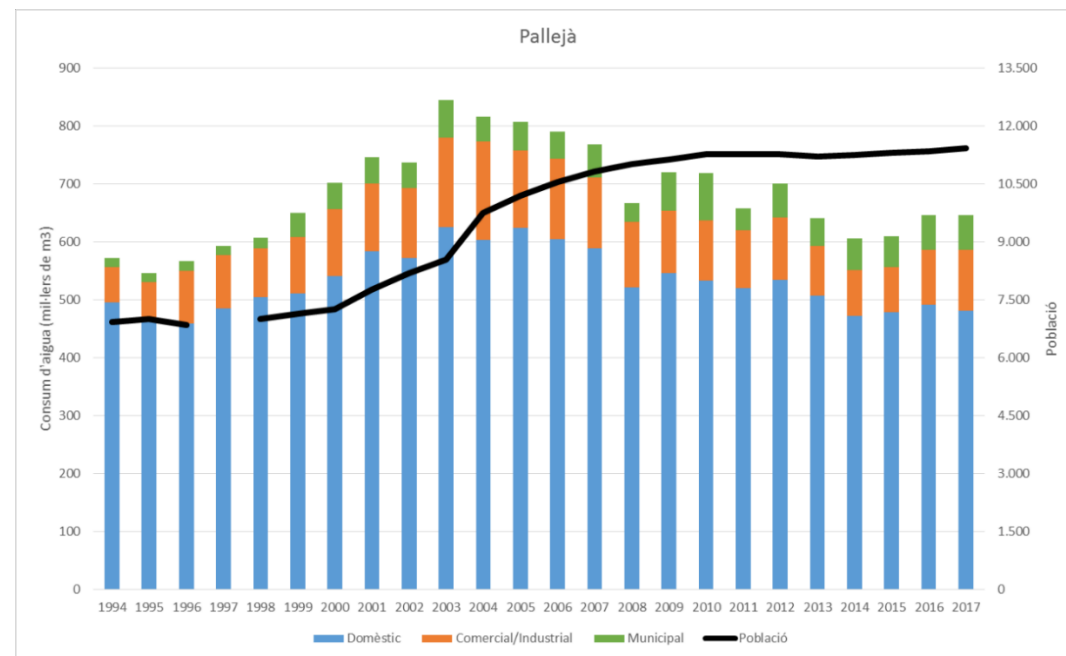
El terme municipal ocupa la plana al·luvial, propera al riu, i part del massís de les Planes o Montmany, un dels contraforts més orientals del massís del Garraf-Ordal, pertanyent a la serralada Litoral. Les altituds més destacades són les Planes (269 m), el Guixar (322 m), el Cucut (328 m), el Cuixó (302 m) i altres de menors, com el puig de Gratallops.

**Imatge 248. Vista del territori de Pallejà**

Font: Google.

El terme municipal de Pallejà és creuat per l'autovia N-II, per l'N-340, per la línia Llobregat-Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat i pel tren d'alta velocitat. El nombre d'habitants és de 11.416 i la densitat de població, de 1.383 hab./km<sup>2</sup>. Pel que fa al nombre d'abonats domèstics del servei d'aigua potable, és de 4.541, que representen una mitjana de 2,47 habitants per abonat o habitatge.

Gràfic 165. Evolució de la població i dels consums d'aigua per tipologia d'ús a Pallejà



Font: © Barcelona Regional.

El consum facturat d'aigua potable durant l'any 2017 va ser de 645.000 m<sup>3</sup>, que representen una dotació domèstica de 115,29 litres per habitant i dia.

Respecte a la distribució de la superfície i dels usos del sòl, el municipi es caracteritza per uns valors d'un 53,30 % de la superfície destinat a l'ús residencial i un 18,68 % a l'ús comercial i industrial. En el consum d'aigua potable, el consum domèstic representa el 74,41 % de tot el consum municipal, enfront de gairebé el 16,43 % del consum industrial i comercial.

Taula 349. Tipologia i nombre d'abonats a Pallejà

Tipus d'abonat	2015	2016	2017
Domèstic	4.443	4.463	4.541
Industrial/Comercial	352	365	372
Municipal	54	54	54
<b>Total</b>	<b>4.849</b>	<b>4.882</b>	<b>4.967</b>

Font: Barcelona Regional.

Taula 350. Consum d'aigua per tipologia d'abonats a Pallejà

Tipus d'abonat	2015	2016	2017	%
Domèstic	477.705	490.469	480.419	74 %
Industrial/Comercial	78.212	95.158	106.495	16 %
Municipal	52.949	59.438	58.906	9 %
<b>Total</b>	<b>608.866</b>	<b>645.065</b>	<b>645.820</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

### Fonts de subministrament i xarxa municipal de transport d'aigua

La part baixa del municipi de Pallejà està situada a l'inici de l'aqüífer al·luvial de la vall baixa del Llobregat, que suposa una reserva d'hidrologia estratègica per a l'entorn. Històricament, ha estat la font de proveïment d'aigua de poblacions com ara Sant Vicenç dels Horts, el Papiol, Molins de Rei i, especialment, els municipis gestionats per ABEMCIA, amb els pous de Sant Feliu (Estrella) i Cornellà a tocar de l'ETAP de Sant Joan Despi. Pallejà disposava de dos pous d'extracció, Pallejà 4 i 5, que estan fora de servei.

Avui dia, les fonts de subministrament d'aigua a Pallejà són d'origen superficial, a través de la xarxa en alta d'ATL i de la mina Seix, que aporta aigua a la cota 125 alimentant el dipòsit Pallejà I, encara que la seva aportació és petita respecte al consum anual subministrat (aproximadament el 7 %).

Taula 351. Cabal aportat per cada font de subministrament a Pallejà

Font de subministrament	2015	2016	2017	% respecte al total
ATL	692.659	779.304	737.336	92,8 %
Compra a la mina Seix	81.540	63.014	57.380	7,2 %
<b>Total</b>	<b>774.199</b>	<b>842.318</b>	<b>794.716</b>	<b>100 %</b>

Font: AMB.

La posada en servei de les noves infraestructures de la planta de tractament d'Abrera i de la canonada en alta entre l'ETAP d'Abrera i la Font Santa va permetre abastir molts municipis del Baix Llobregat.

La canonada d'abastament en alta d'ATL surt de la planta de tractament amb un diàmetre de 2.400 mm, és de formigó armat amb camisa de xapa d'acer i segueix l'eix del riu Llobregat, amb una longitud de 22 km. Inclou un túnel de 4 km (el tram inicial) i funciona per gravetat. Les derivacions municipals de Castellbisbal, Sant Andreu de la Barca, Corbera de Llobregat, el Papiol, Pallejà, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Cervelló i la Palma de Cervelló neixen de la mateixa artèria.

L'alimentació en alta del municipi es produeix a través de la derivació de l'artèria principal a l'altura del molí d'Argemí, amb una canonada de fosa dúctil de 300 mm de diàmetre. Aquesta conducció es duplica quan creua les línies de ferrocarril i el riu Llobregat en dues conduccions del mateix diàmetre i de material PRFV.



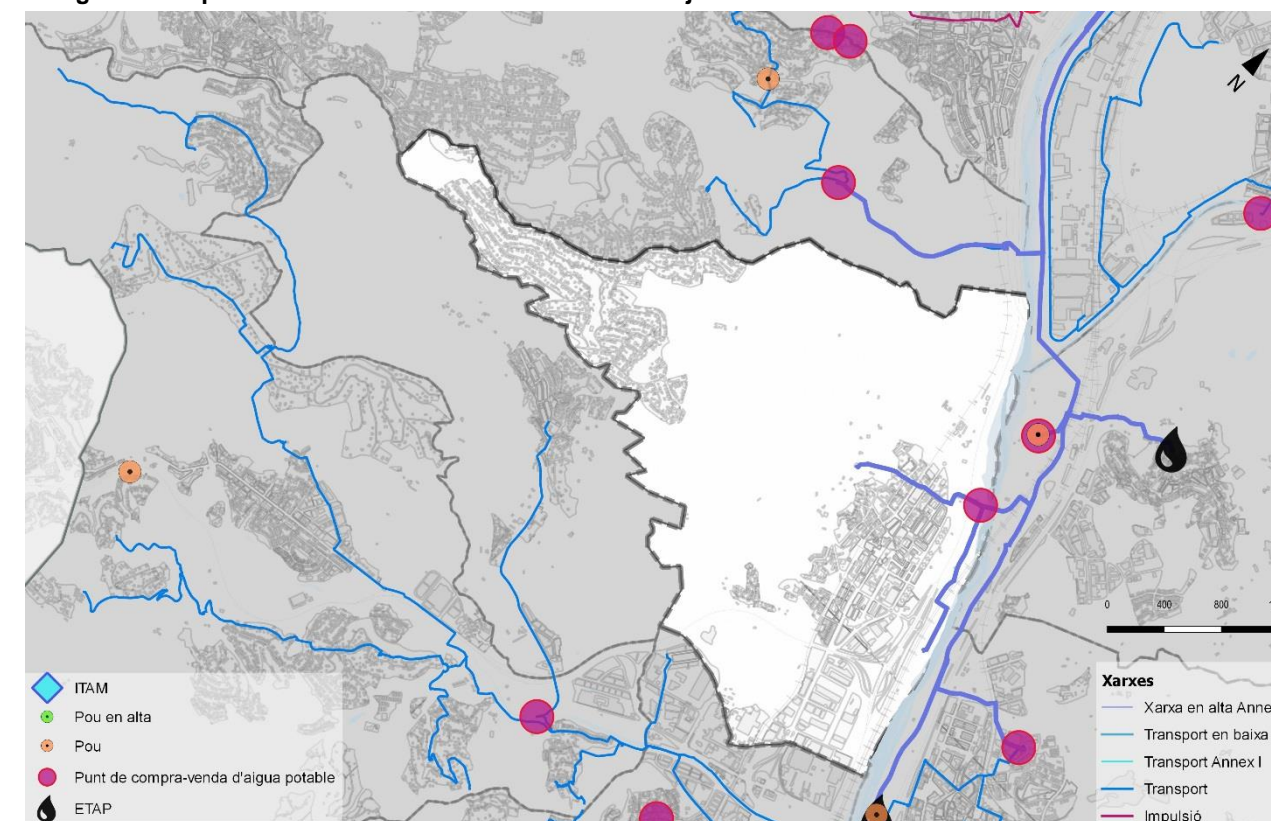
Una d'aquestes artèries transporta l'aigua en paral·lel al riu i l'entrega a la central Pallejà IV, situada a cota 25 i gestionada per ABEMCIA. Des d'aquesta central s'impulsa l'aigua fins al dipòsit Pallejà I, a cota 125, i també alimenta el sector Pallejà Baix. La segona artèria condueix l'aigua fins a la central ATL Pallejà, a cota 35, gestionada per ATL, i la impulsa fins al dipòsit de Can Pocoll, situat a cota 80. A partir d'aquests dos punts d'entrega, l'explotació de l'aigua és a càrrec de l'entitat subministradora en baixa.

La central de bombament d'ATL Pallejà té una capacitat d'elevació de 270 l/s, amb una disposició de tres bombes i una de reserva, i permet garantir el subministrament diari dels sectors que alimenta en 1 hora aproximadament de posada en marxa.

La central de bombament de Pallejà IV té una capacitat d'elevació de 16,6 l/s, amb una disposició d'una bomba i una altra de reserva, i garanteix el subministrament diari dels sectors que alimenta en 18 hores de funcionament.

El dipòsit Pallejà I alimenta la resta del municipi; el sector de Pallejà Alt, per gravetat, i, a través de les centrals d'elevació Pallejà I i una altra d'intermèdia, Pallejà II, amb arribada al dipòsit de Pallejà III, per alimentar els dos sectors de Fontpineda.

Imatge 249. Esquema de subministrament en alta de Pallejà



Font: © Barcelona Regional.

### Pisos de pressió i sectors hidràulics

El municipi té una distribució de barris i urbanitzacions amb diferents punts elevats repartits, que obliga a sectoritzar la xarxa de tal manera que a través de dipòsits intermedis i centrals de bombament sigui capaç de donar servei a qualsevol punt.

Segons l'esquema vertical disponible, el municipi es divideix en cinc pisos de pressió. El nucli urbà es reparteix en tres zones. La situada a una cota més baixa, a cota 70, està alimentada directament per la connexió de l'artèria en alta de 2.400 mm de diàmetre que arriba fins a la central de Pallejà IV.

El sector intermedi rep el subministrament des del dipòsit de Can Pocoll, a cota 82, alimentat directament des de la central Pallejà ATL a través de l'artèria en alta de 300 mm de diàmetre procedent de la connexió a la canonada principal d'ATL.

El sector més allunyat, situat a cota 125, se subministra amb el dipòsit Pallejà I, que rep l'aigua de la central Pallejà IV a través d'una canonada de 200 mm de diàmetre i 2 km de longitud (amb un tram d'FC). També s'alimenta de la mina Seix i antigament del pou Pallejà 4, ara fora de servei.

Les altres dues zones estan a la urbanització de Fontpineda, situada a una cota superior a la 220, i s'alimenten a partir del dipòsit Pallejà III, a cota 318. Aquest dipòsit rep l'aigua procedent del dipòsit Pallejà I a través de dos bombaments, un d'intermedi per cobrir la gran diferència de cota geomètrica (318-125).

A partir d'aquest encaix, s'han estimat els cabals i volums que cada sector abasteix.

**Metodologia de càlcul:** per a cada sector, s'han definit les superfícies industrials, comercials i municipals a partir del cadastre, i també el nombre d'habitants. A partir dels consums facturats per cada tipus d'ús, s'han obtingut unes dotacions per metre quadrat i la dotació domèstica per habitant. Aplicant aquestes dotacions a les superfícies i habitants de cada sector, s'ha obtingut el consum net mitjà diari per sector; també cal, però, considerar dos factors: el rendiment hidràulic, que és del 81,3 % a Pallejà, i el factor punta diari (diferència entre el consum màxim diari i el mitjà) adoptat, que és d'1,3.

Els pisos de pressió, les seves característiques i els volums d'aigua demandats són els que es mostren a la Taula 352.

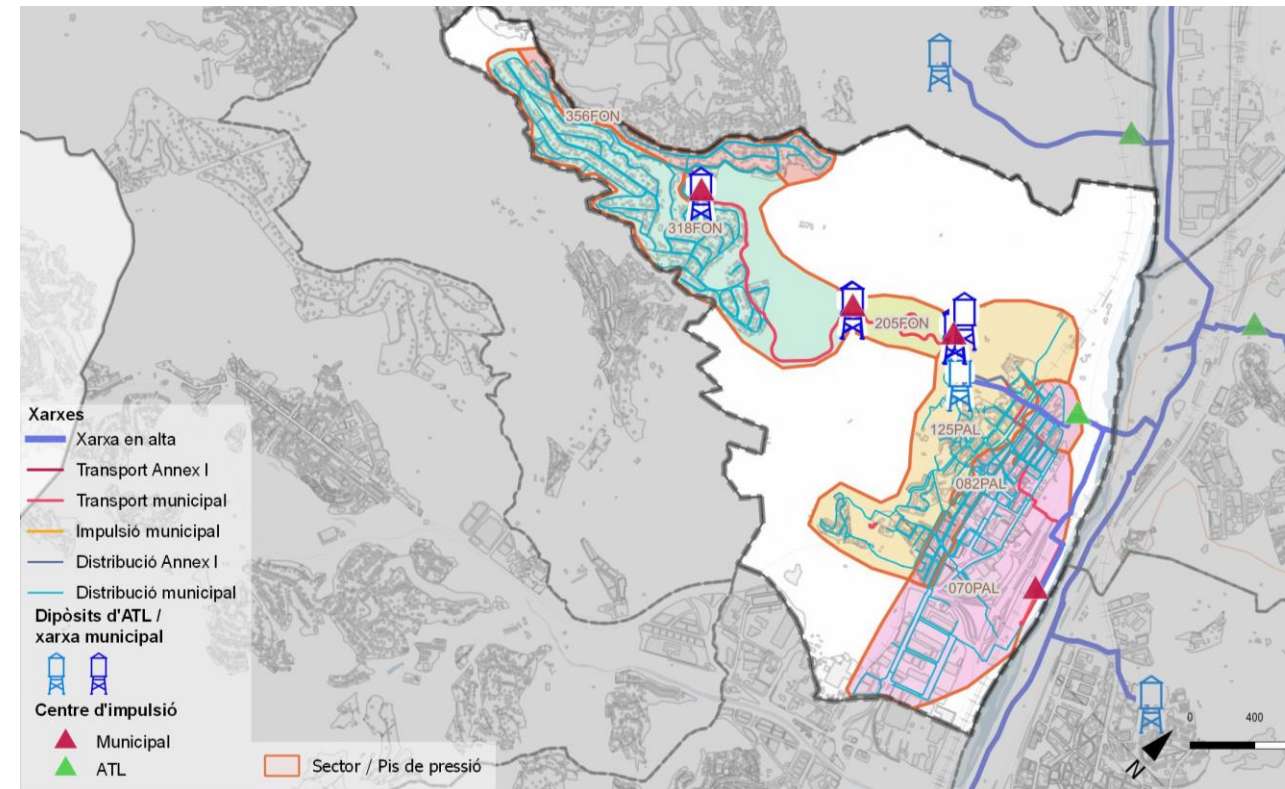
Taula 352. Sectors de control d'abastament d'aigua de Pallejà

ID	Codi ABEMCIA	Sector	Cota mín.	Cota màx.	Cota piezom.	Població abastida	Nom dipòsit associat de què depèn	Funcionament	Cabal submin. mitjà diari (m³/dia)	Cabal diari facturat (m³/dia)	Àrea
1	70 Pallejà	Pallejà Baix - 70	20,03	74,38	99	3.364	Directe ATL	Gravetat. Directe ATL	523	425	153.415
2	125 Pallejà	Pallejà Alt - 125	30,38	155,34	180	2.589	Dip. Pallejà I	Gravetat	683	555	445.862
3	318 Fontpineda	Fontpineda Baix - 318	179,76	290,00	318	1.387	Dip. Pallejà III	Gravetat	293	238	186.336
4	356 Fontpineda	Fontpineda Alt - 356	258,49	335,38	360	519	Dip. Pallejà III	Injecció directa	101	82	73.244
5	82 Pallejà	Pallejà Centre - 82	28,83	53,07	78	3.544	Can Pocoll	Gravetat	575	467	198.131

- Es considera el rendiment de la xarxa de Pallejà (compra d'aigua a ATL i la mina Seix enfront de l'aigua facturada): 81,26 %.

Font: Barcelona Regional.

Imatge 250. Xarxa d'abastament de Pallejà. Distribució de sectors de pressió



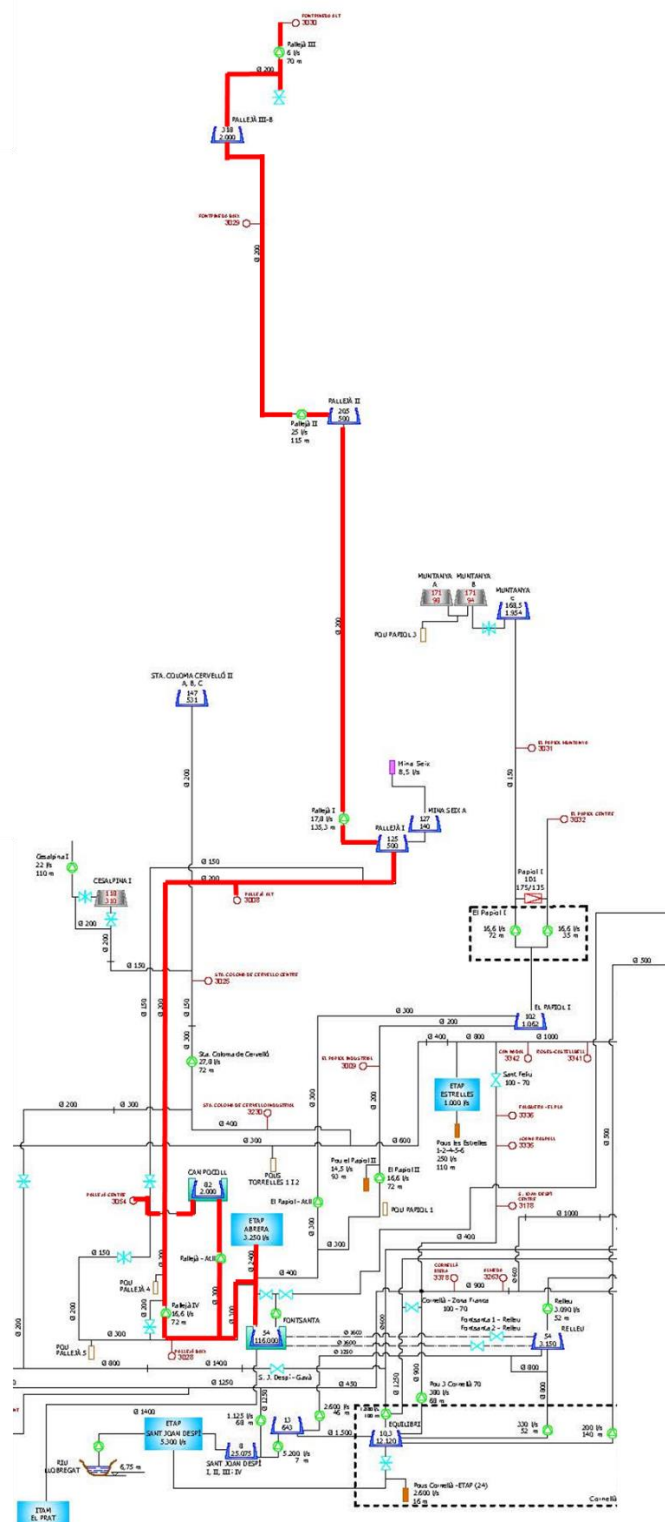
Font: © Barcelona Regional.

### Dipòsits

Atenent la informació facilitada pel SIG, l'esquema vertical i els cabals diaris calculats anteriorment per a cada sector, s'han identificat els pisos de pressió que reben subministrament de cada dipòsit i s'ha pogut obtenir la demanda màxima diària que ha de regular cada dipòsit. La diferència entre el cabal punta diari i la capacitat d'emmagatzematge del dipòsit són les hores de regulació de què disposa.



Imatge 251. Esquema vertical de la xarxa d'abastament de Pallejà



Font: ABEMCIA.

Taula 353. Característiques dels dipòsits d'abastament d'aigua de Pallejà

Dipòsit	Nom/ID	Cota de solera	Volum (m <sup>3</sup> )	Sectors abastits pel dipòsit	Població abastida	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació pel cabal punta diari (h)	Observ.
1	Can Pocoll	82	2.000	1 i 5	6.908	1.098	33,6	
2	Pallejà I A i B	125	500	2, 3 i 4	4.496	1.077	8,6	Bombament intermedi + Pallejà Alt
3	Pallejà II	205	250	3 i 4	1.907	394	11,7	Bombament intermedi
4	Pallejà III	318	2.000	3 i 4	1.907	394	93,8	
<b>TOTAL</b>			<b>4.750</b>		<b>11.416</b>	<b>2.177</b>	<b>40,3</b>	

• Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,30.

Font: Barcelona Regional.

La capacitat d'emmagatzematge del sistema d'abastament d'aigua de Pallejà, amb un volum total de 4.750 m<sup>3</sup> i un consum mitjà diari de 2.177 m<sup>3</sup>, permet disposar d'una capacitat de regulació del cabal màxim diari d'1,6 dies, superior al requeriment mínim d'1 dia.

No obstant, cal analitzar de manera individual els diferents dipòsits i la demanda que gestionen, per identificar si hi ha algun sector que puntualment no tingui la garantia de subministrament superior a un dia.

Així, es pot identificar el dipòsit situat a una cota més alta, Pallejà III, que alimenta Fontpineda: té un volum de 2.000 m<sup>3</sup> i una capacitat de regulació de prop de quatre dies. Per contra, el dipòsit Pallejà I, que centralitza les demandes de Fontpineda per la seva impulsió i el sector de Pallejà Alt - 125, amb una demanda mitjana diària de 1.077 m<sup>3</sup>, només disposa d'una capacitat de regulació de 8 h, fet que condiciona el bombament que l'abasteix d'aigua, en estar operatiu durant moltes hores i especialment en hores punta de la tarifa elèctrica.

El dipòsit de Pallejà II, tot i no disposar d'una capacitat de regulació d'1 dia, com que és un dipòsit intermedi entre dos elements d'emmagatzematge, dels quals el dipòsit superior té una capacitat de regulació important, no es considera crític pel que fa a l'emmagatzematge, malgrat que obliga a un funcionament quasi continu dels bombaments previ i posterior.

### Centrals d'impulsió

El sistema d'abastament de Pallejà es caracteritza per l'arribada d'aigua per una única font, ATL, a través de la mateixa connexió però per dues artèries diferents que necessiten una central de bombament cadascuna per garantir el servei.

La primera, ATL Pallejà, gestionada per ATL, té una capacitat molt alta d'impulsió (270 l/s), que garanteix de manera immediata subministrar les necessitats diàries de consum (per als sectors 1 i 5).

La segona via, a través de la central Pallejà IV, amb un cabal d'impulsió de 16,6 l/s, necessita unes 18 hores per elevar l'aigua total demandada pels seus sectors (2, 3 i 4).

La implantació del dipòsit Pallejà III, situat a cota 318, permet abastir el 72 % de Fontpineda per gravetat. Per a la resta, cal afegir una pressió de subministrament addicional a través d'una central d'impulsió, Pallejà III, que, amb un cabal de disseny de 12 l/s, dona servei a demanda durant les 24 h a una població aproximada de 500 habitants.

Taula 354. Característiques de les centrals d'impulsió de Pallejà

I D	Nom	Punt d'impulsió	Cota inici	Cota final	Potència nominal (kW)	Nomb re bomb es	Cabal disseny (l/s)	Volum diari (m³/dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores de funcion. mitjà al dia
1	ATL Pallejà	Dip. Can Pocoll	55,0	83,0	30	3 + 1	270	1.098	400.746	147.664	0,6
2	C. Pallejà IV	Dip. Pallejà I	55,0	125,0	38	1 + 1	16,6	1.077	393.025	362.048	18
3	C. Pallejà I	Dip. Pallejà II	125,0	205,0	111	2 + 1	35,6	394	143.711	151.296	3
4	C. Pallejà II	Dip. Pallejà III B	205,0	318,0	74	2 + 1	50,0	394	143.711	213.706	2
5	C. Pallejà III	Xarxa - Fontpineda Alt	318,0	360,4	18	2 + 1	12,0	101	36.764	20.504	24
6	Pous	Fora de servei			109	2	70				24
<b>TOTAL</b>									<b>1.117.957</b>	<b>895.218</b>	

Font: Barcelona Regional.

### Caracterització de les conduccions

La xarxa d'aigua potable de Pallejà es caracteritza per la utilització de tres materials de manera prioritària: el primer és el PE, amb un 61 % del total de la xarxa i força repartit pel territori (a la urbanització a tocar de la zona industrial, amb data d'instal·lació del 1999, la implantació majoritària és de PE); el segon material és la fosa dúctil, amb el 20 % del total i que s'ha col·locat al sector Industrial i al nucli urbà, i el tercer material és l'FC, amb un 11 %, instal·lat principalment al nucli urbà i a la canonada de transport. El sistema disposa d'una longitud total de 66,2 km de conduccions, que representen una densitat de 20,7 km per cada km² de superfície.

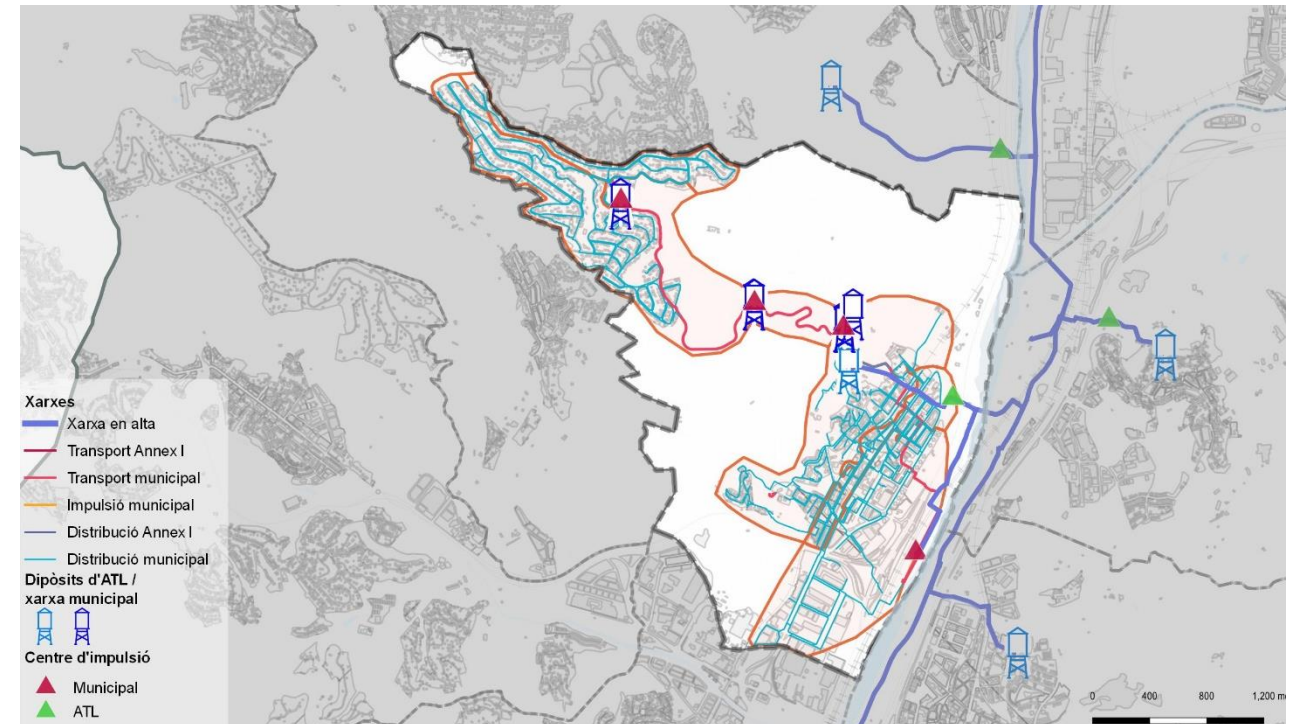
La distribució dels materials de les canonades en funció de la tipologia de la xarxa (distribució o transport) es presenta a la Taula 355.

Taula 355. Distribució del material de canonada, en funció de la tipologia de la xarxa, a Pallejà

Xarxa	Distribució		Transport		Total	
	Material	Longitud	% long. canonada	Material	Longitud	% respecte al total
Acer	2,06	3,1 %	0,09	0,1 %	2,15	3,3 %
FC	5,86	8,9 %	1,35	2,0 %	7,21	10,9 %
Fosa dúctil	12,28	18,6 %	1,40	2,1 %	13,68	20,7 %
Fosa grisa	0,43	0,7 %	0,0	0,0 %	0,43	0,7 %
Galvanitzat	1,68	2,5 %	0,0	0,0 %	1,68	2,5 %
Inoxidable		0,0 %	0,01	0,0 %	0,01	0,0 %
PEA	21,78	33,0 %	3,28	5,0 %	25,06	38,0 %
PEB	14,38	21,8 %			14,38	21,8 %
PEM	0,97	1,5 %			0,97	1,5 %
PVC	0,44	0,7 %			0,44	0,7 %
<b>Total</b>	<b>59,88</b>	<b>90,7 %</b>	<b>6,13</b>	<b>9,3 %</b>	<b>66,02</b>	<b>100,0 %</b>

Font: Barcelona Regional.

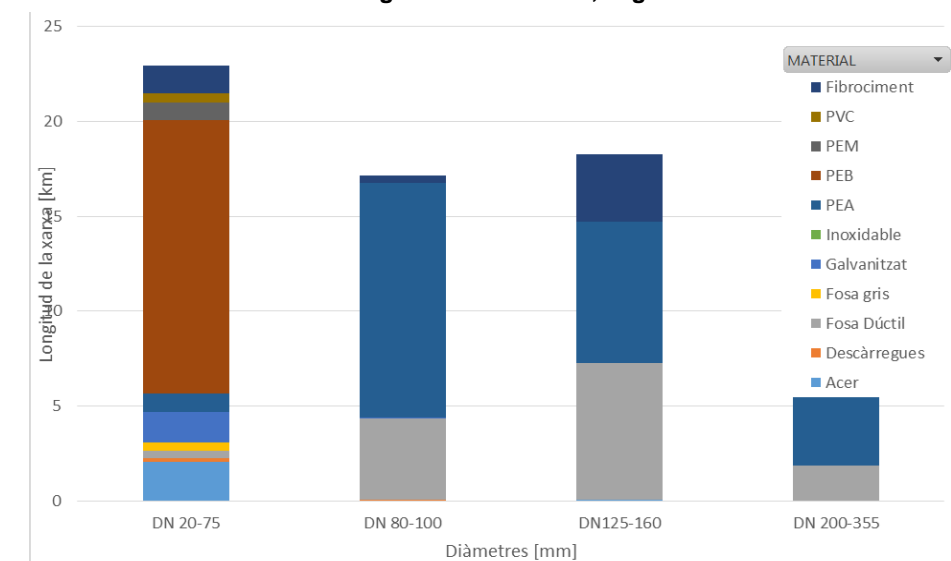
Imatge 252. Xarxa de transport i distribució principal de Pallejà



Font: © Barcelona Regional.

Analitzant la caracterització de la xarxa en funció dels diàmetres utilitzats, destaquen els més de 22 km de conduccions de diàmetre inferior als 80 mm i els prop de 6 km de xarxa de transport amb diàmetres superiors als 200 mm. El Gràfic 166 desglossa aquests diàmetres per materials i longituds.

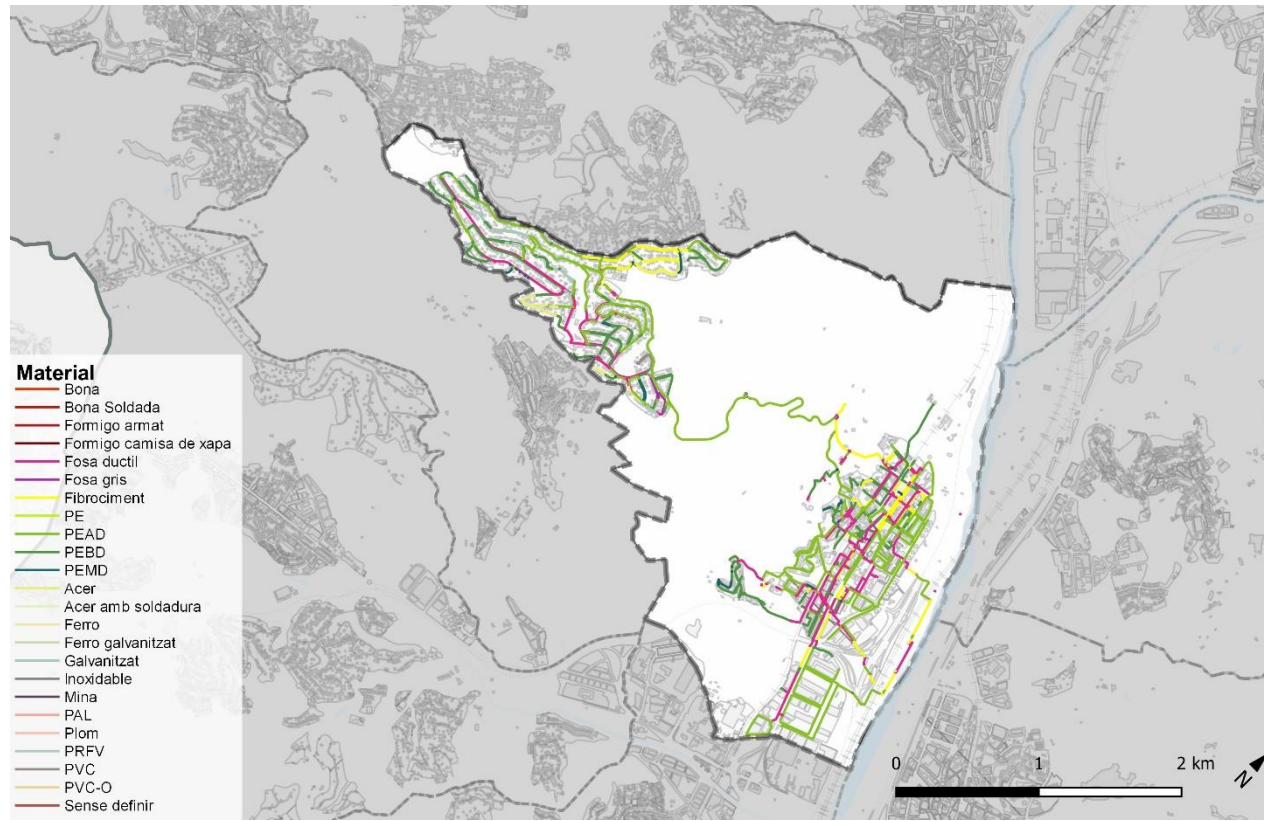
Gràfic 166. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i els diàmetres, a Pallejà



Font: © Barcelona Regional.



Imatge 253. Xarxa d'abastament de Pallejà per tipologia de materials



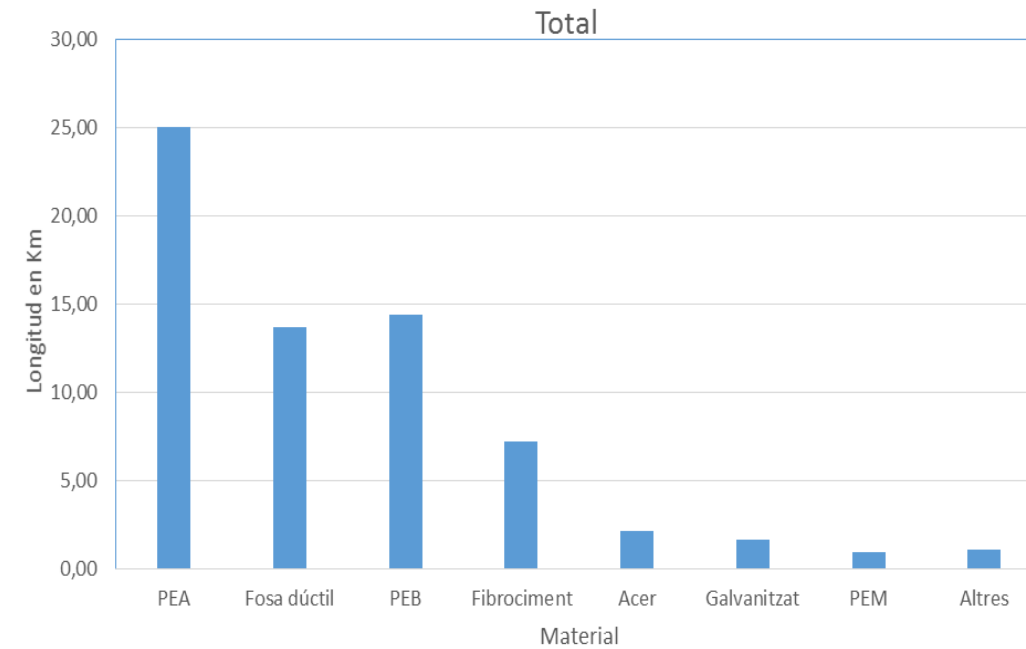
Font: © Barcelona Regional.

Taula 356. Longitud de la xarxa d'abastament, per materials, a Pallejà

Material	Longitud (km)	% long. (km)
PEAD	25,06	37,8 %
PEBD	14,38	21,7 %
Fosa dúctil	13,68	20,7 %
FC	7,21	10,9 %
Acer	2,16	3,3 %
Galvanitzat	1,68	2,5 %
PEM	0,97	1,5 %
PVC	0,44	0,7 %
Fosa grisa	0,43	0,6 %
Descàrregues	0,22	0,3 %
Inoxidable	0,01	0,0 %
<b>Total general</b>	<b>66,24</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Gràfic 167. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials, a Pallejà



Font: © Barcelona Regional.

La disponibilitat de bona part de les dates d'instal·lació de la xarxa d'abastament permet identificar l'antiguitat de cada tram i fer una estimació de l'antiguitat de la xarxa.

Hi ha uns 20,0 km dels quals no s'identifica la data d'instal·lació. D'aquests, 7,2 km són d'FC i 5,8 km, de PEBD.

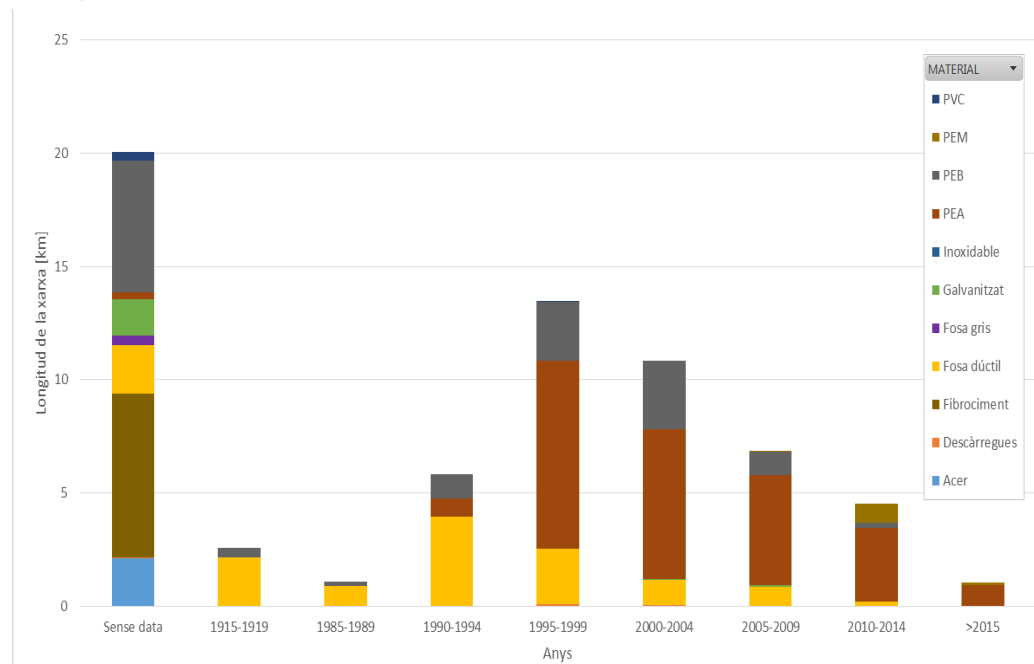
Tenint en compte que a partir del 1985 aproximadament es deixà d'instal·lar FC, la seva antiguitat mínima supera els 33 anys. En aquest cas, es considera una data d'instal·lació intermèdia entre el 1970 i el 1985. El PEBD també s'utilitzava molt entre el 1980 i el 1990; com que es disposa de dates d'instal·lació entre el 1915 i el 2008, es considera la data intermèdia per assignar els 5,8 km de PEBD sense data. Amb aquestes observacions, l'antiguitat de tota la xarxa d'abastament d'aigua del municipi de Pallejà se situa al voltant dels 27 anys.

**Taula 357. Longitud de la xarxa d'abastament per materials, en funció de l'any de posada en servei, a Pallejà**

Període/Any	Acer	Desc.	FC	Fosa dúctil	Fosa grisa	Galv.	Inox.	PEAD	PEBD	PEM	PVC	Total general	Total general
Sense data	2.110	59	7.214	2.125	430	1.598		311	5.823		378	20.047	30 %
1915-1919			1	2.145				6	417			2.569	4 %
1985-1989				888					197			1.085	2 %
1990-1994	8	18		3.936				798	1.066			5.826	9 %
1995-1999	9	79		2.463				8.292	2.577		65	13.483	20 %
2000-2004	26	27		1.125		9		6.617	3.032			10.835	16 %
2005-2009		18		842		69		4.855	1.035	1		6.820	10 %
2010		0		16				628	234	529		1.406	2,1 %
2011		3		28				1.720		116		1.868	2,8 %
2012	8	9		82				428		129		655	1,0 %
2013		5		21			2	212		64		303	0,5 %
2014				13				280				293	0,4 %
2015		1					8	641		98		748	1,1 %
2016		1						274		28		303	0,5 %
<b>Total general</b>	<b>2.160</b>	<b>218</b>	<b>7.215</b>	<b>13.682</b>	<b>430</b>	<b>1.676</b>	<b>10</b>	<b>25.062</b>	<b>14.381</b>	<b>966</b>	<b>442</b>	<b>66.242</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional.

**Gràfic 168. Distribució de la longitud de canonada, segons els materials i l'any d'instal·lació, a Pallejà**

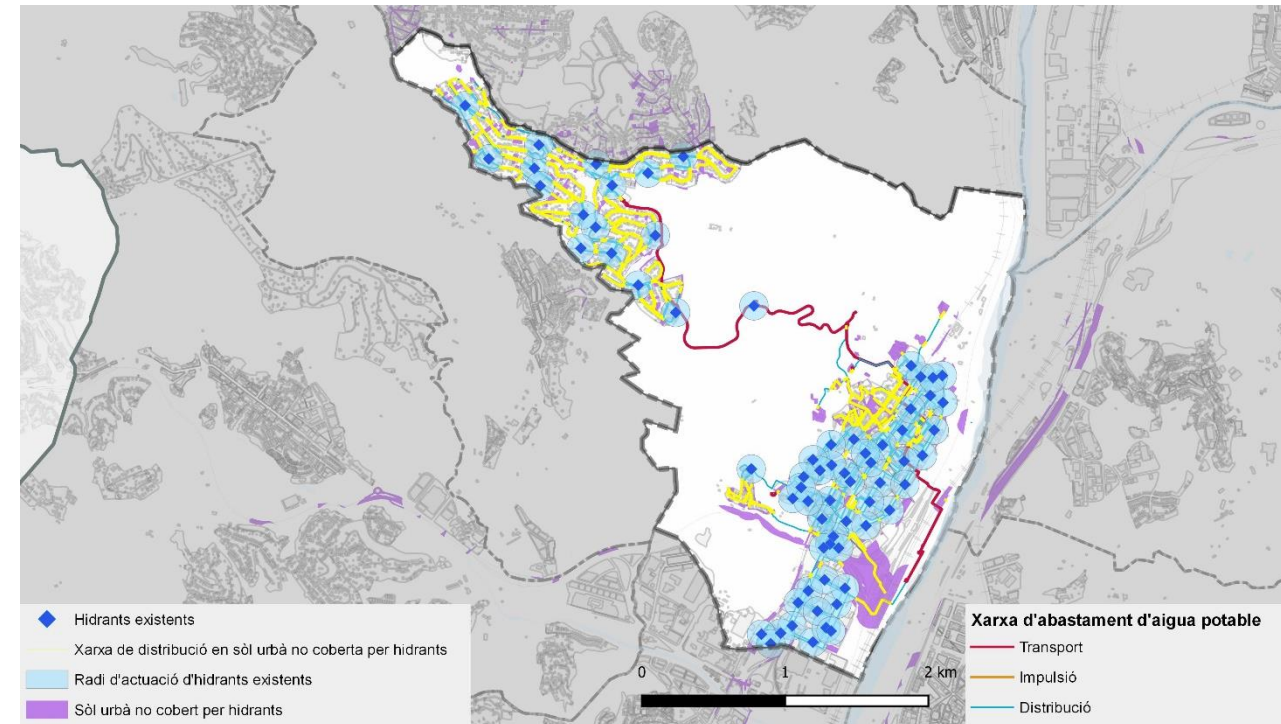


Font: © Barcelona Regional.

### Hidrants

El reglament actual d'instal·lacions de protecció contra incendis determina la necessitat de garantir un cabal i una pressió en qualsevol punt de la xarxa i amb un grau de cobertura suficient, en què la distància màxima a qualsevol hidrant sigui inferior a 100 metres a les zones urbanes. Atenent aquests condicionants, s'ha estudiat el grau de cobertura de la protecció contra incendis a partir de la ubicació dels diferents hidrants situats al llarg de la xarxa de distribució (vegeu la Imatge 254).

**Imatge 254. Distribució d'hidrants i la seva cobertura al municipi de Pallejà**



Font: © Barcelona Regional.

La superfície urbana coberta pels hidrants contra incendis és de 54 hectàrees, que representen un 33 % respecte a la superfície urbana total.

No es disposa de la caracterització dels hidrants en funció del diàmetre de la connexió, tot i que en la revisió de la implantació d'hidrants s'observa que estan connectats a canonades de diàmetre superior als 100 mm.

El nombre total d'hidrants es presenta a la Taula 358, en què també s'analitza com a indicador la densitat per quilòmetre de canonada.

La distribució d'aquests elements sembla bastant regular en tot el municipi, a excepció de la Magina, Fontpineda i Pallejà Alt, on hi ha una manca important d'hidrants. En alguns trams d'aquests sectors, els diàmetres de les canonades són inferiors als 80 mm; aleshores, la disposició dels hidrants segurament no garanteix el cabal i la pressió regulats per la normativa.

**Taula 358. Nombre d'hidrants a la xarxa d'abastament de Pallejà**

Hidrants	Nombre	Densitat hidrants / km canonada	Longitud canonada
Hidrants	68		66,2
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>1,0</b>	

Font: Barcelona Regional.



### Renovació d'infraestructures

També es pot caracteritzar la xarxa i conèixer-ne l'estat actual a partir del grau d'inversió executat en els darrers anys. A la informació de la xarxa en baixa facilitada pel SIG s'indica la data d'instal·lació de les canonades, fet que permet obtenir, d'una banda, l'antiguitat de la xarxa i, de l'altra, la quantitat de conduccions instal·lades en els darrers anys, sigui per renovació o per nova implantació de sectors en desenvolupament.

Taula 359. Distribució de la canonada instal·lada, per anys, a Pallejà

Període/Any	% longitud canonada instal·lada
Sense data	30 %
1915-1919	4 %
1985-1989	2 %
1990-1994	9 %
1995-1999	20 %
2000-2004	16 %
2005-2009	10 %
2010	2,1 %
2011	2,8 %
2012	1,0 %
2013	0,5 %
2014	0,4 %
2015	1,1 %
2016	0,5 %
<b>Total general</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

Considerar una reposició anual del 2 % de la xarxa representa aconseguir la renovació del sistema cada 50 anys, un període similar a la vida útil mitjana de les conduccions. S'observa que aquest nivell de substitució no es produeix des de l'any 2011 i que entre el 2012 i el 2016 els percentatges són molt inferiors.

### Avaries

No es disposa d'informació referent a les avaries originades en els darrers anys al municipi, motiu pel qual no es pot conèixer la localització de les zones més crítiques, on seria necessari renovar les conduccions, i tampoc no se sap la ràtio d'avaries per quilòmetre de xarxa, indicador de l'estat general del sistema d'abastament en baixa.

Taula 360. Nombre d'avaries i ràtio per quilòmetre de xarxa a Pallejà

Tipus d'avaria	2014	2015	2016	Avaries / km xarxa
Avaries de les connexions	-	-	-	-
Avaries de la xarxa de distribució	-	-	-	-
<b>Total</b>	-	-	-	-

Font: Barcelona Regional.

### 8.1.7. Anàlisi d'exploració de les xarxes d'abastament en baixa

Una vegada es disposa de la informació i la caracterització de la xarxa, el pas següent és analitzar-la estudiant els elements principals que tècnicament, operativament i pel que fa a l'exploració general indiquen el seu estat.

A l'apartat següent, «Resum general i estratègies de millora», es presenta un quadre resum amb diferents ràtios o indicadors de la xarxa que han de servir per comparar les xarxes dels diversos municipis a una escala més global.

Es procedeix, doncs, a presentar per a cada municipi la justificació tècnica de l'anàlisi elaborada a partir de diferents blocs:

- Resiliència del sistema i capacitat de resposta a les situacions d'emergència
- Centrals de bombament
- Dipòsits de regulació
- Seccionament i pisos de pressió
- Sectorització
- Qualitat de l'aigua
- AnR, avaluant el rendiment hidràulic i les avaries
- Antiguitat de la xarxa i inversions
- Cobertura d'hidrants
- Balanç energètic

#### 8.1.7.1. Badia del Vallès

##### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A Badia del Vallès es disposa de dues possibles fonts de subministrament, tot i que una d'elles només es fa servir en cas d'emergència o avaria de la font principal. Aquesta font principal és un abastament en alta des de la xarxa d'ABEMCIA al municipi de Cerdanyola del Vallès, mentre que la font d'emergència és un altre abastament en alta amb el municipi veí de Sabadell (CASSA). Per tant, tota l'aigua distribuïda prové d'abastaments en alta i el sistema no disposa de cap recurs local que s'aprofiti per a l'abastament. Hi ha una possible connexió amb ATL al límit municipal amb Barberà del Vallès que no es fa servir i no se sap si està fora de servei.

La connexió principal d'abastament en alta està dotada d'un diàmetre suficient (500 mm), mentre que la connexió d'emergència té un diàmetre més modest de 150 mm. La canonada que arriba fins a la possible connexió amb ATL és de 250 mm de diàmetre.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Badia del Vallès és d'11: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

El sistema d'abastament de Badia del Vallès no compta amb cap dipòsit i, per tant, no té capacitat de regulació pròpia. L'abastament en alta principal des d'ABEMCIA arriba al municipi per gravetat des d'un dipòsit de 3.000 m<sup>3</sup> situat a Cerdanyola del Vallès (Autònoma). Aquest dipòsit ja està al límit de la capacitat de regulació recomanada (un dia complet de subministrament), perquè proporciona actualment 2.900 m<sup>3</sup>/dia als sectors de Cerdanyola del Vallès i Barberà del Vallès.

Per altra banda, no es disposa d'informació relativa a la connexió amb CASSA per saber quina capacitat de regulació té.

A fi de millorar la capacitat de regulació del sistema d'abastament, s'haurien d'estudiar algunes alternatives, com per exemple posar en servei la connexió amb la xarxa d'ATL al límit municipal amb Barberà del Vallès. Aquesta canonada rep el cabal des del dipòsit de la xarxa d'ATL de cota 250 de Sant Quirze del Vallès, amb 45.000 m<sup>3</sup> de capacitat.

Una segona opció consistiria a ampliar el dipòsit de l'Autònoma fins a duplicar-ne o triplicar-ne la capacitat, atès que es tracta d'un dipòsit inclòs a la xarxa Ter-Llobregat, tot i que està gestionat per ABEMCIA.

La tercera opció, i la menys recomanable, seria construir, integrat al sistema d'abastament de Badia del Vallès, un dipòsit d'entre 2.000 i 3.000 m<sup>3</sup> de capacitat, per tal de garantir la regulació també en els dies punta de consum. L'obstacle principal per a aquesta opció rau en el fet que no hi ha cap terreny amb prou cota al municipi de Badia del Vallès per garantir la pressió de la xarxa i l'arribada del cabal als edificis més elevats. Aleshores, la construcció d'aquest dipòsit hauria d'anar acompanyada de la incorporació d'equips de pressió que garantissin una pressió adequada de l'aigua a la xarxa. Aquesta opció faria augmentar de manera alarmant els costos energètics,



deixaria la garantia de subministrament de l'aigua sotmesa al subministrament elèctric i, per tant, empitjoraria la capacitat de resiliència del sistema.

El sistema de Badia del Vallès tampoc no disposa de cap bombament: tots els sectors del municipi s'abasteixen per gravetat. Aquesta característica fa que tingui una capacitat de resiliència important, en no dependre del subministrament elèctric, i també un nivell molt baix de costos energètics.

La xarxa està ben mallada a tot el municipi, atès que hi ha una xarxa de prou diàmetre que connecta els sectors des de l'exterior, fent una mena de circumval·lació dels sectors.

La presència de pisos de pressió és un element característic d'evolució en la gestió d'una xarxa, ja que es creen zones de subministrament limitant les pressions excessives, sigui a través de vàlvules de regulació o creant diferents pisos. En el cas de Badia del Vallès, l'orografia no és un problema, atès que es tracta d'un municipi relativament pla. La petita complexitat arriba pel desenvolupament urbanístic, en haver-se construït al centre del municipi blocs d'habitatges de gran altura que requereixen més pressió a la xarxa per poder-se abastir. D'aquesta manera, hi ha tres sectors i dos pisos de pressió. El sector més petit, que coincideix amb el pis de pressió més elevada, se circumscriu a quatre blocs d'habitatges de gran altura situats al centre del municipi. Aquest sector té la pressió que dona l'abastament en alta sense regular. Els altres dos sectors es troben al mateix pis de pressió, regulada mitjançant dues vàlvules.

Només es disposa com a mesures de cabal dels cabalímetres d'entrada a la xarxa en els punts d'abastament en alta.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, atès que la totalitat del cabal procedeix d'ABEMCIA. Pel que es coneix, no hi ha punts de rectoració que assegurin el clor residual a la xarxa. Sí que hi ha, en canvi, cinc punts de mostreig a la xarxa del municipi, però no es té informació de la presència d'analitzadors en continu. Per tant, es recomana tenir un mesurador de clor en punts destacats de la xarxa, com l'entrada d'aigua a cada sector.

Les diferents analítiques preses durant l'any en diferents punts del municipi fan pensar que la campanya de control desenvolupada garanteix les cloracions als punts finals de la xarxa i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 sobre el nombre d'analítiques de control i completes que s'han de dur a terme.

**Taula 361. Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Badia del Vallès**

Analítiques	núm.
Punts mostreig	5
Anallitiques de control	14
Analítiques completes	1
Analítiques legionel·la	6
Exàmens de control Clor	365
Exàmens de control Organolèptic	104
Total parametres examinats	1.023

Font: Barcelona Regional (recull informació de la memòria del 2016 de SOREA a Badia del Vallès).

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 169 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Badia del Vallès entre el 2007 i el 2019.

**Gràfic 169. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Badia del Vallès**



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic confirma la tendència a la millora en el rendiment de la xarxa des del 2009, tot i que hi va haver un descens el 2018. El rendiment és alt, però encara permet un marge de millora interessant.

### Antiguitat de la xarxa

L'antiguitat de les instal·lacions no es coneix en detall, perquè només es tenen dades relatives a l'any d'instal·lació per al 3,29 % de la xarxa. L'inventari facilitat en format Shapefile (SIG) amb la indicació dels anys d'instal·lació no reflecteix l'any d'instal·lació del 96,71 % de la xarxa. Així doncs, és impossible fer una anàlisi sobre l'antiguitat de la xarxa amb aquesta informació. Per altra banda, se sap que més del 90 % de les canonades són d'FC; per tant, se suposa que han superat la seva vida útil. Aquest material actualment està prohibit col·locar-lo i es recomana que se substitueixi, per antiguitat, risc de trencament en haver superat la seva vida útil i riscos addicionals.

Segons s'ha pogut comprovar als apartats anteriors, el ritme d'inversió i renovació de la xarxa dels darrers anys és molt inferior al que seria necessari.

### Cobertura contra incendis

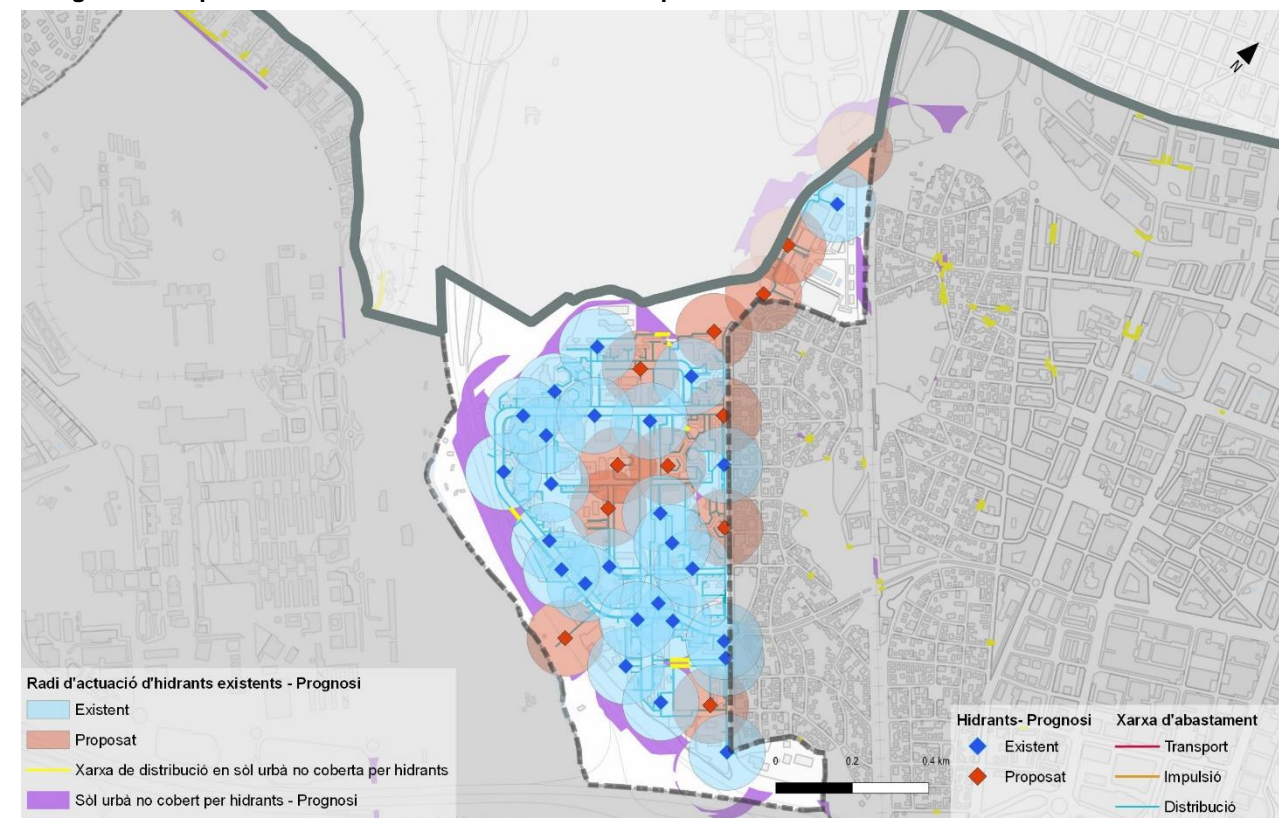
Pel que fa a la necessitat de donar una cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment és més o menys homogeni al teixit urbà i es disposa d'una bona cobertura.

També s'ha de comentar que 24 dels 26 hidrants estan en canonades amb diàmetres iguals o superiors als 100 mm requerits per a les zones urbanes. Els altres dos estan en canonades de 60 mm de diàmetre i, per tant, no disposen dels diàmetres mínims que puguin garantir els cabals i pressions requerits.

A la Imatge 255 es presenta la cobertura actual (70 % del territori) i una proposta d'ubicació de nous hidrants, que és puntual i quantificada en un total de 12 unitats.

Tot i que actualment el diàmetre requerit de les canonades per garantir els cabals amb la pressió mínima és superior al disponible a la xarxa actual en algun punt, es considera prioritari implantar els elements contra incendis.

Imatge 255. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Badia del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

Badia del Vallès no disposa de centrals d'impulsió per a l'abastament d'aigua. Amb la pressió de l'aigua subministrada per la xarxa n'hi ha prou per garantir el bon servei.

### 8.1.7.2. Barberà del Vallès

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A Barberà del Vallès es disposa de quatre fonts de subministrament. La primera és l'ETAP Nicolàs, que disposa de cinc pous d'extracció però que aporta actualment el 0 % del consum anual. L'ETAP Nicolàs avui està fora de servei perquè s'està treballant en la millora del procés per tal d'eliminar l'excés d'arsènic. És possible que la pluviometria de l'any 2018 i l'augment dels nivells dels aqüífers i dels cabals circulants en general facin millorar la qualitat de l'aigua crua i permetin activar la planta amb el procés de tractament actual.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Barberà del Vallès és de 3: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

#### Fonts de subministrament 2 (ATL-SOGEMASA) i 3 (ATL-Ter)

**Conducció comarcal del Vallès Occidental sud:** aquesta conducció comarcal neix a l'altura de la confluència de la riera de Sant Cugat amb el riu Besòs. És inicialment de 800 mm de diàmetre, fins que es bifurca en originar-se la derivació municipal de Sant Cugat del Vallès. En aquest punt canvia de diàmetre i passa a ser de 350 mm de fibrociment fins al final, que és l'origen de les derivacions municipals de Ripollet i Barberà del Vallès.

**Derivació municipal de Barberà del Vallès:** conducció d'FC de 150 mm de diàmetre i 3.210 m de longitud, que aporta de mitjana el 32 % de l'aigua al sistema.

**Derivació municipal de Barberà del Vallès (peatge):** conducció de fosa dúctil de 300 mm de diàmetre i 2.628 m de longitud que connecta amb la xarxa domiciliària de manera independent respecte de la conducció comarcal del Vallès Occidental sud i que aporta de mitjana el 23 % de l'aigua al sistema.

#### Font de subministrament 4 (ATL-Llobregat)

**Artèria Sant Quirze - riera de Caldes:** és una conducció de 1.200 mm de diàmetre i 24 km de longitud que, des dels dipòsits de la cota 250, circula en paral·lel a la riera de Caldes fins a un dipòsit de 8.000 m<sup>3</sup> situat a la cota 168. Des d'aquesta conducció se subministra aigua a Barberà del Vallès. Des del dipòsit de la cota 168, mitjançant una conducció de 700 mm de diàmetre, se subministra aigua a les xarxes de Polinyà, la Llagosta, Santa Perpètua de Mogoda i Mollet del Vallès. Així mateix, la conducció de 700 mm de diàmetre connecta amb la xarxa de l'artèria APT-EDT 2, procedent del Ter.

**Derivació municipal de Barberà del Vallès (riera de Caldes) - ATL-Llobregat:** presa directa de l'artèria general Sant Quirze - riera de Caldes, de 1.200 mm de diàmetre, que dona abastament a



la xarxa en baixa de Barberà del Vallès. Abans era coneguda com a RENFE-2 i aporta de mitjana el 32 % de l'aigua al sistema.

Els tres punts de subministrament d'ATL enumerats anteriorment garanteixen amb escreix les demandes del municipi de Barberà del Vallès. Tenint en compte els cabals màxims circulants de les artèries principals d'on pengen els ramals de Barberà del Vallès, la garantia de subministrament és molt alta.

El sistema d'abastament municipal recolza en una ETAP i dos dipòsits de capçalera o regulació, amb un total de 8.500 m<sup>3</sup> de volum d'emmagatzematge que ofereixen una cobertura de 31,9 hores d'autonomia de subministrament, donat el cabal mitjà diari. Aquesta capacitat de regulació és un càlcul general per a tot el municipi, ateses les diverses aportacions directes a la xarxa del sistema en alta d'ATL. Aquesta autonomia encara podria ser superior, ja que els quinze sectors de l'àmbit de distribució de SABEMSA podrien rebre el subministrament, si calgués, per una sola entrada d'ATL, la qual cosa fa pràcticament impossible que hi pugui haver manca de recurs a la població.

L'orografia de Barberà del Vallès també és un punt per tenir en compte: permet aquesta interconnexió entre sectors i la reversibilitat entre ells, a banda d'algun sector com el polígon industrial Santiga.

De les tres aportacions de la xarxa d'ATL, dues poden injectar-se directament a la xarxa en baixa. La connexió ATL-SOGEMASA està connectada a la xarxa per una canonada d'FC de 300 mm de diàmetre a través de dues reductores en paral·lel. El cabal nominal del sistema de reducció de pressió és de 155 m<sup>3</sup>/h. La connexió ATL-Llobregat està connectada a la xarxa d'ATL amb una presa directa de l'artèria general Sant Quirze - riera de Caldes, de 1.200 mm de diàmetre: al punt d'entrada hi ha una reductora de pressió en paral·lel que permet un cabal màxim d'entrada al sistema en baixa de 250 m<sup>3</sup>/h.

La central de bombament del dipòsit Nicolàs està situada a una cota de 91 m i té l'aspiració al dipòsit municipal de 8.000 m<sup>3</sup>, que pot rebre aigua de la connexió ATL-SOGEMASA i de l'ETAP Nicolàs. Aquesta central de bombament lliura l'aigua directament a la xarxa a una pressió de 9,3 kg/cm<sup>2</sup> i té una capacitat màxima de bombament de 525 m<sup>3</sup>/h.

La central de bombament del dipòsit Maria Feliu està situada a una cota de 101 m i té l'aspiració al dipòsit municipal de 350 m<sup>3</sup>, que pot rebre aigua del dipòsit de 500 m<sup>3</sup> d'ATL i de l'ETAP Nicolàs. Aquesta central de bombament lliura l'aigua directament a la xarxa a una pressió de 8,5 kg/cm<sup>2</sup> i té una capacitat màxima de bombament de 260 m<sup>3</sup>/h.

Taula 362. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari de Barberà del Vallès

Dipòsit	Nom/ID	Volum (m <sup>3</sup> )	Cabal mitjà diari (m <sup>3</sup> )	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)
1	ETAP Nicolàs (actualment fora de servei per excés d'arsènic)	1.000	1.500	
2	Dipòsit Nicolàs o reductora entrada ATL-SOGEMASA	8.000	1.751	80,6
3	Dipòsit ATL + dipòsit Maria Feliu	850	1.853	8,1
5	Reductora ATL-Llobregat	2.000	2.658	13,3
<b>TOTAL</b>		<b>9.350</b>	<b>6.647</b>	<b>42,8</b>

Font: Barcelona Regional.

### Seccionament i pisos de pressió

Els pisos de pressió són molt homogenis. Aquesta situació fa que la reversibilitat entre sectors sigui viable, donat que en dos punts de subministrament ATL hi ha reductores de pressió calibrades per tal d'aconseguir pressions homogènies a la xarxa de distribució. Caldria fer un control en temps real dels possibles augments incontrolats de pressió per avaries de les reductores de pressió.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, sigui perquè el cabal d'ATL s'ha tractat complint les normes sanitàries vigents, sigui perquè les analítiques fetes segons preveu el Reial decret 140/2003 confirmen que no hi ha incompliments a l'aigua distribuïda. Donat que l'ETAP Nicolàs està fora de servei, no s'hi fan analítiques, excepte les de control de l'aigua crua per saber l'evolució dels paràmetres de l'aigua subterrània. Desconeixem si hi ha punts de mesura automàtica en continu i de recloració que assegurin el clor residual a la xarxa. En cas que no n'hi hagi, es recomana tenir un mesurador de clor a la sortida de cada dipòsit i a l'entrada d'aigua directa del sistema ATL.

Les diferents analítiques fetes durant l'any en diferents punts del municipi garanteixen els paràmetres establerts per la normativa sanitària i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003, tal com es pot comprovar en el Sistema d'Informació Nacional d'Aigua de Consum (SINAC, <https://sinac.sanidad.gob.es/SinacV2/index.html>).

Taula 363. Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Barberà del Vallès

Analítiques	núm.
Anallitiques de control	54
Analítiques completes	8
Organolèptics	438

Font: Informació anual de SABEMSA.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 170 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Barberà del Vallès entre el 2007 i el 2019.

Gràfic 170. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Barberà del Vallès



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic mostra un rendiment de la xarxa molt alt: es va sostenir un rendiment a l'entorn del 93 % des del 2012 fins al 2017. L'any 2012 reflecteix una millora respecte als anys anteriors, en què el rendiment se situava al voltant del 89 %.

### Antiguitat de la xarxa i inversions

L'antiguitat mitjana de la xarxa està al voltant dels 30 anys. El fet que bona part de la xarxa sigui de fosa dúctil permet dedicar les inversions de renovació a substituir l'FC i es procura mantenir un ritme d'inversió del 2 %, per garantir que en el transcurs de 50 anys es renovi tota la xarxa.

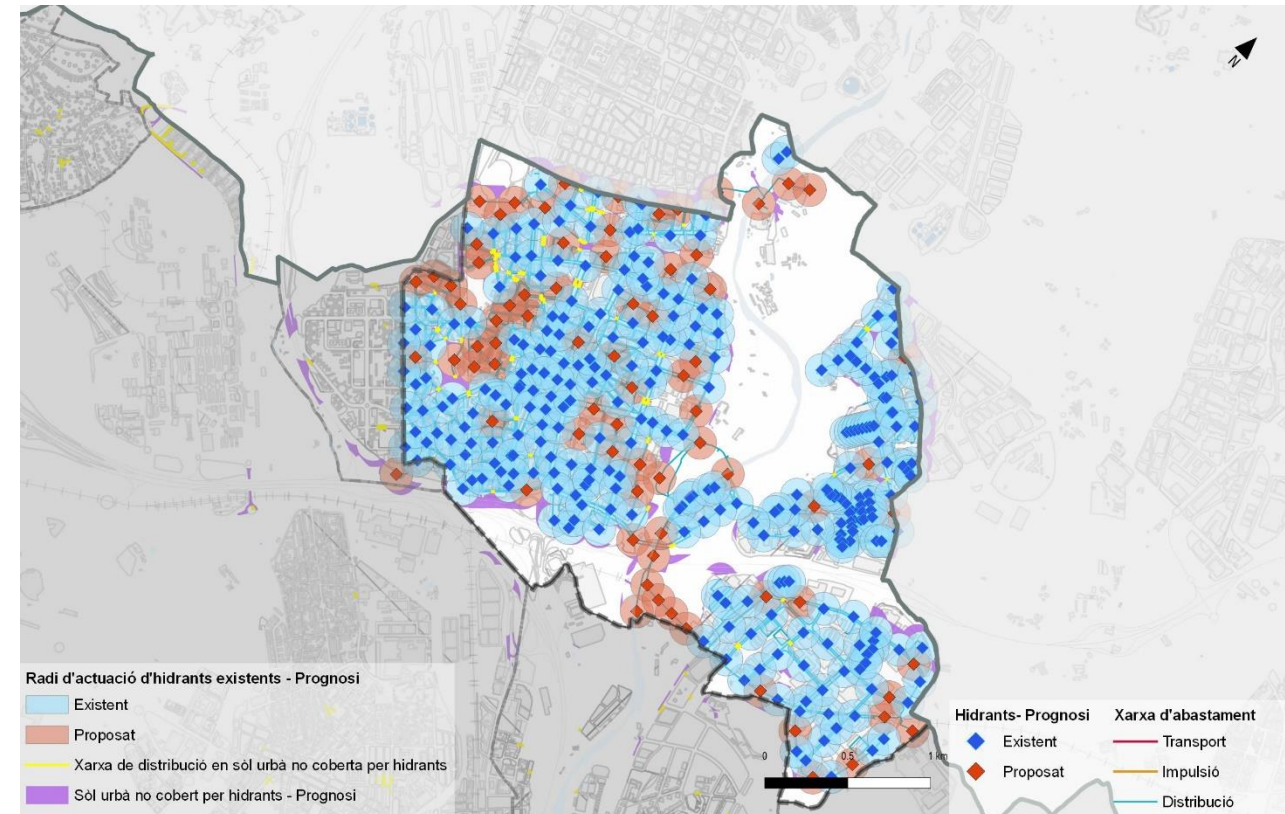
Segons s'indica a la Taula 313. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa

### Cobertura contra incendis

Pel que fa a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment és homogeni en pràcticament tota la població, però no compleix amb la normativa actual, en què es marca una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m.

A la Imatge 256 es presenta la cobertura actual (73 % del territori) i una proposta amb la ubicació de nous hidrants, quantificada en un total de 77 unitats.

Imatge 256. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Barberà del Vallès



Font: Barcelona Regional.

### Balanç energètic

Barberà del Vallès no disposa de centrals d'impulsió per a l'abastament d'aigua. Amb la pressió de l'aigua subministrada per la xarxa n'hi ha prou per garantir el bon servei.



### 8.1.7.3. Bellaterra

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A Bellaterra es disposa de dues possibles fonts de subministrament, tot i que una d'elles només es fa servir en cas d'emergència o avaria de la font principal. A més, si s'efectua la connexió de la xarxa en baixa amb el nou dipòsit d'ATL, es comptarà amb una tercera font de subministrament.

La font principal és un abastament en alta des de la xarxa d'ABEMCIA que porta aigua de Sant Pere Màrtir, mentre que la font d'emergència és un altre abastament en alta amb el municipi veí de Sabadell (CASSA), que, mitjançant la mateixa canonada de Sant Pere Màrtir (de funcionament reversible), pot subministrar aigua des del dipòsit de Serra Galliners. Per tant, tota l'aigua distribuïda prové d'abastaments en alta i el sistema no disposa de cap recurs local que s'aprofiti per a l'abastament.

La connexió principal d'abastament en alta està dotada d'un diàmetre suficient (450 mm), el mateix que té la connexió d'emergència, ja que es tracta de la mateixa canonada, la qual prové de Sant Pere Màrtir i, un cop ha travessat Bellaterra, segueix fins a Sabadell.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Bellaterra és de 8: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

El sistema d'abastament de Bellaterra compta amb dos dipòsits de regulació. L'aigua subministrada des de la canonada de Sant Pere Màrtir és bombada a dos dipòsits de 1.300 m<sup>3</sup> i 100 m<sup>3</sup> de capacitat, respectivament. El primer, situat a la cota 250, regula el subministrament a pràcticament la totalitat de la població i té una capacitat de regulació del cabal punta de 31,5 hores. El segon, situat a la cota 270, abasteix només el sector de Pin i Soler - Nord, situat a una cota més alta que la resta, i té una capacitat de regulació del cabal punta de 35 hores. Globalment, la capacitat de regulació del sistema és de 32 hores, de manera que es pot considerar bona, ja que és superior a la capacitat de regulació mínima recomanada (24 hores).

Malgrat això, es podria millorar aquesta capacitat de regulació del sistema posant en servei la connexió amb la xarxa d'ATL a través del dipòsit de 6.000 m<sup>3</sup> de capacitat ubicat al sector de Can Edo, a la cota 160. D'aquesta manera, augmentaria la garantia de subministrament i, per tant, també la resiliència del sistema, ja que es comptaria amb una font alternativa addicional.

La xarxa està ben mallada gràcies a l'anella de distribució que abasteix tots els sectors, tot i que també hi ha connexions entre els sectors.

#### Centrals de bombament

El sistema de Bellaterra disposa de dos bombaments, un per a cadascun dels dipòsits de regulació. Aquesta característica genera una dependència del subministrament elèctric que li resta resiliència i augmenta els costos energètics.

#### Seccionament i pisos de pressió

L'orografia de Bellaterra fa que la diferència de cota entre els dipòsits i algunes zones sigui considerable: pot arribar als 80 metres. Per regular l'excés de pressió que això significaria a la xarxa, hi ha tres vàlvules de seccionament, a les entrades dels sectors Maragall, Terranova i Can Edo, que són els que estan situats a cotes més baixes.

#### Sectorització

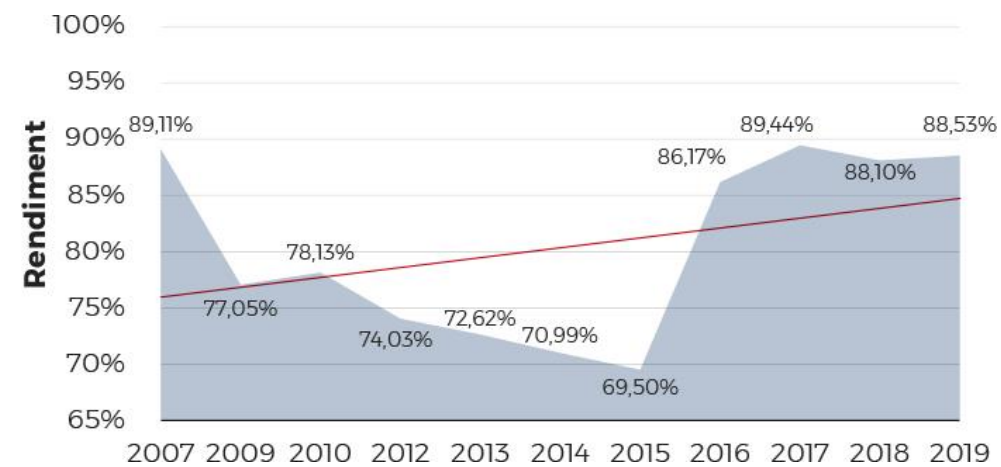
Hi ha sis sectors: tots reben el subministrament des del dipòsit de cota 250, excepte el sector Pin i Soler - Nord, que, com que és el que està situat a una cota més alta, ha de ser alimentat des del dipòsit de cota 270. Els sectors Maragall, Terranova i Can Edo compten amb vàlvules reductores de pressió a l'entrada.

Com a mesures de cabal, hi ha cabalímetres als punts d'entrega de cada sector, així com als punts d'entrada a la xarxa des de l'abastament en alta.

#### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 171 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Bellaterra entre el 2007 i el 2019.

**Gràfic 171. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Bellaterra**

Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic mostra una línia descendent des de l'any 2007 fins al 2015: d'un rendiment del 89,1 % es passa al 69,5 %, un valor que es considera molt baix.

L'any 2016 es registra una millora important del rendiment, confirmada el 2017 amb un valor del 89,4 %. Si es manté aquest rendiment, es pot considerar que l'AnR està prou controlada.

### Antiguitat de la xarxa i inversions

Pel que fa a l'antiguitat, no es disposa de la data d'instal·lació de les canonades muntades abans del 1996, que representen el 79 % del total de la xarxa. Des d'aleshores, el ritme d'instal·lació o renovació ha estat irrisori, amb una mitjana de menys de 200 m anuals, excloent-ne l'any 2016, en què es van instal·lar poc més de 5 km de xarxa nova (i, per tant, no es tracta de renovació de la xarxa existent).

Així doncs, no s'arriba al 2 % de renovació anual que és recomanable per substituir tota la xarxa en 50 anys. Per aconseguir-ho, s'haurien de renovar uns 770 metres anuals.

Pràcticament la totalitat de la xarxa instal·lada des de l'any 1996 és de PE. Respecte a la xarxa sense data d'instal·lació, podem assegurar que les canonades d'FC són anteriors al 1985, any en què es va deixar d'utilitzar aquest material. Per tant, l'antiguitat mínima del 51 % de la xarxa és d'almenys 34 anys. D'altra banda, la resta de les canonades sense data d'instal·lació representen pràcticament el 28 % del total de la xarxa, i podem suposar que es van col·locar entre el 1985 i el 1995, de manera que és raonable afirmar que tenen una antiguitat mitjana de 30 anys.

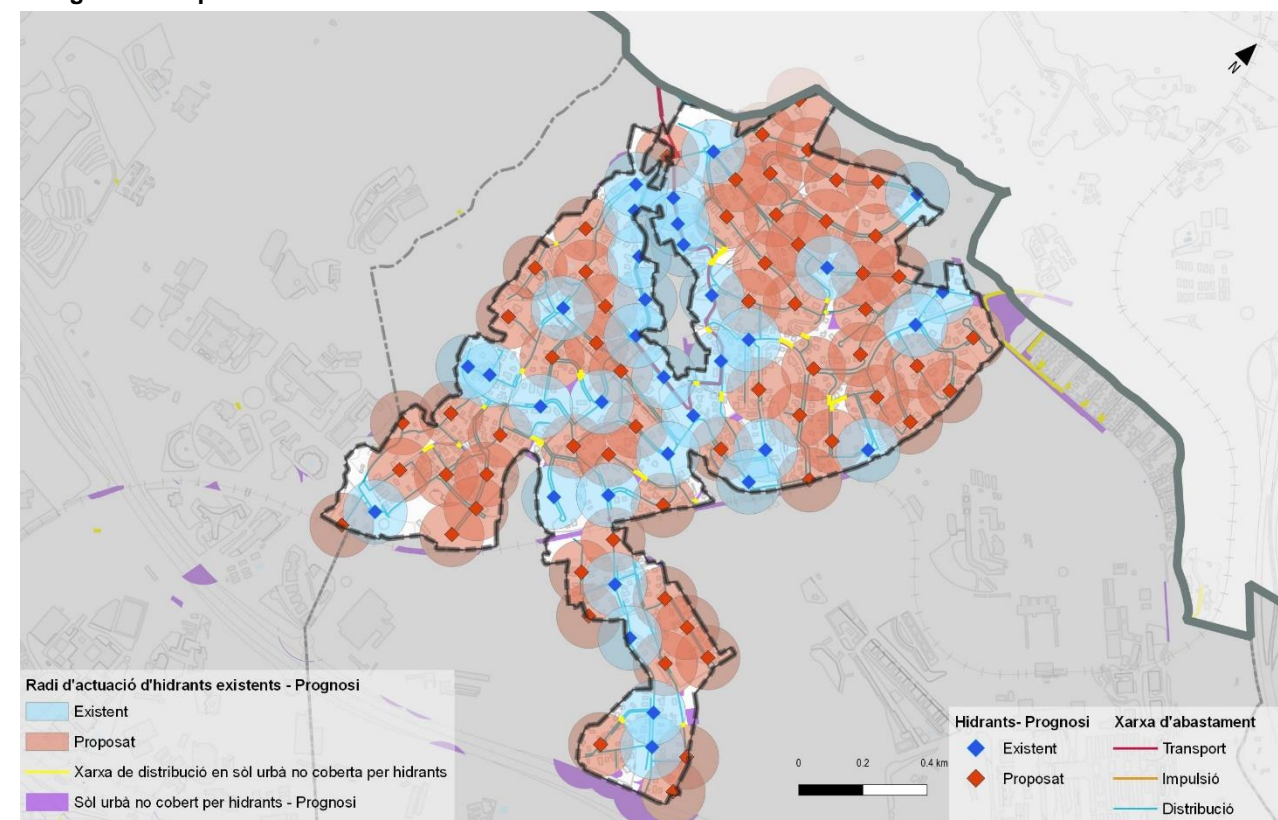
Amb totes aquestes dades, sembla raonable afirmar que l'antiguitat mitjana de tota la xarxa és d'almenys 30 anys.

### Cobertura contra incendis

Respecte a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment actual d'hidrants és més o menys homogeni al teixit urbà i els sectors de Maragall i de Pin i Soler queden més descoberts.

També s'ha de comentar que 26 dels 34 hidrants actuals estan en canonades amb diàmetres iguals o superiors als 100 mm requerits per a les zones urbanes. Els 8 restants estan en canonades d'entre 50 mm i 80 mm de diàmetre i, per tant, no disposen dels diàmetres mínims que puguin garantir els cabals i pressions requerits.

Cal destacar que Bellaterra no compleix amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior a 200 m. Per tal de complir amb aquesta normativa, seria necessari instal·lar 62 hidrants nous, tal com es mostra a la Imatge 257.

**Imatge 257. Proposta de distribució d'hidrants a Bellaterra**

Font: Barcelona Regional.



#### 8.1.7.4. Castellbisbal

##### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

Tot i comptar amb quatre fonts diferents, hi ha algunes restriccions importants:

- La connexió amb la xarxa d'ATL al sector de Can Puig té una capacitat de 135 m<sup>3</sup>/h, molt elevada per la seva demanda, però només pot abastir la zona de Can Puig i Can Segarra. No està connectada a la resta del sistema d'abastament.
- La connexió amb la xarxa en alta d'ATL Vallès a la Grapa té una capacitat de transport d'aigua de 400 m<sup>3</sup>/h, i puntualment de 800 m<sup>3</sup>/h. Tot i estar pensada per alimentar els sectors de Can Nicolau, Can Santeugini i Costablanca, durant l'any també abasteix el dipòsit general de Can Margarit per distribuir l'aigua a tot el municipi. Té prou capacitat per satisfer el volum mitjà diari de la població en 19 h. És una bona alternativa, tenint en compte que permet l'estalvi per part del municipi de la despesa energètica del bombament principal quan l'aigua prové de l'ETAP o d'ATL-Llobregat (cota 40).
- La connexió amb la xarxa d'ATL Llobregat al camí del Repeu està connectada a la xarxa de transport entre Abrera i la Font Santa, amb una alta capacitat de subministrament, però està limitada a un cabal d'entrada màxim de 210 m<sup>3</sup>/h, que representa satisfer en un dia el 67 % de la demanda mitjana diària. El dipòsit en alta d'ATL, de 2.000 m<sup>3</sup>, facilita la seva gestió en casos d'emergència, però només pot garantir al voltant de 5 h de regulació.
- La darrera font de subministrament són els pous d'extracció d'aigua de l'aqüífer i la seva potabilització a la planta de tractament d'aigua del municipi. Aquesta té una capacitat de 500 m<sup>3</sup>/h, que permeten garantir la demanda mitjana diària en 15 h de funcionament, prou marge per recuperar qualsevol eventualitat. Actualment funciona al 50 % de la seva capacitat.

A la Taula 364 es presenta el resum de les capacitats de cadascuna de les fonts.

**Taula 364. Volum d'aigua aportat per cada font de subministrament a Castellbisbal**

Font de subministrament	Capacitat (m <sup>3</sup> /h)	% capacitat respecte al volum diari subministrat	Hores de submin. del cabal mitjà diari
ATL Llobregat	210	67 %	36
ATL Vallès Can Puig	135	43 %	56
ATL Vallès La Grapa	400	128 %	19
ETAP Castellbisbal	500	160 %	15

Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

Si hi ha una fallada a l'ETAP, el subministrament es pot garantir amb les connexions a la xarxa en alta d'ATL: la del camí del Repeu més la de la Grapa, o únicament aquesta última.

Si hi ha una avaria en una de les dues connexions de la xarxa d'ATL, o en ambdues, l'ETAP pot garantir el subministrament en continu per a la demanda mitjana diària del municipi.

No obstant, millorar la capacitat d'entrada des de la connexió amb ATL Llobregat al camí del Repeu augmentaria la resiliència del sistema.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Castellbisbal és de 5: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

Pel que fa a la capacitat de regulació dels dipòsits actuals, el volum mitjà diari d'aigua subministrada és de 10.982 m<sup>3</sup> i la capacitat de regulació, de 8.998, per la qual cosa tenen una capacitat conjunta de 20 hores. Si es considera el cabal punta diari (1,3), aquesta capacitat es redueix a les 15 hores, propera a un dia d'autonomia. No obstant, la capacitat d'emmagatzematge cal analitzar-la en detall perquè en determinades circumstàncies alguns sectors hidràulics no poden ser abastits per qualsevol dels dipòsits, fet que limita la capacitat de regulació i autonomia. Analitzant de manera unitària cada dipòsit i el consum demandat, s'observa que el dipòsit d'ATL té autonomia per a 13 hores de la demanda servida pel dipòsit.

Els dipòsits de Can Margarit centralitzen la demanda domèstica amb un cabal diari d'aproximadament 5.150 m<sup>3</sup>. La seva capacitat d'emmagatzematge (3.200 m<sup>3</sup>) permet aconseguir una autonomia d'11,5 hores per al cabal màxim diari. Tenint en compte que són els dipòsits que distribueixen el 70 % del consum total del municipi per gravetat i que l'origen de l'aigua és la central de bombament que aspira del dipòsit d'ATL o del dipòsit de sortida de l'ETAP, tots dos amb poca capacitat de regulació, es considera necessari ampliar el seu volum d'emmagatzematge.

La central de bombament que impulsa l'aigua a Can Margarit i al Castell està limitada pel poc volum d'emmagatzematge dels dipòsits de destí i dels d'aspiració. El dipòsit d'ATL s'utilitza com a element regulador d'entrada de la connexió en alta amb ATL i de la sortida de l'ETAP, que només disposa d'un volum de 300 m<sup>3</sup> i una hora i mitja de regulació. Es considera necessari ampliar el volum d'autonomia a una cota de 40 m.

El dipòsit del Castell dona servei principalment a la zona industrial (Sant Vicenç i Àrea del Llobregat), amb una demanda mitjana diària de 2.100 m<sup>3</sup>. L'entrada d'aigua també depèn de la central de bombament general, i es troba amb la mateixa limitació que Can Margarit. Amb una autonomia de 5 h, es recomana l'ampliació del seu volum d'emmagatzematge.

Ca n'Estapé disposa d'un volum important d'autonomia (112 h) per satisfer una demanda petita (330 m<sup>3</sup>). És un dipòsit de cua i no permet actualment aprofitar-ne la capacitat per donar garantia de servei a altres sectors, per la qual cosa es recomana connectar-lo amb el sector de Santa Rita. Aquesta solució millora el mallat de la xarxa i les connexions amb fonts alternatives dels dos sectors, encara que respecte a la pressió del servei tingui alguna limitació.

Així mateix, el dipòsit de l'Agripina pot connectar-se amb una canonada més directa al sector de Santa Rita (actualment es connecta a través del sector de Sant Vicenç), per millorar el mallat i permetre una estabilitat amb les pressions de servei.

Els sectors hidràulics de Can Nicolau, la Grapa i Can Santeugini tenen una connexió directa amb la xarxa en alta d'ATL i, a més, compten amb els dos dipòsits de Can Santeugini i la Grapa, amb una autonomia conjunta de prop de 7 h.

Els sectors de Costablanca, amb els dipòsits de Costablanca-200 i Masia, disposen d'una autonomia superior als 4 dies.

**Taula 365. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de Castellbisbal**

Dipòsit	Nom/ID	Volum (m <sup>3</sup> )	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)
8023	Entrada ETAP	300	3.667	1,5
8022	Sortida ETAP	300	3.667	1,5
4	Camí del Repeu	50	3.667	0,3
-	ATL	2.000	2.874	12,8
1	Can Margarit I	250	-	-
2	Can Margarit II	1.600	5.150	11,5
3	Can Margarit III	1.600	5.150	11,5
6	Can Campanyà	300	-	-
14	Ca n'Estapé	2.000	330	111,9
9	Agripina	424	1.072	7,3
5	El Castell	600	2.105	5,3
8	La Grapa	224	1.136	3,6
7	Santeugini	200	1.062	3,5
10	Costablanca-200	200	67	55,1
11	Costablanca-Masia	100	33	55,9
<b>TOTAL</b>		<b>8.998</b>	<b>10.982</b>	<b>15,1</b>

\* Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,30.

No inclou dipòsit de l'ETAP i sí el d'ATL.

Font: Barcelona Regional.

Respecte a les conduccions, la canonada reversible que uneix el dipòsit de Can Santeugini amb Can Margarit i que permet l'entrada al sistema des de la connexió ATL Vallès La Grapa, és una conducció d'FC de 4 km de longitud amb un diàmetre de 250 mm instal·lada l'any 1977. Com que es tracta d'una canonada important dins la xarxa de transport com a alternativa de subministrament, es considera important renovar-la.

El sector industrial del Llobregat s'alimenta a través de dues canonades en paral·lel que travessen el riu Llobregat i l'autopista. Si en aquest pas es registrés qualsevol eventualitat, el sector quedaria sense servei. Seria interessant estudiar la possibilitat d'ampliar les connexions i garantir la resiliència. Una opció per estudiar seria la connexió a la xarxa de subministrament de Sant Andreu de la Barca, que abasteix el polígon del costat.

## Centrals de bombament

La Taula 366 mostra les dades de capacitats dels bombaments i dels cabals demandats als bombaments.

**Taula 366. Característiques de les centrals d'impulsió de Castellbisbal**

ID	Nom	Punt d'impulsió	Potència nominal (kW)	Volum mitjà diari (m <sup>3</sup> /dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores de funcion. mitjà al dia	Observacions
0	Santeugini	La Grapa	11,0	0	0	0	0,00	Per emergències si falla connexió ATL Vallès
1	Can Margarit	Santeugini	16,5	10	3.569	211	0,14	Per emergències si falla connexió ATL Vallès
2	Sortida ETAP	Can Margarit	270,0	2.140	781.118	610.770	15,6	
3	Sortida ETAP	Can Margarit	270,0	4.339	1.583.823	1.238.420	31,6	
8	Pous	45	120,0	3.667	1.338.394	160.799	56,8	Extrac. 2017. Concessió: 3,5 hm <sup>3</sup> /any
<b>TOTAL</b>					<b>3.706.904</b>	<b>2.010.200</b>		

Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El municipi s'alimenta fonamentalment per la connexió a la xarxa d'ATL Llobregat, amb l'entrega al dipòsit d'ATL, de 2.874 m<sup>3</sup>, i a l'ETAP, situats a cota 40 aproximadament. Es fa necessari impulsar aquesta aigua fins als dipòsits de Can Margarit, dipòsits generals de distribució de la major part de la demanda domèstica, i del Castell, distribuïdor de la demanda industrial.

Aquestes impulsions estan dividides en dues centrals, cadascuna amb tres bombes i de la mateixa capacitat (240 m<sup>3</sup>/h). S'ha identificat la necessitat de mantenir operatiu durant 15 hores al dia cada grup de pressió per poder satisfer la demanda del municipi. Això obliga a no disposar de cap grup de reserva, o a ampliar el nombre d'hores d'ús si s'atura alguna de les centrals.

Aquesta situació es fa delicada perquè es crea una dependència important d'aquestes instal·lacions. La primera alternativa, comentada anteriorment, seria ampliar la capacitat d'entrada d'aigua a Can Margarit per la connexió a la xarxa d'ATL Vallès.

La segona alternativa seria analitzar l'optimització d'aquestes instal·lacions pel que fa al rendiment hidràulic i augmentar-ne la potència per reduir les hores necessàries de funcionament i la dependència. Per a aquesta solució, també caldria augmentar la capacitat d'emmagatzematge dels dipòsits de Can Margarit.

Els altres dos bombaments, Can Santeugini i Can Margarit, són alternatives de subministrament d'aigua als sectors de Can Nicolau i de Costablanca a través de la xarxa reversible entre Can Margarit i el dipòsit de Can Santeugini, en cas que s'aturés l'abastament des de la xarxa d'ATL en alta que subministra al Vallès.

La solució es considera adequada, tot i que sembla que la potència de les bombes és elevada pel cabal que han d'impulsar. S'estima que en una i tres hores poden administrar el cabal demandat pels sectors implicats.



### Seccionament i pisos de pressió

La xarxa de Castellbisbal presenta una distribució de pisos de pressió ajustada a la seva geometria, tant altimètrica com geomètrica. Es disposa de prou vàlvules de seccionament que permeten aïllar els trams perquè en cas d'avaria es redueixi el nombre d'afectats.

En general, es pot considerar que, a la major part de la xarxa, qualsevol usuari té connexió per dos punts amb seccionaments propers, fet que minimitza el nombre d'usuaris afectats per una avaria.

No obstant, hi ha determinats trams que són ramificats, sense una alternativa de connexió a la xarxa que assegurí dos punts d'entrada d'aigua a qualsevol sistema. Entre aquests ramals, destaquen els següents:

- Can Nicolau només té una entrada d'aigua al sector, amb una xarxa única per cada carrer ramificat. Es considera assegurar-hi dos punts de connexió.
- El sector de Santeugini està dividit per la carretera C-243c i només està connectat a la seva part sud-est per una sola connexió a la xarxa de transport. Seria interessant augmentar-hi el nombre de connexions.
- El sector de Santa Teresita només està connectat per un punt al sector del nucli urbà.
- Can Costa i Comte de Sert poden millorar el seu mallat. Actualment hi ha ramals de cul-de-sac que no garanteixen alternatives de subministrament en cas d'avaria.

Amb la xarxa mallada i els cul-de-sac d'alguns ramals, caldrà parar atenció a la qualitat de l'aigua per garantir un clor residual mínim al punt de subministrament, per la qual cosa es recomana dur a terme les campanyes de control pertinents.

### Sectorització

Els pisos de pressió identificats al SIG, conjuntament amb la implantació de vàlvules de regulació i cabalímetres als punts més importants d'entrada al sector, són els elements necessaris per garantir una sectorització hidràulica, que permet conèixer en detall l'aigua subministrada, el control i regulació de pressions i els cabals mínims, i detectar fuites, frau i l'AnR.

D'entrada, els pisos de pressió són una zonificació prèvia a la sectorització, ja que es determinen àrees geogràfiques amb una determinada pressió màxima i mínima a les quals cal donar servei, sense interaccionar *a priori* amb altres sectors. No obstant, aquesta sectorització no és garantia de tenir un bon coneixement del que passa a la xarxa i de controlar-la, ja que caldria afegir-hi la instal·lació de cabalímetres a l'entrada de cadascun dels pisos o de les interaccions entre sectors i poder limitar amb vàlvules de seccionament el subministrament entre pisos per a casos d'emergència, de tal manera que es pogués saber quin és el cabal d'entrada a cada sector. Amb aquesta informació i el coneixement de la població abastida, es poden obtenir ràtios de consum que permeten identificar els sectors amb més consum, les possibles fuites o altres incidències.

Al municipi de Castellbisbal, aquesta sectorització està implantada i en fan seguiment. Tot i això, el sistema de control per sectors està fallant en la transmissió d'informació, degut al tipus de comptadors emprats, i s'està estudiant com es pot millorar. A més, la presència de canonades de transport i impulsió separades clarament de la distribució, juntament amb connexions ben identificades d'entrada i sortida a cada sector, referma que es faci un seguiment en continu de consums per sectors.

### Qualitat de l'aigua

S'ha de considerar que més del 40 % de l'aigua subministrada prové de les fonts pròpies i que, quan cal, s'hi apliquen els tractaments de la planta potabilitzadora del municipi. Aquest fet obliga a tenir un control exhaustiu de l'aigua produïda i subministrada. Per altra banda, la qualitat de l'aigua a la xarxa procedent de fonts externes (ATL Abrera) queda garantida per la seva procedència, perquè ATL aplica el tractament necessari per potabilitzar l'aigua.

Malauradament, no es disposa ni del nombre d'analítiques practicades ni de mostres preses en la gestió ordinària del servei.

Així mateix, en alguns dels dipòsits (Ca n'Estapé, Agripina i Costablanca-Masia) es duu a terme una recloració, en ser l'últim punt abans que es distribueixi per la xarxa i arribi a l'usuari final. Es dedueix que els dipòsits de regulació principal del municipi (Can Margarit) no necessiten una recloració addicional, perquè el seu volum de regulació és d'aproximadament 6 hores cadascun i s'hi produeix una distribució ràpida de l'aigua.

Les diferents analítiques preses durant l'any en diferents punts del municipi haurien de garantir que les cloracions als punts finals de la xarxa són efectives.

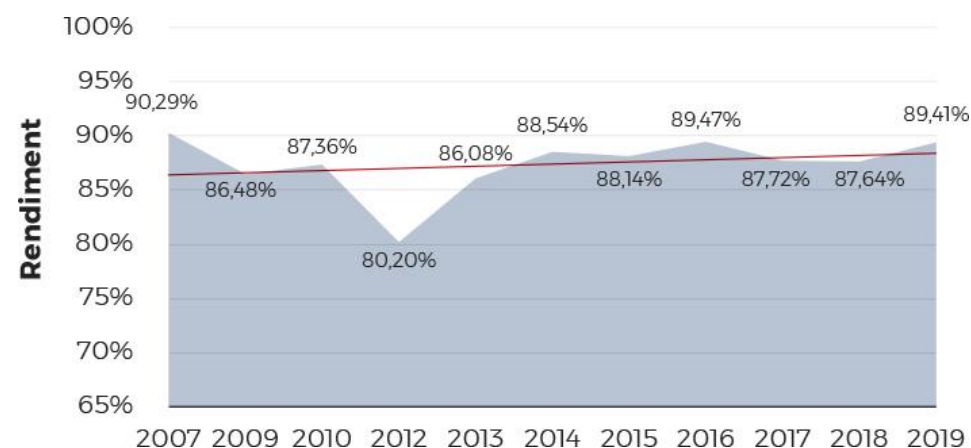
De tota manera, se suposa que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 pel que fa al nombre d'analítiques de control i completes que s'han de practicar.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 172 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Castellbisbal entre el 2007 i el 2019.

Gràfic 172. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Castellbisbal



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic indica un rendiment hidràulic molt bo, al voltant del 88-89 %, a excepció de l'any 2012, en què hi va haver una davallada important, fins al 80,20 %: és possible que tingués a veure amb alguna avaria no identificada.

### Antiguitat de la xarxa i inversions

A les dades facilitades pel SIG s'identifiquen tots els anys d'instal·lació dels diferents trams de canonada. Així es pot determinar, doncs, que l'antiguitat mitjana de la xarxa és de 26 anys.

També es pot assenyalar que 33 km de canonades (un 20 % de tota la xarxa) estan per sobre dels 40 anys, i bona part d'aquestes (28 km) tenen l'FC com a material; per tant, estan molt properes al límit de la seva vida útil. Per sobre dels 30 anys, hi ha 19 km (12,5 %), dels quals 10,5 són d'FC. El sumatori reflecteix que un 32 % de la xarxa té més de 30 anys, sobretot les canonades d'FC. Atès que, a més, és un material que es recomana substituir, la renovació d'aquesta xarxa és prioritària.

Tot i que l'antiguitat mitjana no sembla excessiva, entre el 2012 i el 2017 només s'ha renovat un 1,9 % del total de la xarxa. De manera general, cal procurar mantenir un ritme d'inversió del 2 % anual, per garantir que en el transcurs de 50 anys la xarxa d'abastament quedi renovada al 100 %.

Amb la Taula 367 es comprova que el ritme d'inversió dels darrers anys és molt baix.

Taula 367. Distribució anual de la inversió en canonada a Castellbisbal

Any	Longitud instal·lada (m)	% xarxa instal·lada
Sense data	1.787	1,2 %
1974	2.096	1,4 %
1975	579	0,4 %
1976	1.393	0,9 %
1977	6.331	4,2 %
1978	21.276	14,0 %
1980	5.304	3,5 %
1982	2.411	1,6 %
1984	1.000	0,7 %
1985	5.255	3,5 %
1986	3.279	2,2 %
1988	1.970	1,3 %
1989	17.494	11,5 %
1990	4.297	2,8 %
1991	1.056	0,7 %
1992	5.159	3,4 %
1993	2.338	1,5 %
1994	1.753	1,2 %
1995	15.175	10,0 %
1996	5.429	3,6 %
1997	359	0,2 %
1998	3.031	2,0 %
2000	9.996	6,6 %
2001	4.190	2,8 %
2002	8.063	5,3 %
2003	64	0,0 %
2004	5.078	3,3 %
2005	322	0,2 %
2007	1.881	1,2 %
2010	28	0,0 %
2011	10.392	6,8 %
2012	144	0,1 %
2013	766	0,5 %
2014	669	0,4 %
2015	614	0,4 %
2016	419	0,3 %
2017	366	0,2 %
<b>Total general</b>	<b>151.763</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del SIG de Castellbisbal).

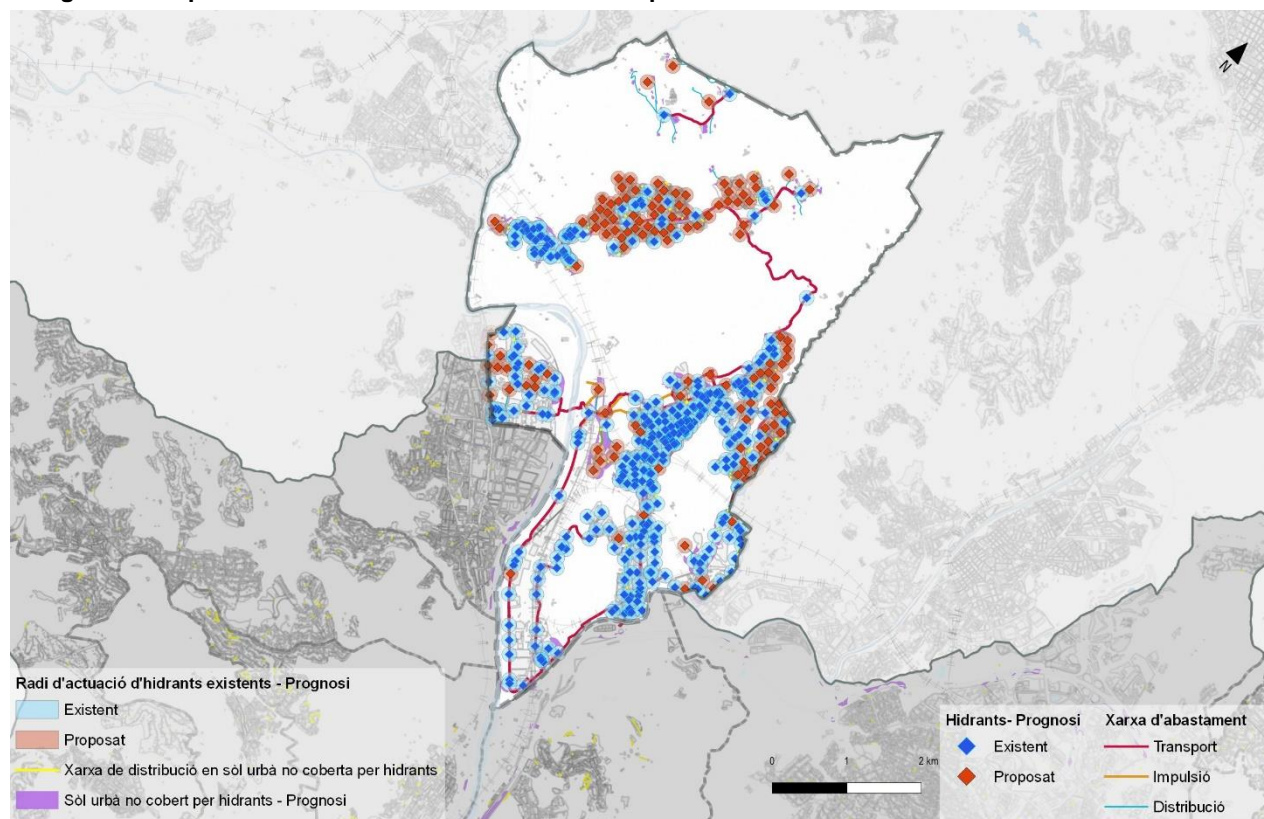
### Cobertura contra incendis

En referència a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el grau d'implantació actual és molt baix i caldria invertir en la instal·lació d'hidrants per complir amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m.

A la Imatge 258 es presenta la cobertura actual (62 % del territori) i una proposta amb la ubicació de nous hidrants, quantificada en un total de 130 unitats, que representen un 32 % més respecte al nombre total actual.



Imatge 258. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Castellbisbal



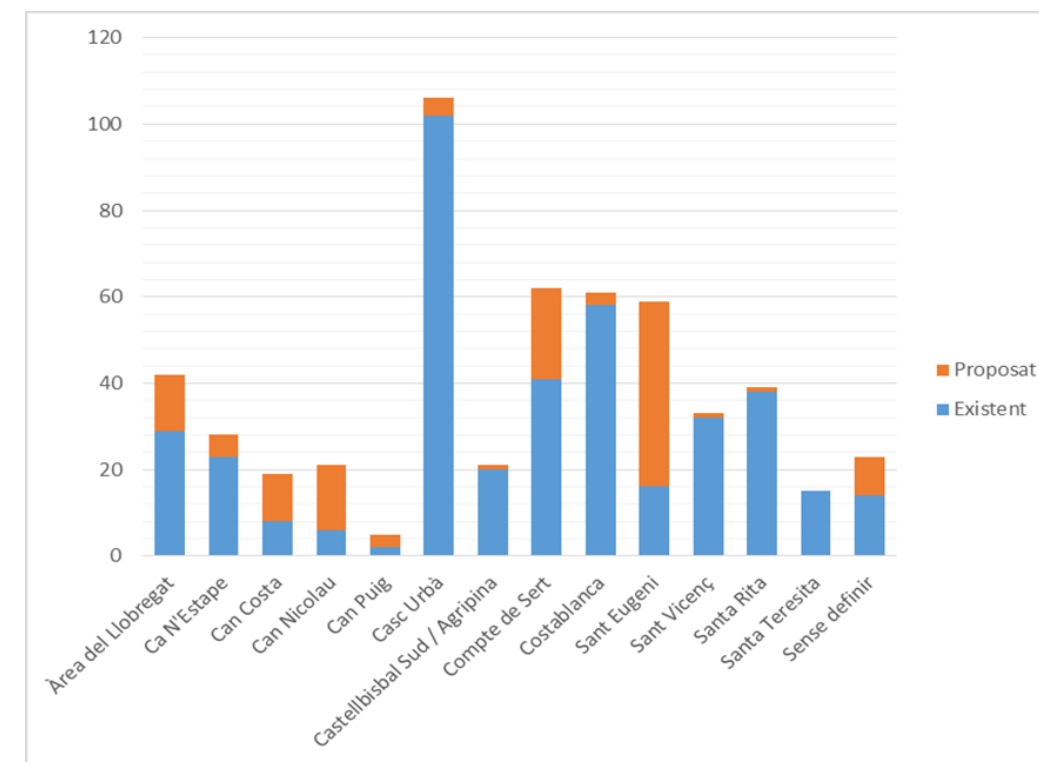
Font: © Barcelona Regional.

Taula 368. Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de Castellbisbal

Hidrants	Nombre	Densitat hidrants / km canonada	Longitud de la canonada
Hidrants actuals	412	2,7	151,7
Hidrants nous	130		
<b>TOTAL</b>			

Font: Barcelona Regional.

Gràfic 173. Distribució dels hidrants actuals i nova proposta per sectors hidràulics a Castellbisbal



Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) del transport d'aigua dins la xarxa gestionada per AICSA és alt: s'estima en 2,0 milions de Wh, amb un volum d'aigua elevat de 3,7 hm<sup>3</sup> anuals. Aquest consum està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, però principalment per l'origen dels recursos d'aigua utilitzats per a l'abastament, ja que una de les fonts d'aigua principals s'introdueix al sistema a través de la xarxa amb què ATL alimenta el Vallès i que no requereix cap impulsio per abastir el municipi.

No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim el consum i despesa energètics i millorar el rendiment hidràulic dels equips. Entre aquestes inversions, caldria valorar la necessitat de disposar d'elements d'emmagatzematge més grans al destí i l'increment de potència dels bombaments fins a Can Margarit per tal de reduir-ne les hores de funcionament en hores punta, ja que ara s'estima que les tres bombes estan en funcionament 15 hores al dia, sense disposar-ne de cap de reserva. A efectes d'explotació es pot considerar el funcionament de les 2 EB com una única EB amb sis bombes en paral·lel.

La implantació de sistemes d'utilització d'energies renovables en els bombaments del sistema seria una alternativa per a l'estalvi energètic.

### 8.1.7.5. Cervelló

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A Cervelló es disposa només d'una font de subministrament externa d'aigua a través de la connexió amb la xarxa en alta entre l'ETAP del Llobregat i la central de distribució de la Font Santa, a una cota de 54 m i gestionada per ATL. La font d'aigua pot procedir de la ITAM del Llobregat, del riu Llobregat o del Ter, a través de la canonada P240, que és reversible en ambdós sentits de circulació.

Des d'aquesta connexió única per als municipis de Sant Vicenç dels Horts, Cervelló i la Palma de Cervelló, la derivació de Cervelló se separa abans de creuar el riu Llobregat amb dues artèries de PE i de 350 mm de diàmetre. Una d'elles segueix la riera de Cervelló fins als dipòsits Planeta Azul i Can Guitart I, que requereixen la impulsió a través d'una central d'elevació, gestionada per ATL. Qualsevol fallada en l'abastament en alta d'ATL o en aquest bombament comporta que el municipi es quedi sense font de subministrament; la capacitat d'emmagatzematge és el marge de maniobra per garantir l'abastament d'aigua al municipi. En aquest cas, els dipòsits receptors d'aquesta aigua no són els de capçalera que permeten regular la demanda de tot el municipi, sinó que són elements intermedis per transportar l'aigua, a través d'una altra central d'elevació, a altres dipòsits a cota superior.

ATL té planificades la renovació completa del bombament en alta i una nova canonada cap a Vallirana a la qual també es connectaria Cervelló; per això, es renovaria la xarxa en alta i la seva garantia de subministrament. No es coneix, però, la data concreta d'execució de les obres.

El bombament de Can Guitart I cap als dipòsits del Pallarès necessita funcionar 15 h al dia per elevar el volum mitjà diari d'aigua demandat: és un temps una mica llarg, tenint en compte que aquests dipòsits alimenten més del 50 % de la demanda diària municipal sense que hi hagi alternatives. Aquest fet dificulta la recuperació del volum d'aigua en cas d'avaría.

En el cas de les impulsions cap al sector Granja Garcia, han d'operar 4 h, i cap a Can Guitart II, 7 h.

El consum mitjà diari és de 1.395 m<sup>3</sup> (2.141 m<sup>3</sup> del cabal subministrat) i la capacitat de regulació de 9.040 m<sup>3</sup>, per la qual cosa la capacitat conjunta d'emmagatzematge dels dipòsits actuals és de 4 dies. Si es considera el factor punta diari (1,59), aquesta capacitat es redueix a 2 o 3 dies. És una bona capacitat d'emmagatzematge, tot i que cal apuntar que els dipòsits més importants, que centralitzen les demandes i deriven l'aigua als dipòsits de cada sector, són els elements que tenen menys capacitat de regulació. Els dipòsits del Pallarès sumen una autonomia de 20 h; Can Guitart I, 4 h; Can Guitart II, 20 h, i Can Castany, 10 h.

Per tant, aprofitar el volum elevat dels dipòsits situats en cotes altes, amb més capacitat de regulació, per donar garantia de subministrament a la resta del sistema implica transformar les canonades de transport en reversibles i disposar de *bypassos* als dipòsits amb vàlvules reductores de pressió. Un exemple d'això són els dipòsits de Piano, del Mirador i de Torrevileta III, amb un volum total de 3.000 m<sup>3</sup>.

Taula 369. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de Cervelló

Nú m.	Nom/ID	Volum (m <sup>3</sup> )	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació pel cabal punta diari (h)	Observ.
5	Can Paulet II	125	80	23,6	Disposa de telecontrol
3	Can Paulet I	250	159	23,7	Disposa de telecontrol i recloració
8	Can Rafael II	400	208	29,1	Disposa de telecontrol
4	Piano 1	1.000	367	41,2	Disposa de telecontrol
23	Piano 2	1.000	367	41,2	
1	El Pallarès	1.000	1.308	11,6	Disposa de telecontrol i recloració
21	El Pallarès	250	1.308	2,9	
22	El Pallarès	500	1.308	5,8	
16	Interclub	500	21	356,8	
17	Santa Rosa	180	52	52,2	
19	El Mirador	500	108	70,0	El 2008 tenia fuites i disposava de recloració manual
18	Can Castany	185	291	9,6	Pot rebre aigua del Pallarès. Disposa de telecontrol
12	Torrevileta III	500	43	174,1	Disposa de recloració manual
13	Torrevileta II	200	87	34,9	
14	Can Guitart II	400	613	9,9	Disposa de telecontrol
15	Can Guitart II (2)	400	613	9,9	Disposa de telecontrol
11	Can Guitart I	500	1.921	3,9	Dipòsit general. Disposa de telecontrol
10	Granja Garcia III	100	11	132,1	
9	Granja Garcia II	150	54	42,4	Disposa de recloració
20	Pi	700	172	61,5	Disposa de telecontrol i recloració
2	Planeta Azul	200	172	17,6	Disposa de telecontrol
<b>TOTAL</b>		<b>9.040</b>	<b>2.141</b>	<b>63,9</b>	

Font: Barcelona Regional.

La separació clara entre les canonades de transport i les de distribució minimitza les incidències. Connectar les canonades de transport entre elles donaria molta més resiliència al sistema: per exemple, connectar la impulsió entre Guitart I i Guitart II amb la impulsió entre Guitart II i Torrevileta II permetria de manera reversible aprofitar millor els volums d'emmagatzematge.

Es disposa dels pous, actualment fora de servei, dels Lledoners, amb capacitat per extreure anualment prop de 450.000 m<sup>3</sup> (segons les dades del Pla director d'abastament de Cervelló, redactat el 2008), que suposen un 50 % del subministrament anual del municipi. Seria una bona solució per tenir una font alternativa i reduir la dependència del municipi respecte a l'abastament en alta d'ATL. Recordant la previsió recurrent de períodes de sequera, aprofitar els recursos subterranis i alliberar els superficials és una alternativa que l'ACA considera dins els seus plans de sequera. Caldria elaborar un estudi de la qualitat d'aigua dels pous i els tractaments addicionals necessaris per validar la viabilitat de l'alternativa.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els



comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Cervelló és d'11: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

### Centrals de bombament

La distribució de la població de Cervelló, en diferents nuclis dispersos amb una variació de cotes important, constata la gran dependència de l'abastament del municipi respecte a les centrals d'impulsió. Cal tornar a impulsar 1,4 hm<sup>3</sup> a través dels bombaments per fer arribar l'aigua a l'usuari. Aquest volum representa el 180 % del consum anual municipal.

Cal, doncs, posar una atenció especial a assegurar el bon estat dels equips de pressió i a comptar amb els elements de reserva. També cal optimitzar-los per ajustar-los al màxim rendiment possible. No es disposa de les característiques tècniques dels equips, i però sí els cabals de disseny, obtinguts a partir del pla director de l'any 2008.

Taula 370. Característiques de les centrals d'impulsió de Cervelló

ID	Nom	Punt d'impulsió	Volum mitjà diari (m <sup>3</sup> /dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores func. mitjà al dia
6	EB Planeta Azul	Pi	172	62.862	31.022	4
5	EB del Pi	Granja Garcia II	54	19.544	1.286	5
4	EB Granja Garcia II	Granja Garcia III	11	4.182	1.128	-
12	EB Can Guitart - Guitart II	Can Guitart II	613	223.714	147.201	7
3	EB Torreivileta II	Torreivileta III	43	15.861	7.932	3
16	EB Torreivileta III	Torreivileta III - Zona Alta	15	5.616	1.920	24
14	EB Can Guitart II	Can Castany	291	106.389	26.601	-
7	EB Can Castany - Can Pi	Sector Can Pi	83	30.234	10.959	24
18	EB Can Castany - el Mirador i Santa Rosa	El Mirador	108	39.455	28.297	-
-	EB del Mirador	Sector El Mirador	35	12.685	3.516	-
8	EB del Mirador	Interclub	21	7.739	458	-
13	EB Can Guitart - el Pallarès	El Pallarès	1.308	477.477	185.363	15
9	EB del Pallarès	Piano 1 + EB Can Rafael I	575	209.815	171.189	-
15	EB Can Rafael I	Can Rafael II	208	75.810	22.447	-
17	EB Can Rafael II	Can Rafael - Zona Alta	19	7.019	1.983	24
10	EB Piano	Can Paulet I	159	58.195	10.722	-
11	EB Can Paulet I	Can Paulet II	80	29.278	15.604	3
<b>TOTAL</b>				<b>1.559.274</b>	<b>667.630</b>	

• Les dades dels cabals de disseny s'han obtingut del Pla director de Cervelló, redactat per SOREA el 2008.

Font: Barcelona Regional.

### Seccionament i pisos de pressió

Els pisos de pressió són una zonificació prèvia a la sectorització, ja que es determinen àrees geogràfiques amb una determinada pressió màxima i mínima a les quals cal donar servei, sense interaccionar *a priori* amb altres sectors.

La presència de pisos de pressió (22 unitats) és un element característic d'evolució en la gestió d'una xarxa, ja que es creen zones de subministrament limitant les pressions excessives, sigui a través de vàlvules de regulació o dipòsits de regulació intermedis (22 elements) o formant diferents pisos.

No obstant, analitzant la xarxa de distribució, les vàlvules reguladores identifiquen una xarxa que limita les pressions de treball i les vàlvules de seccionament permeten aïllar les zones que quedin afectades per una avaria sense repercutir-ho a la resta de la xarxa. La presència de grans desnivells dins els diferents nuclis complica mallar la xarxa i mantenir-ne una de més ramificada, amb un únic accés, la qual cosa dificulta assegurar alternatives de subministrament en cas d'avaría. El fet que a la majoria d'urbanitzacions hi hagi una canonada per carrer, que alimenta els habitatges a banda i banda, amb cul-de-sac, complica més la gestió d'incidents.

Caldria, doncs, augmentar la xarxa de distribució per connectar i mallar aquests punts finals. En molts casos només caldria creuar el carrer i disposar d'una vàlvula. Aquest mallat també milloraria la distribució de pressions i generaria recirculacions o augments de fluxos d'aigua de manera controlada.

Es podria millorar la connexió entre pisos a través de la xarxa de distribució, encara que es requereixin vàlvules reguladores de pressió, per millorar la resposta a possibles incidències.

Amb la xarxa ramificada d'alguns dels ramals, caldrà parar atenció a la qualitat de l'aigua per garantir un clor residual mínim al punt de subministrament, per la qual cosa es recomana dur a terme les campanyes de control pertinents.

### Sectorització

La presència de pisos de pressió i sectors aïllats amb vàlvules de seccionament en les seves interaccions no és garantia de tenir un bon coneixement del que passa a la xarxa i de controlar-la, ja que caldria afegir-hi la instal·lació de cabalímetres a l'entrada de cadascun dels pisos, de tal manera que es pogués saber quin és el cabal d'entrada a cada sector. Amb aquesta informació i amb el coneixement de la població abastada, es poden obtenir ràtios i patrons de consum, així com identificar consums inapropiats fora d'hores que s'associen habitualment a fuites de la xarxa.

A Cervelló, la presència de bombaments i dipòsits automatitzats (amb control del cabal impulsat i dels cabals de sortida dels dipòsits) ha de permetre conèixer els consums, les corbes de distribució diària i els patrons de consum per tal de facilitar l'estudi de l'AnR. Aquesta informació facilita identificar els sectors on l'AnR és considerable i on és prioritari renovar la xarxa. Actualment no es disposa ni de cabalímetres en alguns sectors.

Hi ha vàlvules de seccionament tancades que concentren el flux per determinats punts que poden ser de control. Per l'absència de cabalímetres i la manca d'informació sobre les vàlvules tancades habitualment, no es pot confirmar que la sectorització, entesa com a element de control i operació, s'estigui duent a terme i es recomana que s'implanti.

No es disposa de la ubicació dels cabalímetres de control i, segons els contactes mantinguts amb l'entitat subministradora, s'ha verificat que hi ha sectors que no disposen d'elements de control de cabal a l'entrada.

## Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, perquè ATL aplica el tractament necessari per potabilitzar l'aigua. Així mateix, la quantitat elevada de bombaments i dipòsits intermedis per arribar a tots els punts de demanda obliga a instal·lar equips de rectoració que garanteixin el clor residual a la xarxa. En el Pla director redactat l'any 2008 ja se n'indicava la presència. L'alta capacitat de regulació del sistema, en situacions de demanda baixa, pot generar permanències de l'aigua superiors a un dia, per la qual cosa es recomana tenir un mesurador de clor en continu a la sortida de cada dipòsit.

Es desconeixen els equips actuals instal·lats i la dosificació utilitzada en cadascun.

Les diferents analítiques preses durant l'any en diversos punts de mostra del municipi fan pensar que la campanya de control desenvolupada garanteix les cloracions als punts finals de la xarxa i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 sobre el nombre d'analítiques de control i completes que s'han de dur a terme.

**Taula 371. Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a Cervelló**

Analítiques	Nombre
Punts de mostreig	22
Analítiques de control	40
Analítiques completes	5
Exàmens de control	6.774
Total de paràmetres examinats	8.560

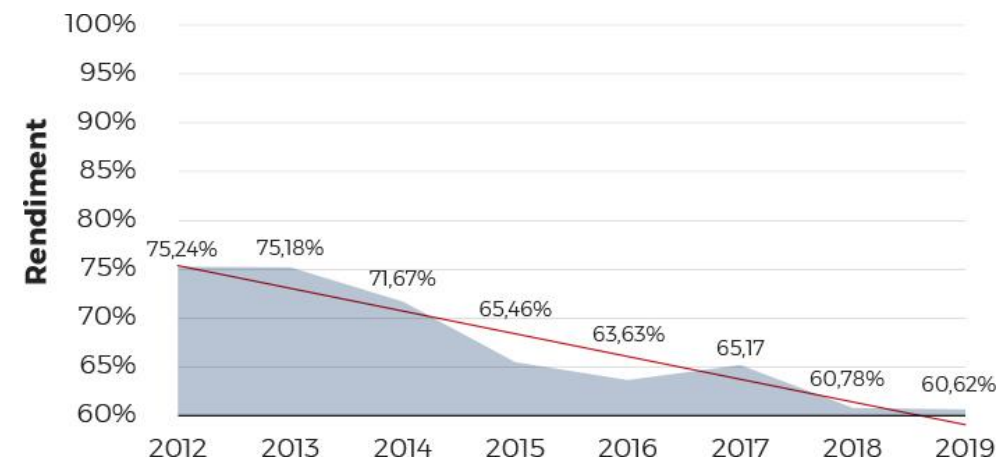
Font: Informació de la pàgina web d'AGBAR.

## Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 174 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Cervelló entre el 2012 i el 2019.

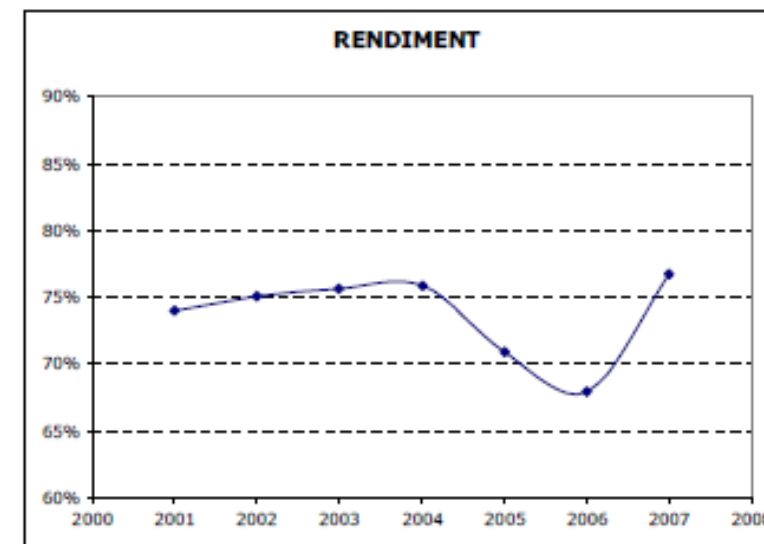
**Gràfic 174. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Cervelló (2012-2019)**



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

Segons la informació del Pla director de Cervelló, redactat l'any 2008 per SOREA, els rendiments de la xarxa abans del 2008 eren similars als actuals, fet que denota que en els darrers vint anys no hi ha hagut ni una millora ni un canvi de tendència.

**Gràfic 175. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Cervelló (2001-2007)**



Font: SOREA. Pla director d'abastament de Cervelló. 2008.

Tot i recuperar-se el 2017, el rendiment continua sent molt baix i assenyala la necessitat d'aplicar una important inversió en la renovació de la xarxa per reduir-ne les fuites.



### Antiguitat de la xarxa i inversions

Les dades facilitades pel SIG només fan referència a l'antiguitat de la xarxa a partir de l'any 1990, amb un 99 % de la xarxa assignada a aquest any; la resta es data principalment a partir del 2010. La presència de 41 km de canonades d'FC, un 36 % del total, amb una data d'instal·lació estimada anterior al 1985, indica que superen els 33 anys d'antiguitat, al límit de la seva vida útil. Atès que, a més, és un material que es recomana substituir, la necessitat de renovació d'aquestes canonades és prioritària. Respecte a la resta de la xarxa, l'estimació de l'antiguitat és superior als 30 anys.

Tot i que l'antiguitat mitjana no sembla excessiva, el ritme de renovació entre el 2012 i el 2017 va ser de l'1 %. De manera general, cal procurar mantenir un ritme d'inversió del 2 % per garantir que en el transcurs de 50 anys la xarxa d'abastament quedi renovada al 100 %. Extrapolant aquesta proporció a la xarxa de Cervelló, caldria una renovació quasi del 5 % anual perquè se'n substituïx la totalitat en els propers vint anys.

Amb la Taula 372 es comprova que el ritme d'inversió dels darrers anys ha estat quasi nul.

Taula 372. Distribució anual d'instal·lació de canonada a Cervelló

Any	Longitud de la canonada (m)	% longit. de la canonada instal·lada
1990	111.874	98,6 %
1997	476	0,4 %
2010	15	0,0 %
2012	285	0,3 %
2013	38	0,0 %
2014	84	0,1 %
2015	99	0,1 %
2016	153	0,1 %
2017	452	0,4 %
<b>Total general</b>	<b>113.476</b>	<b>100 %</b>

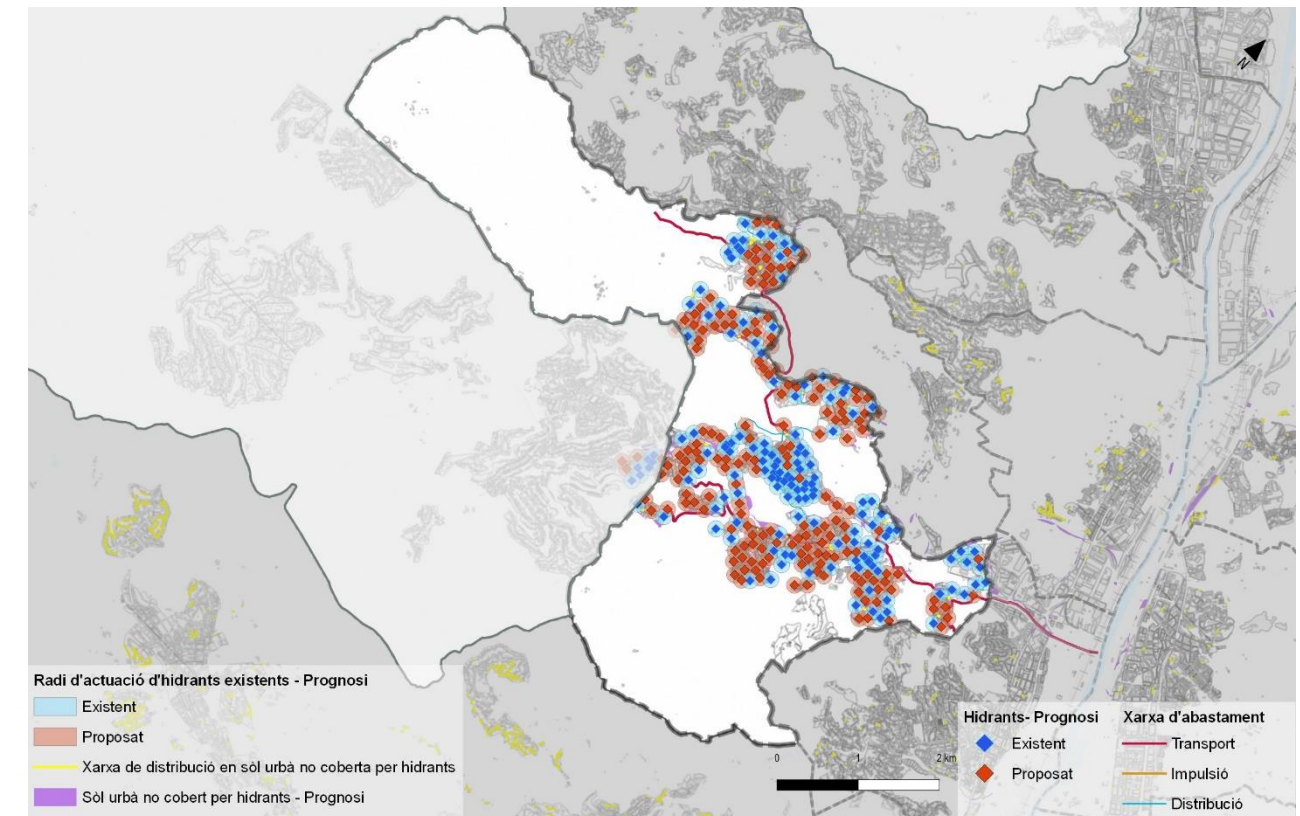
Font: Barcelona Regional.

### Cobertura contra incendis

En referència a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el grau d'implantació actual és molt baix i caldria invertir en la instal·lació d'hidrants per complir amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m.

A la Imatge 259 es presenta la cobertura actual (53 % del territori) i una proposta amb la ubicació de nous hidrants, quantificada en un total de 177 unitats, que representen un 124 % més respecte al nombre total actual.

Imatge 259. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Cervelló



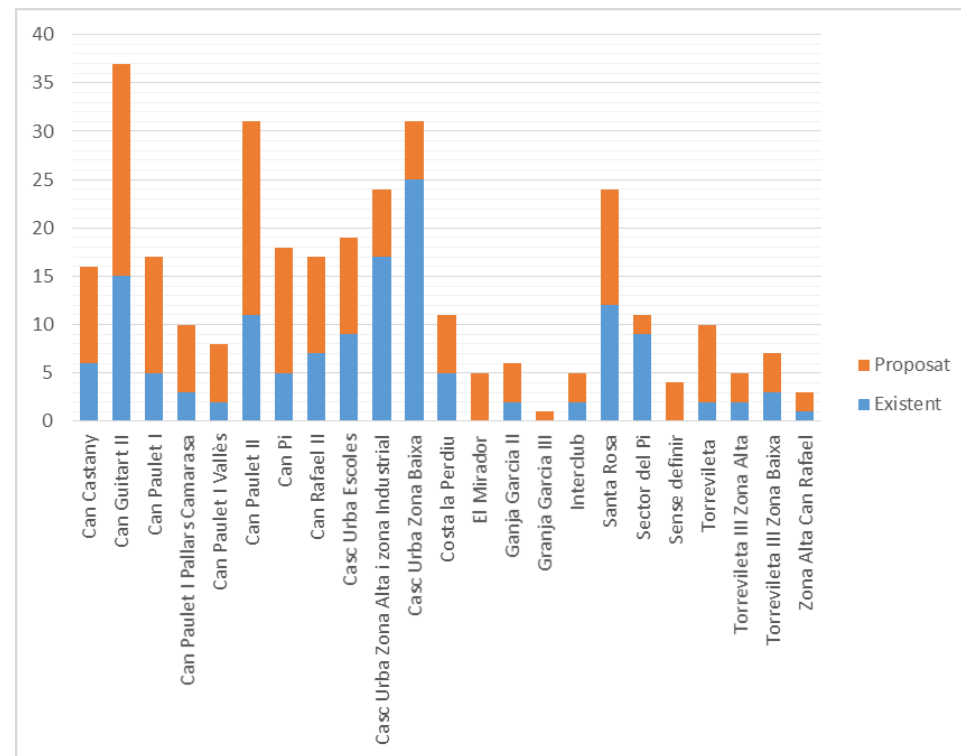
Font: © Barcelona Regional.

Taula 373. Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de Cervelló

Hidrants	Nombre	Densitat hidrants / km canonada	Longitud de la canonada
Hidrants actuals	143	1,3	36,0
Hidrants nous	177		
<b>TOTAL</b>			

Font: Barcelona Regional.

Gràfic 176. Distribució dels hidrants actuals i nova proposta per sectors hidràulics a Cervelló



Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) del transport d'aigua dins la xarxa gestionada per SOREA és molt alt, amb una estimació de 0,7 milions de kWh, i està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, però principalment per l'origen dels recursos d'aigua utilitzats per a l'abastament, ja que la font d'aigua principal s'introdueix al sistema a cota 40.

No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim la dependència de les centrals d'impulsió i minimitzar aquesta despesa energètica. Entre aquestes inversions, caldria valorar la necessitat de disposar d'elements d'emmagatzematge més grans en pisos centrals de distribució, o plantejar-se la posada en servei del pou de Lledoners, situat a les cotes altes, que permetria donar servei per gravetat, a més d'augmentar la resiliència del sistema (caldria validar la necessitat d'introduir un tractament de l'aigua per potabilitzar-la i la repercussió del seu cost d'inversió).

Implantar sistemes d'utilització d'energies renovables en els microbombaments del sistema seria una alternativa per a l'estalvi energètic.

### 8.1.7.6. Corbera de Llobregat

L'Ajuntament de Corbera de Llobregat, juntament amb SOREA, ha redactat un Pla director d'abastament l'any 2020, del qual es poden derivar diferències amb les dades presentades en aquest document. No obstant, i malgrat les reunions mantingudes amb l'entitat subministradora, no s'han qüestionat aquestes dades, per la qual cosa s'entén que són similars a les del nou Pla director d'abastament.

L'Ajuntament també ha indicat en les converses mantingudes que algunes de les urbanitzacions a les quals gestiona i subministra l'aigua potable no estan recepcionades legalment; per tant, la inversió i el manteniment de la xarxa són més complexos de gestionar.

### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A Corbera de Llobregat no hi ha actualment fonts de subministrament alternatives amb prou cabal per abastir el municipi. La petita aportació de recurs que poden fer les mines Maset i Can Rigol no és suficient per mantenir l'abastament de Corbera de Llobregat en cas de manca de subministrament de l'aigua d'ATL. Fa dècades que el municipi rebia aigua de pous de l'aqüífer del riu Llobregat: avui en dia, per recuperar el recurs, caldria tornar a construir tot el sistema (pous de bombament, tancaments perimetrals, ETAP, central de bombament i finalment nova xarxa de transport).

La font principal de subministrament arriba a través de la canonada d'abastament en alta d'ATL, que surt de la conducció de 2.400 mm de diàmetre, de formigó armat amb camisa de xapa d'acer i que segueix l'eix del riu Llobregat, amb una longitud de 22 km. Aquesta conducció inclou un túnel de 4 km (el tram inicial) i funciona per gravetat. Les derivacions municipals de Castellsbisbal, Sant Andreu de la Barca, Corbera de Llobregat, el Papiol, Pallejà, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Cervelló i la Palma de Cervelló neixen de la mateixa artèria.

La derivació d'aquesta artèria principal cap al municipi de Corbera de Llobregat és de fosa dúctil i té un diàmetre de 300 mm, excepte al tram que travessa el riu Llobregat, on és de PE i té un diàmetre de 350 mm. Després de travessar el riu, hi ha una estació de bombament que impulsa l'aigua fins al dipòsit municipal.

Les característiques d'aquest bombament H4-06 (Codi ATL) són les que es presenten a la Taula 374.

Taula 374. Dades del bombament ATL - Corbera de Llobregat

Ítem	Cota d'ubicació	Nombre d'equips	Cabal unitari	Altura (m c. a.)	Potència nominal
Valor	30	3	125 m <sup>3</sup> /h	140	75 kW
∑	30	3	> 375 m <sup>3</sup> /h	140	225 kW

Font: Plec de prescripcions tècniques de licitació ATL 2012.



El bombament té una capacitat màxima aproximada de 375 m<sup>3</sup>/h d'impulsió, el volum subministrat per ATL l'any 2016 va ser d'1,22 hm<sup>3</sup>/any i les hores teòriques de funcionament són 10 h diàries amb les tres bombes en funcionament: 30 hores de funcionament entre totes tres; entenem que es reparteixen al llarg de les 24 hores del dia les 30 hores de funcionament, donada la poca capacitat de reserva o dels bombaments que hi ha aigües amunt.

Des del punt de vista del dimensionament, la suficiència de la capacitat d'aquesta central de bombament és un fet. La capacitat màxima del bombament ATL H4-06 és de 9.000 m<sup>3</sup>/dia, més que suficient donada la demanda actual i futura de la població, tot i que ha de funcionar de manera molt continuada per la manca de limitació del dipòsit de regulació de Malhivern. El nou dipòsit en construcció reduirà molt les hores de posada en marxa.

No obstant, el fet que tan sols hi hagi un sol punt de subministrament en alta, i que aquest lliuri aigua a un dipòsit de capçalera amb poca capacitat de reserva (1.000 m<sup>3</sup>), és un factor crític per al sistema. Tenint en compte l'augment previst de la intensitat de les pluges i les torrentades i els increments sobtats dels cabals circulants del riu Llobregat (el desembre del 2018 es va assolir un pic de cabal de 1.000 m<sup>3</sup>/s), no és impossible alguna incidència a la canonada de 300 mm que travessa el riu i que connecta amb la conducció de 2.400 mm. A títol d'exemple, comentarem que la crescuda del Llobregat del desembre del 2018 va provocar una ruptura de la xarxa d'ATL que lliura aigua a la població de Sant Andreu de la Barca i un tall de subministrament de 4 hores en tota la població.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Corbera de Llobregat és d'11: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

### Dipòsits de regulació

Observant a la Taula 375 les capacitats de regulació dels dipòsits, es constata la poca capacitat de regulació dels dipòsits principals del sistema de distribució d'aigua potable a la població de Corbera de Llobregat. El dipòsit de Malhivern tan sols té una capacitat de regulació de 4,9 h; el dipòsit del Bonrepòs, de 9,3 h; el dipòsit de l'Avançada, de 3 h, i el dipòsit Socies, de 5,1 h. Aquests quatre dipòsits, que són bàsics per a l'abastament del municipi, tenen una capacitat de reserva i regulació molt per sota del que és desitjable en un sistema fiable i robust. Per tant, s'haurien de proposar millores en la capacitat de reserva d'aigua en el sistema. Actualment, el dipòsit de Malhivern està en fase d'ampliació: disposarà d'un volum addicional de 4.000 m<sup>3</sup> que oferirà una capacitat de regulació de més de 24 hores.

Per altra banda, s'observa que hi ha alguns dipòsits molt sobredimensionats, en què la capacitat d'emmagatzematge és molt gran pel cabal que han de lliurar diàriament: en alguns casos hi hauria reserva per a deu dies. Per això, s'hauria de vetllar pels nivells de clor de l'aigua emmagatzemada.

Segons el nou pla director redactat, s'identifiquen deficiències en alguns dipòsits i estacions de bombament, que constaten la necessitat d'invertir per millorar-los.

Taula 375. Capacitat de regulació estimada i de SOREA dels dipòsits per al cabal punta diari de Corbera de Llobregat

Nom/ ID	Demanda punta consum SOREA	Capacitat regulació SOREA	Cabal mig diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h)
Avançat	629	10	1.294	3,0
Bon Repós	1.120	21	1.679	9,3
Intermig de Santa Maria	155	93	59	158,3
Socies (2 dipòsits de 500 m3)	3.622	7	3.063	5,1
Perro	398	7	233	8,0
Bon Repós POL. A	92	65	56	69,5
Alsina	282	17	129	24,1
Palmera	398	43	200	56,1
Can Negre	155	47	104	44,9
Can Coll I	82	73	27	144,1
Can Coll II	24	298	19	248,3
Intermig o Can Rigol I	60	218	24	524,3
Can Rigol II	60		41	37,8
Intermig Can Armengol	30	79	29	54,0
Can Armengol Fase 1	113	32	27	87,4
Can Armengol Fase 2	53	68	31	75,4
Antenes	225	86	129	96,4
Malhivern	4.750	5	3.175	4,9
Can Palet	34	214	9	547,6
Cisterna Mina Can Rigol				
Cisterna Can Negre				
Cisterna Cases Pairals	100	12		
Cisterna Refugi Can Armengol				
<b>TOTAL:</b>			<b>3.342</b>	<b>39,6</b>
* es considera un factor punta en	1,54			

Font: Barcelona Regional i SOREA. Pla director d'abastament de Corbera de Llobregat. 2020.

### Seccionament i pisos de pressió

La presència de 42 sectors de distribució comporta un gran nombre de pisos de pressió.

Des d'un punt de vista teòric, quasi podríem quantificar en 42 els pisos de pressió del sistema, donada la connexió de la xarxa amb els 20 dipòsits, els bombaments directes a la xarxa i les reductores de pressió. Aquesta situació fa que la reversibilitat entre sectors sigui inviable.

Els desnivells geogràfics de la població de Corbera de Llobregat són grans: la cota mínima està situada al bombament de Can Negre, a 90 m s. n. m., i la cota màxima, al dipòsit Antenes, a 570 m s. n. m. Això significa quasi 500 m de desnivell, 195 km de xarxa, 42 sectors de distribució, 20 dipòsits, 4 cisternes, 15 bombaments, 15 connexions elèctriques, 55 reductores de pressió, etc.

### Centrals de bombament

Els 15 bombaments que hi ha comporten un alt grau d'exigència pel que fa al control i al manteniment preventiu i correctiu de les centrals de bombament. En el càlcul de bombaments, no s'hi han inclòs els dos sistemes d'acceleració inserits al tram de xarxa entre els dipòsits Socies i del Bonrepòs: els 15 sectors que hi ha connectats al tram de xarxa entre aquests dos dipòsits provoquen caigudes de pressió que es compensen amb aquests sistemes d'acceleradores. Com ja s'ha comentat anteriorment, s'haurà de plantejar segregar la xarxa de distribució de la xarxa de transport, per tal d'evitar aquestes caigudes de pressió i oferir una pressió estable sense necessitat de les acceleradores.

El sistema de Corbera de Llobregat és d'alta complexitat, amb poca capacitat de reserva, una xarxa molt antiga, poca automatització, manca de subministraments alternatius, etc. És un sistema per repensar i renovar de manera planificada a fi que esdevingui molt més eficient i resiliènt.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, sigui perquè el cabal d'ATL està tractat complint amb les normes sanitàries vigents, sigui perquè les analítiques fetes segons preveu la normativa del Reial decret 140/2003 confirmen que no hi ha incompliments a l'aigua distribuïda en alta. S'ha de tenir en compte el temps de permanència de l'aigua als dipòsits i a la xarxa del sistema: si aquest temps de permanència és molt llarg, s'haurien d'establir sistemes de mesura de clor en continu i rechloracions automàtiques per tal de mantenir el clor lliure entre 1 ppm, com determina el Reial decret 140/2003, i 0,5 ppm, segons el Pla de vigilància, a la sortida dels dipòsits.

Les diferents analítiques fetes durant l'any en diversos punts del municipi garanteixen els paràmetres establerts per la normativa sanitària i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003, tal com es pot comprovar en el sistema SINAC (<http://sinac.msc.es/SinacV2>).

Taula 376. Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Corbera de Llobregat

Analítiques 2016	núm.
Punts mostreig	22
Anallitiques de control	41
Analítiques completes	4
exàmens de control	9.124
Total parametres examinats	10.995

Font: Informe anual de SOREA.

De totes maneres, hi ha alguns dipòsits de regulació que no compten amb equips de cloració i d'altres tampoc no tenen mesurador de clor. Tot i que no caldria una dosificació de clor en tots els dipòsits, és interessant disposar d'un analitzador que permeti controlar el clor residual, en especial als dipòsits en què hi ha poca rotació de l'aigua.

Taula 377. Presència d'equips de cloració i analitzadors de clor als dipòsits de Corbera de Llobregat

DIPÒSIT	Nom/ ID	Dosificació de clor	Analitzador de clor
1	Avançat	✓	✗
2	Bon Repós	✗	✗
3	Intermig de Santa Maria	✗	✗
4	Socies (2 dipòsits de 500 m3)	✓	✓
5	Perro	✗	✗
6	Bon Repós POL. A	✗	✗
7	Alsina	✓	✓
9	Palmera	✓	✓
10	Can Negre	✗	✗
11	Can Coll I	✓	✓
12	Can Coll II	✓	✓
13	Intermig o Can Rigol I	✓	✓
14	Can Rigol II	✓	✓
15	Intermig Can Armengol	✓	✓
16	Can Armengol Fase 1	✗	✗
18	Can Armengol Fase 2	✓	✗
17	Antenes	✓	✓
19	Malhivern	✗	✓
20	Can Palet	✓	✓
21	Cisterna Mina Can Rigol	✓	✓
22	Cisterna Can Negrre	✓	✓
23	Cisterna Cases Pairals	✗	✗
24	Cisterna Refugi Can Armengol	✗	✗

Font: SOREA. Pla director d'abastament de Corbera de Llobregat. 2020.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 177 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Corbera de Llobregat entre el 2012 i el 2019.



**Gràfic 177. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Corbera de Llobregat**

Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic confirma el mal estat de la xarxa, ja que es manté de manera continuada un rendiment entre el 58 i el 61 %, quan l'òptim hauria de situar-se per sobre del 85 %. L'alta densitat de la xarxa per quilòmetre quadrat de superfície i una antiguitat també elevada augmenten les probabilitats de fuites i pèrdues d'AnR a les conduccions.

Una bona sectorització amb un control dels cabals, especialment als bombaments, l'entrada i la sortida dels dipòsits i l'entrada de cada sector hidràulic, juntament amb un estudi de consums nocturns, ajudaria a identificar els sectors crítics on hi ha més pèrdues d'aigua i a prioritzar la renovació de les canonades d'aquests trams.

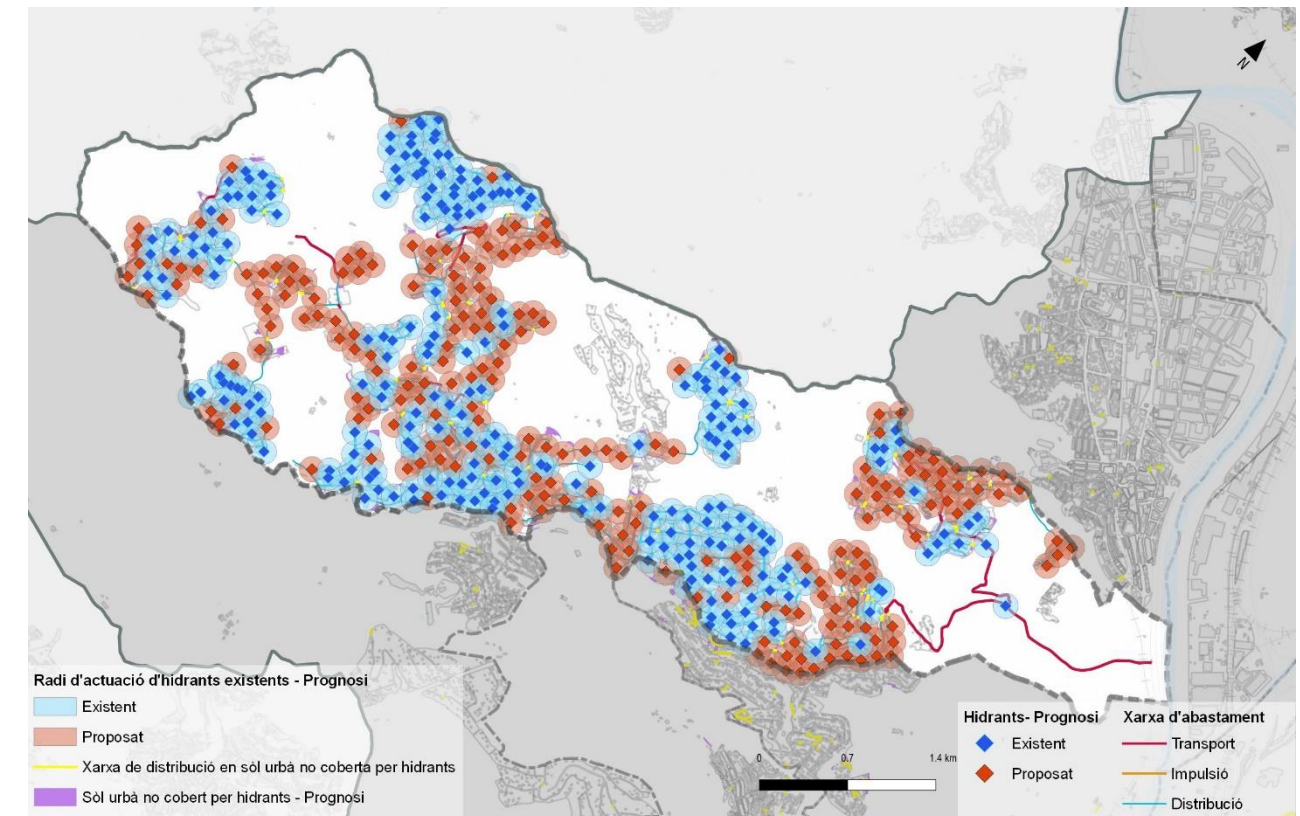
### Antiguitat de la xarxa i inversions

L'antiguitat mitjana de la xarxa supera els 30 anys, tot i que bona part de la xarxa (193 km) s'associï al 1997 com a any d'instal·lació: és un fet molt difícil de creure per la impossibilitat d'instal·lar 193 km de cop i també per la tipologia de materials registrats a l'inventari. Aquests elements indiquen que és una xarxa que supera amb escreix els 30 anys d'antiguitat. Per altra banda, el nivell d'inversió en la renovació de xarxa durant el període 2013-2017 no arriba a l'1 %, molt i molt per sota del que seria recomanable per poder renovar la xarxa en un cicle de 50 anys; s'hauria de mantenir un ritme d'inversió del 2 % anual per garantir la renovació.

### Cobertura contra incendis

Respecte a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment dels 238 hidrants actuals és homogeni en pràcticament tota la població, però no compleix amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m.

A la Imatge 260 es presenta la cobertura actual (60 % del territori) i una proposta amb la ubicació de nous hidrants, quantificada en un total de 213 unitats, que representarien la incorporació d'un nombre d'hidrants important.

**Imatge 260. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Corbera de Llobregat**

Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) del transport d'aigua dins la xarxa gestionada per SOREA és molt alt (amb una estimació d'1,5 milions de kWh) i està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, però principalment per l'origen dels recursos d'aigua utilitzats per a l'abastament, ja que la font d'aigua principal s'introdueix al sistema a cota 40.

No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim la dependència de les centrals d'impulsió i minimitzar aquesta despesa energètica.

Entre aquestes inversions, caldria valorar la necessitat de disposar d'elements d'emmagatzematge més grans en pisos centrals de distribució o elevats, que permetessin reduir la dependència dels bombaments a la xarxa funcionant a demanda.

Implantar sistemes d'utilització d'energies renovables en els microbombaments del sistema podria ser una alternativa per estudiar.

## Resum general

A grans trets, l'anàlisi macro del sistema ens porta a fer un breu resum de les millores per portar a terme de manera més immediata:

- Augmentar la capacitat d'emmagatzematge d'alguns dipòsits del sistema, amb la idea d'assolir l'autonomia de 24 hores en cada dipòsit.
- Implantar noves xarxes d'adducció i separar-les de les de distribució actuals, per tal de garantir el transport entre dipòsits, en cas d'averies, a la xarxa de distribució.
- Garantir la presència de mesuradors en continu i recloracions automàtiques en tots els dipòsits.
- Implantar cabalímetres de sector telecontrolats.
- Preveure la renovació de les xarxes més antigues tenint en compte materials i averies. Elaborar un pla de renovació de la xarxa.
- Implantar sistemes d'utilització d'energies renovables en els microbombaments del sistema.
- Valorar la implantació de subministrament elèctric d'emergència per garantir l'abastament, en casos de talls provocats per emergències meteorològiques.

### 8.1.7.7. El Prat de Llobregat

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

Al Prat de Llobregat, avui en dia hi ha tres fonts de subministrament disponibles.

La primera font aporta actualment el 55,36 % del recurs anual: es genera a l'ETAP Mas Blau i té pous d'extracció associats a l'aquífer profund. La producció mitjana diària és de 6.731 m<sup>3</sup> i el cabal de disseny de l'ETAP, de 8.986 m<sup>3</sup>/dia.

La segona font de subministrament és l'ETAP Sagnier, que aporta actualment el 14,26 % del recurs anual. Aquesta ETAP també disposa de pous associats d'extracció de l'aquífer profund. La producció mitjana diària és de 1.733 m<sup>3</sup> i el cabal de disseny de l'ETAP, de 8.986 m<sup>3</sup>/dia.

L'explotació dels recursos subterranis del delta i la vall baixa del Llobregat es fa d'una manera coordinada entre tots els actors implicats. S'espera que en un futur immediat arrenqui la recàrrega de l'aquífer profund, per evitar la intrusió marina, així com diverses mesures de recàrrega indirecta. Per tant, hi ha garantia de recurs respecte a la quantitat; la qualitat quedarà assegurada pel tractament que es dugui a terme a l'ETAP.

La tercera font de subministrament s'anomena ATL-1: és aigua provinent del dipòsit Cota 100 d'Esplugues de Llobregat. Aquest dipòsit està gestionat per ABEMCIA i pot rebre aigua producte de l'ETAP de Sant Joan Despí i de la resta de fonts d'ATL (ITAM del Prat de Llobregat, ETAP d'Abrera i ETAP de Cardedeu). Aquest punt de subministrament té un valor afegit, ja que l'aigua arriba a una pressió de 9 bar i no cal pressuritzar-la per lliurar-la a la xarxa; això comporta un important estalvi energètic.

Cal mencionar que hi ha un quart punt de connexió d'aigua en alta, fora de servei, anomenat ATL-2. Penja de la mateixa xarxa en alta d'ATL des de la Font Santa. D'aquesta xarxa se n'ha executat un tram i resta pendent la zona nord del Prat de Llobregat.

Els tres punts de subministrament descrits anteriorment garanteixen amb escreix les demandes del municipi. Tenint en compte els cabals màxims circulants de les artèries principals d'on pegen els ramals del Prat de Llobregat, la garantia de subministrament del sistema és molt alta.

El sistema d'abastament municipal recolza en els dipòsits d'aigua producte de capçalera o regulació que hi ha a les ETAP Mas Blau i Sagnier, amb un total de 4.000 m<sup>3</sup> de volum d'emmagatzematge. Aquests dipòsits ofereixen una cobertura de 8 hores d'autonomia de subministrament, considerant el cabal mitjà diari. Aquesta capacitat de regulació és un càlcul general per a tot el municipi tenint en compte el conjunt del sistema; amb l'aportació d'aigua en alta al punt ATL-1, es pot afirmar que la capacitat d'emmagatzematge del conjunt és superior a les 24 hores.

La funció del dipòsit elevat de la plaça de Catalunya és regular la pressió del sistema. És un dipòsit de cua, però, en cas de baixada de pressió de la xarxa, rep aigua del pou número 18 de manera



automàtica; l'aigua provinent del pou rep clor automàticament. Aquest sistema permet garantir una estabilitat de les pressions als punts més alts de la xarxa de distribució.

L'orografia del Prat de Llobregat permet la interconnexió entre sectors i la reversibilitat entre ells, garantint una alta resiliència del sistema.

**Taula 378. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari del Prat de Llobregat**

Dipòsit	Nom/ID	Volum (m <sup>3</sup> )	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)
1	ETAP Mas Blau	2.000	6.731	8.750
2	ETAP Sagnier	2.000	1.733	2.253
3	Dipòsit elevat plaça Catalunya (dipòsit regulador)	350	-	-
4	Connexió ATL-1 - reductores (dipòsit d'origen: ABEMCIA - Esplugues cota 100)	67.232	3.694	4.802
6	Connexió ATL-2 (pendent posada en servei)	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>69.582</b>	<b>12.158</b>	<b>15.805</b>

Font: Barcelona Regional.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema del Prat de Llobregat és de 7: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

### Seccionament i pisos de pressió

Hi ha un únic pis de pressió en tot el sistema, i això facilita que l'aportació del recurs que prové de la xarxa en alta sigui indiferent del seu punt de procedència; són tres punts d'entrada amb una pressió homogènia en tot l'àmbit de la xarxa de distribució. El fet de tenir els bombaments d'injecció a la xarxa de distribució regulant la pressió amb variadors de freqüència serveix per regular la pressió amb una precisió de +/- 0,1 bar. Aquest sistema també permetria una pressió nocturna més baixa si hi hagués necessitat d'aplicar restriccions en cas de sequera. Pel que fa al punt de connexió ATL-1, on hi ha reductores de pressió, caldria assegurar la impossibilitat d'excés de pressió a la xarxa en cas de fallada; això es pot aconseguir instal·lant una vàlvula de seguretat regulada per evacuar a desguàs si hi hagués un augment de pressió perillós per al sistema. Caldria fer un control en temps real dels possibles augments incontrolats de pressió per avaries de les reductores de pressió.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida independentment de la seva procedència, tant per a l'aigua provinent de les ETAP Mas Blau i Sagnier com per a l'aigua provinent del punt ATL-1. L'aigua producte està tractada complint amb les normes sanitàries vigents i les analítiques fetes segons preveu la normativa del Reial decret 140/2003 confirmen que no hi ha incompliments a l'aigua distribuïda. Cal destacar que APSA té laboratori propi amb les certificacions necessàries (acreditació UNE-EN ISO/IEC 17025 de l'Entitat Nacional d'Accreditació amb el número 805/LE1581; certificació UNE-EN ISO 9001; acreditació com a laboratori de salut ambiental i alimentària per l'Agència de Protecció de la Salut del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, d'acord amb el Decret 126/1994, de 16 de maig, pel qual es regula l'autorització, l'acreditació i el registre dels laboratoris de salut ambiental i alimentària) per tal de dur a terme tot el ventall d'analítiques que exigeix la normativa. Respecte a l'assoliment del nombre de controls analítics anuals, APSA supera en nombre les pautes fixades en el Reial decret 140/2003; aquest fet dona més garantia de qualitat a l'aigua produïda a les ETAP Mas Blau i Sagnier. Els analitzadors de clor en continu i les rectoracions automàtiques instal·lats al sistema asseguren la presència del desinfectant en les proporcions que pauta la normativa: quan es lliura a la xarxa, ha de tenir uns nivells d'entre 0,5 i 1 ppm, i quan arriba a l'aixeta del ciutadà, de 0,2 ppm com a mínim i 1 ppm com a màxim.

Les diferents analítiques fetes durant l'any als punts de control del municipi garanteixen els límits dels paràmetres establerts per la normativa sanitària i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003, tal com es pot comprovar en el sistema SINAC (<http://sinac.msc.es/SinacV2>). També es poden consultar a la pàgina web d'APSA les analítiques completes.

**Taula 379. Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 al Prat de Llobregat**

Analítiques (any 2017)	Nombre
Punts de mostreig	62
Analítiques de control	1.206
Analítiques completes	94
<b>Total de paràmetres examinats</b>	<b>18.939</b>

Font: APSA.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 178 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa del Prat de Llobregat entre el 2007 i el 2019.

**Gràfic 178. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament del Prat de Llobregat**

Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic mostra una tendència estable del rendiment hidràulic, situat entre el 79 % i el 82,6 %. És una dada adequada, però encara té un marge de millora important.

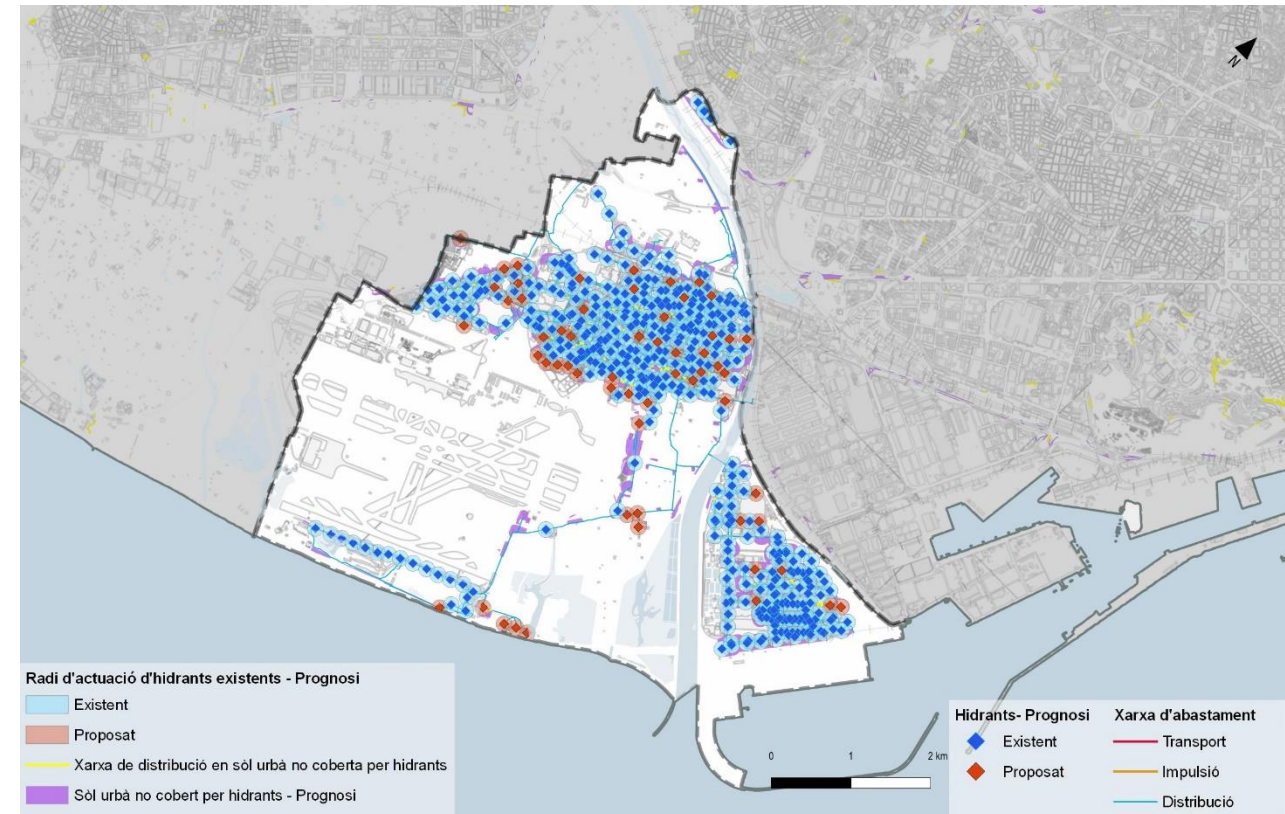
### Antiguitat de la xarxa i inversions

Donada la informació disponible sobre l'antiguitat de la xarxa, no podem ser conclouents a l'hora de valorar-ne l'antiguitat mitjana. El fet que el 39 % de la xarxa sigui de fosa dúctil permet dedicar les inversions de renovació a substituir l'FC (35,9 km) i a procurar mantenir un ritme d'inversió en la renovació anual de la xarxa del 2 % respecte al total, per tal de garantir que en el transcurs de 50 anys s'hagi substituït tota la xarxa actual. Malgrat això, caldrien algunes inversions extraordinàries per tal de renovar amb una certa celeritat les xarxes d'FC i les que registren més avaries.

### Cobertura contra incendis

Respecte a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment és homogeni en pràcticament tota la població, però no compleix amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m.

A la Imatge 261 es presenta la cobertura actual (76 % del territori) i una proposta per incorporar un nombre d'hidrants important, quantificat en un total de 59 unitats.

**Imatge 261. Proposta de distribució d'hidrants al municipi del Prat de Llobregat**

Font: Barcelona Regional.



### 8.1.7.8. La Palma de Cervelló

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A la Palma de Cervelló es disposa només d'una font de subministrament externa d'aigua a través de la connexió amb la xarxa en alta entre l'ETAP del Llobregat i la central de distribució de la Font Santa, a cota 54, gestionada per ATL. La font d'aigua pot procedir de la ITAM del Llobregat, del riu Llobregat o del Ter a través de la canonada P240, que és reversible en ambdós sentits de circulació.

Des d'aquesta connexió única per als municipis de Sant Vicenç dels Horts, Cervelló i la Palma de Cervelló, la derivació de Cervelló se separa abans de creuar el riu Llobregat amb dues artèries de PE de 350 mm de diàmetre. Una d'elles segueix la riera de Cervelló fins als dipòsits Planeta Azul i Can Guitart I, del municipi de Cervelló, i el dipòsit Granja Garcia I, del municipi de la Palma de Cervelló, i requereix la impulsió a través d'una central d'elevació, gestionada per ATL. Qualsevol fallada en l'abastament en alta d'ATL o en aquest bombament comporta que el municipi es quedi sense font de subministrament; la capacitat d'emmagatzematge és el marge de maniobra per garantir l'abastament d'aigua a la població.

En aquest cas, el dipòsit receptor de l'aigua és de capçalera, amb un volum d'emmagatzematge de 500 m<sup>3</sup> que permet tenir una autonomia de 17,6 h de la demanda de tot el municipi. És, però, un element intermediari per transportar l'aigua, a través d'una altra central d'elevació, a altres dipòsits a cota superior.

El bombament de Granja Garcia I cap als dipòsits de Ca n'Iglésies i Can Vidal necessita funcionar 11 hores al dia per elevar el volum mitjà diari d'aigua demandat; és un temps llarg, tenint en compte que aquest dipòsit alimenta el 100 % de la demanda diària municipal sense que hi hagi alternatives. Aquest fet dificulta la recuperació del volum d'aigua en cas d'avaria o la impulsió en hores vall amb l'objectiu de reduir costos energètics.

Si el bombament es produeix durant el dia, el funcionament del sistema indicat a l'esquema vertical presentat no és real, ja que és el dipòsit de Ca n'Iglésies el que també alimenta els sectors de Can Vidal i el seu dipòsit associat. Sigui d'una manera o l'altra, el seu temps d'autonomia se situa entre les 22 i les 27 h.

El consum mitjà diari és de 410 m<sup>3</sup> (475 m<sup>3</sup> del cabal subministrat) i la capacitat de regulació, de 1.832 m<sup>3</sup>, per la qual cosa la capacitat conjunta d'emmagatzematge dels dipòsits actuals és de prop de 4 dies. Si es considera el factor punta diari (1,61), aquesta capacitat es redueix a 2 o 3 dies. És una bona capacitat d'emmagatzematge, tot i que cal apuntar que els dipòsits més importants, que centralitzen les demandes i deriven l'aigua als dipòsits de cada sector, són els elements que tenen menys capacitat de regulació. El dipòsit de Granja Garcia té una autonomia de 17 h; Can n'Iglésies, de 27 h, i Can Vidal, de 16 h.

Fontpineda disposa d'una capacitat de 4,3 dies de la seva demanda, amb el volum d'emmagatzematge més gran (700 m<sup>3</sup>), que es pot utilitzar com a element regulador de tot el sistema d'abastament. No obstant, s'esmenta que està situat a la cota més alta i que cal sobreelevar l'aigua en excés, considerant la pressió necessària per als usuaris. Per altra banda,

caldrà que hi hagués un *bypass* al dipòsit de Ca n'Iglésies per fer-la reversible i instal·lar alguna vàlvula reguladora. L'absència d'aquest element a la xarxa fa pensar que no s'utilitza aquest recurs com a tal.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de la Palma de Cervelló és d'11: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

Taula 380. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de la Palma de Cervelló

Nú m.	Nom/ID	Volum (m <sup>3</sup> )	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)
1	Granja Garcia I	550	466	17,6
2	Fontpineda	500	71	105,4
3	Ca n'Iglésies	700	390	26,7
4	Can Vidal	82	76	16,2
<b>TOTAL</b>		<b>1.832</b>	<b>475</b>	<b>57,5</b>

Font: Barcelona Regional.

Es disposa de pous actualment fora de servei, amb un cabal de concessió d'uns 90 l/s (segons les dades del Pla director d'abastament de la Palma de Cervelló, redactat el 2007), la qual cosa podria representar el subministrament del 100 % de la demanda diària del municipi en dues hores. Seria una bona solució per tenir una font alternativa i reduir la dependència del municipi respecte a l'abastament en alta d'ATL. Considerant la previsió recurrent de períodes de sequera, aprofitar els recursos subterranis i alliberar els superficials és una alternativa que l'ACA considera dins els seus plans de sequera. Caldria elaborar un estudi de la qualitat d'aigua dels pous i els tractaments addicionals necessaris per validar la viabilitat de l'alternativa.

#### Centrals de bombament

Es desconeixen les característiques de les bombes de la central acceleradora gestionada per ATL i situada a l'inici del subministrament, element clau per garantir l'abastament d'aigua als municipis de Cervelló i de la Palma de Cervelló. No obstant, a partir de la informació del Pla director en què es comenten les característiques del bombament, s'ha calculat el temps de funcionament, considerant la suma dels volums diaris de tots dos municipis, i s'ha obtingut un temps de funcionament d'11 hores: s'observa que deixa poc marge per donar resposta a incidències importants.

El volum d'aigua anual elevat a la Palma de Cervelló (incloent-hi l'acceleradora d'ATL) que s'ha estimat és aproximadament de 372.000 m<sup>3</sup>, que està dues vegades per sobre del consum anual municipal, una dada molt elevada que denota la dependència del sistema respecte als bombaments. En aquest cas, l'aigua ha de passar per dues centrals d'impulsió abans d'arribar a l'usuari.

La presència del nucli urbà a cotes altes, entre la 86 i la 202, amb la font de subministrament a una cota aproximada de 40, constata que l'abastament municipal necessita les centrals d'elevació i en depèn.

Cal, doncs, posar una atenció especial a assegurar el bon estat dels equips de pressió i a disposar dels elements de reserva. També cal optimitzar-los per ajustar-los al màxim rendiment possible. No es disposa de les característiques tècniques dels equips, i per això no se sap si els cabals de disseny són els adequats per als requeriments de cada estació.

Tal com s'ha comentat anteriorment, el bombament de Granja Garcia I necessita 11 hores per impulsar tot el volum diari demandat: és un temps llarg i amb poc marge de maniobra en cas d'incidències.

**Taula 381. Característiques de les centrals d'impulsió de la Palma de Cervelló**

ID	Nom	Punt d'impulsió	Volum mitjà diari (m <sup>3</sup> /dia)	Volum anual elevat	Consum màx. (kWh)	Hores de func. mitjà al dia
0	Acceleradora ATL	Dip. Granja Garcia I	2.093	1.528.107	351.916	19
1	Granja Garcia I	Ca n'Iglésies	475	173.397	131.207	11
2	Ca n'Iglésies	Fontpineda	71	25.814	9.852	1,0
3	Pous fora de servei		475	173.397	45.637	1,5
<b>TOTAL</b>				<b>199.211</b>	<b>141.059</b>	

- L'acceleradora d'ATL també abasteix Cervelló i el volum i les hores de funcionament són conjunts per a tots dos municipis.

Font: Barcelona Regional.

### Seccionament i pisos de pressió

Els pisos de pressió són una zonificació prèvia a la sectorització, ja que es determinen àrees geogràfiques amb una determinada pressió màxima i mínima a les quals cal donar servei, sense interaccionar *a priori* amb altres sectors.

La presència de pisos de pressió (5 unitats) és un element característic d'evolució en la gestió d'una xarxa, ja que es creen zones de subministrament limitant les pressions excessives, sigui a través de dipòsits de regulació intermedis (3 elements) o creant diferents pisos.

En aquest cas, s'ha disgregat el pis de pressió del polígon industrial de Can Mascaró, que està situat a cotes baixes (40 aproximadament) i separat de la resta del municipi. Els sectors de Can Vidal es troben abans de l'entrada al nucli urbà i molt separats entre ells. La canonada de transport circula pel mig de la vall i els sectors se situen a cada costat, esquerra i dreta. El nucli urbà té uns desnivells importants i s'ha de dividir en dos sectors: un d'alimentat des del dipòsit de Fontpineda (cota 213) i l'altre des de Ca n'Iglésies (cota 155). No obstant, la part baixa del sector alt del nucli urbà, situat a cota 120, rep unes pressions elevades de 90 m (213-120) que caldria reduir.

Es podria millorar la connexió entre pisos a través de la xarxa de distribució, implantant vàlvules reguladores de pressió per millorar la resposta a possibles incidències sense augments de pressió significatius.

Caldria disposar de vàlvules de seccionament a les derivacions de la canonada de transport cap als sectors de Can Vidal, per afavorir el manteniment del servei a través de la xarxa de distribució quan hi hagi incidències a l'artèria principal.

No obstant, la presència de grans desnivells dins els diferents nuclis dificulta mallar la xarxa i mantenir-ne una de més ramificada, amb un únic accés, fet que complica assegurar alternatives de subministrament en cas d'avaría.

Es detecten molts trams cul-de-sac, que en determinades circumstàncies poden presentar problemes tant de qualitat de l'aigua, en tenir poc consum, com de pressió. Sembla oportú analitzar les connexions d'aquests punts a la xarxa i aconseguir un mallat de les canonades més alt. Aquest mallat també milloraria la distribució de pressions i generaria recirculacions o augments de fluxos d'aigua de manera controlada. En alguns casos, aquesta connexió és molt petita, com creuar un carrer o plaça, i, en canvi, afavoreix que els abonats d'aquests trams tinguin una alternativa addicional de subministrament en cas d'incidència.

Amb la xarxa ramificada d'alguns dels ramals, caldrà parar atenció a la qualitat de l'aigua per garantir un clor residual mínim al punt de subministrament, per la qual cosa es recomana fer les campanyes de control pertinents.

### Sectorització

La presència de pisos de pressió i sectors aïllats amb vàlvules de seccionament en les seves interaccions no és garantia de tenir un bon coneixement del que passa a la xarxa i de controlar-la, ja que caldria afegir-hi la instal·lació de cabalímetres a l'entrada de cadascun dels pisos, de tal manera que es pogués saber quin és el cabal circulant en cada sector. Amb aquesta informació i amb el coneixement de la població abastida, es poden obtenir ràtios i patrons de consum, així com identificar consums inapropiats fora d'hores que s'associen habitualment a fuites de la xarxa.

A la Palma de Cervelló, la presència de bombaments i dipòsits automatitzats (amb control del cabal impulsat i dels cabals de sortida dels dipòsits) ha de permetre conèixer els consums, les corbes de distribució diària i els patrons de consum per tal de facilitar l'estudi de l'AnR. Aquesta informació facilita identificar els sectors on l'AnR és considerable i on és prioritari renovar la xarxa. Actualment no es disposa ni de cabalímetres en alguns sectors.

A la reunió mantinguda amb l'entitat subministradora i l'Ajuntament, es comentà que s'han instal·lat comptadors que monitoren el consum en temps real i els cabals mínims nocturns, elements de control i de detecció de fuites, analitzadors de clor, vàlvules de sectorització i un *bypass* entre els dipòsits de Fontpineda i Ca n'Iglésies, tot i que no se n'ha confirmat la presència.

Hi ha vàlvules de seccionament tancades que concentren el flux per determinats punts que poden ser de control. Per l'absència de cabalímetres i la manca d'informació sobre les vàlvules tancades habitualment, no es pot confirmar que la sectorització, entesa com a element de control i operació, s'estigui duent a terme i es recomana que s'implanti.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, ja que ATL aplica el tractament necessari per potabilitzar l'aigua. Així mateix, la necessitat d'elevació de l'aigua i de dipòsits intermedis per arribar a tots els punts de demanda obliga a instal·lar equips de rectoració que garanteixin el clor residual a la xarxa.

L'elevada capacitat de regulació, en situacions de demanda baixa, pot generar permanències de l'aigua superiors a un dia, i per això es recomana tenir un mesurador de clor en continu a la sortida de cada dipòsit i garantir la recirculació d'aigua dins dels dipòsits.

Es desconeixen els equips instal·lats actualment i la dosificació utilitzada en cada instal·lació, així com el nombre d'analítiques preses durant l'any, els paràmetres examinats i els punts de mostreig.



La necessitat de presentar un pla de control aprovat pel Departament de Salut garanteix que hi ha un programa d'aplicació directa sobre el control qualitatiu de l'aigua per garantir les indicacions del Reial decret 140/2003.

Així doncs, no es pot fer una anàlisi adequada de la qualitat de l'aigua a la Palma de Cervelló.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 179 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de la Palma de Cervelló entre el 2012 i el 2019.

Gràfic 179. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic confirma una millora del rendiment hidràulic respecte al 2012 i al 2013. Actualment se situa al voltant del 86 %, valor prou adequat considerant la presència de canonades antigues que acostumen a portar problemes, com són les d'FC. Segurament, l'anul·lació de 3,5 km de canonada d'FC i la nova instal·lació de 2,3 km han ajudat a millorar.

La instal·lació de cabalímetres a la sortida i l'entrada dels dipòsits, així com l'aplicació de la sectorització hidràulica del sistema, hauria d'afavorir la identificació dels sectors on hi ha més pèrdues d'aigua i que es prioritzés la renovació d'aquests trams.

### Antiguitat de la xarxa i inversions

La presència de 3,8 km de canonades d'FC (un 26 % del total de la xarxa), amb una data d'instal·lació estimada anterior al 1985, indica que la seva antiguitat supera els 33 anys, al límit de la seva vida útil. Atès que, a més, és un material que es recomana substituir, és prioritari renovar aquesta xarxa.

Respecte a la resta de la xarxa, no hi ha prou informació per identificar l'antiguitat del sistema, tot i que els 2,3 km de canonada de PVC-O es van instal·lar recentment, entre el 2007 i el 2017; per tant, tenen una antiguitat mitjana d'entre 10 i 15 anys. Considerant les canonades d'FC, el 43 % de la xarxa presenta una antiguitat d'entre 10 i 15 anys.

A partir de la informació del Pla director d'abastament relativa a la longitud de canonada de cada material i comparant-la amb l'actual, s'ha deduït una renovació de 2,5 km de canonada entre el 2007 i el 2019. Aquesta longitud representa un 17,6 % respecte a la longitud total actual de canonada de la xarxa. Considerant un repartiment anual equitatiu de la longitud, s'obté un nivell de renovació anual de l'1,6 %. De manera general, cal procurar mantenir un ritme d'inversió del 2 % en canonades, per garantir que en el transcurs de 50 anys la xarxa d'abastament quedi renovada al 100 %, per la qual cosa caldria augmentar la inversió en substitució de conduccions.

### Cobertura contra incendis

En referència a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el grau d'implantació actual és molt baix i caldria invertir en la instal·lació d'hidrants per complir amb la normativa, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m.

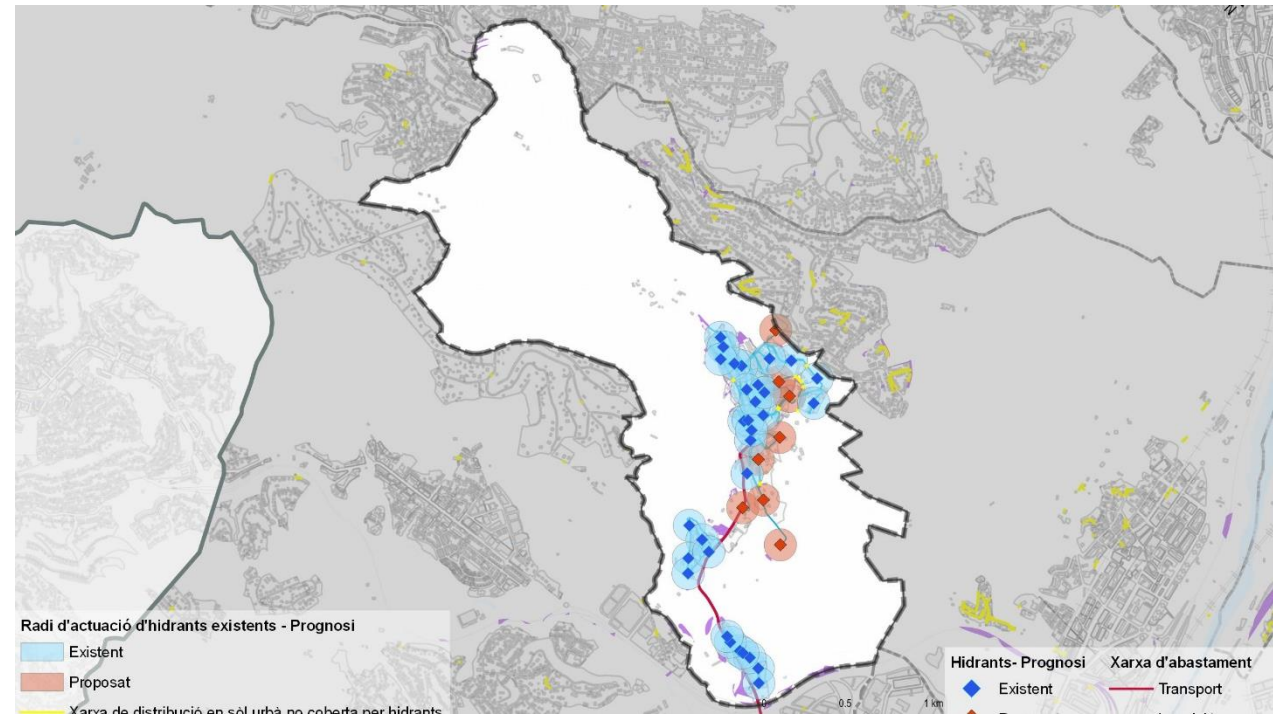
A la Imatge 262 es presenta la cobertura actual i una proposta amb la ubicació de nous hidrants, quantificada en un total de 8 unitats, que representen un increment d'un 24 % respecte al nombre total actual.

Taula 382. Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de la Palma de Cervelló

Hidrants	Nombre	Densitat hidrants / km canonada	Longitud de canonada
Hidrants actuals	31	2,2	14,2
Hidrants nous	8		
<b>TOTAL</b>			

Font: Barcelona Regional.

Imatge 262. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de la Palma de Cervelló



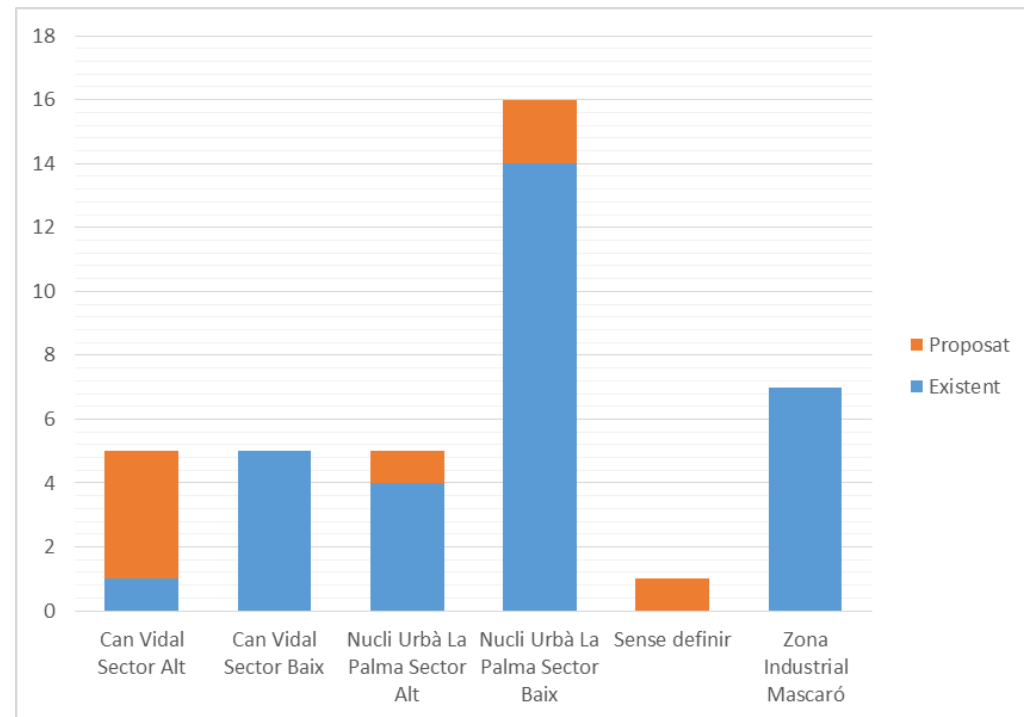
Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) del transport d'aigua dins la xarxa gestionada per Aigües de Catalunya és molt alt (amb una estimació de 141.000 kWh) i està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, però principalment per l'origen dels recursos d'aigua utilitzats per a l'abastament, ja que la font d'aigua principal s'introdueix al sistema a cota 40.

No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim la dependència de les centrals d'impulsió i minimitzar aquesta despesa energètica.

Gràfic 180. Distribució dels hidrants actuals i nova proposta per sectors hidràulics a la Palma de Cervelló



Font: © Barcelona Regional.



### 8.1.7.9. Molins de Rei

#### Resiliència del sistema

El sistema disposa de fonts pròpies (dues captacions de pou) i d'una connexió a la xarxa en alta, gestionada per ATL, per gravetat al dipòsit Monturiol. Tot i que a escala general això pot suposar una bona manera de garantir la resiliència, quan es concreta cap als diferents sectors apareixen algunes mancances. No hi ha una connexió directa entre l'aigua de la xarxa gestionada per ATL i els sectors abastits pel dipòsit Riera Bonet (sector del carrer de Ferran Agulló), que depenen només de l'abastament del pou del Pla.

Estarien en la mateixa situació les urbanitzacions de la Rierada i de Sant Bartomeu de la Quadra, que depenen exclusivament de l'abastament de SOREA Sant Cugat del Vallès i de l'abastament amb cisterna, perquè són urbanitzacions no recepcionades que no disposen d'una xarxa de subministrament.

Les fonts pròpies són les fonts principals de subministrament del sistema (83 %); el pou del Pla era el que aportava més recurs al sistema abans que es detectessin elements contaminants a l'aigua extreta, motiu pel qual va quedar fora de servei. D'aquesta manera, es van reduir en un terç les fonts de subministrament.

A banda dels sectors esmentats, el sector Urbanització Riera Nova depèn directament del dipòsit Monturiol, mentre que Font dels Casats pot rebre l'abastament des dels dos dipòsits principals. Els sectors que en depenen (Can Graner i Molins Can Graner) tenen infraestructures d'abastament úniques.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Molins de Rei és de 7: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

Pel que fa a la capacitat d'emmagatzematge, a la Taula 383 es pot veure que, en conjunt, el sistema disposa de més d'1 dia de capacitat de regulació. A l'hora d'analitzar cadascun dels sectors, trobem algunes mancances, especialment als dipòsits principals de la xarxa (Monturiol i Riera Bonet), atès que d'aquests dos dipòsits en depenen tots els altres set sectors del nucli urbà. Si, per algun motiu, els dipòsits de cada sector quedessin fora de servei, aquests dos dipòsits principals no tindrien prou capacitat de regulació per aguantar un dia sencer. Aquesta eventualitat, però, és molt extrema.

Taula 383. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari a Molins de Rei

DIPÒSIT	Nom/ID	Cota solera	Volum (m <sup>3</sup> )	Sectors abastats pel dipòsit	Població abastida	Cabal mig diari AQUALIA 2019	Capacitat regulació pel Qpunta diari AQUALIA 2019 (h)	Cabal mig diari estimat 2017	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h) Estimada 2017	observacions
1	Dipòsit Riera Bonet	58,3	2.180	4, 8, 5, 2, 9	11.354	776	51,9	1.847	21,8	Recloració
2	Dipòsit Monturiol	52,2	1.695	6, 7, 2, 9, 4	10.869	4.340	7,2	1.732	18,1	Recloració
3	Dipòsit Font dels Casats	95,1	1.695	2, 5, 9	4.331	2.489	12,6	710	44,1	Recloració
4	Dipòsit Can graner	119,8	655	9	2.022	430	28,1	323	37,4	Recloració
5	Dipòsit Can Vilagut	158	500	2	226	24	384,6	28	327,1	Recloració
6	Dipòsit Sant Bartomeu	236,5	570	3	276	42	250,5	39	272,3	Recloració
7	Dipòsit La Granja	26	30	6	1.329	56	9,9	203	2,7	Recloració
8	Dipòsit Incresa	20,5	30	8	644	63	8,8	80	6,9	Recloració
-	Dipòsit Colonia Montserrat	-	245	1, 3	510	79	-	58	-	no pertany
<b>TOTAL:</b>			<b>7.355</b>		<b>24.707</b>	<b>4.620</b>	<b>29,4</b>	<b>3.995</b>	<b>34,0</b>	

\* es considera un factor punta entre cabal mig diari i punta de: 1,30

Font: Barcelona Regional.

Per altra banda, també cal esmentar els dipòsits de la Granja i Incresa, que en realitat tan sols són dipòsits per fer funcionar els equips de pressió; la seva capacitat de regulació ve donada pel volum d'aigua emmagatzemat a Monturiol i Riera Bonet.

#### Centrals de bombament

Com s'ha pogut veure en la descripció del sistema (apartat 8.1.6.9), la xarxa d'abastament de Molins de Rei és intensiva en l'ús de energia per al bombament, sobretot per la captació d'aigua de les fonts pròpies (pous del Pla i Urgellet). Aquestes suposen un 90 % de tot el consum energètic (la captació del pou ja suposa un 76 % en solitari).

La resta dels bombaments són necessaris per fer arribar l'aigua a sectors força més petits i amb cotes piezomètriques força properes; la diferència més gran de cotes està a l'entorn dels 60 metres de columna d'aigua. Per aquest motiu, tot i que hi ha una forta dependència de l'energia per poder fer arribar l'aigua als sectors més elevats, això no suposa un consum energètic excessivament alt.

Si en lloc de focalitzar-nos en el consum energètic, ens focalitzem en el volum d'aigua elevada, les captacions pròpies suposen una mica més del 70 % del volum elevat, i la resta de bombaments es reparteixen uniformement entre els sectors en funció de la població abastida.

Una manera de reduir la dependència dels bombaments podria ser convertir el dipòsit de Font dels Casats en el dipòsit de capçalera i, a partir d'aquest, repartir per gravetat a gairebé tots els altres sectors. Aquesta acció potser no reduiria el consum energètic, però sí que milloraria la resposta enfront de possibles problemes de manca d'energia.

#### Seccionament i pisos de pressió

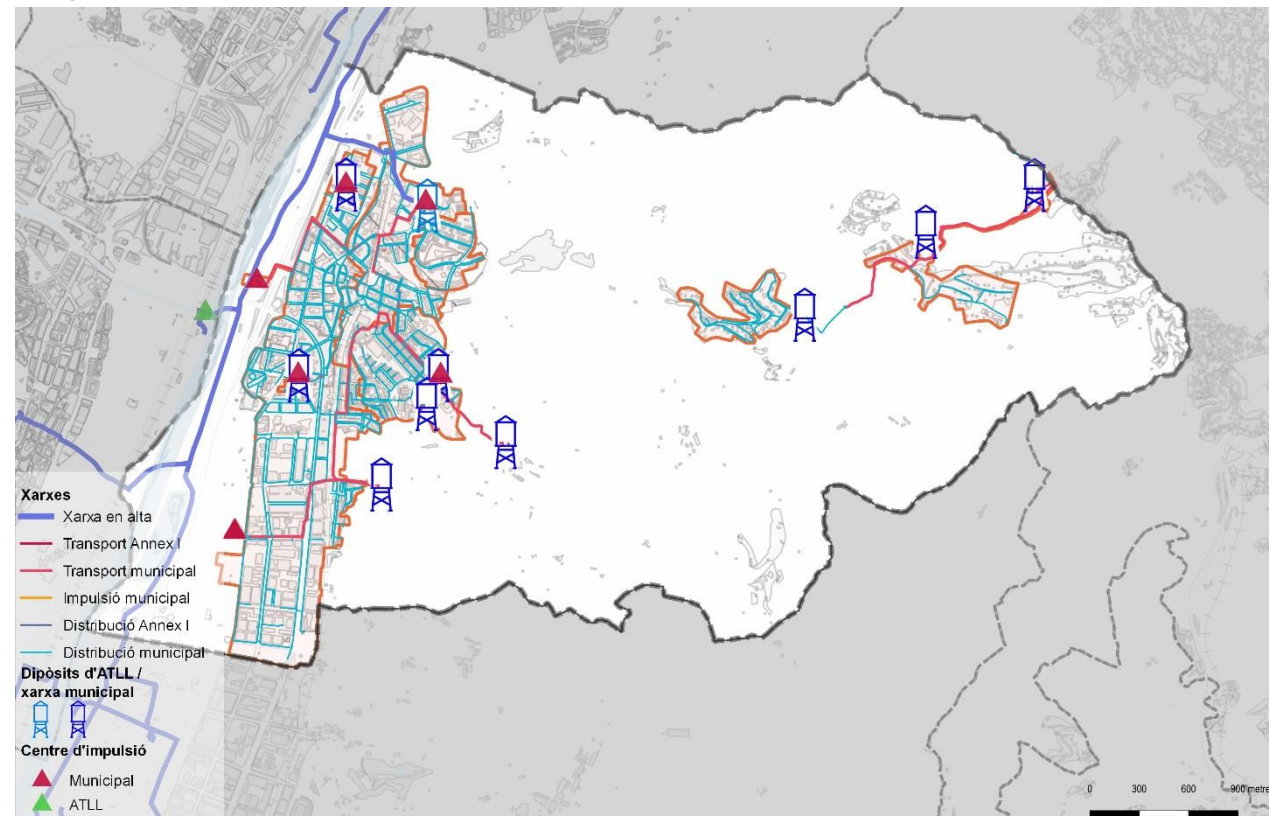
En general, la xarxa d'aigua està ben mallada en tot el municipi, especialment al nucli urbà; no obstant, hi ha determinades zones en què hi ha ramals que són de cul-de-sac i que tenen només un ramal d'entrada.

En aquests casos, es recomana ampliar la xarxa per tal de mallar-la més, fet que facilitaria la distribució de pressions i velocitats de circulació i, per altra banda, garantiria en qualsevol punt una doble entrada que milloraria les garanties de subministrament en situacions d'avaries. Aquestes connexions haurien d'anar acompanyades de les corresponents vàlvules de seccionament.

Respecte al nucli urbà, no s'ha pogut analitzar en profunditat degut a la manca de informació. S'hauria d'examinar si el sector Avinguda Barcelona no és massa gran i no seria més fàcil gestionar-lo si es dividís en dos subsectors (Monturiol i Riera Bonet). No es preveu que hi hagués gaires problemes de pressió; de fet, es considera que si es convertís el dipòsit Font dels Casats en capçalera, es podria dividir el sector en dos i garantir el subministrament, suposant que l'antiguitat de les canonades permetés aquest petit augment de pressió.

Per altra banda, les urbanitzacions de la Rierada i de Sant Bartomeu de la Quadra sí que tenen problemes en el mallat de la xarxa i s'hi haurien d'afrontar inversions per reduir la quantitat de culs-de-sac que hi ha.

Imatge 263. Xarxa d'abastament del municipi de Molins de Rei



Font: © Barcelona Regional.

### Sectorització

D'entrada, definir els pisos de pressió és una zonificació prèvia a la sectorització, ja que es determinen àrees geogràfiques amb una determinada pressió màxima i mínima a les quals cal donar servei, sense interaccionar *a priori* amb altres sectors.

No obstant, això no és garantia de tenir un bon coneixement del que passa a la xarxa i de controlar-la, ja que caldria afegir-hi la instal·lació de cabalímetres a l'entrada de cadascun dels pisos, de tal manera que es pogués saber quin és el cabal d'entrada a cada sector. Amb aquesta informació i

amb el coneixement de la població abastida, es poden obtenir ràtios de consum que permeten identificar els sectors amb més consum, possibles fuites o altres incidències.

Atès que a la xarxa només s'han localitzat 18 cabalímetres de sector, caldria augmentar el nombre d'aquests elements de control a la xarxa (cabalímetres i vàlvules de seccionament, obertes o tancades, o de regulació), i, per tant, implantar la sectorització entesa com a element de control i operació.

### Qualitat de l'aigua

S'ha de considerar que més del 80 % de l'aigua subministrada prové de les fonts pròpies, i que la principal d'aquestes (pou del Pla, amb un 69 %) no disposa de planta de tractament, a excepció de la cloració aplicada al dipòsit Riera Bonet. Aquest fet obliga a tenir un control exhaustiu de l'aigua produïda i subministrada. Per altra banda, la qualitat de l'aigua a la xarxa procedent de fonts externes (ATL i SOREA Sant Cugat del Vallès) queda garantida per la seva procedència, ja que ATL i SOREA apliquen el tractament necessari per potabilitzar l'aigua.

Així mateix, en tots els dipòsits, tant de capçalera com a la resta, es duu a terme una rechloració de l'aigua, en ser l'últim punt abans que es distribueixi per la xarxa i arribi a l'usuari final.

Malauradament, no es disposa ni del nombre d'anàlitzes ni de mostres preses que es duen a terme en la gestió ordinària del servei.

Les diferents anàlitzes preses durant l'any en diversos punts del municipi haurien de garantir que les cloracions als punts finals de la xarxa són efectives.

De tota manera, se suposa que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 pel que fa al nombre d'anàlitzes de control i completes per practicar.

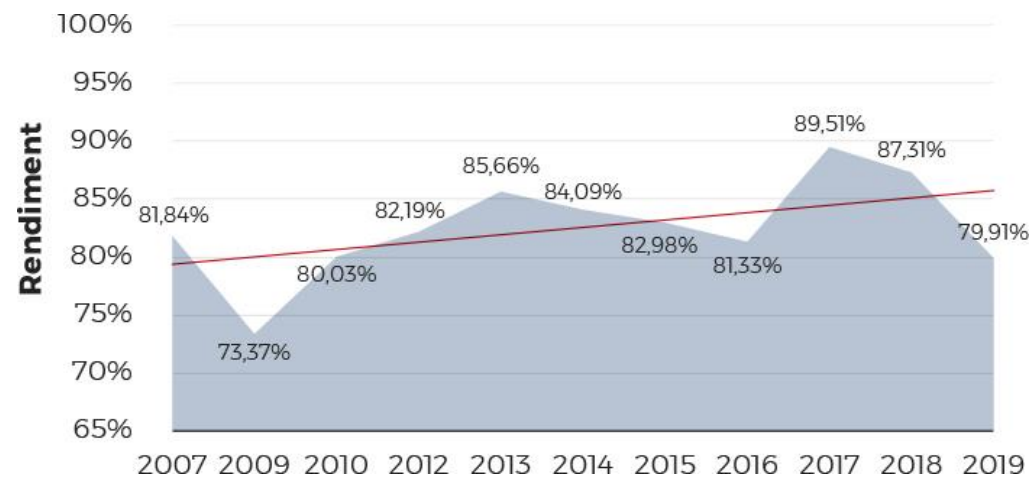
### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 181 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Molins de Rei entre el 2007 i el 2019.



Gràfic 181. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Molins de Rei



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic mostra una tendència del rendiment hidràulic variable, entre el 73 % i el 89 %. És una dada bona, especialment la del darrer any, però encara hi ha marge de millora. Aplicar una sectorització per tal de fer un seguiment dels consums d'aigua ajudaria a identificar els punts més conflictius.

### Antiguitat de la xarxa i inversions

Les dades facilitades pel SIG només indiquen l'any d'instal·lació de l'1,56 % de les canonades de la xarxa. De la resta (98,44 %) no se'n té informació, ni de l'any d'instal·lació ni de renovació; per tant, se'n desconeix l'antiguitat.

La presència de 34,9 km de canonades d'FC (un 43,64 % del total de la xarxa), amb una data d'instal·lació estimada anterior al 1985, indica que la seva antiguitat supera els 33 anys, al límit de la seva vida útil. Atès que, a més, és un material que es recomana substituir, és prioritari renovar aquesta xarxa. Respecte a la resta de la xarxa, el 12,51 % correspon a canonades de fosa dúctil, material més resistent i amb una vida útil més llarga, i un 43,43 %, a conduccions de PE,. Tot això fa pensar que la renovació de la xarxa s'ha de focalitzar en l'FC.

El planejament de la renovació s'ha de fer a partir de diversos paràmetres, com ara el material i els punts on hi ha més incidències, però no es disposa de dades relatives a avaries ni a incidències a la xarxa; per tant, es fa difícil establir una prioritat a l'hora de renovar les canonades. De tota manera, s'ha de procurar mantenir un ritme d'inversió del 2 % anual, per garantir que en el transcurs de 50 anys la xarxa d'abastament quedi renovada al 100 %. És un percentatge que està molt lluny del 0,16 % actual. Aquest és un dels punts en què més s'hauria de treballar.

### Cobertura contra incendis

En referència a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment dels hidrants en la xarxa d'abastament és molt homogeni, amb un grau de cobertura molt alt, i compleix amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m.

Taula 384. Estimació de la proposta de distribució d'hidrants a Molins de Rei

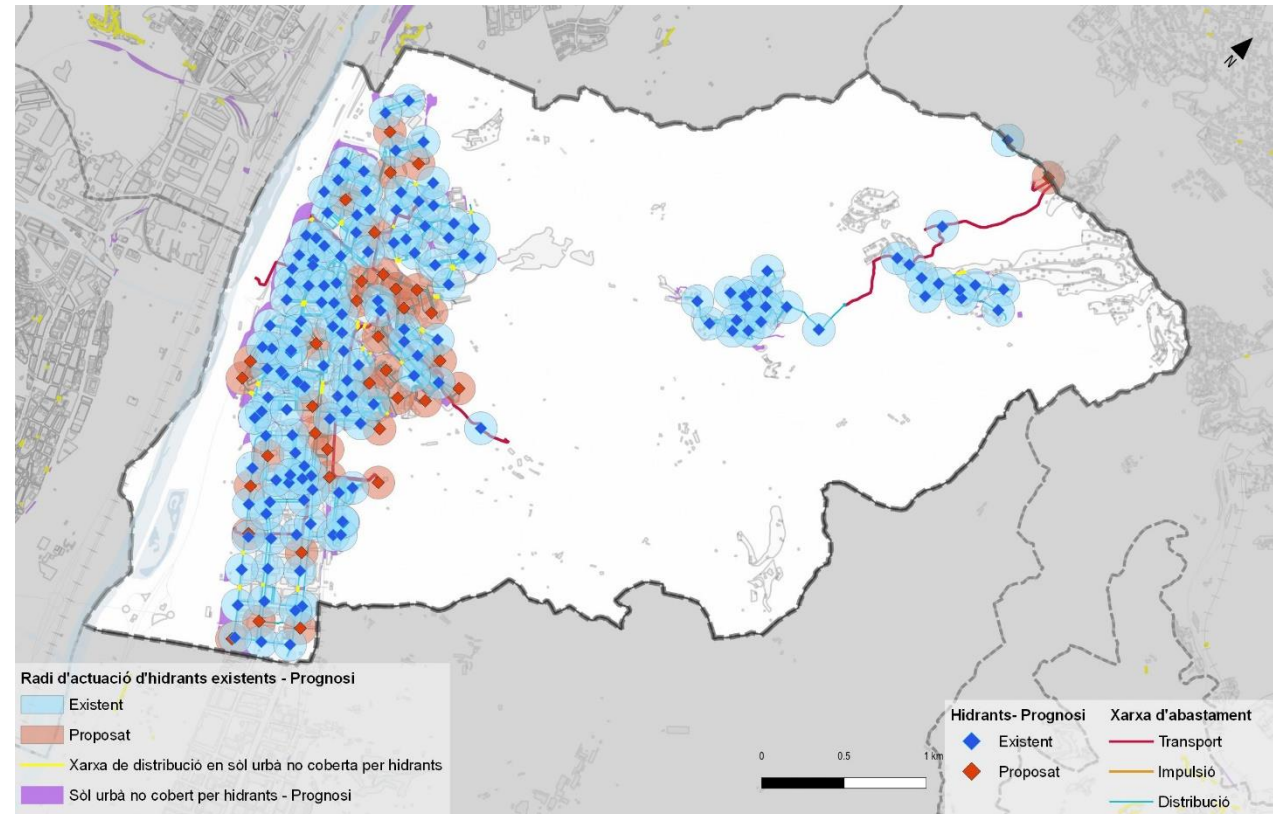
Sector	hidrants proposats en canonades > 100 mm	hidrants proposats en canonades < 100 mm	Total
Molins - Font dels Casats	8	2	10
Molins - Can Graner	5	1	6
Can Graner	1	1	2
Avinguda Barcelona	12	2	14
Blocs Carrer Terraplè	1		1
Urbanització La Rierada	1		1
<b>Total general</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>34</b>

Font: © Barcelona Regional.

Excepte un hidrant proposat a la urbanització de la Rierada, es planteja situar tota la resta al nucli urbà del municipi.

A la Imatge 264 es presenta la cobertura actual i una proposta amb la ubicació de nous hidrants que és puntual, quantificada en un total de 34 unitats (un 23 % més respecte a la xifra actual). Tot i que actualment el diàmetre requerit per garantir el cabal indicat en el marc normatiu amb la pressió mínima és superior al que es disposa a la xarxa actual, es considera més important la implantació dels elements contra incendis.

Imatge 264. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Molins de Rei



Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) per l'elevació d'aigua dins la xarxa gestionada per Aqualia és molt alt (estimació de 665.116 kWh, amb un volum d'aigua impulsat de 3,0 hm<sup>3</sup> que representa 1,9 vegades el consum anual subministrat). Aquest consum està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsio d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, però principalment per l'origen dels recursos d'aigua utilitzats per a l'abastament, ja que la font d'aigua principal s'introdueix al sistema a cota 40.

No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim la dependència de les centrals d'impulsio i minimitzar aquesta despesa energètica.

Implantar sistemes d'utilització d'energies renovables en els microbombaments del sistema seria una alternativa per a l'estalvi energètic.

### 8.1.7.10. Ripollet

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A Ripollet hi ha dues fonts de subministrament alternatives. La primera, que aporta el 95 % del consum, és la procedent del sistema en alta d'ATL. La canonada de subministrament prové d'una derivació directa de l'artèria principal entre Cardedeu i la Trinitat que alimenta els municipis propers. D'aquesta derivació se'n separen dues canonades: una en direcció a Sant Cugat del Vallès i l'altra cap a Ripollet i Barberà del Vallès. És una canonada molt antiga d'FC que ha patit diverses avaries greus que han deixat el municipi sense aigua.

Les canonades de la segona font d'aigua procedeixen de la xarxa d'ABEMCIA, són de diàmetre petit (100 mm) i no es poden considerar com a alternativa de subministrament general a tot el municipi, perquè no tenen prou capacitat. Si es consideren les connexions actuals de la xarxa, sí que seria possible abastir el barri complet de Can Tiana, ja que la cota de pressió del pis veí d'ABEMCIA és la 140, igual que la cota actual del pis Sant Sebastià. En tot cas, es recomana acabar de validar aquesta possibilitat, i, si escau, connectar la xarxa d'ABEMCIA amb el grup de pressió de Sant Sebastià.

Una fallada en el sistema d'abastament de la xarxa d'ATL, a l'artèria principal o a la derivació als municipis, deixaria Ripollet sense alternativa de subministrament; la capacitat de regulació dels dipòsits seria la que permetria un petit marge de maniobra. El sistema d'abastament de Ripollet està dissenyat d'acord amb el principi que tots els pisos depenen dels dipòsits i hi estan connectats; els dipòsits són l'únic element de regulació. Aquest fet facilita i garanteix regular més adequadament qualsevol emergència. S'està analitzant alguna alternativa, com ara dur a terme una connexió amb el sistema d'abastament de Barberà del Vallès, que donaria més garantia de subministrament.

Segons els càlculs de cabal màxim diari (10.100 m<sup>3</sup>), el municipi té una capacitat de regulació de 34 hores, 10 hores per sobre de les recomanacions habituals de disseny d'exploació (un dia de consum del dia de màxima demanda), i per això no es preveu ampliar aquesta capacitat. La canonada d'abastament des de la derivació fins al dipòsit d'ATL és de 350 mm de diàmetre, amb prou capacitat de transport d'aigua per fer ompliments ràpids d'emergència.

El fet que l'abastament en alta sigui per gravetat, sense dependre d'estacions elevadores intermèdies, afavoreix la robustesa del sistema, ja que elimina riscos i costos associats als bombaments.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Ripollet és de 8: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.



Taula 385. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari de Ripollet

DIPÒSIT	Nom/ ID	Volum (m3)	Cabal màxim diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h)
J5-02	Dipòsits ATLL	12.000	10.149	28,4
J5-01	Els Pinetons	2.400	10.149	5,7
<b>TOTAL:</b>		<b>14.400</b>	<b>10.149</b>	<b>34,1</b>
* es considera un factor punta entre cabal mig diari i punta de:				1,64

Font: Barcelona Regional.

Els dipòsits de regulació estan implantats a les cotes més altes del municipi (cota 113), però la necessitat de donar pressió romanent als habitatges més elevats fa que la cota final manomètrica se situï a la 140, per la qual cosa determinades zones requereixen centrals elevadores. Així, les tres centrals d'impulsió s'alimenten dels dipòsits de regulació a través de la xarxa i injecten l'aigua als pisos superiors a demanda, fet que obliga a disposar d'unes bombes amb capacitat d'elevat els cabals màxims i mínims horaris. Aquesta variació de cabals s'aconsegueix incorporant variadors de freqüència, amb la consigna de mantenir la pressió de treball, fet que no estalvia consum energètic i crea una dependència d'aquests sectors respecte al funcionament de les impulsions. Tot i tenir una bomba de reserva, qualsevol fallada elèctrica al municipi els pot deixar sense subministrament d'aigua, ja que no es coneix que hi hagi un grup electrogen d'emergència.

### Seccionament i pisos de pressió

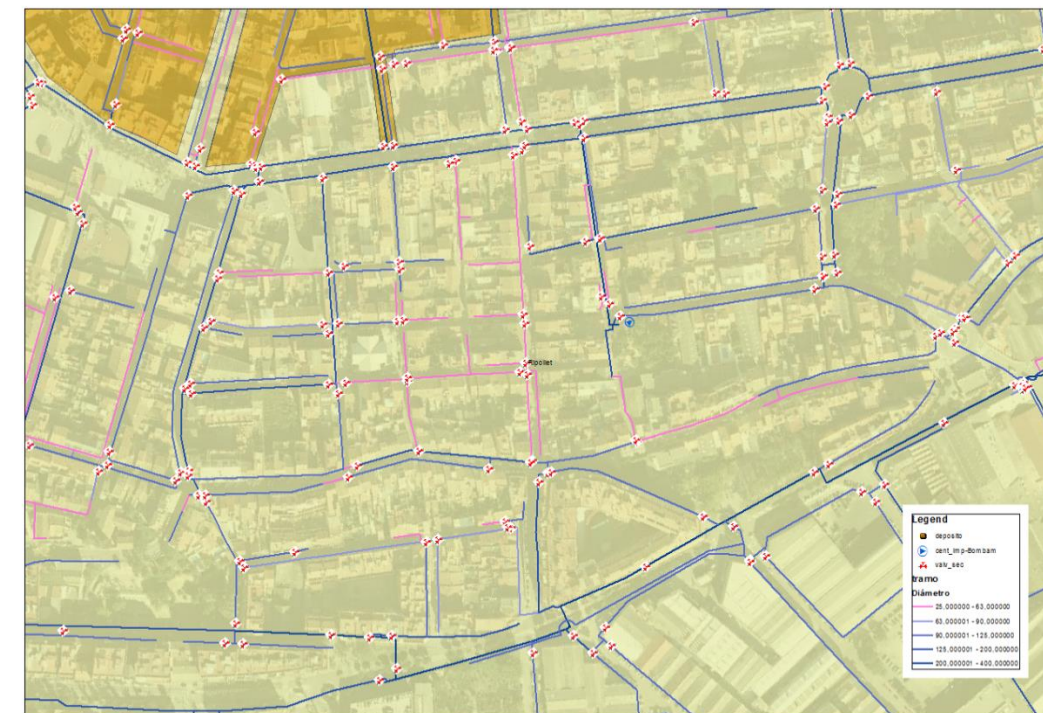
En general, la xarxa d'aigua està ben mallada en tot el municipi; no obstant, hi ha determinades zones en què hi ha ramals que són de cul-de-sac i que tenen només un ramal d'entrada. En aquests casos, es recomana ampliar la xarxa per tal de mallar-la més, fet que facilitaria la distribució de pressions i velocitats de circulació i, per altra banda, garantiria en qualsevol punt una doble entrada que milloraria les garanties de subministrament en situacions d'avaries. Aquestes connexions haurien d'anar acompanyades de les corresponents vàlvules de seccionament.

S'han implantat canonades principals de diàmetre més gran que s'utilitzen com a xarxa distribuïdora de l'aigua al sector 4, el més important i el que ocupa més territori. La seva presència facilita el transport i minimitza les pèrdues de pressió; per això, cal evitar que s'utilitzin les canonades de transport com a distribució.

Hi ha un element destacable, que també es va indicar en les memòries de l'any 2016 de SOREA. Es proposava d'emprendre una actuació de millora per augmentar la connexió entre la xarxa del municipi i la del barri de Can Tiana, que està limitada únicament a dos punts que travessen el riu Ripoll i un punt que creua l'autovia C-58, fet que restringeix seriosament la garantia d'abastiment d'aquest barri des de la mateixa entitat subministradora. No obstant, les connexions amb la xarxa d'ABEMCIA procedent de la xarxa de Cerdanyola del Vallès subministren actualment a quatre carrers del mateix barri i, *a priori*, podrien abastir la resta.

A la Imatge 265 s'aprecia la manca de mallat de la xarxa.

Imatge 265. Malla de la xarxa de distribució i vàlvules de seccionament de Ripollet



Font: © Barcelona Regional.

### Sectorització

Com s'ha comentat anteriorment, la presència dels bombaments automatitzats per subministrar als sectors 1 i 3 serveix per conèixer els cabals elevats per les bombes i, per tant, obtenir corbes de distribució i patrons de consum per tal de facilitar l'estudi de l'AnR. Al sector 2, amb aigua procedent d'ABEMCIA i, per tant, amb comptadors de compra en alta, també es pot fer una gestió acurada. Al sector 4, que funciona per gravetat des dels dipòsits, la disposició dels cabals de sortida, que s'utilitza per comprar l'aigua a ATL, també permet gestionar l'AnR sense necessitat de dur a terme grans inversions.

Hi ha vàlvules de seccionament tancades que concentren el flux per determinats punts que poden ser de control. Tot i així, aparentment no es veuen cabalímetres que assegurin que es controla el cabal.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, ja que ATL aplica el tractament necessari per potabilitzar l'aigua. Així mateix, és probable que al mateix dipòsit de capçalera s'apliqui una rectoració, en ser l'últim punt abans de la distribució per la xarxa. La seva elevada capacitat de regulació, en situacions de demanda baixa, pot generar permanències de l'aigua superiors a un dia, per la qual cosa es recomana tenir un mesurador de clor en continu a la sortida de cada dipòsit.

Les diferents analítiques preses durant l'any en diversos punts del municipi fan pensar que la campanya de control desenvolupada garanteix les cloracions als punts finals de la xarxa i que se

segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 sobre el nombre d'analítiques de control i completes per dur a terme.

**Taula 386. Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Ripollet**

Analítiques	Nombre
Punts de mostreig	5
Analítiques de control	24
Analítiques completes	3
Exàmens de control	834
Total de paràmetres examinats	1.663

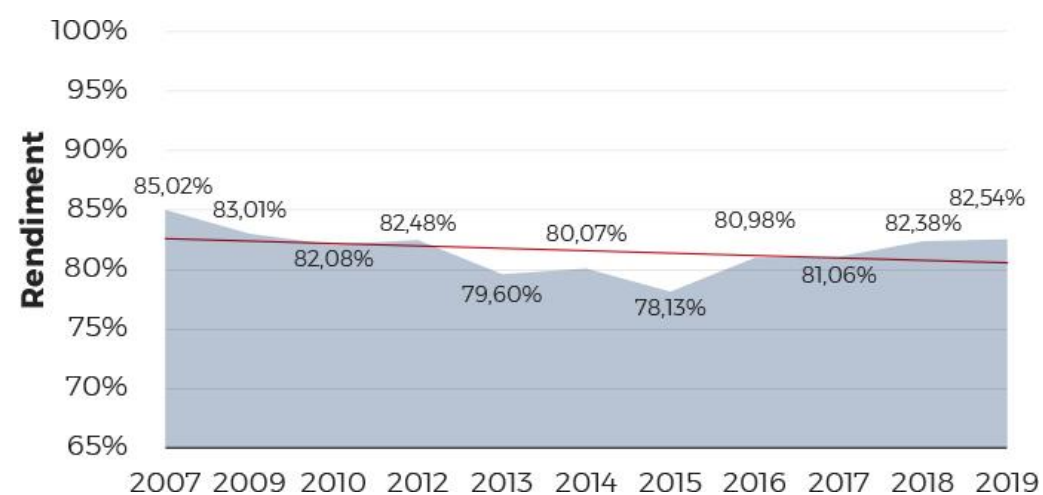
Font: SOREA. Informe inventari 2016.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 182 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Ripollet entre el 2007 i el 2019.

**Gràfic 182. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Ripollet**



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic confirma la tendència negativa a l'empitjorament de la xarxa: l'any 2007 es va registrar el millor rendiment, amb un 85 %, i el 2015 hi va haver un pic negatiu del 78 %, segurament associat a un nombre elevat d'avaries.

Amb la presència de cabalímetres als dos bombaments, als dipòsits i a la compra d'aigua a ABEMCIA, semblaria que n'hi hauria prou per controlar l'AnR en els cinc sectors hidràulics, però no és així. La manca d'inversió per renovar la xarxa en els darrers anys i la presència d'un elevat percentatge de canonada d'FC comporten que el rendiment no millori.

### Antiguitat de la xarxa

El SIG només facilita dades sobre l'antiguitat de la xarxa de l'any 2013 en endavant. La presència de 29,4 km de canonades d'FC (un 38 % del total de la xarxa), amb una data d'instal·lació estimada anterior al 1985, indica que la seva antiguitat supera els 33 anys, al límit de la seva vida útil. Atès que, a més, és un material que es recomana substituir, és prioritari renovar aquesta xarxa. Respecte a la resta de la xarxa, el 48 % correspon a canonades de fosa dúctil, material més resistent i amb una vida útil més llarga; per la distribució de la xarxa, s'observa que està instal·lat principalment a desplegaments urbanístics més recents que el nucli antic: al nord i a la zona industrial del sud del municipi, desenvolupats cap a l'any 2006.

Tot i que l'antiguitat mitjana no sembla excessiva, la renovació s'ha de planejar a partir de diversos paràmetres, com ara el material i els punts on hi ha més incidències, procurant mantenir un ritme d'inversió del 2 %, per garantir que en el transcurs de 50 anys la xarxa d'abastament quedi renovada al 100 %.

A la Taula («Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Ripollet») es comprova que el ritme d'inversió dels darrers anys ha estat quasi nul.

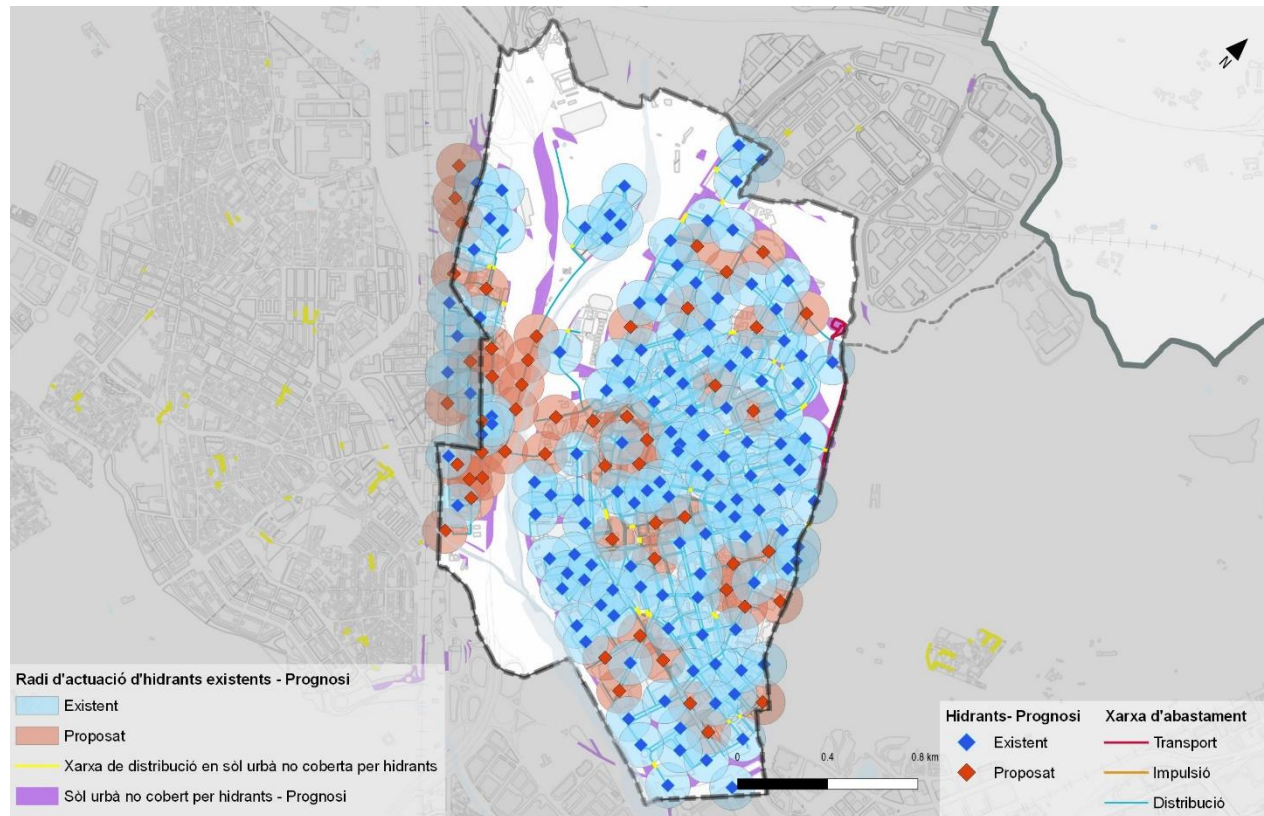
### Cobertura contra incendis

En referència a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment dels hidrants en la xarxa d'abastament és molt homogeni, amb un grau de cobertura molt alt, i compleix amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m.

A la Imatge 266 es presenta la cobertura actual (76 % del territori) i una proposta amb la ubicació de nous hidrants que és puntual, quantificada en un total de 47 unitats (un 37 % més respecte a la xifra actual).



Imatge 266. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Ripollet



Font: © Barcelona Regional.

Taula 387. Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de Ripollet

Hidrants	Nombre	Densitat hidrants / km canonada	Longitud de la canonada
Hidrants actuals	128	1,7	76,7
Hidrants nous	47		
<b>TOTAL</b>			

Font: Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) per l'elevació d'aigua dins la xarxa gestionada per SOREA és relativament alt (estimació de 330.846 kWh, amb un volum elevat d'aproximadament 900.000 m<sup>3</sup>, que representa un 40 % del volum anual subministrat). Aquest consum està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, especialment perquè es fan contra la xarxa a demanda i, per tant, han de funcionar les 24 hores del dia.

Cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per optimitzar les centrals d'impulsió i minimitzar aquesta despesa energètica.

Implantar sistemes d'utilització d'energies renovables en els microbombaments del sistema seria una alternativa per a l'estalvi energètic.

### 8.1.7.11. Sant Andreu de la Barca

#### Resiliència del sistema

Inicialment, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

En el cas de Sant Andreu de la Barca, es disposa només d'una font de subministrament externa a través de la connexió amb la xarxa en alta entre l'ETAP del Llobregat i la central de distribució de la Font Santa, a una cota de 54 m, gestionada per ATL. La font d'aigua pot procedir de la ITAM del Llobregat, del riu Llobregat o del Ter a través de la canonada P240, que és reversible en ambdós sentits de circulació.

Des d'aquesta connexió es pot abastir directament el sector industrial, que consumeix un 25 % de la demanda total del municipi. La resta del consum necessita el bombament gestionat per ATL, que impulsa l'aigua als dipòsits generals. Qualsevol fallada en aquest bombament afecta el subministrament d'aigua del municipi. Considerant que el volum disponible dels dipòsits no té una capacitat d'emmagatzematge superior a un dia de consum màxim, la limitació i el risc respecte a la garantia de subministrament són importants.

El fet que la capacitat d'impulsió sigui alta, capaç de subministrar tot el consum diari en 2 hores, no millora la situació de dependència, perquè la manca d'emmagatzematge obliga a un funcionament d'entre 10 i 14 hores al dia, com a mínim. Segons Aqualia, està previst construir un nou dipòsit que augmentaria la capacitat de regulació i reduiria el règim d'explotació del bombament, per incrementar la resiliència.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Sant Andreu de la Barca és d'11: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

Pel que fa a la capacitat de regulació, es compta amb dos dipòsits generals que tenen una capacitat conjunta de 3.550 m<sup>3</sup> i un dipòsit més elevat de 600 m<sup>3</sup> de capacitat. Tot el bloc ofereix un volum de 4.150 m<sup>3</sup> per a una demanda mitjana diària de 5.544 m<sup>3</sup>, la qual cosa dona una disponibilitat inferior a 14 hores de la demanda màxima diària. Es considera una capacitat molt baixa, que justifica la planificació d'Aqualia per ampliar-la.

Altrament, el dipòsit de la Carena, situat a cota 142 i amb una capacitat de 600 m<sup>3</sup>, abasteix els sectors de la Colònia i la Vall de Mantegas, que registren un consum mitjà diari de 139 m<sup>3</sup>: el dipòsit té una capacitat de més de 3 dies i un volum d'emmagatzematge superior al mínim requerit.

Es desconeixen les característiques i la funcionalitat de la resta dels dipòsits, que estan associats a centrals d'impulsió que injecten a la xarxa. S'interpreta que han d'ajudar a incrementar la pressió de treball de les canonades en determinades zones que ho requereixen per demandes punta. Caldria identificar-ne els motius (falta de cota dels dipòsits, excessiva pèrdua d'energia de les canonades i necessitat d'ampliació, resectorització per aprofitar les pressions de la resta de sectors...) i proposar actuacions i noves inversions per optimitzar les solucions.

Segons informes previs, Sant Andreu de la Barca disposa d'una concessió de pous que poden aportar un volum d'aigua superior a la demanda màxima diària i proper al volum anual subministrat.

No obstant, avui dia estan fora de servei, segurament per problemes de qualitat de l'aigua. Per millorar la resiliència del sistema i tenir més garantia de subministrament, especialment en períodes de sequera, es recomana estudiar les actuacions i infraestructures necessàries per posar en servei una potabilitzadora que aprofiti aquestes instal·lacions.

Taula 388 Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari a Sant Andreu de la Barca

Dipòsit	Nom/ID	Volum (m <sup>3</sup> )	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)	Observ.
0	General 1	2.000	5.544	6,7	
1	General 2	1.550	5.544	5,2	
2	La Carena	600	139	79,7	
3	Pol. Can Sunyer	-	-	-	Sense dades
5	Dip. reg	-	-	-	Sense dades
<b>TOTAL</b>		<b>4.150</b>	<b>5.544</b>	<b>13,8</b>	

Font: Barcelona Regional.

#### Centrals de bombament

El 20 % del consum total, associat al sector Zona Industrial, es pot subministrar en la seva majoria directament des de la connexió d'ATL, abans del bombament cap als dipòsits generals del municipi.

La resta del consum ha de ser impulsat i pot ser subministrat directament des dels dipòsits municipals, situats a cota 114. Com s'ha comentat, la capacitat d'elevació és molt alta i en poques hores poden oferir la demanda requerida pel municipi.

Un 2,5 % del consum requereix ser impulsat novament cap al dipòsit de la Carena, de 600 m<sup>3</sup> i situat a cota 142. El volum anual bombat s'estima en 100.000 m<sup>3</sup>, associat al consum dels sectors de la Colònia i la Vall de Mantegas. No se saben ni la capacitat d'aquesta central ni les hores de funcionament diàries; en conseqüència, no se'n pot fer l'anàlisi de millora.

Es desconeix la capacitat, característiques i funcionalitat de les altres centrals de bombament; per tant, no s'entra a elaborar-ne una valoració tècnica.

#### Seccionament i pisos de pressió

L'esquema vertical de la xarxa indica que hi ha diferents pisos de pressió, que s'han reproduït a la informació facilitada pel SIG per identificar-los i associar-los les demandes de cadascun dels sectors. La presència de pisos de pressió és un element característic d'evolució en la gestió d'una xarxa, ja que es creen zones de subministrament limitant les pressions excessives, sigui a través de vàlvules de regulació o creant diferents pisos.

Analitzant la xarxa de distribució, les vàlvules de tall i les vàlvules reguladores, s'identifica una xarxa relativament mallada i amb seccionaments que permeten aïllar les zones afectades per una avaria sense que repercuteixi a la resta de la xarxa. Addicionalment, es percep que hi ha moltes xarxes amb cul-de-sac, amb un sol accés i que, malauradament, en cas d'incidència no tenen



alternativa de subministrament. S'observa que hi ha conduccions que circulen paral·lelament per un mateix carrer però que no es connecten al final del ramal. Caldria, doncs, augmentar la xarxa de distribució per connectar i mallar aquests punts finals. En molts casos només caldria creuar el carrer i disposar d'una vàlvula. Aquest mallat també milloraria la distribució de pressions i generaria recirculacions o augments de fluxos d'aigua de manera controlada.

### Sectorització

D'entrada, els pisos de pressió són una zonificació prèvia a la sectorització, ja que es determinen àrees geogràfiques amb una determinada pressió màxima i mínima a les quals cal donar servei, sense interaccionar *a priori* amb altres sectors. No obstant, la sectorització no és garantia de tenir un bon coneixement del que passa a la xarxa i de controlar-la, ja que caldria afegir-hi la instal·lació de cabalímetres a l'entrada de cadascun dels pisos o de les interaccions entre sectors i poder limitar amb vàlvules de seccionament el subministrament entre pisos per a casos d'emergència, de tal manera que es pogués saber quin és el cabal d'entrada a cada sector. Amb aquesta informació i el coneixement de la població abastida, es poden obtenir ràtios de consum que permeten identificar els sectors amb més consum, possibles fuites o altres incidències.

En els darrers anys, Aqualia ha modificat el nombre de sectors hidràulics, que han passat a ser un total de 15, i ha incorporat elements de mesura a l'entrada de cada zona. Com que no es disposa de la informació digital, no s'ha pogut incloure en aquest document per analitzar-la.

Com que no s'han pogut contrastar aquests elements de control a la xarxa (cabalímetres i vàlvules de seccionament, obertes o tancades, o vàlvules de regulació) amb les dades facilitades per l'entitat subministradora, es recomana implantar la sectorització entesa com a element de control i operació.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, ja que ATL aplica el tractament necessari per potabilitzar l'aigua. Així mateix, és probable que al mateix dipòsit de capçalera es dugui a terme una rectoració, en ser l'últim punt abans de la distribució per la xarxa. Es recomana, no obstant, tenir un mesurador de clor en continu a la sortida de cada dipòsit.

El Reial decret 140/2003 indica el nombre d'anàlitzes de control i completes que s'han de practicar en funció de les fonts d'aigua i de les característiques de la xarxa d'abastament. Pels requeriments del Departament de Salut d'obligat compliment que han de donar garanties sanitàries al subministrament d'aigua, es considera que l'entitat subministradora aplica la campanya de control necessària. No obstant, la manca d'informació impedeix analitzar-la i presentar suggeriments de millora.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 183 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Sant Andreu de la Barca entre el 2007 i el 2019.

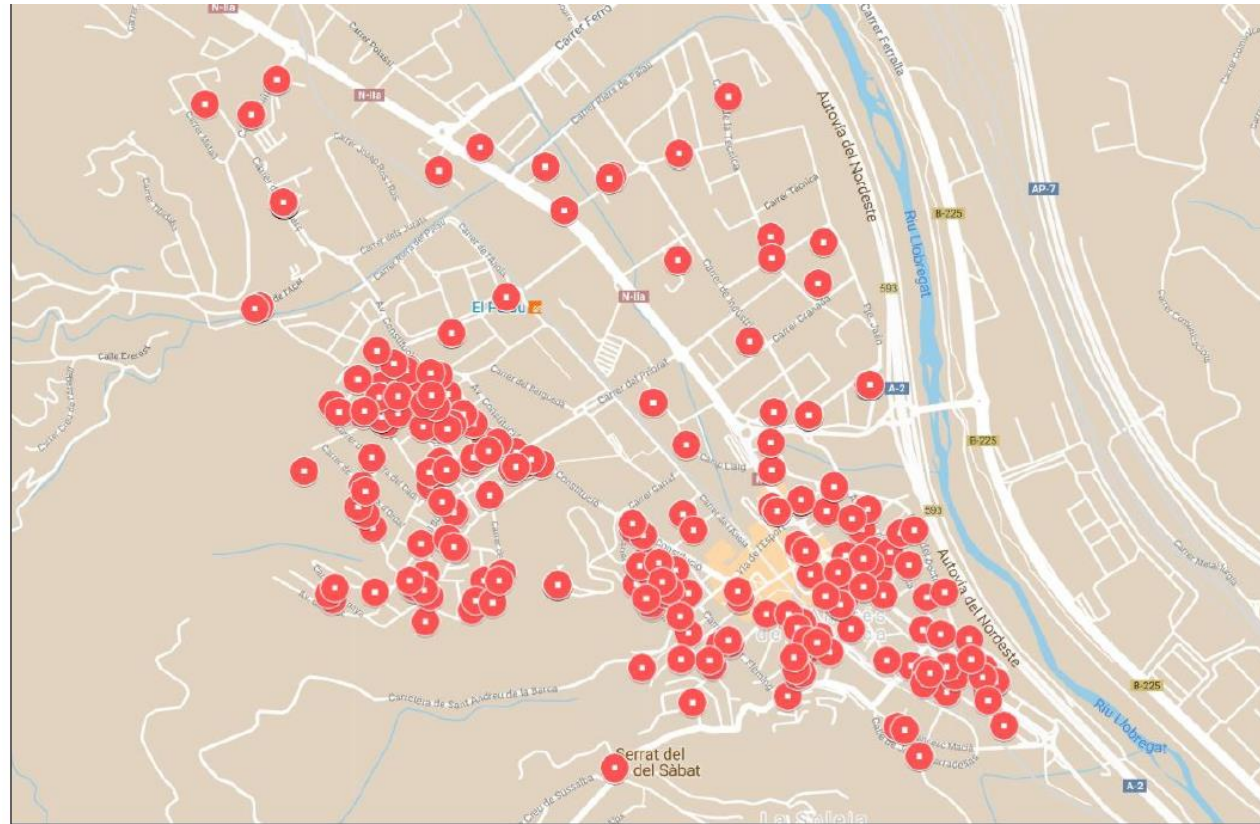
Gràfic 183. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Sant Andreu de la Barca



Font: Barcelona Regional amb dades de l'AMB

El gràfic mostra una tendència a la millora de la xarxa entre el 2016 i el 2018, amb un 80,94 % l'any 2018. El 2019, però, hi ha hagut un retrocés. Tot i la renovació de conduccions d'FC i la implantació d'una nova sectorització, els rendiments continuen per sota dels que hi havia entre el 2007 i el 2010.

Es desconeix l'antiguitat de la xarxa, malgrat que el percentatge de renovació de les canonades ha augmentat en els darrers anys. En el mateix període s'han reduït les avaries a la xarxa de distribució, tot i que no es desprèn cap conclusió clara quan s'observa el repartiment de les avaries per bona part del municipi: no s'identifiquen nítidament els punts més calents i conflictius, encara que una part es localitzen en canonades de materials de PE i FC. Respecte al rendiment hidràulic, tot i no ser dolent, encara presenta un marge de millora interessant.

**Imatge 267. Geolocalització de les avaries al municipi de Sant Andreu de la Barca (anys 2018 i 2019)**

Font: Aqualia.

Implantar la sectorització, amb el control de cabals d'entrada i sortida en cada sector i la seva anàlisi, hauria de comportar una reducció important de l'AnR i, per tant, una millora del rendiment.

### Antiguitat de la xarxa i inversions

Les dades facilitades pel SIG no indiquen ni l'any d'instal·lació ni de renovació; per tant, es desconeix l'antiguitat del sistema. La presència de 16,5 km de canonades d'FC (un 19 % del total de la xarxa), amb una data d'instal·lació estimada anterior al 1985, indica que la seva antiguitat supera els 33 anys, al límit de la seva vida útil. Atès que, a més, és un material que es recomana substituir, és prioritari renovar aquesta xarxa.

Respecte a la resta de la xarxa, el 27 % correspon a canonades de fosa dúctil, material més resistent i amb una vida útil més llarga, i un 45 %, a conduccions de PE, material relativament nou i, en aquest cas, associat al desenvolupament del sector de Can Salvi. Tot això fa pensar que la renovació de la xarxa s'ha de focalitzar en l'FC, com sembla que s'ha produït en els darrers anys, amb un total de 3 km de canonada substituïda.

Encara que l'antiguitat mitjana no sembla excessiva, la renovació s'ha de planejar a partir de diversos paràmetres, com ara el material i els punts on hi ha més incidències, procurant mantenir un ritme d'inversió del 2 %, per garantir que en el transcurs de 50 anys la xarxa d'abastament quedi renovada al 100 %.

### Cobertura contra incendis

Respecte a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment és més o menys homogeni al nucli antic i al sector Zona Industrial, però no compleix amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m. A l'extrem del sector industrial i al sector límit entre la Colònia i Can Salvi, a més a més, no disposen dels diàmetres mínims que puguin garantir els cabals i les pressions requerits.

A la Imatge 268 es presenta la cobertura actual (75 % del territori) i una proposta per incorporar 44 hidrants nous, un 25 % més respecte a la xifra actual, que és de 180 unitats. Tot i que avui el diàmetre requerit per garantir el cabal indicat en el marc normatiu amb la pressió mínima és superior al que es disposa a la xarxa actual, es considera més important la implantació dels elements contra incendis.

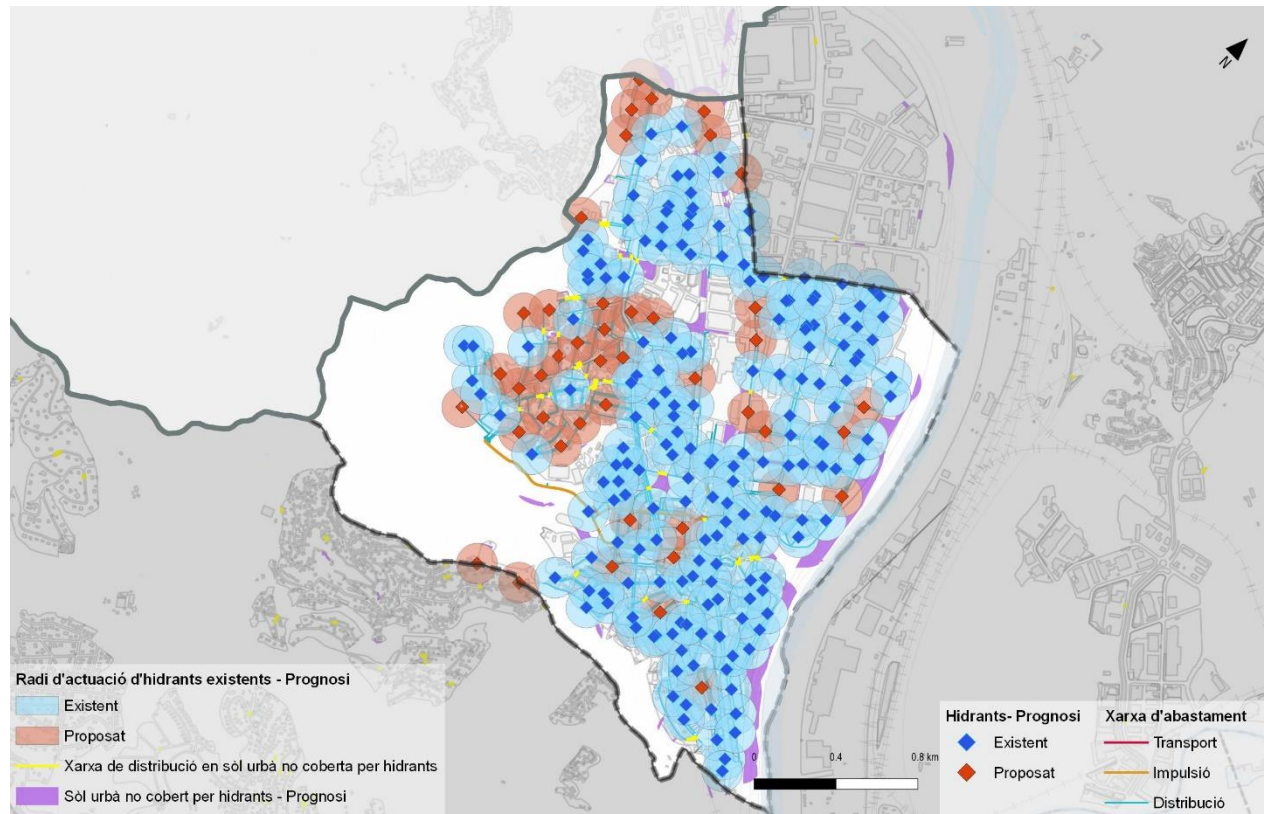
**Taula 389. Estimació de la proposta de distribució d'hidrants a Sant Andreu de la Barca**

Sectors	Hidrants actuals	Hidrants proposats	Total general	% nous / actuals
Nucli Urbà	77	11	88	14 %
Zona Industrial	79	16	95	20 %
Can Salvi	17	11	28	65 %
Colònia	2	4	6	200 %
Vall de Mantegas	5	2	7	40 %
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>44</b>	<b>224</b>	<b>24 %</b>

Font: Barcelona Regional.



Imatge 268. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Sant Andreu de la Barca



Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) del transport d'aigua dins la xarxa gestionada per Aqualia és molt alt (estimació d'1.600.000 kWh), amb un volum elevat de 2,2 hm<sup>3</sup>, que representa el 130 % del volum anual subministrat. Està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, però principalment per l'origen dels recursos d'aigua utilitzats per a l'abastament, ja que la font d'aigua principal s'introdueix al sistema a cota 40 i s'impulsa als dipòsits generals des de l'estació de bombament gestionada per ATL.

El consum energètic associat a la xarxa en baixa és de 64.000 kWh, dels quals 23.000 kWh són consumits en el bombament d'injecció directa a la xarxa a demanda. Pel consum energètic, el desnivell d'impulsió i el cabal, sembla que aquests consums poden ser elevats.

No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim la dependència de les centrals d'impulsió i minimitzar aquesta despesa energètica.

Implantar sistemes d'utilització d'energies renovables en els microbombaments del sistema seria una alternativa per a l'estalvi energètic.

### 8.1.7.12. Sant Cugat del Vallès

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

Tot i disposar de quatre fonts, n'hi ha dues d'elles que presenten una restricció important, i és que no es poden abastir els pisos superiors, per sobre dels dipòsits de Valldoreix i la Floresta, des de la xarxa d'ATL. Això representa una població de 2.770 habitants i un consum diari de 587 m<sup>3</sup> (3 % del consum total) que només tenen l'abastament garantit a partir de les dues canonades de la zona sud, sense cap dipòsit municipal de regulació. Per tant, en cas d'una incidència a la xarxa d'ABEMCIA, aquests habitatges no disposen d'una alternativa de subministrament.

Si hi ha una fallada a l'abastament procedent del Ter o de la central d'impulsió del mateix nom, els sectors de la Torre Negra, Nucli, Sant Salvador i Coll Favà s'abasteixen directament des del bombament i abans de l'entrada al dipòsit del Ter, per la qual cosa qualsevol fallada del mateix bombament deixaria sense subministrament els sectors de la Torre Negra i Nucli. Els sectors de Sant Salvador i Coll Favà, situats a cotes inferiors, podrien rebre el subministrament a partir de la xarxa de distribució.

Així mateix, si la fallada es produeix a la xarxa d'ATL del Llobregat, l'abastament únicament es pot fer des del dipòsit del Ter. En aquest cas, caldria posar en marxa la impulsió de Can Sant Joan per abastir el sector de Vallsolana. Els habitatges de cotes altes de diversos sectors, com ara Can Sant Joan, Volpelleres, Oceà Atlàntic, etc., tindrien limitat el consum per manca de pressió. Per altra banda, la capacitat màxima d'impulsió de l'EB del Ter és de 1.200 m<sup>3</sup>/h i ha de funcionar 12 h per abastir els sectors. Si hagués de subministrar tot el consum del municipi, caldrien al voltant de 16 h d'impulsió i restarien 8 h per omplir els dipòsits; aquesta capacitat de resposta es considera bona.

Can Barata funcionava únicament a través de la captació d'un pou, tot i presentar una capacitat de regulació de més de dos dies. El pou no té prou capacitat per a les demandes de l'estiu, i recentment (2018) s'ha implantat un sistema de bombament i canonada de conducció per integrar el nucli de població a la xarxa d'abastament municipal, a fi de millorar la garantia de subministrament.

Mas Fortuny és abastit des de la xarxa d'ABEMCIA, sense cap dipòsit municipal de regulació; per tant, qualsevol avaria a la xarxa de transport fa que es quedi sense servei.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Sant Cugat del Vallès és de 7: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

Respecte a la capacitat de regulació dels dipòsits actuals, el volum mitjà diari d'aigua subministrada és de 21.800 m<sup>3</sup> i la capacitat de regulació, de 20.980, per la qual cosa la capacitat conjunta és de 23 hores. Si es considera el cabal punta diari (1,74), aquesta capacitat es redueix a les 13 hores. No obstant, la capacitat d'emmagatzematge cal analitzar-la en detall, perquè en determinades circumstàncies alguns sectors hidràulics no poden ser abastits per qualsevol dels

dipòsits, fet que limita la capacitat de regulació. Analitzant de manera unitària cada dipòsit i el consum demandat, s'observa que Can Cadena i Colònia Montserrat presenten una capacitat de regulació molt elevada, fonamentalment perquè només tenen associat el sector de Ca n'Enric. Segons l'esquema vertical, tampoc no estan connectats a la resta del sistema, i la cota a què estan situats tampoc no afavoreix la versatilitat i l'augment de la capacitat de regulació del sistema integral. Can Barata, com a sector aïllat, té una capacitat de regulació de 2 dies.

Exceptuant aquests dos casos, la resta de dipòsits compten amb una capacitat de regulació de poc més de 13 hores.

**Taula 390. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de Sant Cugat del Vallès**

DIPÒSIT	Nom/ ID	Volum (m3)	Cabal mig diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h)
2	Can Barata	80	76	14,5
3	Can Barata	200	76	36,3
4	Cementiri	8.000	5.543	19,9
5	Can Cadena	2.000	306	90,3
6	Valldoreix	600	946	8,8
7	Colonia de Montserrat	1.000	306	45,1
8	Floresta	800	795	13,9
9	Les Planes	300	347	12,0
1	Ter	8.000	9.617	11,5
0	<b>TOTAL:</b>	<b>20.980</b>	<b>21.814</b>	<b>13,3</b>

\* es considera un factor punta entre cabal mig diari i punta de 1,74

Font: Barcelona Regional.

La complicada orografia del municipi, especialment de les urbanitzacions situades a cotes altes, les quals estan abastides per dues connexions a la xarxa d'ABEMCIA amb origen també a cotes altes, obliga a plantejar la necessitat d'implantar centrals de bombament per garantir l'aigua en cas d'avaria de la font principal. En aquest cas, hi ha una canonada de transport que uneix precisament aquestes dues connexions, la qual augmenta la resiliència si falla la font procedent de Can Cortès. Tot i que és una petita part de la població, la instal·lació d'algun dipòsit a la zona donaria la garantia necessària.

### Centrals de bombament

L'abastament del municipi depèn molt de la central de bombament del Ter. Tot i ser de propietat i amb gestió d'ATL, qualsevol eventualitat que hi succeeixi afecta el règim regulador de manera no poc rellevant. Aquest bombament ara funciona aproximadament 12 h al dia, i té prou marge per recuperar aturades del subministrament que no siguin curtes.

En cas que falli el dipòsit del Cementiri, la central de Can Sant Joan ha d'alimentar a través de la xarxa procedent del dipòsit del Ter els pisos de Can Sant Joan i Vallsolana, amb una necessitat de funcionament de 12 hores per cobrir aquestes demandes. No obstant, no permet omplir el

dipòsit del Cementiri en un temps raonable. Caldria plantejar-se'n l'ampliació si es vol millorar la resiliència del sistema.

Si fallen les fonts d'abastament d'ABEMCIA, les centrals de bombament de la Floresta i Valldoreix poden cobrir les demandes amb un temps de funcionament d'11 i 9 hores, respectivament, prou raonable per ampliar les hores de marxa i compensar la manca de regulació dels mateixos dipòsits.

L'estació de les Planes pot subministrar les demandes associades al dipòsit del mateix nom amb unes 7 hores de funcionament, i no presenta un estat crític significatiu. L'alternativa de subministrament des de la canonada de Can Cortès augmenta la seva resiliència.

El pou de Can Barata funciona regularment 6 hores al dia, fet que permet, en cas d'avaria, augmentar-ne el funcionament i omplir ràpidament els dipòsits, encara que avui el subministrament d'aigua es faci des de la xarxa d'abastament.

Les centrals de Montmany i Can Cortès són instal·lacions formades per un grup de pressió amb variadors de freqüència que permet elevar l'aigua a una part del sector situat a cotes altes, cobrint les demandes amb la consigna de mantenir la pressió. En no comptar amb un dipòsit de cua contra el qual es pugui bombar, el funcionament d'aquestes centrals és a demanda i, per tant, les 24 hores del dia. Es desconeix si aquestes estacions d'elevació disposen d'una bomba de reserva; si no és així, en cas d'avaria s'eliminen les garanties de subministrament.

Can Cadena presenta una capacitat d'impulsió molt elevada per les demandes de consum que té associades. Se'n dedueix un ús complementari i desconegut del dipòsit i el bombament.

**Taula 391. Característiques de les centrals d'impulsió de Sant Cugat del Vallès**

CENTRAL IMPULSIÓ	Punt d' Impulsió	Volum mig diari (m3/dia)	Hores de funcion. mitjà al dia
1 E.E. Pere Mas	Dip. Valldoreix	946	9
2 E.E. Can Sant Joan	Dip. Ter. _Dip Cementiri	1.486	12
3 E.E. Ter	Xarxa ATLL	15.257	13
4 E.E. Les Planes	Dip. Les Planes	347	7
5 E.E. Can Monmany	Zona alta de sector Montmany alt	88	24
6 E.E. Can Cortés	Alimenta 15 habitants Can Rabassa	2	24
7 E.E. Can Cadena	Dip. Colònia Montserrat	306	3
8 Pou Can Barata	Pou captació a dip. Can Barata	76	6

Font: Barcelona Regional.

No s'ha inclòs la instal·lació recent d'un grup de pressió a Can Sant Joan per impulsar l'aigua al sector de Can Barata, que ha de substituir el pou de captació actual.



### Seccionament i pisos de pressió

Segons l'anàlisi de la xarxa elaborat a partir de la informació facilitada pel SIG, s'han pogut identificar 45 pisos de pressió ben diferenciats, amb una disposició ben mallada i vàlvules de seccionament suficients que permeten aïllar qualsevol tram minimitzant els usuaris afectats. A les urbanitzacions, tot i que és més difícil mallar-hi la xarxa per l'elevat cost que significa i els pocs usuaris abonats, la xarxa és prou mallada.

En general, es pot considerar que, a la major part de la xarxa, qualsevol usuari té connexió per dos punts amb seccionaments propers, fet que redueix el nombre d'usuaris afectats per una avaria.

Als sectors de les zones altes, hi calen reguladores per reduir la pressió a mesura que es baixa de cota. Tot i que és un factor negatiu, perquè impedeix la reversibilitat de la canonada, la seva presència facilita l'explotació del sistema reduint la pressió de treball de les canonades.

Amb la xarxa mallada i els culs-de-sac d'alguns dels ramals, caldrà parar atenció a la qualitat de l'aigua per garantir un clor residual mínim al punt de subministrament, per la qual cosa es recomana dur a terme les campanyes de control pertinents.

### Sectorització

Els pisos de pressió identificats al SIG, conjuntament amb la implantació de vàlvules de regulació i cabalímetres als punts més importants d'entrada als sectors, constaten la presència i l'aplicació d'una sectorització hidràulica, que permet conèixer en detall l'aigua subministrada i el control i regulació de pressions, detectar fuites i frauds i reduir l'AnR.

S'ha observat que cada sector té, com a mínim, dues entrades d'aigua, controlades amb vàlvules de seccionament que habitualment estan tancades, a excepció de les que disposen d'elements de control i regulació. Això significa que s'està aplicant una explotació seguint aquest patró, la qual cosa afavoreix el control i la gestió de l'aigua demandada.

Entre el 2014 i el 2017 es desenvolupà una campanya per buscar fuites: se'n detectaren 201 l'any 2015, i 24 i 17 els anys següents. Fent costat a aquesta campanya i reforçant el control de l'AnR, el municipi està immers en la implantació d'un sistema de telemesura amb xarxa fixa.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, en què ATL aplica el tractament necessari per potabilitzar l'aigua. Així mateix, és probable que als mateixos dipòsits de capçalera es dugui a terme una reclusió, en ser l'últim punt abans de la distribució per la xarxa. En situacions de demanda baixa, es poden generar permanències de l'aigua superiors a un dia, i per això es recomana tenir un mesurador de clor en continu a la sortida de cada dipòsit.

Les diferents analítiques preses durant l'any en diversos punts del municipi fan pensar que la campanya de control desenvolupada garanteix les cloracions als punts finals de la xarxa i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 sobre el nombre d'analítiques de control i completes que s'han de dur a terme.

Taula 392. Nombre d'analítiques practicades l'any 2016 a Sant Cugat del Vallès

Analítiques	núm.
Punts mostreig	5
Anallítiques de control	115
Analítiques completes	12
Exàmens de control	10.114
Total parametres examinats	14.335

Font: SOREA. Informe inventari 2016.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 184 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Sant Cugat del Vallès entre el 2007 i el 2019.

Gràfic 184. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Sant Cugat del Vallès



Font: Barcelona Regional amb dades de l'AMB

El gràfic mostra un descens del rendiment en els darrers anys, amb una important davallada l'any 2014 i una recuperació gradual des d'aleshores, fins a arribar a un rendiment de quasi el 84 %.

Segons la informació disponible del SIG, hi ha una sectorització ben caracteritzada que permet identificar els cabals de consum de cada sector i fer una anàlisi de l'AnR. No obstant, això no queda reflectit en una millora del rendiment.

Les dades relativament bones respecte a la quantitat d'FC a la xarxa, l'antiguitat dels materials i el ritme d'inversió en substitució de canonades fan pensar que el rendiment actual hauria de ser més alt. Donat que encara hi ha marge de millora, s'insisteix a avançar en la identificació dels elements que no ho fan possible.

### Antiguitat de la xarxa

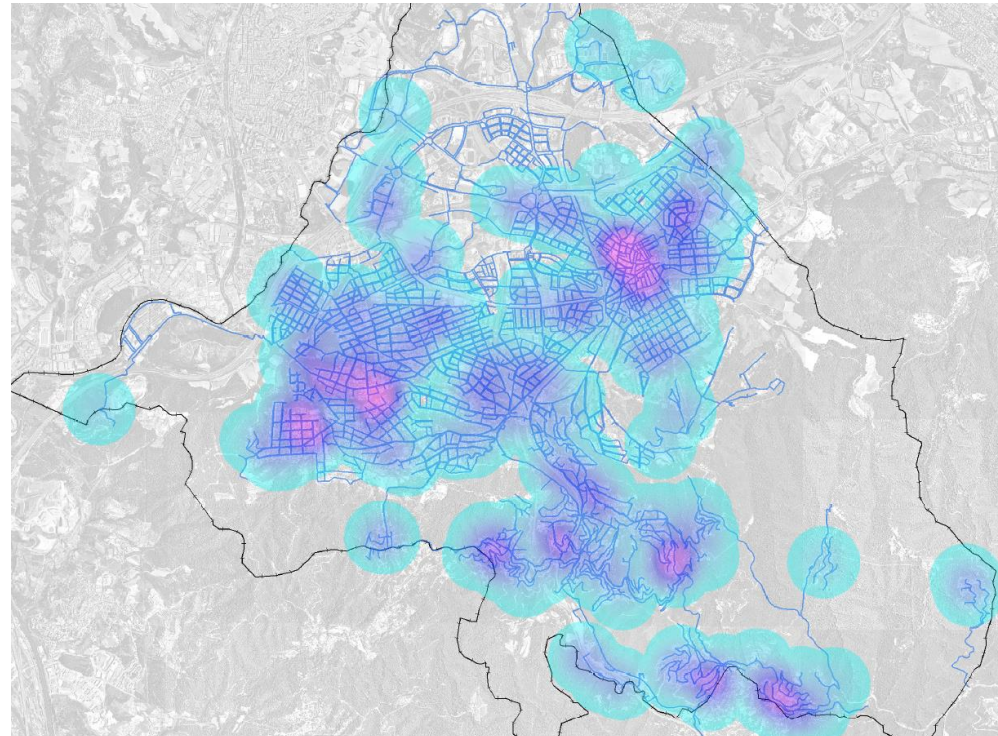
Com s'ha comentat anteriorment, l'11 % de la xarxa és d'FC (un percentatge baix si es compara amb altres municipis de l'AMB), amb una antiguitat que supera els 33 anys. El 45 % de la xarxa fou instal·lada des del 1998 fins avui; per tant, té una antiguitat inferior als 24 anys.

De la xarxa instal·lada abans del 1997, 129 km, o sigui el 26 % de tota la xarxa, són de fosa dúctil, material que té una vida útil superior a la de la resta; aquesta consideració fa pensar que l'antiguitat de la xarxa no és un dels problemes més importants de l'abastament municipal.

No obstant, cal remarcar la presència de canonades d'FC, un total de 54 km que caldrà substituir.

El mapa d'intensitat de colors d'avaries ens mostra la geolocalització de les zones on es produeixen més intervencions de la xarxa que resolen incidències i avaries, tal com es pot veure a la Imatge 269.

**Imatge 269. Geolocalització de les avaries al municipi de Sant Cugat del Vallès (anys 2018 i 2019)**



Font: SOREA (2019).

L'antiguitat de la xarxa és relativament bona, de 20 anys, si tenim en compte la informació facilitada per SOREA, tot i que no s'ha pogut validar en format digital ni contrastar amb el nivell d'inversió i renovació de la xarxa.

Es coneix la inversió duta a terme durant el 2017 i el 2018 per a una nova canonada que connectés Can Barata a la xarxa municipal, la qual va generar una inversió addicional important. No obstant,

com que el que s'analitza és la renovació i el percentatge de substitució de la xarxa ja instal·lada, aquesta nova infraestructura no s'ha tingut en compte.

A la Taula 393 es comprova que el ritme de renovació de la canonada es va situar al voltant de l'1 % entre el 2010 i el 2017. Tot i que cal procurar mantenir un ritme d'inversió anual en renovació de conduccions del 2 % de la longitud total, per garantir que en el transcurs de 50 anys es renovi tota la xarxa, el bon rendiment hidràulic del sistema i l'antiguitat de la xarxa fan pensar a relativitzar aquest objectiu i fer un seguiment més intensiu de la sectorització i de les avaries, per centrar-se als punts que cal renovar i rendibilitzar-los.

**Taula 393. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa, a Sant Cugat del Vallès**

Any	% nova xarxa
Anterior 1997	54,51%
1998	3,01%
1999	3,56%
2000	3,11%
2001	3,41%
2002	3,96%
2003	3,94%
2004	5,78%
2005	3,34%
2006	1,96%
2007	2,89%
2008	1,59%
2009	2,43%
2010	0,89%
2011	1,36%
2012	0,67%
2013	0,69%
2014	1,04%
2015	1,37%
2016	0,20%
2017	0,28%
<b>Total general</b>	<b>100%</b>

Font: Barcelona Regional (recull informació del Pla director de Sant Cugat del Vallès).

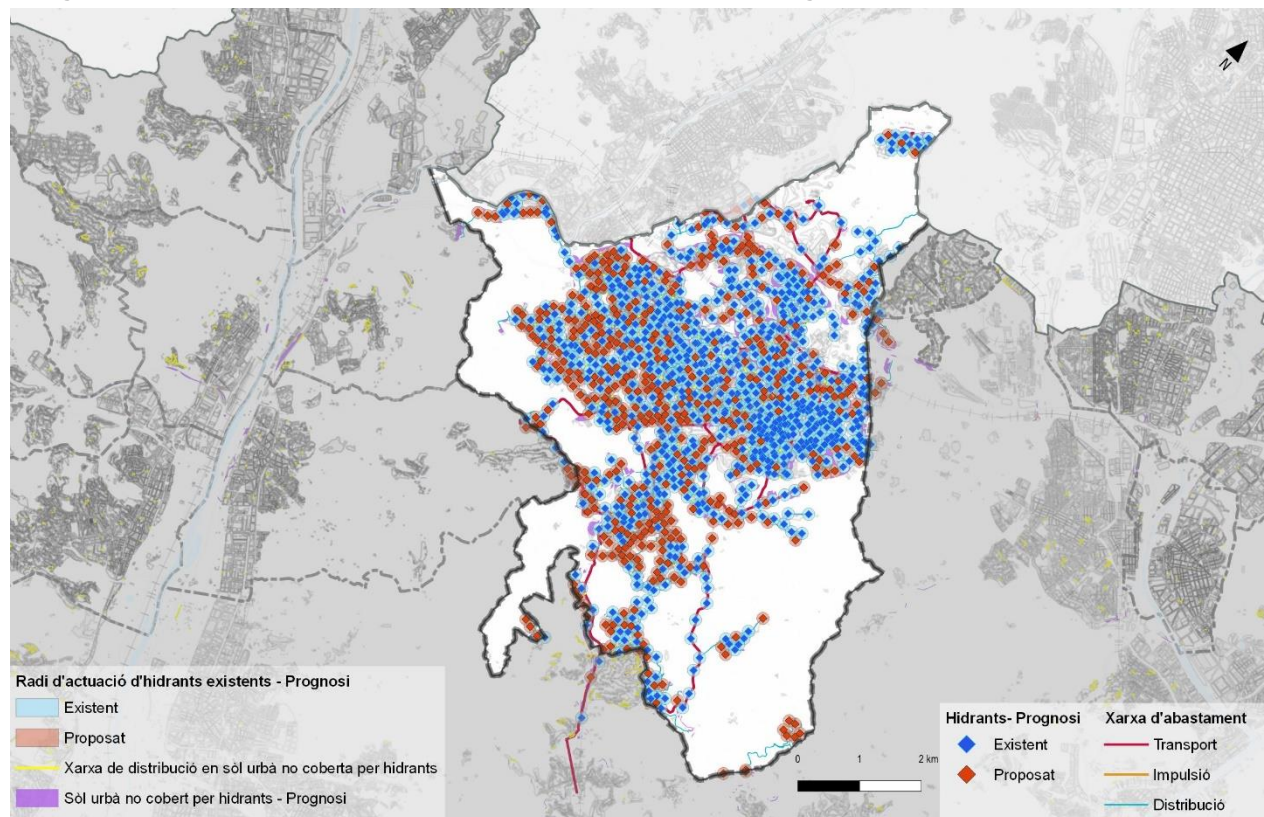
### Cobertura contra incendis

En referència a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment dels hidrants a la xarxa d'abastament és molt homogeni i té un grau de cobertura molt alt, a excepció d'algunes zones, i no compleix amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m.

A la Imatge 270 es presenta la cobertura actual (68 % del territori) i una proposta amb la ubicació de nous hidrants que és puntual, quantificada en un total de 460 unitats (63 % de la xifra actual).



Imatge 270. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Sant Cugat del Vallès



Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) per l'elevació d'aigua dins la xarxa gestionada per SOREA és relativament alt (estimació de 466.000 de kWh sense considerar la impulsió d'ATL, al voltant dels 3.000.000 kWh en total, i un volum elevat d'aproximadament 6.400.000 m<sup>3</sup>, que representa un 78 % del volum anual subministrat). El consum més important procedeix de la central d'impulsió del Ter, gestionada per ATL i que no repercuteix directament en la despesa energètica municipal.

Si no s'inclou aquesta central, l'aigua elevada és d'aproximadament 0,8 hm<sup>3</sup>, un 10 % del volum anual subministrat.

Aquest consum està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, especialment a la central de Pere Mas i a l'estació de Can Cadena, que subministra a la Colònia Montserrat i al municipi de Molins de Rei. També hi ha estacions que impulsen contra la xarxa a demanda i que, per tant, han de funcionar les 24 hores del dia, encara que siguin petites.

Implantar sistemes d'utilització d'energies renovables en els microbombaments del sistema seria una alternativa per a l'estalvi energètic.

### 8.1.7.13. Sant Vicenç dels Horts

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A Sant Vicenç dels Horts hi ha tres fonts de subministrament disponibles. La primera, que aporta actualment el 65 % del consum anual, és l'ETAP, la qual disposa de quatre pous d'extracció i d'un dipòsit anterior i un de posterior al tractament, d'uns 300 m<sup>3</sup> cadascun. La segona font és ATL, que té una captació directa de l'artèria Abrera-Fontsanta, però lligada a una central d'impulsió. Aquesta font abasteix el 35 % restant, amb un funcionament aproximat de 8 h diàries i un cabal de 300 m<sup>3</sup>/h. Amb aquest règim de funcionament, si hi hagués qualsevol emergència a l'ETAP, ATL podria donar una cobertura suficient funcionant 20 h al dia.

Imatge 271. Planta potabilitzadora de Sant Vicenç dels Horts i pou d'extracció d'aigua freàtica



Font: © Pla director de Sant Vicenç dels Horts.

Per altra banda, la tercera font de subministrament és la connexió amb la xarxa d'ABEMCIA, que fins avui no s'ha posat en servei cap any. La seva capacitat queda limitada al tub d'entrada, de 200 mm de diàmetre, i al punt d'entrega, que és el dipòsit de Fundició, fet que limita el subministrament a menys de la meitat de la població del municipi, en trobar-se a cota 38,9.

La capacitat anual dels pous que alimenten l'ETAP està quasi al límit del permís d'extracció atorgat per l'ACA. Si es registrés una incidència a la xarxa d'ATL durant un període llarg, difícilment podrien considerar-se com una alternativa sostinguda en el temps.

Els filtres de l'ETAP tenen una capacitat de tractament de 720 m<sup>3</sup>/h i es poden *bypassar* en cas que els paràmetres de ferro i manganès estiguin dins dels nivells normatius. En condicions normals, amb aquesta capacitat de tractament i considerant el volum anual tractat, la planta estaria treballant al voltant de les 5 h diàries, amb prou marge per ampliar la capacitat de tractament. En cas d'emergència en el subministrament des d'ATL, el consum mitjà diari de 6.192 m<sup>3</sup> es podria tractar en 9 h.

Des del dipòsit receptor de l'aigua dels filtres s'impulsa cap als dipòsits generals, amb una capacitat de 42 l/s cadascun dels cinc grups de pressió. Amb una capacitat màxima de 168 l/s (605 m<sup>3</sup>/h, una mica inferior a la planta de tractament), es podrien subministrar íntegrament des de la planta les demandes totals diàries del municipi, sense limitacions a la planta de tractament ni a la impulsó.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Sant Vicenç dels Horts és d'11: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

Pel que fa a la capacitat de regulació dels dipòsits actuals, el consum mitjà diari és de 6.200 m<sup>3</sup> i la capacitat de regulació, de 7.100 (sense considerar el dipòsit de tractament de l'ETAP), per la qual cosa la capacitat conjunta és de 29 hores, superior a un dia. Si es considera el cabal punta diari, aquesta capacitat es redueix a les 22 hores. Si s'analitza de manera unitària cada dipòsit tenint en compte la distribució de població i els sectors identificats al SIG, s'observa que, a excepció del dipòsit de Sant Antoni, la resta estan per sota de la capacitat de regulació mínima considerada d'un dia. Cal esmentar que els dipòsits centrals a partir dels quals es distribueix l'aigua arreu del municipi (General I i II) tenen una capacitat conjunta de 14 hores i el dipòsit de Castellet, amb una demanda important de població, una capacitat de 10 h.

**Taula 394. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari de Sant Vicenç dels Horts**

DIPÒSIT	Nom/ ID	Volum (m3)	Cabal mig diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h)
1	E.T.A.P. 1	360	3,808	1.7
10	E.T.A.P. 2	300	3,808	1.4
8	GENERAL 2	1,000	6,192	2.8
9	GENERAL 1	4,000	6,192	11.4
6	CASTELLET	1,000	1,729	10.2
7	FUNDICIÓ	400	1,464	4.8
5	SANT ANTONI	1,000	637	27.7
2	Cisterna Contraselva	2	9	3.9
4	Cisterna Creimada	8	5	28.1
<b>TOTAL:</b>		<b>7,710</b>	<b>6,192</b>	<b>22.0</b>

Font: Barcelona Regional.

### Centrals de bombament

La complicada orografia del municipi obliga a dependre molt de les centrals de bombament que impulsen l'aigua als barris més elevats. Un dels elements que podrien minimitzar aquesta limitació seria l'execució de canonades de transport que unissin els punts alts. En aquest cas, aquestes actuacions suposarien una inversió important, perquè els dipòsits de Castellet i de Sant Antoni estan molt allunyats. Caldria una anàlisi en detall de la capacitat de les conduccions, tant pel que fa al consum com a la pressió, que validés la possibilitat de connectar a través de la xarxa de transport actual els dipòsits de Castellet i Sant Antoni mitjançant *bypassos*.

El bombament al dipòsit de Castellet pot impulsar fins a 54 l/s per subministrar a 9.500 habitants del seu sector en 9 hores de funcionament. És una capacitat d'impulsó prou bona per compensar la limitació de capacitat del dipòsit de Castellet i absorbir possibles incidències per talls de subministrament.

El bombament intermedi situat al dipòsit de Fundició cap al dipòsit de Sant Antoni té una capacitat d'impulsó de 33 l/s per garantir el subministrament de 6.200 habitants aproximadament, per la qual cosa necessita un règim de funcionament diari de 12 h. L'alta capacitat de regulació del dipòsit d'entrega, el de Sant Antoni, de 1.000 m<sup>3</sup>, és la que permet oxigenar i flexibilitzar el règim de funcionament actual, limitat a treballar la meitat de les hores al dia i que penalitza impulsions en hores considerades no vall.

Els grups de pressió de Contraselva, Queimada i la Font del Llargarut són instal·lacions formades per un grup de pressió de dues bombes (una de reserva), amb variadors de velocitat i dipòsits hidropneumàtics que permeten subministrar a les diferents demandes d'aigua mantenint la pressió. En no tenir un dipòsit de cua contra el qual es pugui bombar, el funcionament d'aquests grups és a demanda i, per tant, les 24 hores del dia.

La limitació addicional del grup de pressió de la Font del Llargarut és la disposició d'una única bomba per satisfer contínuament les demandes. Qualsevol avaria que tingui elimina les garanties de subministrament, tot i que es compti amb una bomba de recanvi sempre disponible per poder fer la substitució el més ràpid possible.

### Seccionament i pisos de pressió

La xarxa està ben mallada al nucli antic i als pisos General Nord i Sud, però a les zones més residencials que encara tenen una densitat urbana alta, com ara Sant Antoni i Sant Josep, la malla és menor, i les urbanitzacions perifèriques quasi no disposen de mallat, amb una densitat urbana molt més baixa. Això complica la garantia de subministrament en cas d'avaries, perquè no hi ha alternatives de *bypass*, tot i que la presència de vàlvules de seccionament permet aïllar de manera més acurada els trams afectats. Per tant, es recomana millorar el mallat de la xarxa.

La presència de pisos de pressió és un element característic d'evolució en la gestió d'una xarxa, ja que es creen zones de subministrament limitant les pressions excessives, sigui a través de vàlvules de regulació o creant diferents pisos. En el cas de Sant Vicenç del Horts, la complexa orografia ha obligat a definir diferents pisos ben regulats i determinats i a operar-hi. No obstant, això no és garantia de tenir un bon coneixement del que passa a la xarxa i de controlar-la, ja que caldria afegir-hi la instal·lació de cabalímetres a l'entrada de cadascun dels pisos i la limitació amb vàlvules de seccionament per al subministrament o la interacció entre pisos, de tal manera que es pogués saber quin és el cabal d'entrada a cada sector. Amb aquesta informació i el coneixement de la població abastida, es poden obtenir ràtios de consum que permeten identificar els sectors amb més consum, possibles fuites o altres incidències. Per l'absència d'aquests elements de control i, per tant, de la sectorització entesa com a element de control i operació, se'n recomana la implantació. Hi ha un Pla director del 2016 on ja es recull una proposta d'instal·lació d'elements de control de cabal, però, contrastant-la amb la informació disponible al SIG, sembla que avui el ritme d'implantació és lent.

Es percep que les característiques orogràfiques, principalment a les urbanitzacions i els sectors més alts, han marcat una xarxa no mallada i, per tant, amb moltes cues de canonada. La baixa densitat urbanística i, per tant, el baix consum fan pensar que la qualitat de l'aigua, respecte a garantir un clor residual al punt de subministrament, pot quedar compromesa per la manca de circulació d'aigua a la xarxa.



Així mateix, s'observa que hi ha conduccions que circulen paral·lelament per un mateix carrer però que no es connecten al final del ramal, fet que genera, per una banda, poques alternatives de garantia de subministrament en cas d'incidència i, per l'altra, que no es puguin dur a terme operacions per gestionar millor les pressions o cabals. Aquests trams són curts però nombrosos, i cal estudiar en detall el cost d'inversió per la millora de servei a uns pocs usuaris, encara que tècnicament sigui convenient.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, sigui perquè el cabal d'ATL ja està tractat, sigui perquè l'ETAP de Sant Vicenç dels Horts també tracta l'aigua i la desinfecta. A més, segons les indicacions del Pla director, hi ha diferents punts de rechloració que assegurin el clor residual a la xarxa. Aquests punts són els dipòsits generals, el dipòsit Fundició i les centrals d'impulsió de Queimada i la Font del Llargarut; tots funcionen amb la injecció d'hipoclorit sòdic, encara que es desconeix si la dosificació es fa amb analitzador en continu o una programació manual. Es recomana, no obstant, tenir un mesurador de clor a la sortida de cada dipòsit.

Les diferents analítiques preses durant l'any en diversos punts del municipi fan pensar que la campanya de control desenvolupada garanteix les cloracions als punts finals de la xarxa i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 sobre el nombre d'analítiques de control i completes que s'han de dur a terme.

Taula 395. Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a Sant Vicenç dels Horts

Analítiques	núm.
Punts mostreig	20
Anallitiques de control	48
Analítiques completes	6
exàmens de control	1.367
Total parametres examinats	3.203

Font: Informació anual d'Aigües de Sant Vicenç dels Horts.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 185 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Sant Vicenç dels Horts entre el 2007 i el 2019.

Gràfic 185. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Sant Vicenç dels Horts



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic indica un estancament en la millora del rendiment hidràulic de la xarxa. L'any 2009 es produí un pic, amb un rendiment del 79 %, però que derivà en una davallada fins a l'any 2013, amb un 60 %. Són rendiments baixos que caldria millorar i que es mantenen durant el 2018 i el 2019.

La manca d'una sectorització de la xarxa no ajuda a identificar les zones amb més problemes. La disposició d'elevades pressions a la xarxa, per l'existència de grans desnivells geomètrics, contribueix a fer augmentar les fuites d'aigua i la presència d'un 20 % d'FC, juntament amb una manca d'inversió en la renovació de la xarxa, fa incrementar el risc d'avaries.

### Antiguitat de la xarxa

L'antiguitat de les instal·lacions queda qüestionada en aparèixer dues fonts d'informació contradictòries. L'inventari facilitat en format Shapefile (SIG), amb la indicació de l'any d'instal·lació, reflecteix una antiguitat màxima corresponent a l'any 1995 i el Pla director elaborat per l'entitat subministradora d'aigües afirma que l'any mitjà d'instal·lació de la xarxa és el 1983, amb una antiguitat mitjana de 28 anys. Tot i que l'antiguitat no és excessiva, la renovació s'ha de planejar a partir de diversos paràmetres, com ara el material i els punts on hi ha més incidències, procurant mantenir un ritme d'inversió del 2 %, per garantir que en el transcurs de 50 anys es renovi tota la xarxa.

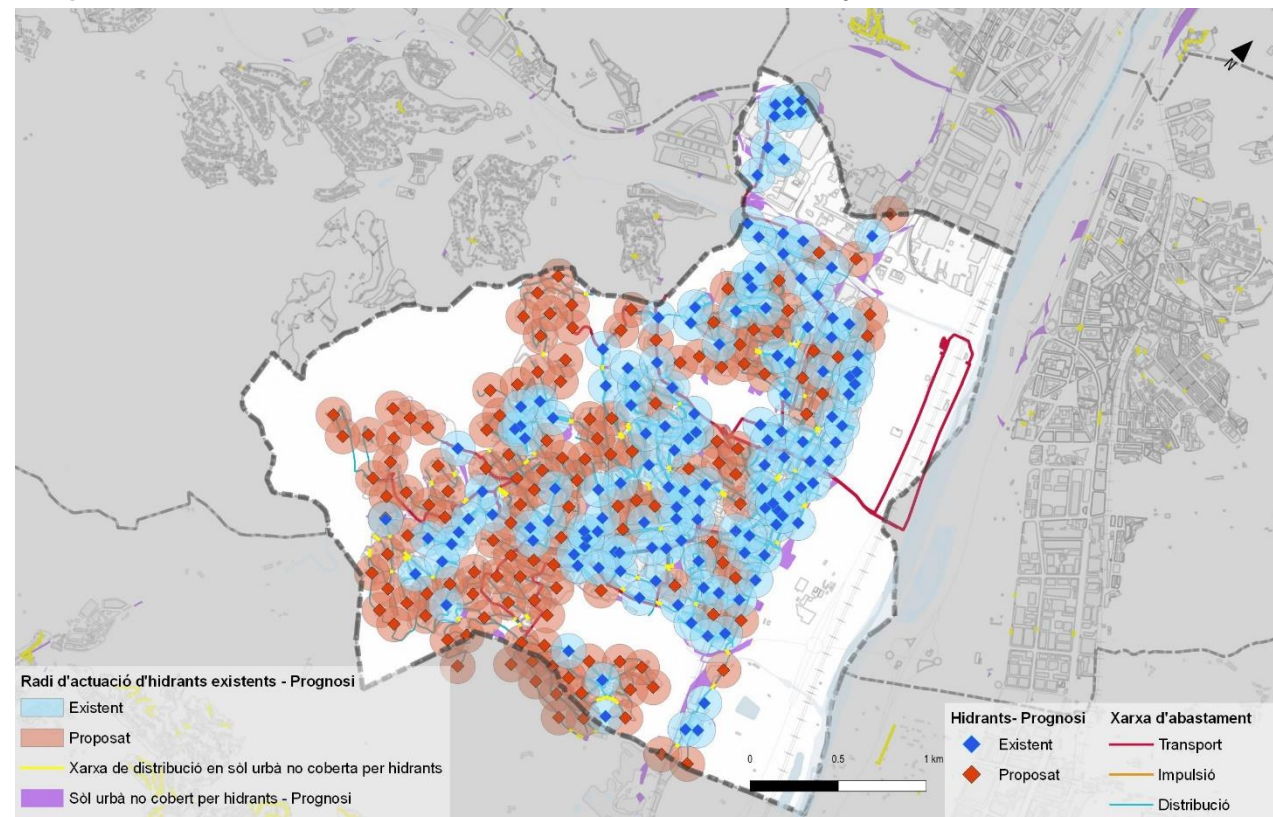
A la Taula 313. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa») es comprova que el ritme d'inversió dels darrers anys és molt inferior al percentatge esmentat.

### Cobertura contra incendis

Respecte a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment és més o menys homogeni al nucli antic, però no compleix amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m, en moltes urbanitzacions perifèriques, on, a més a més, no disposen dels diàmetres mínims que puguin garantir els cabals i pressions requerits.

A la Imatge 272 es presenta la cobertura actual (60 % del territori) i una proposta per incorporar un nombre d'hidrants important, quantificat en un total de 136 unitats, que representen un 97 % més respecte a la xifra actual. Tot i que avui el diàmetre requerit per garantir els cabals indicats en el marc normatiu amb la pressió mínima és superior al que es disposa a la xarxa actual (amb diàmetres de 75 mm a la majoria de les urbanitzacions), es considera més important la implantació dels elements contra incendis.

Imatge 272. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Sant Vicenç dels Horts



Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) del transport d'aigua dins la xarxa gestionada per Aigües de Sant Vicenç dels Horts és molt alt (estimació d'1.634.000 kWh), amb un volum elevat de 4,2 hm<sup>3</sup>, que representen 1,8 vegades el volum anual subministrat.

El consum energètic està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, però principalment per l'origen dels recursos d'aigua utilitzats per a l'abastament, ja que les fonts d'aigua principals s'introdueixen al sistema a cota 40, a través d'ATL i de la central d'elevació que entrega l'aigua als dipòsits generals,

situats a cota 85, i, per altra banda, a cota 22, on se situa l'ETAP del municipi, que capta l'aigua dels pous i la impulsa als dipòsits generals.

No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim aquesta despesa energètica. L'augment dels dipòsits d'emmagatzematge i de la capacitat d'alguna de les impulsions, que minimitzi les hores necessàries de funcionament per poder-les ajustar a les tarifes vall, juntament amb la implantació de sistemes d'utilització d'energies renovables en els bombaments del sistema, és una alternativa per a l'estalvi energètic.



### 8.1.7.14. Tiana

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A Tiana es disposa només de dues fonts de subministrament externes: les dues són connexions amb l'operador ATL i totes dues depenen d'un bombament, també d'ATL, per a cadascuna. La primera abasteix el municipi des del dipòsit ATL (800 m<sup>3</sup> de capacitat i cota 214) i l'altra abasteix des del dipòsit Puigcarbó ATL (3.000 m<sup>3</sup> de capacitat i cota 153). El sistema no disposa de cap recurs local que s'aprofiti per al subministrament, tot i que fins fa poc estava en servei un pou municipal que abastia un dipòsit general del poble (100 m<sup>3</sup> de capacitat i cota 125), que també ha quedat fora de servei. El primer dipòsit s'abasteix amb una canonada d'ATL, de 150 mm de diàmetre i d'FC, mentre que el segon s'abasteix per una canonada de fosa dúctil de 300 mm de diàmetre.

Es desconeixen la potència i la capacitat del bombament del túnel ATL per abastir el dipòsit ATL.

#### Imatge 273. Dipòsit del Seminari i dipòsit dels Vessants de Tiana



Font: © Informe anual SOREA Tiana 2017.

De tota manera, les dues connexions de la xarxa en alta reben el subministrament de la mateixa canonada, la canalització de 3.000 mm de diàmetre que uneix l'ETAP de Cardedeu amb la central de la Trinitat de Barcelona, és a dir, l'aigua té un origen únic al riu Ter.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Tiana és de 10: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

Pel que fa a la capacitat de regulació dels dipòsits actuals, el consum mitjà diari és de 1.483 m<sup>3</sup> i la capacitat de regulació, de 4.460 m<sup>3</sup>, per la qual cosa tenen una capacitat conjunta de 72 hores (3 dies). Si es considera el cabal punta diari, aquesta capacitat es redueix a les 48 hores (2 dies). Si s'analitza de manera unitària cada dipòsit tenint en compte la distribució de població i els sectors identificats al SIG, s'observa que tots ells, sense excepció, estan per sobre de la capacitat de regulació mínima considerada d'un dia. Cal esmentar que els dipòsits centrals a partir dels quals

es distribueix l'aigua arreu del municipi (ATL i Puigcarbó ATL) tenen una capacitat conjunta de gairebé 48 hores.

Taula 396. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari de Tiana

DIPÒSIT	Nom/ ID	Cota solera	Volum (m3)	Sectors abastats pel dipòsit	Població abastida	Cabal mig diari	Capacitat regulació pel Qpunta diari (h)
1	DIP Colònia Bosc	363	60	6	10	12	79,5
2	DIP ATLL (TER)	214	800	5, 8, 9, 10, 16	1.965	443	28,9
4	DIP Vessants	116	500	1	630	121	65,9
5	Puigcarbó ATLL	153	3.000	12, 21, 3	5.059	900	53,3
7	Seminari	254	100	14	82	18	90,8
<b>TOTAL:</b>			<b>4.460</b>		<b>7.746</b>	<b>1.494</b>	<b>47,8</b>

Font: Barcelona Regional.

La capacitat de regulació del dipòsit de la Colònia Bosc s'ha calculat considerant només 10 habitants abastits, quan en realitat també s'abasteixen 31 abonats del municipi veí de Sant Fost de Campsentelles. Incorporant aquests usuaris, la capacitat de regulació del dipòsit es redueix fins a les 75 hores, i queda així dins els marges de la resta de dipòsits. Com que són pocs usuaris, no afecten la capacitat total de regulació.

La complicada orografia del municipi i un desenvolupament urbanístic en diversos nuclis obliguen a dependre molt de les centrals de bombament que impulsen l'aigua als barris més elevats. Un dels elements que poden minimitzar aquesta limitació és un nou dipòsit a una zona més elevada i que abastís altres dipòsits subalterns per gravetat. La construcció del dipòsit Puigcarbó ATL ha seguit aquesta lògica, en permetre abastir el dipòsit dels Vessants per gravetat. Caldria, doncs, reproduir aquesta idea, però a una cota que pogués abastir els dipòsits de la Colònia Bosc i el Seminari i les zones que actualment funcionen amb equip de pressió, com la zona esportiva. Pel que fa a les urbanitzacions Vessants i Costes, caldria analitzar si és possible abastir-les des del mateix municipi o des de municipis propers. També caldria una anàlisi en detall de la capacitat de les conduccions, tant respecte al consum com a la pressió, que validés la possibilitat de connectar a través de la xarxa de transport i la necessitat i la ubicació de vàlvules reguladores de pressió.

Segons la darrera actualització duta a terme per SOREA, que no s'ha pogut incloure en el document perquè no es disposa de les dades per fer-ne l'anàlisi, s'ha deixat fora de servei el dipòsit dels Vessants. Aquest fet ha obligat a modificar la sectorització: el sector abastit pel dipòsit dels Vessants ha passat a dependre del dipòsit Puigcarbó ATL. Tot i afegir aquesta demanda addicional, la capacitat de regulació del dipòsit Puigcarbó ATL continua sent bona i es manté per sobre de les 24 hores.

Mentrestant, una anàlisi indica que el bombament al dipòsit del Seminari eleva un cabal de 0,30 l/s i que treballa 17 hores cada dia; per tant, la potència i l'equip de bombament no estan adaptats a les necessitats de volum que es requereixen.

L'altre bombament, al dipòsit de la Colònia Bosc, té un cabal de disseny de 2,70 l/s i treballa menys d'una hora al dia, considerant dins la població abastida els abonats de Sant Fost de Campsentelles.

Respecte al bombament des del túnel ATL fins al dipòsit ATL, no es disposa d'informació.

Per altra banda, els grups de pressió dels Vessants i la Zona Esportiva són instal·lacions formades per un grup de pressió de dues bombes més una de reserva, amb variadors de velocitat i dipòsits hidropneumàtics (calderins), que permeten subministrar a les diferents demandes d'aigua mantenint la pressió. Com que no tenen un dipòsit de cua contra el qual puguin bombar, funcionen a demanda i, per tant, les 24 hores del dia.

La xarxa està ben mallada al nucli antic, tant a la zona mitjana i baixa del sector Puigcarbó ATL 1 com al sector de la reguladora Puigcarbó ATL, i menys mallada al Puigcarbó ATL 2. Als sectors dependents d'ATL (1 i 2) i la reguladora ATL, la xarxa està prou ben mallada. Els problemes de mallat es troben sobretot a l'hora d'allunyar-se de les zones més urbanes, com ara la Colònia Bosc, la Zona Esportiva i les urbanitzacions Costes i Vessants. La zona del Seminari és bàsicament un ramal. Des de l'Ajuntament s'està focalitzant la inversió en el mallat d'aquestes zones. El sector de la Virreina està ben mallat però amb la xarxa d'ABEMCIA del municipi de Montgat.

La presència de pisos de pressió és un element característic d'evolució en la gestió d'una xarxa, ja que es creen zones de subministrament limitant les pressions excessives, sigui a través de vàlvules de regulació o creant diferents pisos. En el cas de Tiana, la complexa orografia ha obligat a definir diferents pisos ben regulats i determinats i a operar-hi. No obstant, això no és garantia de tenir un bon coneixement del que passa a la xarxa i de controlar-la, ja que caldria afegir-hi la instal·lació de cabalímetres a l'entrada de cadascun dels pisos i la limitació amb vàlvules de seccionament per al subministrament o la interacció entre pisos, de tal manera que es pogués saber quin és el cabal d'entrada a cada sector. Amb aquesta informació i el coneixement de la població abastida, es poden obtenir ràtios de consum que permeten identificar els sectors amb més consum, possibles fuites o altres incidències. Per l'absència d'aquests elements de control i, per tant, de la sectorització entesa com a element de control i operació, se'n recomana la implantació.

La baixa densitat urbanística i, per tant, el baix consum, així com la manca de mallat de les urbanitzacions i de les zones més elevades, fan pensar que la qualitat de l'aigua, respecte a garantir un clor residual al punt de subministrament, pot quedar compromesa per la manca de circulació d'aigua a la xarxa.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, atès que la totalitat del cabal procedeix d'ATL. Pel que se sap, no hi ha punts de rechloració que assegurin el clor residual a la xarxa. Tampoc no es coneix que hi hagi analitzadors de clor en continu; per tant, es recomana tenir un mesurador de clor a la sortida de cada dipòsit.

Les diferents analítiques preses durant l'any en diversos punts del municipi fan pensar que la campanya de control desenvolupada garanteix les cloracions als punts finals de la xarxa i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 sobre el nombre d'analítiques de control i completes per dur a terme.

Taula 397. Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a Tiana

Analítiques	núm.
Punts mostreig	9
Anallitiques de	16
Analítiques con	3
exàmens de coi	2.249
<b>Total parametre</b>	<b>3.943</b>

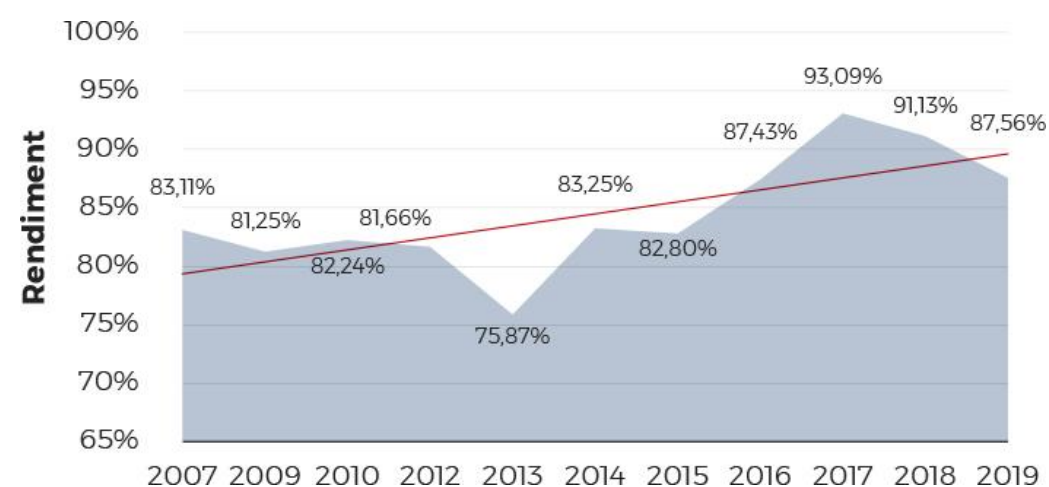
Font: Informació anual de SOREA Tiana (2017).

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 186 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa de Tiana entre el 2007 i el 2019.

Gràfic 186. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament de Tiana



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic confirma la tendència observada de millora del rendiment en el seu efecte sobre l'evolució de les avaries els anys 2016 i 2017, en què el nombre d'avaries es va reduir en un 35 %.

La implantació d'un nou dipòsit hauria de permetre conèixer millor els consums dels sectors que alimenta i determinar els que necessiten una intervenció prioritària per disminuir l'AnR.

Tot i així, el rendiment hidràulic del sistema és bo.



### Antiguitat de la xarxa

L'antiguitat de les instal·lacions no es coneix, perquè només es tenen dades de l'any d'instal·lació del 3,38 % de la xarxa. L'inventari facilitat en format Shapefile (SIG), amb la indicació de l'any d'instal·lació, no reflecteix l'any d'instal·lació del 96,62 % de la xarxa. Així doncs, és impossible fer una anàlisi sobre l'antiguitat amb aquesta informació. No obstant, SOREA ha facilitat la taula d'inversions en canonades, i s'observa que l'any 2005 es va renovar el 73 % de la xarxa, amb 31 km instal·lats. El resultat de les dades determina una antiguitat de 20 anys, encara que no es considera que reflecteixi la realitat.

A la Taula 313. Distribució de la inversió en canonada, en funció de la longitud total de la xarxa») es comprova que el ritme d'inversió dels darrers anys ha estat molt lent. En els últims 10 anys la inversió acumulada ha estat del 4,4 %, equivalent a un ritme d'inversió anual del 0,44%, quan si el ritme de renovació anual hagués estat del 2 %, la inversió acumulada hagués suposat el 20 % del total de la xarxa.

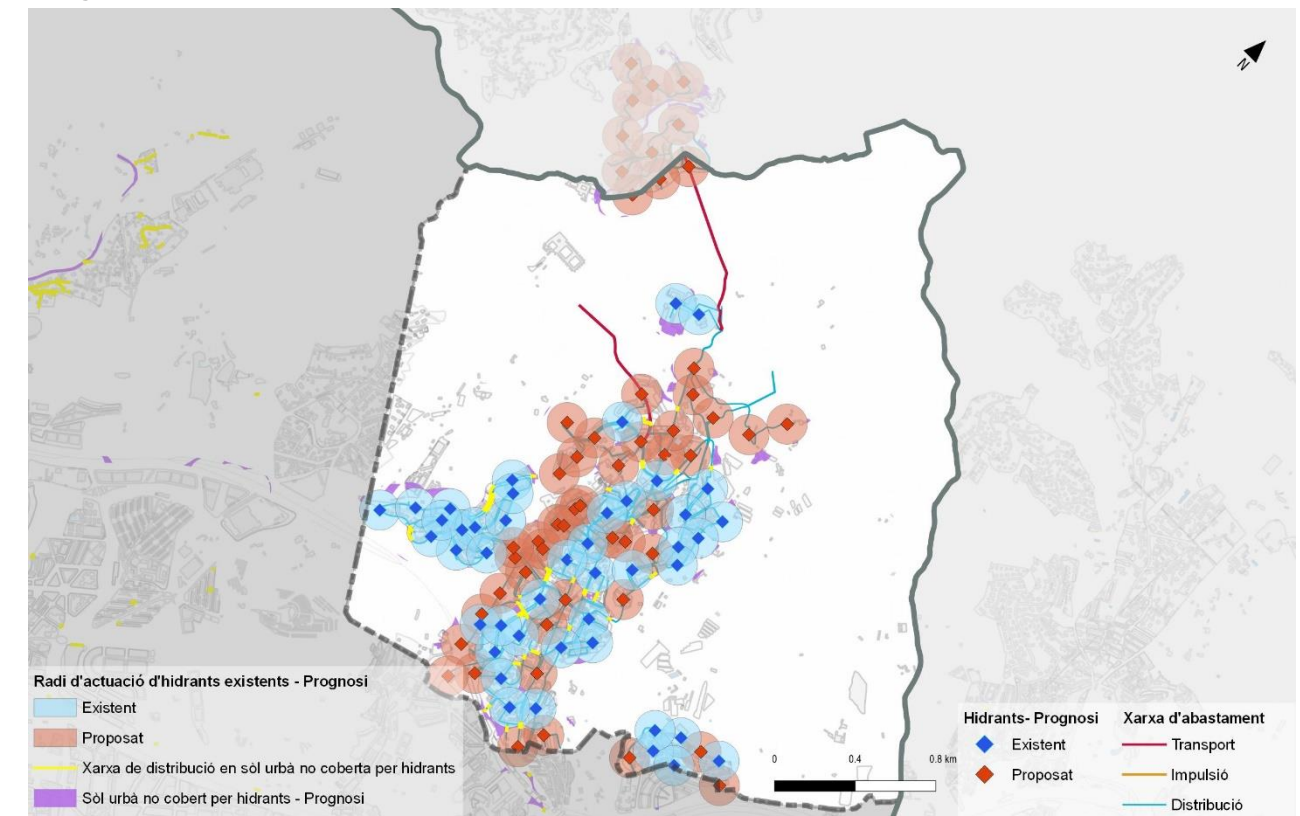
### Cobertura contra incendis

Respecte a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment és més o menys homogeni al nucli antic, però no compleix amb la normativa actual, en què es fixa una distància màxima entre hidrants inferior als 100 m, en moltes urbanitzacions perifèriques. La superfície amb cobertura contra incendis és el 53 % del total. S'ha de destacar que a la Colònia Bosc no es disposa de cap hidrant, tot i que una part del sector està al municipi de Tiana. Tampoc no n'hi ha cap al sector del Seminari, però aquest no té sòl urbà assignat. A més, els sectors de la Zona Esportiva i de la zona més elevada del sector Puigcarbó ATL tenen una manca d'hidrants manifesta.

També s'ha de comentar que 8 dels hidrants són de 80 mm, enlloc dels 100 mm requerits per a les zones urbanes. Molts d'ells estan instal·lats sobre canonades que no disposen dels diàmetres mínims que puguin garantir els cabals i pressions requerits. A la Imatge 274 es presenta una proposta per incorporar un nombre d'hidrants important, quantificat en un total de 44 unitats.

Tot i que actualment el diàmetre requerit de les canonades per garantir els cabals indicats en el marc normatiu amb la pressió mínima és superior al que es disposa a la xarxa actual (amb diàmetres al voltant dels 75 mm o, fins i tot, dels 63 mm a la majoria de les urbanitzacions), es considera prioritària la implantació dels elements contra incendis.

Imatge 274. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Tiana



Font: © Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) per l'elevació d'aigua dins la xarxa gestionada per SOREA és relativament baix (estimació de 32.000 kWh, amb un volum elevat d'aproximadament 83.000 m<sup>3</sup>, un 15 % del volum anual subministrat). Tot i així, el municipi de Tiana necessita les impulsions gestionades per ATL a la xarxa en alta, que, a partir de la connexió amb la xarxa principal en alta Cardedeu - la Trinitat, han d'eleva l'aigua fins als dos dipòsits generals. Això representa un increment addicional del 100 % de la demanda anual.

El consum energètic està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua, per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió i per la necessitat de subministrar el servei als usuaris dels sectors de la Zona Esportiva i del dipòsit dels Vessants amb injecció directa a la xarxa segons la demanda, fet que no permet una regulació òptima dels equips de pressió.

No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per minimitzar aquesta despesa energètica.

Implantar sistemes d'utilització d'energies renovables en els microbombaments del sistema seria una alternativa per a l'estalvi energètic.

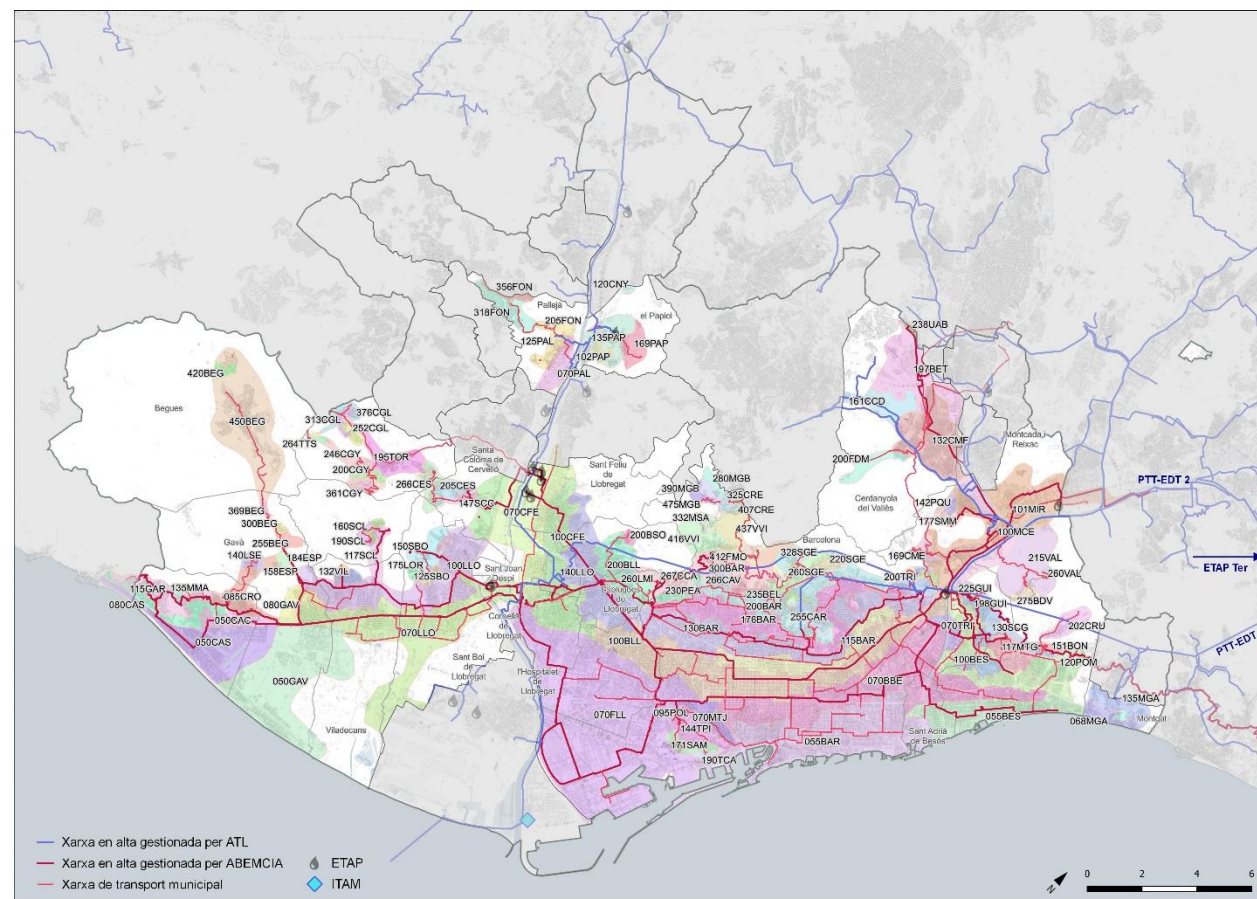
### 8.1.7.15. Sistema gestionat per ABEMCIA

#### Resiliència del sistema

L'objectiu de l'anàlisi de la resiliència del sistema és estudiar el comportament general de la xarxa en cas d'eventualitats importants de fallada del subministrament d'aigua o energia del sistema, parcial o total, i la dependència que cada zona o sector de gestió en tingui, posant de manifest les mancances més importants per fer en la fase de prognosi una valoració tècnica de les solucions.

Es presenta la distribució dels pisos de pressió juntament amb la xarxa de transport i les fonts de subministrament més importants, per tal de mostrar de manera resumida les interaccions i dependències.

Imatge 275. Distribució de pisos de pressió en l'àmbit d'ABEMCIA



Font: © Barcelona Regional.

L'àrea de més consum és la dels pisos a cota 70 i 50 a la zona de Barcelona, on es preveuen actuacions per flexibilitzar l'explotació i la capacitat de subministrar aigua a la cota 70 amb l'ETAP de Sant Joan Despí i la central de Cornellà de Llobregat.

El consum d'aigua a Barcelona per sota de la cota 70 representa prop del 35 % del consum diari total d'aigua, per la qual cosa és important, respecte a l'eficiència energètica, evitar impulsions a dipòsits més alts per després regular pressions i subministrar a cotes més baixes. En aquesta línia, caldria estudiar la possibilitat de millorar el transport transversal de l'aigua des de la Trinitat i

Cornellà o Sant Joan Despí cap al centre i Montjuïc 70, com a dipòsit central regulador dels pisos inferiors.

A més, per les indicacions del Pla director fins al 2015, sembla que Sant Joan Despí té una capacitat superior d'impulsió directa i que la distribució cap aquests pisos es veu limitada pel mal estat de la canonada de 450 mm de diàmetre que uneix la impulsió directa de Sant Joan Despí amb la injecció directa de Cornellà.

L'ETAP de Sant Joan Despí té dues centrals d'impulsió: la primera, cap a la Central de Cornellà, a cota 10, amb un cabal de 3,3 m<sup>3</sup>/s, i la segona impulsa al dipòsit de Relleu, a cota 50, un cabal de 2,6 m<sup>3</sup>/s, i a cota 70 (injecció directa a demanda) cap a Gavà un cabal de 0,4 m<sup>3</sup>/s. Si el pis 70LLO Sud no absorbeix aquesta demanda a través del mateix bombament, es podria derivar i enviar a Barcelona a través de Relleu o la Central de Cornellà, per la qual cosa l'actuació esmentada millora doblement el seu objectiu.

Descentralitzar l'entrada d'aigua al sistema i reduir la dependència dels dipòsits de la Trinitat i Esplugues és important. Per això, es proposa estudiar noves connexions de Badalona amb l'artèria del Ter d'ATL per millorar el subministrament dels pisos de cota 130, 100, 70 i 55 d'aquest sector, com al sector Llobregat Sud 70LLO a Sant Boi de Llobregat.

El sector LLO Sud (cota 70) s'alimenta parcialment des de la cota 100 d'Esplugues, situada a l'altre costat de la demanda, al marge esquerre del Llobregat. La impulsió no seria necessària si es trobés una alternativa de regulació més a prop del centre de gravetat del seu pis, al marge dret del Llobregat.

El sector de cota 55 de Barcelona a l'àmbit del 22@ necessita un reforç de garanties, en situar-se a l'extrem de la xarxa, tot i que s'està pendent d'activar la urbanització del 22@.

Es remarca dins l'àrea Besòs-Llobregat de Barcelona i generalment que el pis 55 depèn del pis 70, el pis 176 depèn del 200 i els pisos 300, 437 i 541, de manera esglaonada, depenen del 200, per la qual cosa es pot millorar l'eficiència energètica.

#### REGULACIÓ

Tot i les grans possibilitats per garantir l'aigua des de diferents punts i fonts alternatives en casos puntuals, si es produís una gran emergència que posés fora de servei les grans fonts de subministrament d'aigua, la capacitat de regulació estaria limitada. Si es considera el conjunt de tota la xarxa d'ABEMCIA, incloent-hi els dipòsits en alta que actualment gestiona ATL, el resultat d'emmagatzematge d'aigua està en 0,55 dies de regulació, que està per sota del llindar mínim d'un dia en escenaris d'explotació normal sense incidències. Per tal d'aconseguir aquest primer objectiu, caldria un volum addicional de 290.000 m<sup>3</sup>.

És interessant indicar la manca important de volum d'emmagatzematge d'aigua per a la regulació del consum màxim diari, que està un 180 % per sobre de la seva capacitat.

També cal remarcar que, del total de dipòsits en servei, un volum d'uns 30.000 m<sup>3</sup> de regulació pot tenir més de tres dies de permanència, i uns 269.000 m<sup>3</sup> (29 dipòsits), menys d'un dia de regulació. Per això, en aquests casos es necessita omplir els dipòsits més d'un cop al dia i es planteja la necessitat de l'ampliació.

Es resumeixen tot seguit les propostes principals plantejades a l'informe *Valoració tècnica i propostes per a la millora dels sistemes de regulació d'aigua del sistema gestionat per ABEMCIA*,



redactat per Barcelona Regional a instàncies de l'AMB, en què s'analitza acuradament el sistema d'emmagatzematge de la xarxa potable.

Les propostes d'actuació intenten descentralitzar les demandes dels pisos de pressió més enllà del marge esquerre del riu Besòs i del marge dret del riu Llobregat, que actualment depenen del subministrament d'aigua dels dipòsits propers a Barcelona (la Trinitat i Esplugues).

A l'àrea de Badalona i Montgat disposen de connexions amb la xarxa d'ATL just abans del sífó del Besòs, sense cap dipòsit de regulació, i mantenen una gran dependència de la gestió dels dipòsits de la Trinitat, que donen certa garantia de subministrament, encara que estan sobreexplotats. Aquesta gran demanda prèvia a la Trinitat també disminueix les capacitats d'emmagatzematge a la zona de Barcelona. Tot i la baixa probabilitat que es presentin avaries alhora en ambdues fonts, el Llobregat i el Ter, sembla necessari augmentar la capacitat de regulació i independitzar-se de la influència de Barcelona. Per això, es recomana implantar nous dipòsits a les zones de Can Ruti, amb 60.000 m<sup>3</sup>, i de Montgat, amb 3.000 m<sup>3</sup>, connectats directament a la xarxa d'ATL. No obstant, es considera necessari ampliar la capacitat de la Trinitat a cota 100 amb uns 16.000 m<sup>3</sup>.

A la banda Llobregat, a la dependència del dipòsit d'Esplugues, de la injecció directa a la xarxa dels pous de l'Estrella i de les plantes de tractament, se li suma la limitació per creuar en sífó el riu Llobregat i la capacitat reduïda del dipòsit de cua de Gavà a cota 80. Per això, es proposa ampliar la capacitat d'emmagatzematge amb 70.000 m<sup>3</sup> al terme de Sant Boi de Llobregat.

El sector de Montcada i Reixac, tot i tenir una limitada capacitat d'emmagatzematge per a la demanda diària actual, disposa de dues fonts alternatives de subministrament, ABEMCIA i la xarxa d'ATL, i per això no s'hi recomana cap actuació. Per contra, a causa de la limitada capacitat de regulació de Cerdanyola del Vallès, sumada a la presència d'una sola font de subministrament d'aigua per part d'ABEMCIA com a cua del sistema, que, a més, alimenta els municipis de Badia del Vallès, Barberà del Vallès, Ripollet i Sabadell, es proposa augmentar-ne la resiliència amb la construcció d'un nou dipòsit a Montflorit, a cota 132, connectat a la xarxa d'ATL propera a les instal·lacions, fet que en duplicaria la funció.

El dipòsit de Montjuïc a cota 70 té un consum estimat màxim diari d'uns 152.000 m<sup>3</sup>, amb una capacitat de regulació de 62.750 m<sup>3</sup>, per la qual cosa caldria un dipòsit superior als 90.000 m<sup>3</sup>. Si, a més, es considera la necessitat d'ampliar-ne la regulació per tal de deslligar-lo del centre de producció de Sant Joan Despí, actualment amb injecció directa, i reduir la dependència del subministrament des del dipòsit d'Esplugues a cota 100, es proposa la construcció d'un nou dipòsit a Montjuïc a cota 70 de 100.000 m<sup>3</sup>.

Els dipòsits de Finestrelles subministren un cabal diari aproximat de 137.500 m<sup>3</sup> en els seus tres pisos de pressió (volum disponible de 24.400 m<sup>3</sup>), encara que hi ha una aportació directa sense regulació a cota 130 des de la xarxa del Ter, a través de la vàlvula Abdelkader, cap a la central d'Altures. Caldria un volum de 117.000 m<sup>3</sup>, repartit entre un dipòsit a cota 130 de 82.000 m<sup>3</sup> i un dipòsit d'uns 35.000 m<sup>3</sup> a cota 176, si només es consideren les necessitats de garantia de subministrament d'un dia de demanda màxima.

Els dipòsits de subministrament en alta, com ara el dipòsit d'Equilibri, de 12.000 m<sup>3</sup>, situat a la central de Cornellà, i els dipòsits de Sant Joan Despí, de 25.000 m<sup>3</sup>, situats a l'ETAP de Sant Joan Despí, en diferents fases del tractament de l'aigua, tenen una capacitat molt reduïda per regular els cabals d'explotació (diferència entre la demanda d'aigua i la capacitat màxima de bombament i la capacitat de producció), que està al voltant d'una hora, i les incidències que es poden produir durant el tractament d'aigua potable, especialment pels episodis de terbolesa generats en les avingudes del riu Llobregat. Tot i que poden afrontar-ho parcialment augmentant la capacitat d'extracció dels pous de Cornellà, es recomana ampliar-ne la capacitat d'emmagatzematge.

El dipòsit de Relleu té una capacitat d'emmagatzematge de 3.150 m<sup>3</sup>, i de regulació de mitja hora, per la diferència entre els cabals mitjans d'entrada al dipòsit i la capacitat màxima d'impulsió. Aquest fet obliga a presentar una perfecta coordinació i control dels bombaments amb les entrades d'aigua i la producció des de les centrals de producció. A causa de la poca regulació dels punts de producció, per la manca d'un dipòsit amb prou capacitat abans de la injecció al sistema, es recomana millorar-ne la capacitat de regulació.

Per la important capacitat de gestió dels dipòsits de la Font Santa, que, amb les últimes actuacions executades, permeten la reversibilitat de la canonada amb la Trinitat, es planteja la necessitat d'estudiar la connexió de la central de producció de Sant Joan Despí i Cornellà amb aquests dipòsits. Una de les alternatives per a aquest escenari és la reversibilitat de la canonada des del dipòsit de Relleu.

## Xarxa de transport

### Sector sud

El subministrament d'aigua als municipis del marge dret del Llobregat es produeix creuant el riu per dos punts (sífons). El primer, situat aigües amunt de l'ETAP, és per abastir els municipis de Cornellà de Llobregat, Santa Coloma de Cervelló i Torrelles de Llobregat, i no té cap connexió o font de subministrament alternativa. La resta de municipis (Gavà, Viladecans, Castelldefels i Sant Boi de Llobregat) estan connectats per dos sífons al costat de l'ETAP de Sant Joan Despí. Per millorar les garanties de subministrament d'aigua, es proposa la connexió reversible pel costat dret del Llobregat d'aquestes dues conduccions d'abastament, a fi d'augmentar la resiliència del sistema. També suposaria treure pes a l'àrea d'influència del subministrament des del dipòsit d'Esplugues, ja que permetria l'alimentació directament des dels pous de l'Estrella.

El pis 100 Llobregat està alimentat per una conducció de 800 mm de diàmetre de bona soldada, construïda entre els anys 1977 i 1984 amb algun tram del 1990. Té continuïtat per abastir també Castelldefels. Atès que és l'única conducció de transport que alimenta aquests pisos del sud de Barcelona i que està al límit de la seva vida útil, es considera d'elevat risc en cas d'eventuals avaries. Per tant, es considera necessari desdoblar-la des de Sant Boi de Llobregat fins al dipòsit de Gavà.

L'abastament a Begues es fa per una sèrie de bombaments en cascada amb dipòsits intermedis de 3.000 m<sup>3</sup>. Així doncs, la dependència de l'aigua bombada i el risc de fallada elèctrica són importants. Addicionalment, la suma del volum d'emmagatzematge d'aquests dipòsits és de 12.000 m<sup>3</sup>, per a un consum d'aproximadament 1.600 m<sup>3</sup>. Aquesta gran diferència de volum pot aportar problemes d'excessiva permanència de l'aigua als dipòsits i la necessitat de mantenir un control de la qualitat de l'aigua i del clor residual, per tal d'assegurar una barreja suficient. Per altra banda, només hi ha una canonada d'alimentació des del dipòsit més elevat al municipi, sense cap altra alternativa de subministrament d'aigua, per la qual cosa es recomana desdoblar-la.

### Pisos 70 i 55 de Barcelona. Dipòsits de Montjuïc

L'optimització de la despesa energètica implica, entre altres alternatives, reduir les elevacions d'aigua innecessàries: per exemple, les impulsions des de les centrals de Cornellà o Sant Joan Despí a cota 10 fins a Esplugues per després enviar l'aigua a cota 70 als dipòsits de Montjuïc. Reforçar i millorar les canonades de transport i la impulsió directa des de les centrals cap a Montjuïc, a través del pis 70 Llobregat, per la zona de l'Hospitalet de Llobregat, augmentaria la garantia de subministrament per als pisos de cota baixa de Barcelona i reduiria el consum energètic.

Els pisos superiors a la cota 200 a Barcelona, principalment el pis 300 BAR i els que en depenen per a altres impulsions, són abastits des d'un extrem per una impulsió a través d'una canonada de 700 mm instal·lada entre els anys 1930 i 1953, procedent del dipòsit de Finestrelles, a cota 130, fins al dipòsit de Sant Pere Màrtir, a cota 300. A l'altre extrem, el pis 260 SGN s'alimenta amb la central de bombament de Sant Genís I, amb l'aspiració d'aigua de l'artèria principal que subministra al pis de cota 200 des del dipòsit de la Trinitat. El traçat d'aquesta conducció com a artèria de distribució d'aigua als pisos és correcte. Únicament resulta preocupant la seva antiguitat, per la qual cosa es recomana substituir-la, principalment la impulsió a Sant Pere Màrtir.

El pis 176 de Barcelona abasteix 160.000 habitants amb un consum diari d'aigua d'uns 21.000 m<sup>3</sup>. No té capacitat de regulació i, per això, el seu règim d'explotació i regulació ve condicionat pel pis superior de cota 200 i la consegüent sobrelevació d'aigua. Seria convenient aconseguir un anell que sigui exclusivament de cota 176 i poder augmentar, mitjançant la col·locació d'un dipòsit de regulació, la garantia de subministrament d'aigua.

Les dues artèries de transport dels pisos 130 i 115 de Barcelona tenen una antiguitat elevada, per la qual cosa s'hi preveuen intervencions i renovacions per avaries. En ser una font important d'entrada d'aigua al sistema com a única artèria principal, cal considerar que es renovaran a mitjà termini.

Complementant els subministraments d'aigua pels extrems dels pisos (Llobregat i Besòs) i la presència d'artèries longitudinals que uneixen les fonts d'abastament d'aigua, hi ha conduccions transversals que comuniquen els diferents pisos de pressió, donant alternatives i millorant les garanties de subministrament en casos puntuals i, als pisos de cota baixa (55), augmentant els punts d'entrada d'aigua als sectors, que permeten compensar pressions i cabals. Aquestes conduccions de vegades són força antigues i es considera necessari renovar-les, o ampliar-les amb nous trams que permetin descarregar les artèries principals i evitar les pèrdues d'energia.

Les artèries de transport dels pisos 70 Barcelona-Besòs i 55 Besòs a l'extrem de Badalona són culs-de-sac i es recomana interconnectar-les, a fi de permetre obtenir un anell circular i aconseguir un equilibri de pressions a la xarxa.

L'artèria principal d'abastament d'aigua a Cerdanyola del Vallès és una conducció de 700 mm de diàmetre, instal·lada l'any 1965, procedent de Montcada i Reixac i de 4,5 km; és l'única que dona subministrament a tots aquests sectors. Es proposa connectar-la amb la xarxa d'ATL, que passa a uns 400 m de les instal·lacions d'ABEMCIA. Permetria augmentar les fonts de subministrament amb un cost mínim i un estalvi energètic d'aigua bombada.

El pis 197 Bellaterra s'alimenta per una canonada de 5 km de longitud, també amb impulsió i distribució des de la central del dipòsit de Cerdanyola del Vallès, a cota 90; és una xarxa ramificada que presenta problemes de gestió en cas d'avaría. L'opció més clara per millorar-ne la resiliència és connectar el dipòsit de l'Autònoma amb la xarxa d'ATL pròxima a les instal·lacions, la qual cosa incorporaria una nova font de subministrament i podria estalviar impulsions d'aigua.

L'abastament a Santa Coloma de Gramenet i Badalona es fa pel sífon del riu Besòs, a l'artèria d'entrada d'ATL, i de manera telescòpica arriba a l'extrem nord dels quatre pisos (55 BES, 70BES, 100BES i 120 POM); és una cua de xarxa ramificada. Sembla raonable plantejar una solució que redueixi la dependència de la Trinitat i permeti eliminar la distribució ramificada dels pisos inferiors (cotes 100, 70 i 55), que genera problemes de pressió a la cua de la xarxa. La proposta seria derivar la xarxa d'ATL a Can Ruti i connectar transversalment els diferents pisos i el mar, creant un anell mallat.

És important recalcar la necessitat de renovar tota la xarxa de transport actual, la majoria instal·lada entre els anys setanta i vuitanta. Aquesta acció és molt difícil d'executar, perquè són precisament xarxes de transport de diàmetres grans amb poques alternatives de maniobrabilitat de llarga durada. Les propostes de reforç estratègic del sistema, especialment per als dipòsits, han de permetre gestionar millor aquestes renovacions.

### Seccionament i pisos de pressió

Segons l'anàlisi de la xarxa elaborat a partir de la informació facilitada pel SIG, s'ha identificat la presència de 130 pisos de pressió ben diferenciats, 280 sectors hidràulics amb una disposició ben mallada i vàlvules de seccionament suficients que, en cas d'avaría, permeten aïllar qualsevol tram minimitzant els usuaris afectats. També es confirma que hi ha cabalímetres en el que suposadament és l'entrada d'aigua dels sectors.

La falta d'informació de l'estat de maniobra de les vàlvules de seccionament (obertes o tancades) i dels cabalímetres d'entrada als sectors impedeix identificar si realment l'explotació es desenvolupa atenent aquesta sectorització inicial, o si no hi ha un control dels consums que faciliti el coneixement de la xarxa actual i el seguiment de l'AnR.

En general, es pot considerar que, a la major part de la xarxa, qualsevol usuari té connexió per dos punts amb seccionaments propers, fet que minimitza el nombre d'usuaris afectats per una avaría.

La presència de vàlvules reguladores de pressió situades als límits entre pisos indica que hi ha una diferenciació real de pressions de treball en l'explotació, component important per garantir i minimitzar sobrepressions a la xarxa i el risc de trencament de canonades. Les vàlvules reguladores situades a les derivacions de les xarxes de transport marquen clarament la diferenciació entre el sistema de transport i el de distribució i que cadascun treballa en diferents rangs de pressió, fet que permet que la mateixa xarxa de transport abasteixi aigua a pisos de pressió diferents, donant polivalència a la xarxa. Alhora indica que no hi ha xarxes de transport adaptades a cada pis de pressió, per la qual cosa circula aigua a una pressió més alta de la necessària. Tenint en compte que cal una despesa energètica per tal d'elevat l'aigua des de la seva font, a cota 10, fins als diferents dipòsits, situats a cotes entre 55 i 350, i des d'aquests a la xarxa de distribució, aparentment es podria optimitzar aquesta sobrelevació modificant l'estructura de la xarxa de transport per reduir aquesta despesa.

### Sectorització

Els pisos de pressió identificats al SIG, conjuntament amb la implantació de vàlvules de regulació i cabalímetres als punts més importants d'entrada als sectors, constaten la presència i l'aplicació d'una sectorització hidràulica, que permet conèixer en detall l'aigua subministrada i el control i regulació de pressions, detectar fuites i frauds i reduir l'AnR. No obstant, no es disposa d'informació que confirmi que s'està duent a terme un control acurat de l'explotació.



## Qualitat de l'aigua

La gestió i el control de la qualitat de les aigües a la xarxa gestionada per ABEMCIA, que comprèn 23 municipis (incloent-hi el Papiol i Pallejà), s'han dividit en zones d'abastament, constituïdes bàsicament per agrupacions de sectors amb qualitat i origen de l'aigua homogenis. Es distingeixen actualment vuit zones segons la procedència de l'aigua, cadascuna amb un nombre de municipis i un cabal mitjà diari molt variables. Segons les indicacions de les memòries d'explotació, s'ha desenvolupat un Pla d'autocontrol per a cada zona, que estableix un nombre mínim de mostres per prendre cada any, d'acord amb els requisits del Reial decret 140/2003 i del document *Vigilància i controls sanitaris de les aigües de consum humà de Catalunya* en funció del volum d'aigua demandat, de la capacitat i el nombre de dipòsits i del volum d'aigua tractat. Disposen de 412 punts de mostreig sistemàtic i d'analitzadors en línia distribuïts per la xarxa, en què es determinen en continu paràmetres com ara el clor lliure, la conductivitat, la temperatura i el pH, encara que es desconeixen els punts exactes on se situen aquests elements.

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, tant si és per la connexió en alta al sistema d'ATL, que aplica el seu control qualitatiu, com si prové de l'ETAP de Sant Joan Despí, que també inclou el procés de desinfecció. Tanmateix, per la longitud de la xarxa i el nombre elevat de dipòsits, es constata la necessitat de dur a terme rechloracions a la xarxa de distribució, que *a priori* s'estan practicant. Sense disposar de la informació, se suposa que totes funcionen amb la injecció d'hipoclorit sòdic, però es desconeix si la dosificació es fa amb analitzador en continu o una programació manual. Es recomana, no obstant, tenir un mesurador de clor a la sortida de cada dipòsit per executar-ho automàticament.

A la Taula 398 es presenta el resultat del control analític aplicat.

**Taula 398 Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a la xarxa d'ABEMCIA**

Analítiques	núm.
Punts mostreig	412
Anallitiques de control	2.341
Analítiques completes	192
Pous	83
Nombre de mostres	60.100
Total parametres examinats	106.567

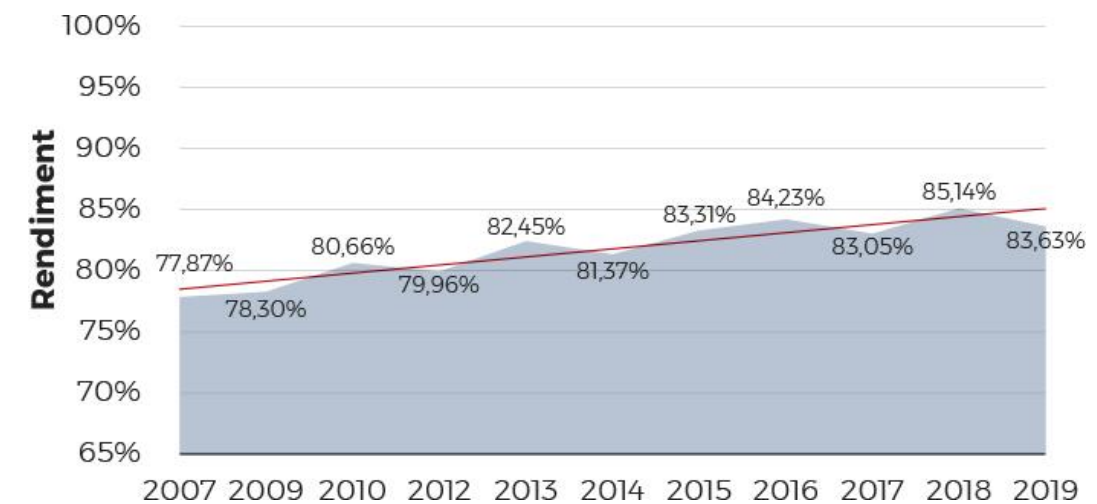
Font: Informació anual d'explotació d'ABEMCIA (2017).

## Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. Al Gràfic 187 es presenta l'evolució del rendiment hidràulic de la xarxa gestionada per ABEMCIA entre el 2007 i el 2019.

**Gràfic 187. Evolució del rendiment de la xarxa d'abastament gestionada per ABEMCIA**



Font: Barcelona Regional (amb dades de l'AMB).

El gràfic mostra una tendència creixent a la millora del rendiment de la xarxa. Des del 2007 fins al 2019 s'ha incrementat en 8 punts i s'ha situat en el 83,05 %. És un bon rendiment, encara que té bastant marge de millora, especialment perquè l'antiguitat de la xarxa és elevada, sobretot en algunes xarxes de transport importants, on, a més, treballen amb unes pressions altes, fet que augmenta el risc i les possibilitat de pèrdues d'aigua a la xarxa.

Instal·lar equips de mesura i gestió que permetin un control i seguiment de l'AnR a través de la sectorització és un altre element que ajudaria a millorar el rendiment de la xarxa.

## Antiguitat de la xarxa i inversions

La xarxa de canonades d'FC és present a tota l'àrea metropolitana i el sistema gestionat per ABEMCIA no n'és una excepció. El total de xarxa d'aquest material no és negligible, 675 km, i representa un 16 % del total de la xarxa. És un material que actualment està prohibit col·locar i que es recomana substituir, especialment perquè els darrers anys de la seva instal·lació varen ser cap al 1980 i, per tant, té una antiguitat superior als 35 anys. A aquest fet se li sumen la fragilitat i la facilitat per tornar-se a trencar en punts propers a avaries existents. S'aconsella, doncs, centrar-se especialment a programar-ne la substitució en els propers anys.

Segons les dades facilitades, l'antiguitat mitjana de la xarxa és de 31 anys i, considerant el ritme lent de renovació actual de les conduccions, es preveu que augmenti considerablement. A excepció dels anys 2002 i 2003, en què s'instal·là un percentatge al voltant del 2 %, en els darrers 20 anys, la mitjana d'inversió en la implantació de xarxa (noves canonades i renovació de xarxa) és de l'1,34 %, que representa un període de substitució de les conduccions superior als 75 anys.

Tot i que l'antiguitat no és excessiva, la renovació s'ha de planejar a partir de diversos paràmetres, com ara el material i els punts on hi ha més incidències. Considerar una reposició anual del 2 % de la xarxa representa aconseguir la renovació del sistema cada 50 anys, un període similar a la vida útil mitjana de les conduccions.



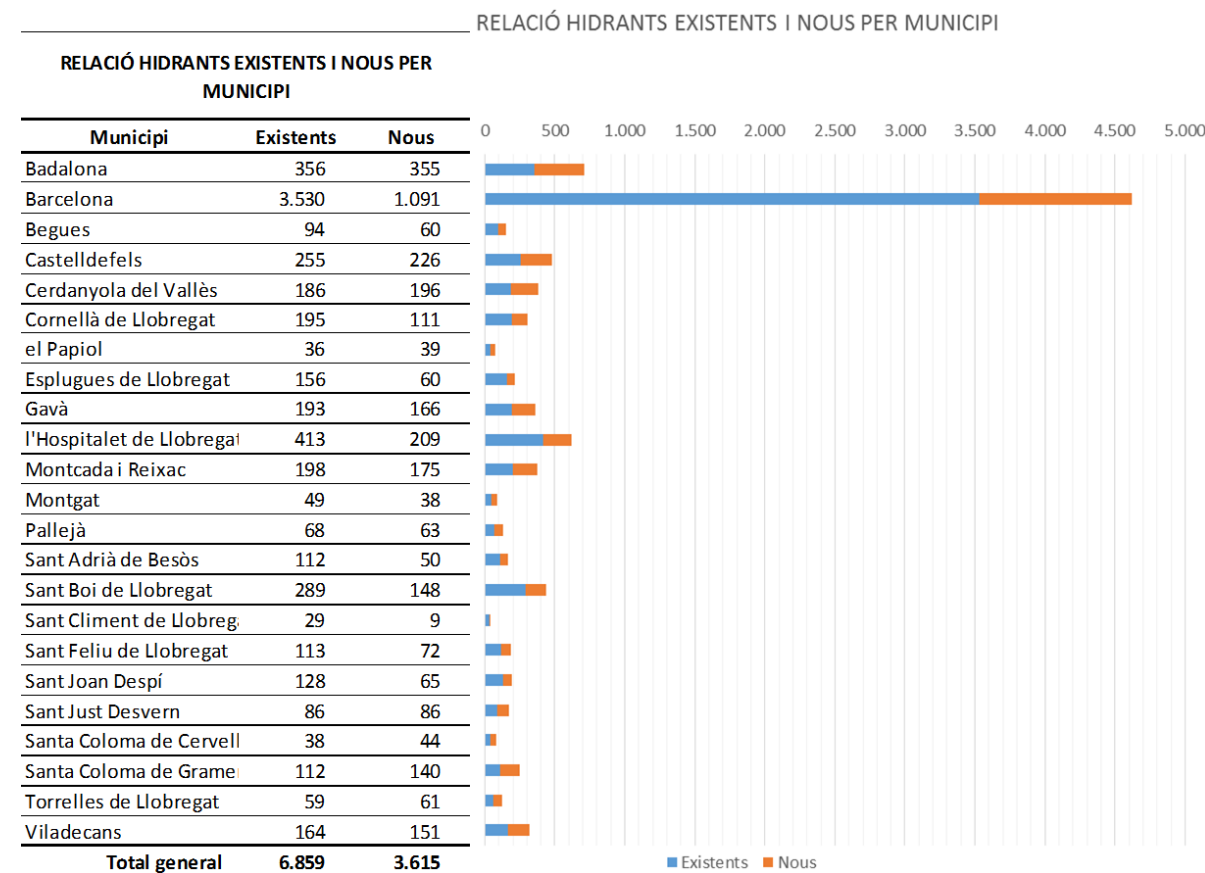
A la Taula 335 es comprova que el ritme d'inversió dels darrers anys és molt inferior.

### Cobertura contra incendis

La cobertura d'hidrants contra incendis és molt variable en cada municipi o desenvolupament urbanístic.

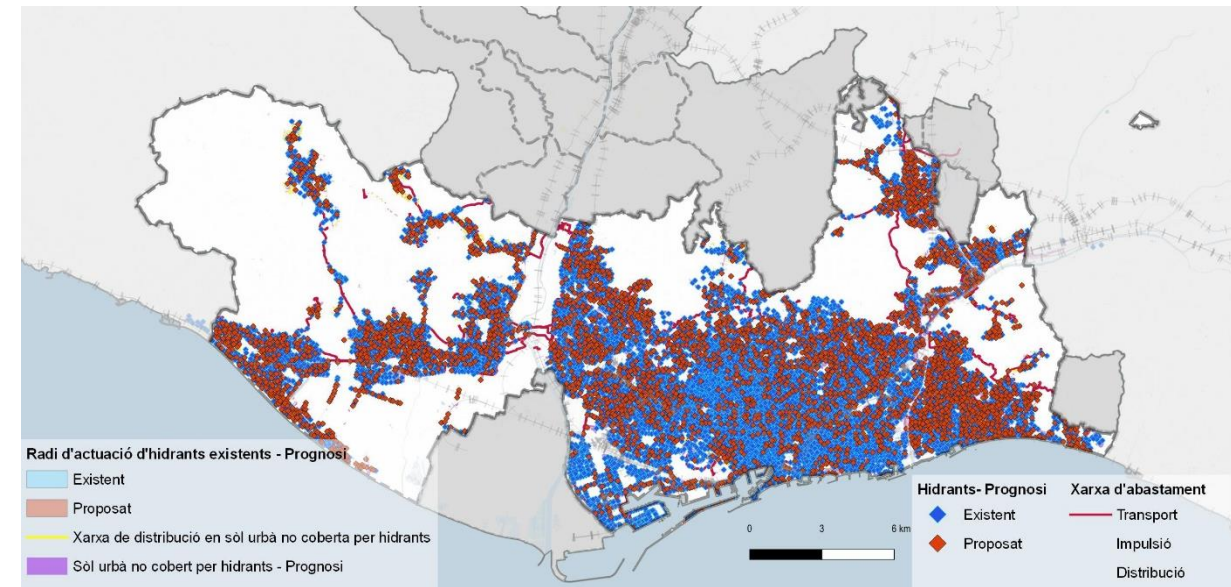
A la Imatge 276 es presenta la cobertura actual (73 % del territori) i una proposta amb la ubicació de nous hidrants, quantificada en un total de 3.615 unitats, que representen un 53 % més respecte al nombre actual.

**Taula 399. Nombre d'hidrants actuals i nous a la xarxa operada per ABEMCIA**



Font: © Barcelona Regional.

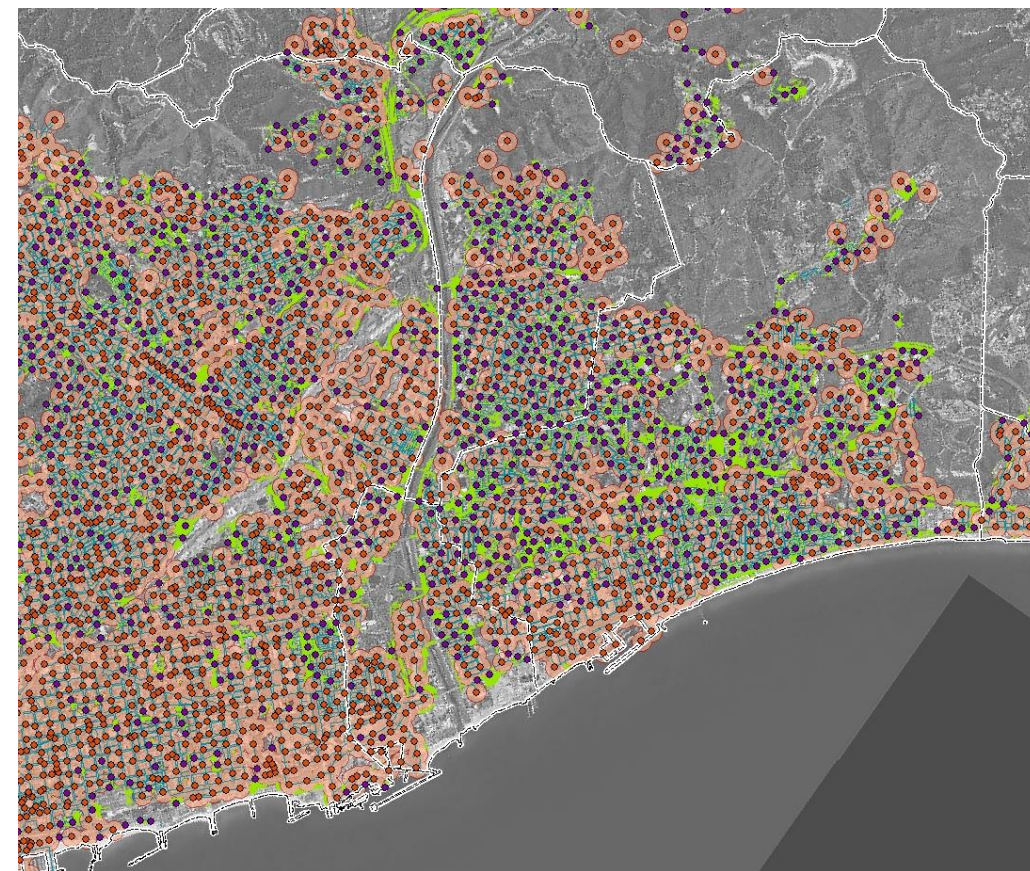
**Imatge 276. Proposta de distribució d'hidrants a la xarxa operada per ABEMCIA**



Font: © Barcelona Regional.

Atesa la dificultat de presentar els nous hidrants en un àmbit tan gran, a títol informatiu s'ha procedit a indicar l'exemple de Santa Coloma de Gramenet i Badalona.

**Imatge 277. Proposta d'hidrants nous (blau) i actuals (vermell) a Santa Coloma de Gramenet i Badalona**



Font: © Barcelona Regional.



## Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) per l'elevació d'aigua dins la xarxa gestionada per ABEMCIA és relativament alt (estimació de 168.000.000 kWh, amb un volum elevat d'aproximadament 183 hm<sup>3</sup>, un 86 % del volum anual subministrat). Aquest consum està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, però principalment per l'origen dels recursos d'aigua utilitzats per a l'abastament, ja que cada font d'aigua s'introdueix a una cota diferent. És a dir, mentre que l'aigua procedent de l'ETAP de Cardedeu que s'entrega a la Trinitat té una cota d'aportació de 130 m, l'aigua produïda a l'ETAP de Sant Joan Despí o de la mateixa conca del Llobregat (ETAP d'Abrera, pous de Cornellà de Llobregat o ITAM) té una cota de 0-10 i la necessitat d'elevat-la a qualsevol pis de pressió. Si la tendència actual és a reduir el cabal procedent del Ter, la necessitat d'elevat l'aigua des de cotes inferiors suposarà un augment del consum energètic.

No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim la dependència de les centrals d'impulsió i minimitzar aquesta despesa energètica. Entre aquestes inversions, caldria valorar la necessitat de disposar d'elements d'emmagatzematge a cotes intermèdies i d'invertir en xarxa de transport a diferents pressions.

Implantar sistemes d'utilització d'energies renovables en els bombaments del sistema seria una alternativa per a l'estalvi energètic.

L'augment de la capacitat d'emmagatzematge pot facilitar, en determinats casos, modificar i optimitzar les hores operatives de funcionament dels bombaments.

L'ajust del rendiment dels equips de bombament i la substitució dels més antics també afavoreixen l'estalvi energètic.

### 8.1.7.16. El Papiol

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

Al Papiol es disposa només d'una font de subministrament externa d'aigua a través de la connexió amb la xarxa en alta entre l'ETAP del Llobregat i la central de distribució de la Font Santa, a cota 54, gestionada per ATL. La font d'aigua pot procedir de la ITAM del Llobregat, del riu Llobregat o del Ter (artèria reversible de Trinitat-Font Santa) a través de la canonada P240, que és reversible en ambdós sentits de circulació.

Des d'aquesta connexió es necessita el bombament gestionat per ATL que impulsa l'aigua als dipòsits generals o, alternativament, l'ús d'una segona artèria que passa pel pou El Papiol 2 i s'impulsa pel bombament El Papiol II, gestionat per ABEMCIA. Aquest segon bombament és d'una capacitat inferior i requereix 13 hores per subministrar el cabal mitjà diari.

El fet que la capacitat d'impulsió d'ATL sigui alta, capaç de subministrar tot el consum diari en 2 hores, millora la resposta i el marge de maniobra.

Pel que fa a la capacitat de regulació dels dipòsits actuals, el consum mitjà diari és de 703 m<sup>3</sup> (847 m<sup>3</sup> del cabal subministrat) i la capacitat de regulació, de 3.016 m<sup>3</sup>, per la qual cosa tenen una capacitat conjunta d'entre 3,5 i 4 dies. Si es considera el factor punta diari (1,3), aquesta capacitat es redueix a 2,7 dies. Analitzant cada dipòsit individualment, continuen presentant una capacitat alta.

**Taula 400. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi del Papiol**

Dipòsit	Nom/ID	Volum (m <sup>3</sup> )	Cabal mitjà diari	Capacitat regulació per al cabal punta diari (h)
0	El Papiol I	1.062	847	23,1
1	Muntanya C	1.954	743	48,5
<b>TOTAL</b>		<b>3.016</b>	<b>847</b>	<b>65,7</b>

- Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,30.

Font: Barcelona Regional.

En resum, és una connexió amb dues artèries i dos bombaments independents, però, si hi ha qualsevol fallada a l'artèria en alta d'ATL, el subministrament d'aigua queda afectat. Atès que el volum d'emmagatzematge disponible dels dipòsits és elevat, el marge de maniobra és de 3 dies.

El sector del Canyet rep el subministrament des de la xarxa de Castellbisbal, sense cap interacció amb la xarxa municipal. La capacitat de regulació d'AICSA és la que ha de garantir la regulació, tot i tenir un consum molt reduït.

El pou El Papiol 2, que *a priori* té capacitat (16 l/s) per subministrar el cabal mitjà diari del municipi, podria ser una font alternativa i fer disminuir la dependència del municipi respecte a l'abastament en alta d'ATL. Disposa d'un tractament de *stripping*, però sembla que és insuficient per garantir la qualitat de l'aigua subministrada. Tenint en compte la previsió recurrent de períodes de sequera,

aprofitar els recursos subterranis i alliberar els superficials és una opció que l'ACA considera dins els seus plans de sequera.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema del Papiol és de 10: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

### Centrals de bombament

La gran dependència de l'abastament del municipi respecte a la central d'elevació d'ATL per conduir l'aigua al dipòsit central El Papiol I, tot i disposar del bombament gestionat per ABEMCIA amb l'artèria en paral·lel, amb l'única connexió de la xarxa en alta d'ATL, és un factor determinant que condiciona el municipi, per la dependència i per l'elevat cost energètic. Cal impulsar el 100 % de la demanda d'aigua, és a dir, un volum anual de 309.000 m<sup>3</sup>.

Com s'ha comentat, la capacitat d'elevació del bombament d'ATL és molt alta i en poques hores pot oferir la demanda requerida pel municipi.

Cal afegir que la zona alta, el sector Muntanya, amb un consum de prop del 50 % del total, necessita un segon bombament amb una altura addicional de 72 m. El sector El Papiol Centre, també amb un consum del 50 %, requereix que s'apliqui una pressió addicional de 35 m. El consum anual estimat d'aquests dos rebombaments és de 130.000 i 140.000 m<sup>3</sup>, respectivament.

Tot i tenir una capacitat de regulació elevada, tant al dipòsit central com al de Muntanya, s'indica que el sector El Papiol Centre s'abasteix amb una injecció directa a la xarxa i que el subministrament per gravetat des del dipòsit Muntanya es fa a la nit a partir d'una vàlvula reguladora de pressió. Això implica que el cost energètic d'aquest subministrament durant el dia és elevat, perquè coincideix amb la màxima demanda energètica.

Es podria analitzar la modificació del règim d'impulsió al dipòsit Muntanya durant la nit, amb tarifa nocturna, per oferir l'abastament als dos sectors per gravetat durant el dia, fet que podria reduir-ne el cost.

Com que es desconeixen l'antiguitat i les característiques d'aquests equips d'impulsió, no es poden saber les possibilitats de millorar-los i optimitzar-los per tal d'ajustar-ne els rendiments.

### Seccionament i pisos de pressió

Segons l'anàlisi de la xarxa elaborat a partir de la informació facilitada pel SIG, s'ha pogut identificar la presència de quatre pisos de pressió ben diferenciats, amb una disposició ben mallada, i vàlvules de seccionament suficients que, en cas d'avaria, permeten aïllar qualsevol tram minimitzant els usuaris afectats. No obstant, hi ha alguns trams finals de canonada que podrien connectar-se a ramals propers, per millorar la garantia de subministrament en incidències puntuals. Aquesta situació es produeix especialment al nucli antic.

Els pisos de pressió venen determinats precisament pels diferents nivells o cotes dels habitatges per abastir. Això limita els pisos a diferències no superiors als 60 m (168-135-102-40). En aquest cas, els pisos de pressió coincideixen amb els sectors hidràulics definits.

En general, es pot considerar que, a la major part de la xarxa, qualsevol usuari té connexió per dos punts amb seccionaments propers, fet que minimitza el nombre d'usuaris afectats durant l'avaria. Les excepcions són petits ramals finals de tram i alguns habitatges o urbanitzacions més allunyats, com ara Can Puig i Puigmadrona, on hi ha canonades ramificades.

### Sectorització

Els pisos de pressió identificats al SIG, conjuntament amb la implantació de vàlvules de regulació i cabalímetres als punts més importants d'entrada als sectors, constaten la presència i l'aplicació d'una sectorització hidràulica, que permet conèixer en detall l'aigua subministrada i el control i regulació de pressions, detectar fuites i frauds i reduir l'AnR.

D'entrada, els pisos de pressió són una zonificació prèvia a la sectorització, ja que es determinen àrees geogràfiques amb una determinada pressió màxima i mínima a les quals cal donar servei, sense interaccionar *a priori* amb altres sectors. No obstant, això no és garantia de tenir un bon coneixement del que passa a la xarxa i de controlar-la, ja que caldria afegir-hi la instal·lació de cabalímetres a l'entrada de cadascun dels pisos i la limitació amb vàlvules de seccionament per al subministrament o la interacció entre pisos, de tal manera que es pogués saber quin és el cabal d'entrada a cada sector. Amb aquesta informació i el coneixement de la població abastida, es poden obtenir ràtios de consum que permeten identificar els sectors amb més consum, possibles fuites o altres incidències.

Al municipi del Papiol, aquesta sectorització no es veu reflectida: per una banda, per la manca d'elements de control de cabal i, per l'altra, per l'absència de vàlvules de seccionament obertes i tancades que regulin el pas de l'aigua pels punts que interessa mesurar. Aquestes dades no queden registrades en la informació facilitada i, per tant, es considera que no s'està portant a terme la sectorització.

Addicionalment, s'ha observat que una part del sector El Papiol Centre, que està alimentat per injecció directa des de la central El Papiol I, només té dos punts d'entrada: un pel pis de pressió inferior i l'altre pel superior, alimentat des del dipòsit Muntanya C, sense cap element de regulació de pressió ni de cabal. Aquest fet indica la incoherència entre l'esquema vertical i la informació del SIG i posa en dubte l'aplicació d'aquesta sectorització.

Per l'absència d'aquests elements de control a la xarxa (cabalímetres i vàlvules de seccionament, obertes o tancades, o de regulació) i, per tant, de la sectorització entesa com a element de control, seguiment de l'AnR i operació, se'n recomana la implantació.

### Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, ja que ATL aplica el tractament necessari per potabilitzar l'aigua. Així mateix, és probable que als diferents dipòsits de capçalera es duguin a terme rechloracions, en ser l'últim punt abans de la distribució per la xarxa. La seva elevada capacitat de regulació, en situacions de demanda baixa, pot generar permanències de l'aigua superiors a un dia, per la qual cosa es recomana tenir un mesurador de clor en continu a la sortida de cada dipòsit.

Les diferents analítiques preses durant l'any en diversos punts del municipi fan pensar que la campanya de control desenvolupada garanteix les cloracions als punts finals de la xarxa i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 sobre el nombre d'analítiques de control i completes per practicar. El Papiol queda englobat dins dels municipis que ABEMCIA ha definit com a zona d'abastament C; per tant, el nombre d'analítiques aplicades es determina d'acord amb



el percentatge que representa el consum del municipi respecte al de la zona d'abastament C i el Pla d'autocontrol d'ABEMCIA acordat amb l'autoritat sanitària.

**Taula 401. Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 al Papiol**

Analítiques	Nombre
Punts de mostreig	5
Analítiques de control	43
Analítiques completes	7
Exàmens de control	16
Total de paràmetres examinats	-

Font: Informació de la pàgina web d'ABEMCIA.

### Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconexament dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. El rendiment de la xarxa d'abastament del Papiol entre el 2015 i el 2017 es presenta a la Taula 402.

**Taula 402. Rendiment hidràulic de la xarxa d'abastament del Papiol**

	2015	2016	2017
Volum d'aigua subministrada	301.186	299.235	309.704
Volum d'aigua consumida	239.321	247.154	256.525
<b>Rendiment</b>	<b>79,5 %</b>	<b>82,6 %</b>	<b>82,8 %</b>

Font: AMB.

La taula mostra una lleugera millora respecte al 2015: l'any 2017 es va assolir un rendiment del 82,8 %. És un rendiment adequat, tot i que encara presenta marge de millora. L'aplicació d'una sectorització i d'una anàlisi dels consums, així com l'ampliació de la inversió per renovar la xarxa, s'haurien de veure reflectides en una millora significativa del rendiment.

### Antiguitat de la xarxa i inversions

Les dades facilitades pel SIG reflecteixen la data d'instal·lació de les canonades, de la qual es pot deduir l'antiguitat de la xarxa. La presència de 6,38 km de canonades d'FC, un 18 % del total de la xarxa, amb una data d'instal·lació estimada anterior al 1985, indica que la seva antiguitat supera els 33 anys, al límit de la seva vida útil. Aquest fet és més rellevant perquè aquest material es troba en bona part a la xarxa de transport cap als dipòsits de regulació. Atès que, a més, és un material que es recomana substituir, és prioritari renovar aquesta xarxa.

Respecte a la resta de la xarxa, el 32 % correspon a canonades de fosa dúctil, material més resistent i amb una vida útil més llarga; segons la distribució de la xarxa, es troba principalment a desenvolupaments urbanístics o industrials més recents que el nucli antic.

Tot i que l'antiguitat mitjana és relativament alta, estimada en 29 anys, la renovació s'ha de planejar a partir de diversos paràmetres, com ara el material i els punts on hi ha més incidències, procurant mantenir un ritme d'inversió del 2 %, per garantir que en el transcurs de 50 anys la xarxa d'abastament quedi renovada al 100 %.

A la Taula 403 es comprova que el ritme d'inversió dels darrers anys, a partir del 2010, és quasi nul.

**Taula 403. Distribució per períodes de la canonada instal·lada al Papiol**

Període	Longitud (m)	% respecte longitud total
1985-1989	16.410,21	45,6 %
1990-1994	3.572,72	9,9 %
1995-1999	9.373,05	26,1 %
2000-2004	2.986,32	8,3 %
2005-2009	1.940,58	5,4 %
2010	108,20	0,3 %
2011	432,68	1,2 %
2012	475,38	1,3 %
2013	149,30	0,4 %
2014	231,60	0,6 %
2015	154,58	0,4 %
2016	130	0,4 %
<b>Total general</b>	<b>35.965,04</b>	<b>100%</b>

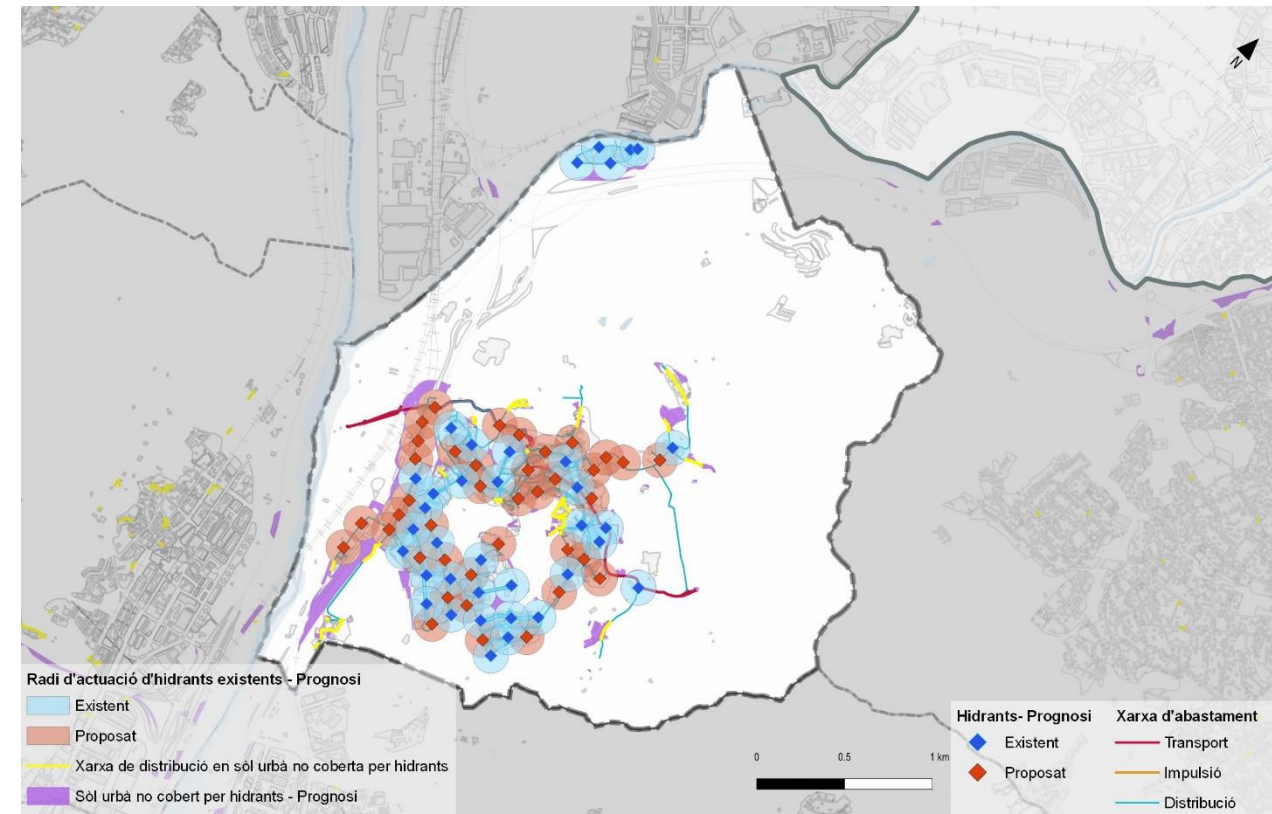
Font: Barcelona Regional.

### Cobertura contra incendis

Respecte a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment és desigual. Al polígon industrial és on hi ha més densitat d'hidrants, excepte a la banda paral·lela al riu. En aquesta zona i especialment al nucli, on coincideix que les conduccions són de diàmetres més petits, inferiors als 100 mm, és on la manca d'aquests elements de protecció és més evident.

A la Imatge 278 es presenta la cobertura actual (20 % del territori) i una proposta d'implantació de nous hidrants, que, de manera general però important, es quantifica en un total de 39 unitats, un 108 % més respecte a la xifra actual. Tot i que avui el diàmetre requerit per garantir els cabals indicats en el marc normatiu amb la pressió mínima és superior al que es disposa a la xarxa actual, es considera més important la implantació dels elements contra incendis.

Imatge 278. Proposta de distribució d'hidrants al municipi del Papiol



Font: © Barcelona Regional.

Taula 404. Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament del Papiol

Hidrants	Nombre	Densitat hidrants / km canonada	Longitud de la canonada
Hidrants actuals	36	1,0	36,0
Hidrants nous	39		
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>		

Font: Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) del transport d'aigua dins la xarxa d'abastament està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, alguns d'ells sense marge de maniobra. No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim la dependència de les centrals d'impulsió i minimitzar aquesta despesa energètica. Entre aquestes inversions, caldria valorar la substitució dels grups de pressió per millorar-ne el rendiment i, si escau, la capacitat d'impulsió per reduir-ne l'ús en període tarifari punta. Com s'ha comentat, el Papiol té una gran dependència dels bombaments, amb un volum impulsat del 187 % respecte del subministrat anualment.

### 8.1.7.17. Pallejà

#### Resiliència del sistema

En primer lloc, s'ha estudiat el comportament de la xarxa enfront de possibles emergències de caràcter general, com podrien ser les relatives al subministrament en alta al municipi, i les alternatives disponibles per tal de garantir el servei o minimitzar aquestes incidències.

A Pallejà es disposa d'una font de subministrament externa a través de la connexió amb la xarxa en alta entre l'ETAP del Llobregat i la central de distribució de la Font Santa, a cota 54, gestionada per ATL. La font d'aigua pot procedir de la ITAM del Llobregat, del riu Llobregat o del Ter (artèria reversible de Trinitat-Font Santa), a través de la canonada P240, que és reversible en ambdós sentits de circulació.

La mina Seix només aporta un 7 % del consum anual, amb un cabal mitjà de 1,8 l/s; no es considera una font alternativa sinó complementària.

La connexió amb ATL se separa en dues artèries que alimenten, a través de dues centrals d'impulsió independents, dos dipòsits situats a cotes diferents: d'una banda, abasteixen els sectors baix i mitjà de Pallejà i, de l'altra, el sector Pallejà Alt i Fontpineda. Si hi ha qualsevol fallada en l'abastament en alta d'ATL, el municipi es queda sense font de subministrament; la capacitat d'emmagatzematge és el marge de maniobra per garantir l'abastament d'aigua al municipi.

També cal indicar la dependència d'ambdues artèries d'alimentació respecte als bombaments que impulsen l'aigua als dipòsits. Qualsevol aturada o avaria en una de les centrals afecta aproximadament el 50 % de la demanda, sense que l'altre dipòsit pugui cobrir-ho amb la seva capacitat d'emmagatzematge.

En el cas de la central de Pallejà IV, necessita 18 hores de funcionament al dia per elevar el volum mitjà diari d'aigua demandat, fet que, a més, dificulta la recuperació del volum d'aigua si hi ha avaries.

El consum mitjà diari és de 1.769 m<sup>3</sup> (2.177 m<sup>3</sup> del cabal subministrat) i la capacitat de regulació, de 4.750 m<sup>3</sup>, per la qual cosa la capacitat de regulació conjunta dels dipòsits actuals és de 2 dies. Si es considera el factor punta diari (1,3), aquesta capacitat es redueix a 1-2 dies.

Analitzant cada dipòsit individualment, continuen tenint una capacitat alta, a excepció de Pallejà I i II.

Taula 405. Capacitat de regulació dels dipòsits per al cabal punta diari al municipi de Pallejà

Dipòsit	Nom/ID	Volum (m <sup>3</sup> )	Cabal mitjà diari	Capacitat de regulació per al cabal punta diari (h)
1	Can Pocoll	2.000	1.098	33,6
2	Pallejà I A i B	500	1.077	8,6
3	Pallejà II	250	394	11,7
4	Pallejà III	2.000	394	93,8
<b>TOTAL</b>		<b>4.750</b>	<b>2.177</b>	<b>40,3</b>

• Es considera un factor punta entre el cabal mitjà diari i punta d'1,30.

Font: Barcelona Regional.



Els problemes de qualitat de l'aigua de l'aqüífer i la necessitat d'aplicar tractaments addicionals per potabilitzar han fet descartar els pous fora de servei de Pallejà 4 i 5 com a alternatives per millorar la garantia de subministrament d'aigua del municipi. Tenint en compte la previsió recurrent de períodes de sequera, aprofitar els recursos subterranis i alliberar els superficials és una alternativa que l'ACA considera dins els seus plans de sequera. Plantejar un estudi per aprofitar aquests recursos subterranis, encara que fos de manera compartida amb municipis veïns (el Papiol, Sant Vicenç dels Horts...), podria millorar la resiliència.

Segons la metodologia de caracterització de l'estat crític de la xarxa descrita a l'apartat 8.1.4.2, «Anàlisi i avaluació de la vulnerabilitat en l'abastament de la xarxa en alta», i considerant els comentaris precedents, el grau de resiliència del sistema de Pallejà és de 8: 0 és el valor que representa un risc o vulnerabilitat més baix i 15 és el valor amb un risc o vulnerabilitat màxim.

Respecte a la xarxa d'abastament en baixa, és important poder interconnectar els dos dipòsits que ara gestionen el consum de tot el municipi de manera independent (un 50 % cadascun). Això requereix un bombament des del dipòsit de Can Pocoll (cota 82) fins al dipòsit Pallejà I (cota 125) i un sistema reversible que permeti el transport d'aigua en ambdós sentits.

Tot i que Fontpineda compta amb un volum als dipòsits de 2.000 m<sup>3</sup> per regular el seu consum, i Pallejà I 500 m<sup>3</sup> per subministrar els 683 m<sup>3</sup> del sector Pallejà Alt, caldria ampliar-ne el volum, fet que permetria més marge de maniobra als pisos inferiors i més garantia si es fes la connexió entre Can Pocoll i Pallejà I.

### Centrals de bombament

La gran dependència respecte a les dues centrals d'impulsió per poder abastir la xarxa és un factor determinant que condiciona el municipi, per la dependència i per l'elevat cost energètic. Cal impulsar el 100 % de la demanda d'aigua, un volum anual de 794.000 m<sup>3</sup>, fins a Can Pocoll i Pallejà I.

La capacitat d'elevació del bombament d'ATL és molt alta i en poques hores pot oferir la demanda requerida pel municipi. La central de Pallejà IV necessita 18 h.

Cal afegir que la zona alta, el sector de Fontpineda, amb un consum de prop del 18 % del total, necessita un segon bombament amb una altura addicional de 235 m. Aquesta elevació està dividida en tres impulsions: la primera, des del dipòsit Pallejà I fins a Pallejà II (cota 205); la segona, des del dipòsit Pallejà II fins a Pallejà III (cota 318), i la tercera, amb una injecció directa des del dipòsit Pallejà 3 contra la xarxa per incrementar en 42 m la pressió de servei. Aquestes impulsions tenen una alta capacitat d'elevació i necessiten aproximadament funcionar 2 o 3 h per abastir el consum mitjà diari. Cal impulsar addicionalment un volum anual de 324.000 m<sup>3</sup> fins a l'usuari de Fontpineda a través de les tres impulsions intermèdies.

### Seccionament i pisos de pressió

Segons l'anàlisi de la xarxa elaborat a partir de la informació facilitada pel SIG, s'ha pogut identificar la presència de cinc pisos de pressió ben diferenciats, amb una disposició generalment ben mallada, i vàlvules de seccionament suficients, que, en cas d'avaria, permeten aïllar qualsevol tram minimitzant els usuaris afectats. No obstant, hi ha alguns trams finals de canonada que podrien connectar-se a ramals propers, per millorar la garantia de subministrament en incidències

puntuals. Aquesta situació es produeix especialment a Fontpineda, en ser urbanització, i en alguns trams de Pallejà Alt.

Els pisos de pressió venen determinats pels diferents nivells o cotes dels habitatges per abastir. Això limita els pisos a diferències no superiors als 60 m (360-318, 125-82-70). En aquest cas, els pisos de pressió coincideixen amb els sectors hidràulics definits.

En general, es pot considerar que, a la major part de la xarxa, qualsevol usuari té connexió per dos punts amb seccionaments propers, fet que minimitza el nombre d'usuaris afectats durant una avaria.

### Sectorització

Els pisos de pressió identificats al SIG, conjuntament amb la implantació de vàlvules de regulació i cabalímetres als punts més importants d'entrada als sectors, constaten la presència i l'aplicació d'una sectorització hidràulica, que permet conèixer en detall l'aigua subministrada i el control i regulació de pressions, detectar fuites i frauds i reduir l'AnR.

D'entrada, els pisos de pressió són una zonificació prèvia a la sectorització, ja que es determinen àrees geogràfiques amb una determinada pressió màxima i mínima a les quals cal donar servei, sense interaccionar *a priori* amb altres sectors. No obstant, això no és garantia de tenir un bon coneixement del que passa a la xarxa i de controlar-la, ja que caldria afegir-hi la instal·lació de cabalímetres a l'entrada de cadascun dels pisos i la limitació amb vàlvules de seccionament per al subministrament o la interacció entre pisos, de tal manera que es pogués saber quin és el cabal d'entrada a cada sector. Amb aquesta informació i el coneixement de la població abastida, es poden obtenir ràtios de consum que permeten identificar els sectors amb més consum, possibles fuites o altres incidències.

Al municipi de Pallejà, aquesta sectorització no es veu reflectida: per una banda, per la manca d'elements de control de cabal i, per l'altra, per l'absència de vàlvules de seccionament obertes i tancades que regulin el pas de l'aigua pels punts que interessa mesurar. Aquestes dades no queden registrades en la informació facilitada i, per tant, es considera que no s'està portant a terme la sectorització.

Analitzant la interconnexió entre els diferents sectors hidràulics, s'observa que hi ha ramals que els uneixen i que permeten transvasar aigua d'un sector a l'altre per diferents punts en cas d'incidències. Hi ha prou permeabilitat entre els sectors i, *a priori*, sembla relativament controlada per la presència de vàlvules de seccionament. No obstant, no s'identifiquen els punts de referència d'entrada d'aigua al sector, per la manca dels elements de control del cabal, necessaris per a una bona sectorització. Tampoc no s'han identificat vàlvules reguladores de pressió, fet que pot indicar que no es necessiten elements de control que redueixin la pressió quan es produeixi aquest traspass entre sectors de més pressió a menys pressió.

Per l'absència d'aquests elements de control a la xarxa (cabalímetres i vàlvules de seccionament, obertes o tancades, o de regulació) i, per tant, de la sectorització entesa com a element de control, seguiment de l'AnR i operació, se'n recomana la implantació.

## Qualitat de l'aigua

La qualitat de l'aigua a la xarxa queda garantida per la seva procedència, ja que ATL aplica el tractament necessari per potabilitzar l'aigua. Així mateix, és probable que als diferents dipòsits de capçalera es duguin a terme rechloracions, en ser l'últim punt abans de la distribució per la xarxa. La seva elevada capacitat de regulació, en situacions de demanda baixa, pot generar permanències de l'aigua superiors a un dia, per la qual cosa es recomana tenir un mesurador de clor en continu a la sortida de cada dipòsit.

Les diferents analítiques preses durant l'any en diversos punts del municipi fan pensar que la campanya de control desenvolupada garanteix les cloracions als punts finals de la xarxa i que se segueixen les indicacions del Reial decret 140/2003 sobre el nombre d'analítiques de control i completes per practicar. Pallejà queda englobat dins dels municipis que ABEMCIA ha definit com a zona d'abastament C; per tant, el nombre d'analítiques aplicades es determina d'acord amb el percentatge que representa el consum del municipi respecte al de la zona d'abastament C i el Pla d'autocontrol d'ABEMCIA acordat amb l'autoritat sanitària.

**Taula 406. Nombre d'analítiques practicades l'any 2017 a Pallejà**

Analítiques	Nombre
Punts de mostreig	5
Analítiques de control	35
Analítiques completes	12
Exàmens de control	25
Total de paràmetres examinats	-

Font: Informació de la pàgina web d'ABEMCIA.

## Aigua no registrada

Dins l'estudi del balanç hidràulic a la xarxa municipal, hi ha una diferència de recursos entre el cabal subministrat i el cabal facturat. Aquesta diferència de fluxos associada al rendiment de la xarxa i a l'AnR és producte del desconeixement dels volums d'aigua no controlats, com ara les pèrdues d'aigua a les conduccions i els elements de regulació, el subcomptatge, els consums no controlats i els no registrats.

Fer un seguiment del rendiment de la xarxa d'aigua i millorar-lo és important, entre altres motius, per la necessitat de controlar els fluxos d'aigua i disminuir-ne les fuites, que equival a reduir l'AnR. El rendiment de la xarxa d'abastament de Pallejà entre el 2015 i el 2017 es presenta a la Taula 407.

**Taula 407. Rendiment hidràulic de la xarxa d'abastament de Pallejà**

	2015	2016	2017
Volum d'aigua subministrada	774.199	842.318	794.716
Volum d'aigua consumida	608.866	645.065	645.820
<b>Rendiment</b>	<b>78,6 %</b>	<b>76,6 %</b>	<b>81,3 %</b>

Font: AMB.

La taula mostra una lleugera millora respecte al 2015: l'any 2017 es va assolir un rendiment del 81,3 %. És un rendiment adequat, tot i que encara presenta marge de millora. L'aplicació d'una sectorització i d'una anàlisi dels consums, així com l'ampliació de la inversió per renovar la xarxa, s'haurien de veure reflectides en una millora significativa del rendiment.

## Antiguitat de la xarxa i inversions de la xarxa

Les dades facilitades pel SIG reflecteixen la data d'instal·lació de les canonades, de la qual es pot deduir l'antiguitat de la xarxa (de totes maneres, hi ha 7,2 km de canonades d'FC, un 11 % del total de la xarxa, sense data d'instal·lació). Es considera que aquest material té una data d'instal·lació estimada anterior al 1985 i, per tant, la seva antiguitat supera els 33 anys, al límit de la seva vida útil. Aquest fet és més rellevant perquè aquest material es troba en bona part de la xarxa de transport cap als dipòsits de regulació. Atès que, a més, és un material que es recomana substituir, és prioritari renovar aquesta xarxa.

Tot i que l'antiguitat mitjana no sembla excessiva, estimada en 27 anys, la renovació s'ha de planejar a partir de diversos paràmetres, com ara el material i els punts on hi ha més incidències, procurant mantenir un ritme d'inversió del 2 %, per garantir que en el transcurs de 50 anys la xarxa d'abastament quedi renovada al 100 %.

A la Taula 408 es comprova que el ritme d'inversió entre el 2010 i el 2016 ha estat quasi nul, fet que obliga en els propers anys a fer un esforç de recuperació de la inversió.

**Taula 408. Distribució per períodes de la canonada instal·lada a Pallejà**

Període	Longitud (m)	% respecte longitud total
Sense data	20.047	30 %
1915-1919	2.569	4 %
1985-1989	1.085	2 %
1990-1994	5.826	9 %
1995-1999	13.483	20 %
2000-2004	10.835	16 %
2005-2009	6.820	10 %
2010	1.406	2,1 %
2011	1.868	2,8 %
2012	655	1,0 %
2013	303	0,5 %
2014	293	0,4 %
2015	748	1,1 %
2016	303	0,5 %
<b>Total general</b>	<b>66.242</b>	<b>100 %</b>

Font: Barcelona Regional.

## Cobertura contra incendis

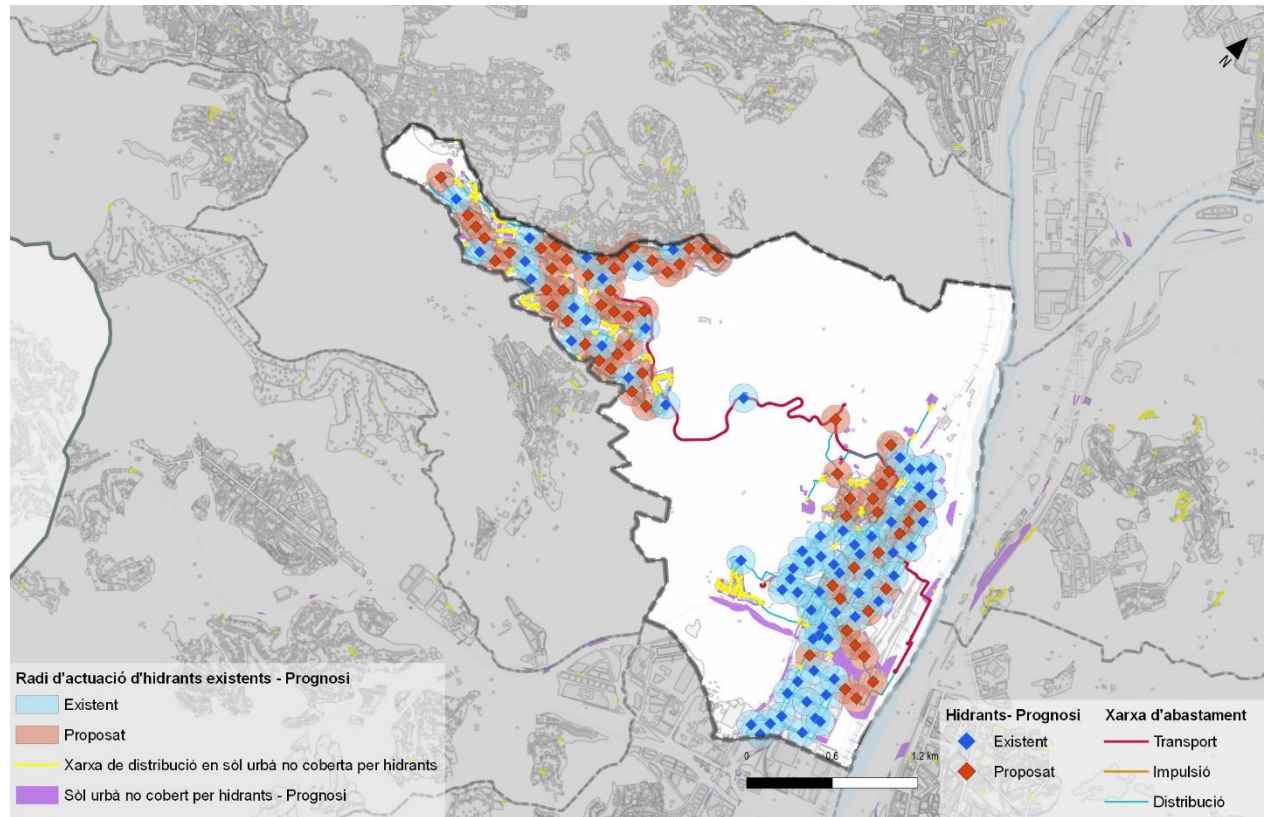
Respecte a la necessitat de donar cobertura contra incendis a tot el municipi, el repartiment és desigual. Al polígon industrial és on hi ha més densitat d'hidrants, excepte a la banda paral·lela al riu. En aquest sector i especialment al nucli alt, la Magina i Fontpineda, on coincideix que les conduccions són de diàmetre inferior a 80 mm, és on la manca d'aquests elements de protecció és més evident.

A la Imatge 279 es presenta la cobertura actual (30 % del territori) i una proposta d'implantació de nous hidrants, que, de manera general però important, es quantifica en un total de 63 unitats, un



93 % més respecte a la xifra actual. Tot i que avui en alguns punts el diàmetre requerit per garantir els cabals indicats en el marc normatiu amb la pressió mínima és superior al que es disposa a la xarxa actual, es considera més important la implantació dels elements contra incendis.

Imatge 279. Proposta de distribució d'hidrants al municipi de Pallejà



Font: © Barcelona Regional

Taula 409. Nombre d'hidrants actual i previsió de nous a la xarxa d'abastament de Pallejà

Hidrants	Nombre	Densitat hidrants / km canonada	Longitud de la canonada
Hidrants actuals	68	1,0	66,2
Hidrants nous	63		
<b>TOTAL</b>	<b>131</b>		

Font: Barcelona Regional.

### Balanç energètic

El consum d'energia (kWh/any) del transport d'aigua dins la xarxa d'abastament està condicionat pel rendiment dels grups d'impulsió d'aigua i per la gestió i l'optimització de l'aigua servida als diferents pisos de pressió, alguns d'ells sense marge de maniobra. No obstant, cal posar èmfasi en la necessitat de fer un seguiment i un estudi de les inversions necessàries per reduir al màxim la dependència de les centrals d'impulsió i minimitzar aquesta despesa energètica. Entre aquestes inversions, caldria valorar la substitució dels grups de pressió, per millorar-ne el rendiment i, si escau, la capacitat d'impulsió, per reduir-ne l'ús en període tarifari punta. Com s'ha comentat, Pallejà té una gran dependència dels bombaments, amb un volum impulsat del 141 % respecte del subministrat anualment.

### 8.1.8. Resum general i estratègies de millora

Fins a l'apartat anterior s'han descrit de manera resumida les característiques principals de les xarxes d'abastament municipals i s'ha elaborat una anàlisi bàsica de les mancances i dels elements principals que cal reforçar o estudiar amb més detall en fases futures.

Als apartats següents es presenten els resultats d'aquesta anàlisi de manera condensada a través d'una taula amb les característiques de les xarxes d'abastament en baixa on s'inclouen tots els municipis de l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona. Aquesta taula permet observar les mancances actuals i facilita la proposta de futures actuacions per millorar la gestió de la xarxa.

Per altra banda, s'ha afegit el resum de l'anàlisi de l'estat crític de l'abastament en alta respecte a la vulnerabilitat del subministrament, amb l'objectiu de dirigir les actuacions en les infraestructures necessàries per millorar-lo.

#### 8.1.8.1. Resum de les xarxes d'abastament en baixa

Un cop conegudes les característiques de les xarxes en referència a la longitud de les canonades, el nombre de dipòsits, les centrals d'impulsió, la capacitat d'emmagatzematge, el volum d'aigua subministrat, etc. (Taula 162. Gestió de l'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2018)), s'indiquen a continuació els elements que completen l'anàlisi de funcionament de la xarxa.

S'aprofita la informació caracteritzada per mostrar uns indicadors que permeten comparar i identificar els municipis que presenten algun element fora de les mitjanes habituals, sobre els quals cal posar atenció. Algunes d'aquestes ràtios ja estan parametritzades de manera general, i així es pot saber, per a cada municipi, si està proper a la mitjana o dins dels paràmetres òptims.

Aquests indicadors són els següents:

**Metres de conducció per quilòmetre quadrat de superfície urbana:** l'objectiu, per una banda, és identificar els municipis que tenen una població dispersa i que necessiten xarxes de transport per arribar a tots els punts de demanda i, per l'altra, als teixits urbans molt similars, expressar la diferència de xarxa instal·lada per superfície, que indica la necessitat d'implantar més xarxa per garantir-hi el subministrament.

**Nombre d'hidrants per quilòmetre de canonada:** l'objectiu és identificar la necessitat d'ampliar la cobertura d'hidrants. Aquest indicador, però, pot quedar relativament desvirtuat per una xarxa molt mallada o a municipis com Barcelona, on es diferencien les xarxes de transport, de sectors i la xarxa de distribució situada a cada banda de la vorera.

**Nombre d'avaries per quilòmetre de canonada:** l'objectiu és identificar de manera clara l'antiguitat i l'estat de conservació de la xarxa i els recursos destinats a les operacions relacionades. Amb la geolocalització, s'identifiquen els trams més conflictius per renovar.

**Nombre d'abonats per quilòmetre de canonada:** es vol indicar la densificació de la població i la concentració de connexions i abonats del municipi, per millorar la capacitat de control de les operacions.

**Energia (kWh) consumida per cada metre cúbic d'aigua impulsada i percentatge de metres cúbics d'aigua impulsada per aigua consumida:** són dos indicadors que volen mostrar la dependència del sistema d'abastament respecte a la necessitat d'elevat l'aigua per mantenir la garantia de subministrament. Cal identificar quin percentatge representa l'aigua elevada respecte a la consumida i quanta energia s'ha despès. Si aquests indicadors són elevats, caldria una anàlisi més exhaustiva per minimitzar la dependència i millorar l'eficiència, a fi de reduir despeses d'explotació.

**Rendiment de la xarxa:** indica la presència d'un volum elevat d'aigua no comptabilitzada, producte de fuites d'aigua, subcomptatge, usos fraudulents, etc., i d'un baix control dels consums. Actualment és un dels paràmetres que s'utilitzen per determinar l'estat i el control de la xarxa.

**Volum diari subministrat per quilòmetre de xarxa:** té l'objectiu de mostrar la densificació dels abonats i la minimització de la xarxa instal·lada. És especialment útil per comparar municipis de les mateixes característiques.

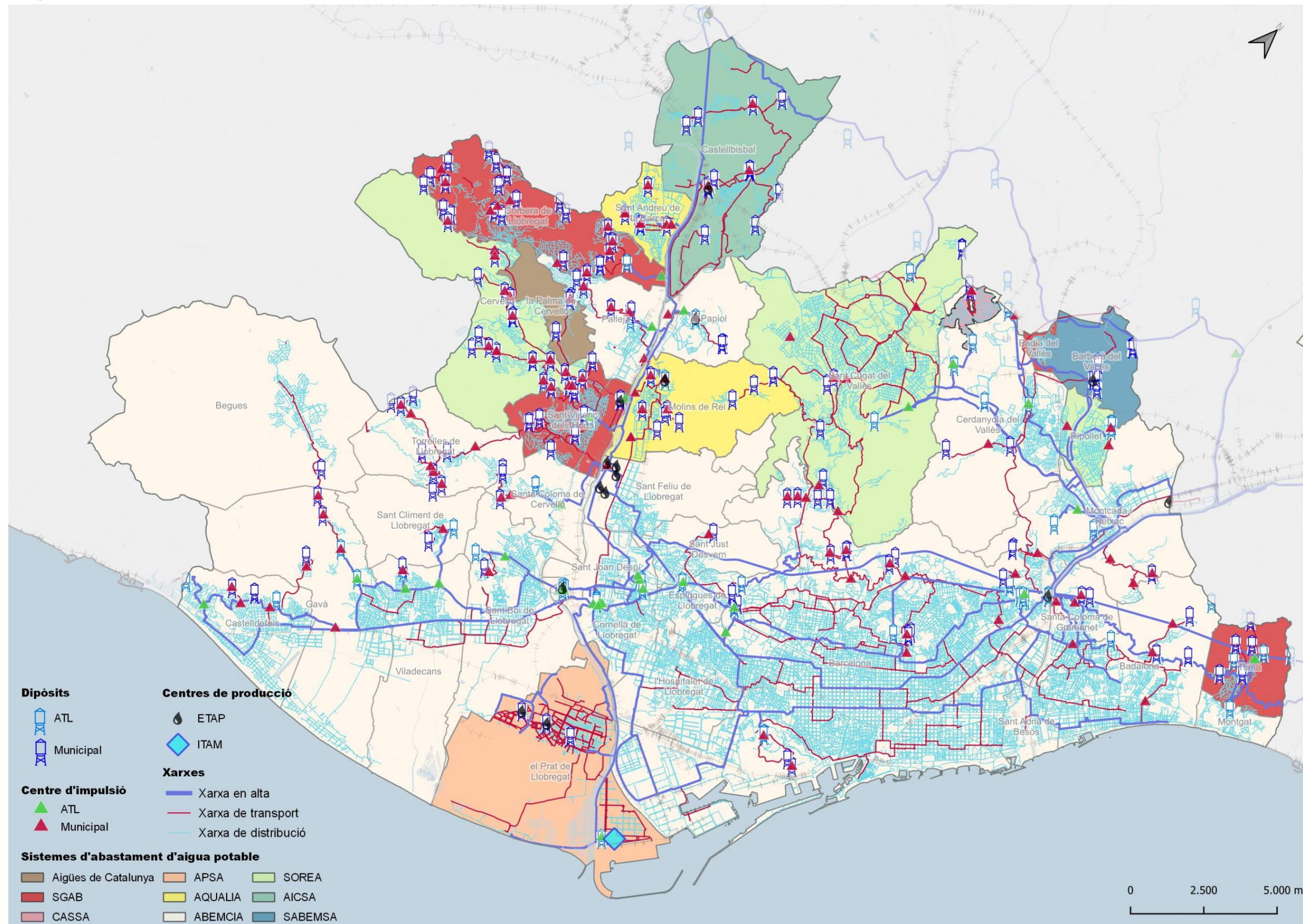
**Percentatge de canonada d'FC respecte al total:** són coneguts els problemes que presenta el material d'FC a les canonades d'aigua i a l'hora de manipular-lo, que se sumen a la seva antiguitat. Saber la quantitat de canonada pendent de substituir permet planificar el procés de renovació per als anys següents.

**Percentatge de canonada nova (dels darrers cinc anys) respecte als quilòmetres de xarxa:** la informació de la data d'instal·lació de les conduccions facilitada pel SIG permet conèixer quantes se n'han instal·lat anualment; s'assumeix que s'han col·locat per substitució i no per obra nova. El criteri només analitza la necessitat d'una renovació mínima anual per garantir que la xarxa no envelleixi. No s'analitza, per falta de dades, la inversió anual executada en tot el sistema d'abastament. L'indicador mostra el ritme d'inversió quinquennal del sistema i si s'ajusta als mínims recomanables, situats entre el 5 i el 10 %.

**Percentatge de superfície urbana amb cobertura d'hidrants:** aquest indicador determina el compliment de la normativa vigent, en què es requereix que, per arribar al 100 % de la cobertura, tota façana d'edifici dins l'entorn urbà ha de disposar d'un hidrant a menys de 100 metres. Es pot comprovar que tots els municipis disten molt d'aquest requeriment.



Imatge 280. Xarxa d'abastament en baixa dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona. Dipòsits i centrals de bombament



Font: © Barcelona Regional.

Taula 410. Característiques de l'explotació de la xarxa d'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2018)

Municipi	Entitat Subministradora	Fonts de subministrament	Rendiment xarxa 2018	Núm ETAP pròpia	Km Xarxa fibrociment	Hidrants 2017	Avaries Escomeses 2016 o 2017	Avaries xarxa distribució 2016 o 2017	Avaries Total 2017 (distribució + escomeses)	Analítiques: Nº paràmetres analitzats	Volum aigua anual elevat 2016 o 2017	Consum energètic kwh 2016 o 2017	Antiguitat estimada (anys)	km de conducció instal·lada en els darrers 5 anys
Castellbisbal	AICSA	4 (4 connexions)	87,6%	1	41,5	412	36,0	55,0	91,0	s.d.	3.706.904	2.010.200	26,0	2,8
El Prat de Llobregat	APSA	2 (3 connexions -6 pous)	82,3%	2	35,9	394	29	53	82	18.939	3.297.824	3.082.071	s.d.	0,8
Molins de Rei	AQUALIA	3 (2 connexions- 1 pou)	87,3%	1	34,9	145	34	59	93	s.d.	3.001.493	677.609	s.d.	2,2
Sant Andreu de la Barca	AQUALIA	1 (1 connexió)	80,9%	-	13,5	180	48	119	167	s.d.	2.219.200	1.197.452	s.d.	3,1
Sant Vicenç dels Horts	SGAB	3 (3 connexions)	60,9%	1	27,5	141	263	138	401	3.203	4.198.041	1.634.408	s.d.	4,9
EMD Bellaterra	CASSA	1 (2 connexions)	88,1%	-	19,5	34	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	297.572	35.822	s.d.	5,7
La Palma de Cervelló	CGAC	1 (1 connexió)	78,2%	-	3,8	31	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	199.211	141.059	s.d.	1,1
Barberà del Vallès	SABEMSA	4 (3 connexions)	91,4%	1	34,4	280	16	16	32	s.d.	959.050	1.106.415	s.d.	8,3
Badia del Vallès	SGAB	2 (2 connexions)	77,6%	-	18,7	26	9	12	21	1.023	0	0	s.d.	0,5
Cervelló	SOREA	1 (1 connexió)	60,8%	-	41,1	143	104	143	247	8.560	1.385.875	705.503	s.d.	0,8
Corbera de Llobregat	SGAB	1	54,1%	-	7,8	238	170	338	508	10.995	1.915.079	1.505.728	s.d.	1,6
Ripollet	SOREA	2 (3 connexions)	82,4%	-	29,4	128	41	13	54	1.663	917.119	330.846	s.d.	0,3
Sant Cugat del Vallès	SOREA	6 (6 connexions)	86,0%	-	54,6	728	192	110	302	14.335	6.443.065	3.290.710	20,0	20,3
Tiana	SGAB	2 (2 connexions)	91,1%	-	7,5	40	62	29	91	3.943	83.387	31.968	s.d.	1,4
Pallejà	ABEMCIA	1	85,1%	0	7,2	131	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	1.117.957	895.218	27,0	2,3
El Papiol	ABEMCIA	2	85,1%	0	6,4	75	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	580.531	441.091	29,0	1,1
Pallejà														
El Papiol														
Badalona														
Barcelona														
Begues														
Castelldefels														
Cerdanyola del Vallès														
Cornellà de Llobregat														
Esplugués de Llobregat														
Gavà														
L'Hospitalet de Llobregat														
Montcada i Reixac	ABEMCIA	10 (19 connexions)	85,10%	6	675,5	6.755	2.626	1.309	3.935	106.567	-	-	31,0	207,1
Montgat														
Sant Adrià de Besós														
Sant Boi de Llobregat														
Sant Climent de Llobregat														
Sant Feliu de Llobregat														
Sant Joan Despí														
Sant Just Desvern														
Santa Coloma de Cervelló														
Santa Coloma de Gramenet														
Torrelles de Llobregat														
Viladecans														
<b>TOTAL:</b>			<b>84,3%</b>	<b>12</b>	<b>1.066,8</b>	<b>9.873</b>	<b>3.503</b>	<b>2.174</b>	<b>5.677</b>	<b>169.228</b>	<b>27.200.709</b>	<b>30.450.513</b>		<b>255</b>

Font: © Barcelona Regional.






Taula 411. Indicadors de la xarxa d'abastament en baixa als municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona (2018)

Municipi	Entitat Subministradora	Rendiment xarxa 2018	Km xarxa / km2 de superf urban.	Volum diari submin. / km xarxa	Volum diari Aigua No registrada m3 / km xarxa i dia	Núm Hidrants /km conducc	Núm avaria / 100 km conducc	Núm usuaris / km conducc	Nº paràmetres analitzats /km conducc	% canonada fibrocim. / total	Energia kwh /m3 aigua impulsada	% m3 aigua impulsada /m3 aigua subm.	kwh /habitant	% de canonada nova (5 anys) respecte total	% superf. Cobertura d' hidrants	Superfície mitjana de sectors (m2)
Castellbisbal	AICSA	87,6%	16	50	6,1	2,7	36,2	37,8 s.d.		27%	0,54	135%	163,5	1,9%	62%	191.335
El Prat de Llobregat	APSA	82,3%	9	65	14,4	2,1	27,7	154,0	99,2	19%	0,93	70%	48,7	0,4%	76%	3.376.147
Molins de Rei	AQUALIA	87,3%	20	55	5,2	1,8	73,7	153,5 -		44%	0,23	206%	26,6	2,7%	81%	234.323
Sant Andreu de la Barca	AQUALIA	80,9%	24	67	12,5	2,1	138,1	138,1 s.d.		16%	0,54	110%	43,9	0,035962877	75%	457.791
Sant Vicenç dels Horts	SGAB	60,9%	27	49	16,9	1,1	103,0	89,8	23,9	20%	0,39	185%	58,4	3,6%	60%	243.034
EMD Bellaterra	CASSA	88,1%	25	21	2,3	0,9 s.d.		23,9 s.d.		51%	0,12	98%	12,9	14,8%	42%	72.346
La Palma de Cervelló	CGAC	78,2%	17	37	4,6	2,2 s.d.		102,8 s.d.		27%	0,71	115%	47,1	8,0%	73%	52.410
Barberà del Vallès	SABEMSA	91,4%	24	47	3,5	2,0	11,2	108,4 s.d.		24%	1,15	39%	33,7	5,8%	73%	199.383
Badia del Vallès	SGAB	77,6%	31	93	16,5	1,3	58,3	276,2	49,7	91%	0,00	0%	0,0	2,5%	70%	191.386
Cervelló	SOREA	60,8%	19	19	6,6	1,3	126,0	37,8	75,4	36%	0,51	177%	79,2	0,7%	53%	46.762
Corbera de Llobregat	SGAB	54,1%	27	18	6,6	1,2	172,9	31,0	56,2	4%	0,79	158%	104,3	0,8%	60%	31.242
Ripollet	SOREA	82,4%	25	82	15,3	1,7	16,8	223,3	21,5	38%	0,36	40%	8,8	0,4%	76%	685.879
Sant Cugat del Vallès	SOREA	86,0%	23	42	7,1	1,5	22,1	57,3	28,8	11%	0,51	80%	37,0	4,1%	68%	198.225
Tiana	SGAB	91,1%	24	36	2,5	0,9	67,0	76,3	91,1	17%	0,38	15%	3,7	3,2%	53%	52.729
Pallejà	ABEMCIA	85,1%	21	28	6,1	2,0 s.d.		75,1 s.d.		11%	0,80	142%	78,4	3,5%	50%	170.652
El Papiol	ABEMCIA	85,1%	16	23	3,9	2,1 s.d.		56,0 s.d.		18%	0,76	194%	107,5	3,1%	46%	165.087
Pallejà																
El Papiol																
Badalona																
Barcelona																
Begues																
Castelldefels																
Cerdanyola del Vallès																
Comellà de Llobregat																
Esplugués de Llobregat																
Gavà																
L'Hospitalet de Llobregat																
Montcada i Reixac	ABEMCIA	85,10%	21	129	21,3	1,6	31	334	25	16%	s.d.	s.d.	s.d.	4,9%	73%	940.229
Montgat																
Sant Adrià de Besòs																
Sant Boi de Llobregat																
Sant Climent de Llobregat																
Sant Feliu de Llobregat																
Sant Joan Despí																
Sant Just Desvern																
Santa Coloma de Cervelló																
Santa Coloma de Gramenet																
Torrelles de Llobregat																
Viladecans																
<b>TOTAL:</b>		<b>84,3%</b>	<b>21</b>	<b>103</b>	<b>15,3</b>	<b>1,6</b>	<b>35</b>	<b>259</b>	<b>28</b>	<b>17%</b>	<b>1</b>	<b>12%</b>	<b>9,3</b>	<b>4,2%</b>	<b>71%</b>	<b>429.939</b>

Font: © Barcelona Regional.

A la Taula 412 es presenten, per a cada element analitzat en cadascun dels sistemes d'abastament en baixa, els criteris tècnics adoptats per classificar l'estat de la xarxa.

**Taula 412. Criteris d'avaluació de l'estat de la xarxa i l'operació de l'abastament municipal**

Anàlisi de la xarxa	 Necessitat de millora a curt termini	 Necessitat de millora a mitjà termini	 Sense necessitat d'inversió específica
Resiliència	Només hi ha una font d'entrada d'aigua potable (AP)	Hi ha una segona font d'entrada. Capacitat limitada	Hi ha dues o més fonts d'entrada
Capacitat de regulació	Menys d'un dia de consum màxim diari	Entre un i dos dies de consum màxim diari	Més de dos dies de consum màxim diari
Elevació d'aigua	Gran dependència. Volum bombat > volum subministrat	Dependència relativa. Volum bombat d'entre el 60 % i el 100 % del volum subministrat	Amb un grau alt d'independència. Volum bombat < 60 % volum subministrat
Connexió entre pisos	Sense divisió de pisos. Sense vàlvules reductores i amb excés de pressió	Amb divisió de pisos i un mínim de dos punts d'entrada al sector. Presència de vàlvules reductores	Amb divisió de pisos de pressió i diferents punts d'entrada amb comptador. Presència de vàlvules reductores
Sectorització	No hi ha ni sectorització ni control de cabals	Hi ha sectorització però poc control	Hi ha sectorització i control de dades
Protecció contra incendis	Cobertura < 60 % de la superfície	Cobertura d'entre el 60 % i el 100 % de la superfície	Cobertura del 100 % de la superfície
Qualitat de l'aigua	-	-	-
Antiguitat de la xarxa i instal·lacions	Antiguitat estimada > 30 anys	Antiguitat estimada d'entre 15 i 30 anys	< 15 anys
Presència d'FC	> 30 % de xarxa d'FC	Entre el 20 % i el 30 % de xarxa d'FC	< 20 % de xarxa d'FC
AnR	> 30 %	Entre el 20 % i el 30 %	< 20 %
Inversions executades per renovar les canonades actuals	% de nova xarxa instal·lada en els darrers 5 anys < 1 % de la longitud de la xarxa actual	% de nova xarxa instal·lada en els darrers 5 anys d'entre l'1 % i el 2 % de la xarxa actual	% de nova xarxa instal·lada en els darrers 5 anys > 2 % de la xarxa actual
Balanç energètic	Gran consum energètic i falta d'una política d'optimització	Balanç energètic equilibrat, sense una previsió de millora	Balanç energètic adequat i existència d'un pla energètic
Z (avaries xarxa / 100 km)	> 40	Entre 20 i 40	< 20

Font: © Barcelona Regional.

Aplicant els criteris descrits anteriorment a cadascun dels sistemes d'abastament en baixa es pot concloure el resum següent, que ha de servir per identificar els punts on cal prendre mesures més immediates.

Cal remarcar que aquesta anàlisi s'ha elaborat sense tenir a disposició cap model hidràulic dels plans directores d'abastament, ni dades de consum en els elements de gestió i explotació més importants, per la qual cosa no s'ha pogut formular una modelització hidràulica a fi d'aportar les deficiències respecte a la capacitat de transport de la xarxa i l'optimització dels dipòsits i les EB.

Seguint aquesta mateixa línia, es fa necessari demanar els plans directores de cada sistema, o iniciar els tràmits per sol·licitar-los, i completar el que s'avança en el present document.

A la Taula 413 es presenta per a cada municipi la valoració de l'estat del sistema d'abastament en baixa d'acord amb els criteris indicats en la taula anterior:



Taula 413. Avaluació de l'estat de la xarxa i l'operació de l'abastament municipal

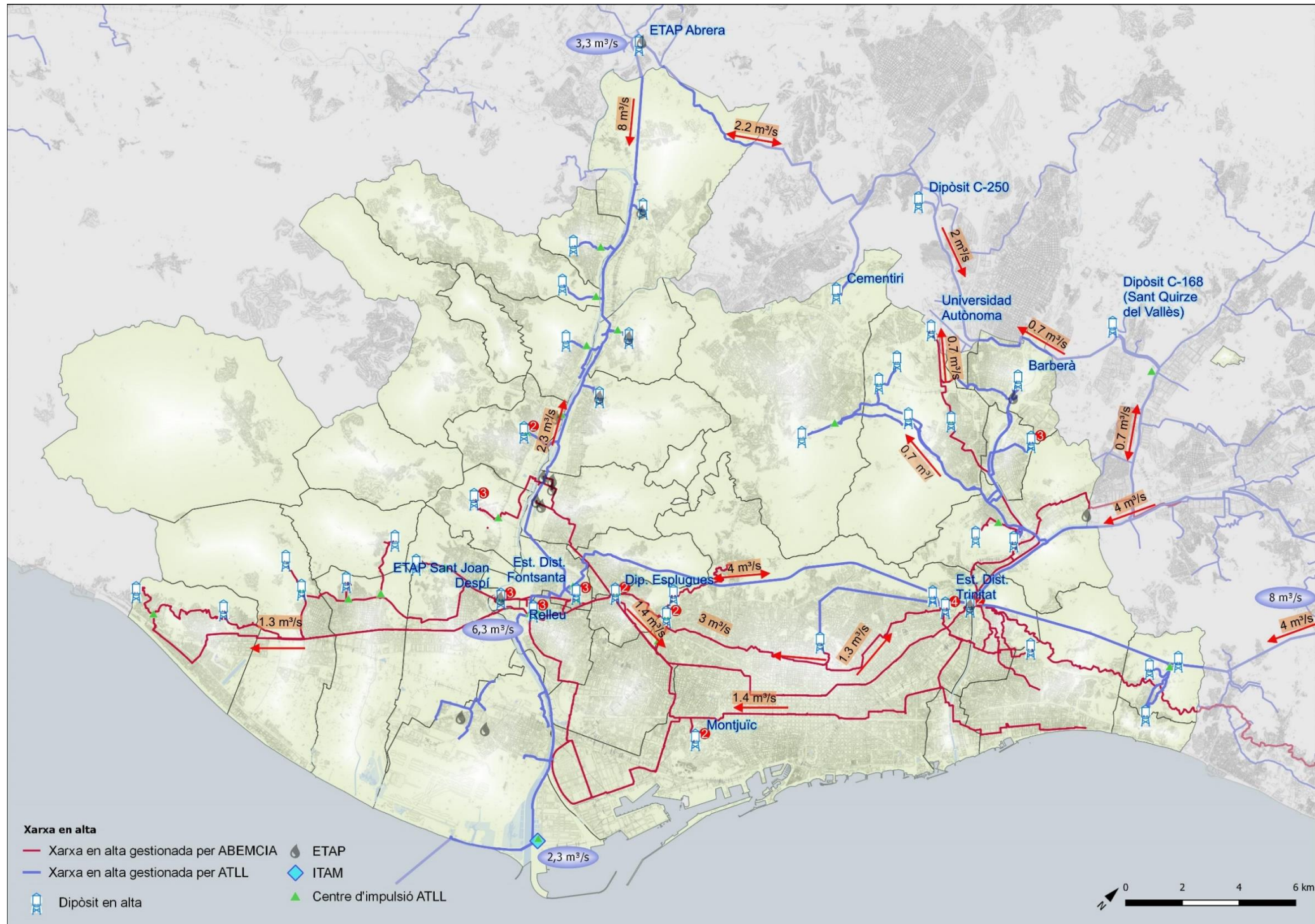
Municipi	Entitat Subministradora	Resiliència	Capacitat de regulació	Elevació d'aigua	Connexió entre pisos	Sectorització	Protecció incendis	Antiguitat de la xarxa i instal.	Existència de Fibrociment	ANR	% renovació anual de canonada	Avaries per km/a	Balanç energètic
		(Fonts submis.)	Dies	% vol bomb/ vol subm			% sup coberta	antiguitat	% sobre total	% rend hid	% darrers 5 anys	núm / 100 km	
Castellbisbal	AICSA	2,7	0,4	135%			62%	26	27%	87,7%	1,9%	36	-
El Prat de Llobregat	APSA	2,5	0,3	70%			76%	- s.d.	19%	78,9%	0,4%	28	-
Molins de Rei	AQUALIA	2	1,0	206%			81%	- s.d.	44%	89,5%	2,7%	74	-
Sant Andreu de la Barca	AQUALIA	1	0,2	110%			75%	- s.d.	16%	80,6%	3,6%	138	-
Sant Vicenç dels Horts	SGAB	2,3	0,6	185%			60%	- s.d.	20%	63,5%	3,6%	103	-
EMD Bellaterra	CASSA	2	1,3	98%			42%	- s.d.	51%	89,4%	14,8%	- s.d.	-
La Palma de Cervelló	CGAC	1	1,6	115%			73%	- s.d.	27%	86,2%	8,0%	- s.d.	-
Barberà del Vallès	SABEMSA	4	1,3	39%			73%	- s.d.	24%	92,5%	5,8%	11	-
Badia del Vallès	SGAB	1,5	- 0,0	0%			70%	- s.d.	91%	81,4%	2,5%	58	-
Cervelló	SOREA	1	1,9	177%			53%	- s.d.	36%	65,2%	0,7%	126	-
Corbera de Llobregat	SGAB	1	0,2	158%			60%	- s.d.	4%	61,4%	0,8%	173	-
Ripollet	SOREA	1	1,4	40%			76%	- s.d.	38%	81,1%	0,4%	17	-
Sant Cugat del Vallès	SOREA	2,3	0,5	80%			68%	20	11%	83,9%	4,1%	22	-
Tiana	SGAB	1,5	2,0	15%			53%	- s.d.	17%	93,1%	3,2%	67	-
Pallejà	ABEMCIA	1,37	1,0	142%			50%	27	11%	81,3%	3,5%	- s.d.	-
El Papiol	ABEMCIA	2	2,7	194%			46%	29	18%	82,8%	3,1%	- s.d.	-
Tot ABEMCIA	ABEMCIA	2,5	0,7	- s.d.			73%	31	16%	83,1%	4,9%	31	-

Font: © Barcelona Regional.

### 8.1.8.2. Resum de la xarxa d'abastament en alta

L'anàlisi general de la xarxa d'abastament en alta, pel que fa a les capacitats de transport i de producció de les potabilitzadores, complementa l'anàlisi de resiliència municipal i de permeabilitat de la xarxa. A la Imatge 281 i a la Taula 414 es mostren la xarxa de distribució en alta i el resum general del sistema, respectivament.

Imatge 281. Xarxa d'abastament en alta dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona. Capacitat de transport i producció



Font: © Barcelona Regional.



La Taula 414 resumeix les propietats dels abastaments en alta de cada municipi, presentades a l'apartat 8.1.4.2, caracteritzant les conduccions, els punts de subministrament en alta i els bombaments per arribar als dipòsits de capçalera.

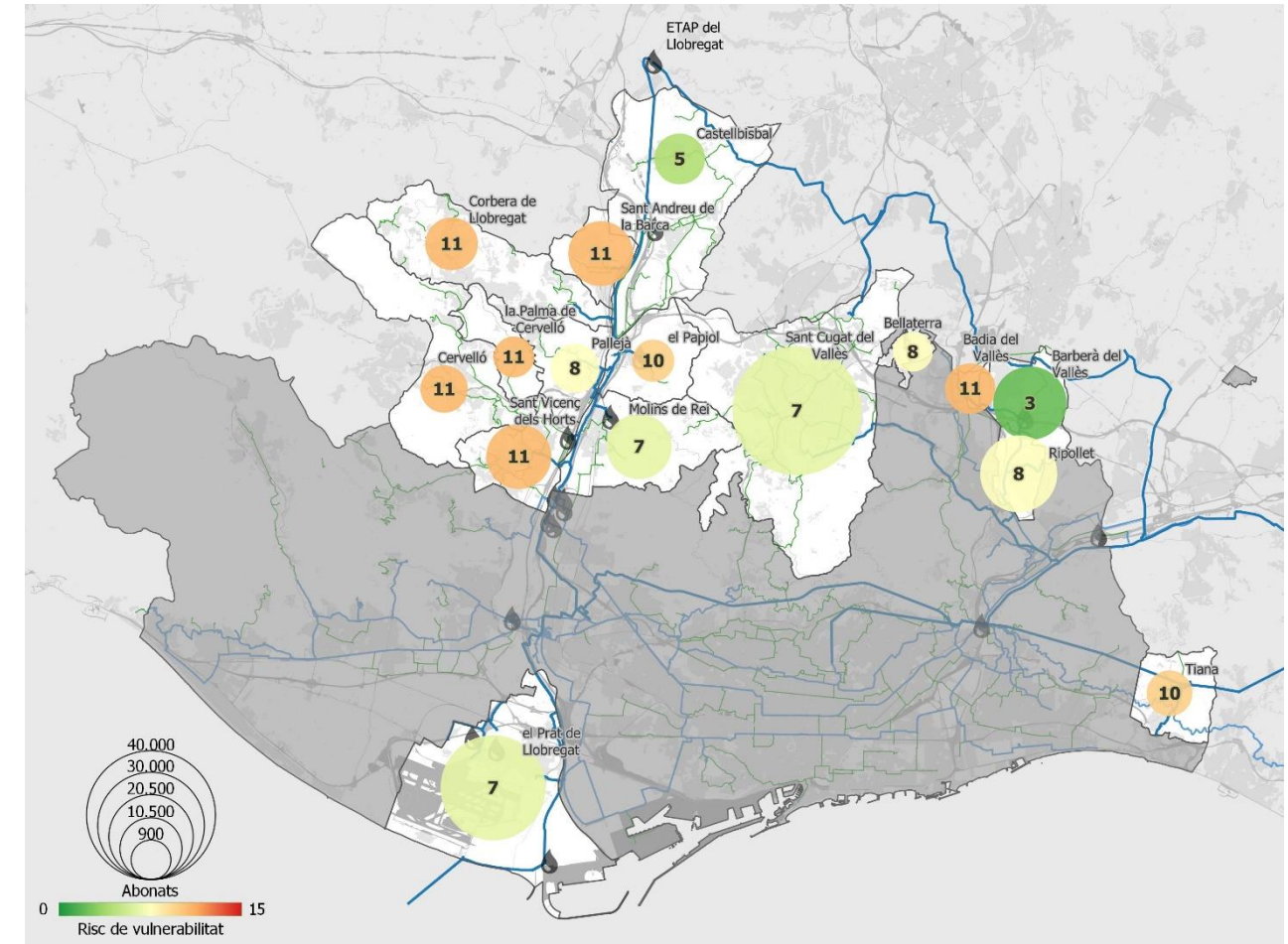
Taula 414. Característiques de les connexions en alta als municipis

Municipi	Entitat subministradora	Nombre de connexions a la xarxa d'abast. en alta	Nombre de fonts d'abast. alternatives	Capacitat d'aportació de les fonts d'abast.	Nombre de ramals fins al dipòsit de capçalera	Longitud (m)				Nombre de centrals d'impulsió en alta
						Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	
Badia del V.	SGAB	1	1,5		3					1
			1,0	100 %	3	5.183	6.970	608		1
			0,5	100 %	1	50				
Cervelló	SOREA	1	1,0		2	1.900	1.000			1
Corbera de Ll.	SGAB	1	1,0		2	173	1.618			1
Ripollet	SOREA	1	1,0		3	2.750	1.500	1.550		0
Sant Cugat del V.	SOREA	2	2,3		6					1
			1,0	100 %	3	2.750	5.500	3.827		1
			1,0	100 %	1	5.123				
			0,15	15 %	1	2.800				
			0,15	15 %	1	2.000				
Tiana	SGAB	1	1,0		4					2
			1,0	100 %	2	177	461			1
			1,0	100 %	2	177	1.234			1
Sant Vicenç dels H.	SGAB	1	2,3		3					1
			1,0	100 %	1	1.589				1
			0,3	30 %	1	800				
			1,0	100 %	1	2.000				1
Molins de Rei	Aqualia	1	2,5		1	860				0
			1,0	100 %	1	1.600				1
			0,5	50 %	1	1.200				1
			1,0	100 %	1	1.066				0
			0,0	2 %	1	2.500				1
Sant Andreu de la B.	Aqualia	1	1,0		1	1.945				1
Barberà del V.	SABEMSA	3	4,0		10					2
			1,0	100 %	3	2.750	1.500	2.900		0
			1,0	100 %	3	6.970	608	600		1
			1,0	100 %	1	20				1
			1,0	100 %	1	10				
Castellbisbal	AICSA	1,7	2,7		2					1
			0,7	67 %	1	737				
			1,0	100 %	1	200				1
			1,0	100 %	1	180				1
Bellaterra	CASSA	2	2,0		5					1
			1,0	100 %	4	4.808	1.892	4.943	2.200	0
			1,0	100 %	1	30				1
El Prat de Ll.	APSA	1	2,5		1					0
			1,0	100 %	1	1.200				0
			0,75	75 %	1	0				1
			0,75	75 %	1	0				1
La Palma de C.	Aigües de Catalunya	1	1,0		3	1.900	2.159	500		1
El Papiol	ABEMCIA	1	2,0		2					2
			1,0	100 %	1	876				1
			1,0	100 %	1	30				1
Pallejà	ABEMCIA	1	1,4		2					1
			1,0	100 %	1	1.767				1
			0,4	37 %	1	1.600				0

Font: Barcelona Regional.

L'avaluació de l'estat crític i vulnerabilitat de l'abastament en alta de cada municipi es presenta a la Imatge 282.

Imatge 282. Valoració de la vulnerabilitat de l'abastament en alta dels municipis metropolitans (fora de l'àmbit d'ABEMCIA)



Font: Barcelona Regional.

### 8.1.8.3. Estratègies de millora

- ✚ Amb la informació analitzada dels sistemes d'abastament municipal i l'estudi del subministrament en alta, queda pendent una anàlisi més profunda de l'explotació dels resultats; una interacció més directa amb les entitats subministradores de cada sistema que validi, consensui i confirmi les limitacions i millores de la xarxa, i la definició d'un mapa clar de l'estat de la xarxa.
- ✚ El pas següent seria redactar i actualitzar els plans directors municipals d'abastament d'aigua, amb la col·laboració de les operadores i els ajuntaments, que han de permetre completar la manca d'informació actual, confirmar les anàlisis prèvies i concretar les actuacions de millora per a cada sistema.
- ✚ Tanmateix, cal millorar els protocols de transferència d'informació per disposar de les dades d'explotació actualitzades, com ara els consums d'aigua i energia, les inversions executades, el control de les despeses i dels ingressos obtinguts, etc., amb l'objectiu d'aconseguir un seguiment més rigorós de l'explotació que faciliti l'anàlisi tarifària i de costos, que en el present document s'ha descartat elaborar.
- ✚ Pel que fa a l'abastament en alta, és indispensable disposar del PSA i tenir informació de cada municipi en referència a la qualitat de l'aigua i del seguiment que en fa el Departament de Salut mitjançant el Programa de vigilància i control sanitari de les aigües de consum humà de Catalunya.
- ✚ El pas següent és aconseguir la redacció d'un Pla de seguretat que estudiï la vulnerabilitat i el nivell de garantia de subministrament d'aigua de les infraestructures actuals de potabilització, transport, emmagatzematge i distribució de l'aigua en alta, a fi d'incloure l'anàlisi de la resiliència conjunta de tots els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona.
- ✚ Respecte a la seguretat de les infraestructures, és indispensable que s'acompleixi el Reglament de protecció de les infraestructures crítiques, aprovat pel Reial decret 704/2011, de 20 de maig. Entre altres aspectes, aquest reglament exigeix la implantació de sistemes per garantir la seguretat de les instal·lacions de distribució d'aigua potable, considerades infraestructures crítiques.

Cal, doncs, focalitzar els esforços a aconseguir aquestes informacions.

- ✚ Per la necessitat de millorar l'autosuficiència i la sostenibilitat del cicle integral de l'aigua, cal desenvolupar un programa de control, seguiment i ajut econòmic, si és necessari, per desplegar polítiques específiques de control de l'AnR i de millora del rendiment hidràulic de la xarxa, que ajudin a minimitzar l'aigua subministrada a cada municipi.

Seguidament es presenten les accions tècniques estratègiques identificades per millorar l'explotació de les xarxes d'abastament, que s'han d'aprofundir i concretar en els propers estudis.

- Millorar la resiliència enfront de grans accidents o fallades a la xarxa en alta, com poden ser l'aturada de la potabilització de l'aigua des d'una de les plantes, el trencament puntual de les canonades de transport o la fallada elèctrica a les EB. Les actuacions més importants plantejades en l'avaluació són la connexió de l'ETAP de Sant Joan Despí amb el sistema d'abastament en alta d'ATL, el reforç de la xarxa que alimenta Castelldefels a través de noves connexions amb l'artèria d'ATL P240 o les xarxes gestionades per ABEMCIA, la

permeabilitat i el mallat de la conducció comarcal de Ripollet i Sant Cugat del Vallès amb l'artèria d'ATL entre l'ETAP del Llobregat i l'EB Riera de Caldes, les millores de connexió de la xarxa d'ABEMCIA a Badalona i Montgat amb l'artèria PTT-EDT 1 i l'augment de la capacitat de regulació de l'ETAP de Sant Joan Despí.

- Pel que fa a la xarxa d'abastament en alta, tot i la garantia dels tractaments de les ETAP del Llobregat i del Ter, es considera necessari interconnectar els dipòsits principals dels municipis per garantir a través d'aquests una nova connexió per al subministrament dels municipis que no són gestionats per ABEMCIA, i per reduir la dependència de les centrals d'impulsió a peu de les derivacions de les artèries principals de transport d'ATL.
- La millora de la regulació i la garantia d'abastament puntual municipal implicaria construir més dipòsits d'emmagatzematge en diferents municipis, especialment en alguns sectors de la xarxa en baixa identificats en l'anàlisi municipal.
- La dependència dels bombaments és difícil de reduir, donat que les fonts de subministrament en alta (ETAP) estan situades a cotes baixes. Disposar de més d'un bombament o connectar-se amb altres sistemes veïns serveix per minimitzar les afeccions, en cas de possibles fallades a l'equip d'impulsió, i per millorar la garantia de subministrament. No obstant, seria necessari un estudi en detall de l'eficiència dels bombaments, que contrastés el cabal mitjà d'impulsió amb els cabals de disseny de les bombes i el seu punt de treball.
- La divisió en pisos de pressió pren importància per poder subministrar a un rang de pressions similar. D'aquesta manera, s'ajusta la pressió del sistema, a fi d'evitar que les conduccions treballin amb altes pressions, i es redueix el consum i les possibles fuites. Cal, doncs, un estudi de detall dels municipis que presenten limitacions en aquest aspecte.
- Acompanyant el requisit de crear els pisos de pressió, hi ha la necessitat d'establir sectors hidràulics (àrees de demanda acotades amb un control de consum a les entrades d'aigua al sector), que permeten desenvolupar un programa de detecció de fuites i usos fraudulents. Si els comptadors de control de sectors disposen de dades dels consums horaris, això serveix per saber patrons de consum i ajustar millor les regulacions dels dipòsits d'aigua i els bombaments, amb un estalvi d'energia gens negligible. Determinar els sectors és un primer pas per conèixer la xarxa; el segon pas seria millorar els enllaços entre els sectors veïns per garantir sempre el subministrament d'aigua amb un mínim de dues connexions. En aquesta línia, crear els pisos de pressió implica augmentar la col·locació d'elements de control, com ara cabalímetres i vàlvules de tall, i centralitzar en aquests punts el subministrament a cada sector.
- Respecte a la protecció contra incendis, en l'anàlisi de les xarxes s'ha detectat en tots els municipis, amb un grau de cobertura divers, la necessitat d'implantar més hidrants. El risc associat a la manca d'aquests sistemes de protecció es considera prou rellevant per intensificar-ne la instal·lació on sigui necessari.
- Pel que fa a la qualitat, la normativa de Salut d'obligat compliment i l'aprovació, per part del mateix Departament, de la qualitat de l'aigua servida se satisfan a tots els municipis. No obstant, la disparitat de les dades, en referència al nombre de paràmetres analitzats per quilòmetre de conducció, fa reflexionar sobre la necessitat d'estudiar si cal reforçar els punts de mostreig.



A banda de les renovacions planificades de les xarxes més antigues i, per tant, amb més adherències de biofilm, també caldria posar en marxa una campanya d'implantació de mesuradors de clor en continu a la via pública.

Pel que fa als aspectes organolèptics, caldria instaurar la Xarxa Ciutadana de Tastadors d'Aigua (nom proposat pendent de definir, que tindria l'acrònim de XACTA), per tal de generar un mapa interactiu de qualitats organolèptiques dins de l'àmbit metropolità i poder actuar a les zones amb menys qualitat organolèptica d'acord amb les opinions de la ciutadania.

- Respecte a les xarxes d'FC, per la fragilitat i el risc de trencament d'aquest material en cas d'alteracions de l'entorn de la canonada, així com per la seva antiguitat, propera al final de la vida útil (aquestes canonades es van instal·lar abans del 1985), es proposa substituir-les com a prioritat. A fi de disminuir els problemes d'antiguitat de les xarxes, cal augmentar el ritme d'inversió per renovar les canonades i els equips electromecànics i per millorar els dipòsits.
- En el cas de l'AnR, caldria planificar la implantació de nous comptadors R>200 amb lectura i emissió de dades en temps real; aquestes dades són cabdals per detectar consums alts, frau, etc. L'afinament del cabal no facturat a partir de lectures d'alta qualitat és imprescindible per identificar les fuites reals i poder ser un factor més de coneixement a l'hora de decidir on es prioritzen les renovacions. La transparència d'aquesta informació, sumada a la generada a les grans infraestructures hidràuliques, com ara ETAP, centrals d'impulsió i dipòsits, ha de fomentar el control de les pèrdues d'aigua, que tenen una gran rellevància, donat que es tracta de volums elevats d'aigua. En general, cal augmentar el seguiment i el control del volum d'aigua i aplicar polítiques de millora del rendiment hidràulic del sistema.
- L'altre aspecte que afecta el seguiment de l'AnR és assegurar una facturació correcta als diferents usuaris. Cal impulsar la renovació del parc de comptadors en baixa a cada connexió, per afavorir una bona lectura del consum real, donat que un comptador antic, de més de deu anys, comet uns errors de lectura i subcomptatge importants. La implantació de la nova Ordre ministerial ICT/155/2020, de 7 de febrer, per la qual es regula el control metrològic de l'Estat de determinats instruments de mesura, obliga a agilitzar aquesta renovació.
- Les plantes de potabilització són les infraestructures fonamentals per garantir el subministrament d'aigua al sistema. La variabilitat de tractaments, capacitats de tractament i tecnologies aplicades és evident, i cal fer un esforç per mirar endavant i plantejar millores en cadascuna d'elles que s'adaptin als futurs requeriments normatius de qualitat, que millorin l'eficiència en la captació i el tractament o simplement perquè tornin a ser operatives després que puguin garantir els tractaments necessaris per potabilitzar l'aigua. Ampliar la capacitat de les plantes que tenen disponibilitat de recurs pot afavorir la millora integral del sistema d'abastament.
- La millora de la qualitat organolèptica de l'aigua lligada al recurs del riu Llobregat és ben coneguda. Tot i que ja s'han difós diversos estudis que hi fan referència, caldria ampliar el coneixement a tot l'àmbit metropolità, així com a l'origen de les seves causes, a fi de facilitar i focalitzar les inversions per a la millora qualitativa.

## 8.1.9. Qualitat organolèptica de l'aigua de consum

### 8.1.9.1. Antecedents i motivació de l'estudi

L'aigua potable subministrada als 36 municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona compleix tots els requisits del Reial decret 140/2003 i, per tant, és a tots els efectes aigua potable de bona qualitat apta per al consum humà, d'acord amb el Protocol d'autocontrol i gestió (PAG) que presenta l'operador anualment davant l'AMB. Qualsevol que sigui el gestor d'una zona d'abastament d'aigua (ZA), o d'una part d'aquesta, ha de disposar d'un PAG, que ha d'estar orientat a prevenir riscos per a la salut. S'hi ha d'aplicar un plantejament integral d'avaluació i gestió dels riscos que inclogui totes les etapes, des de la captació fins a l'aixeta del consumidor. El gestor d'una zona d'abastament ha de crear, aplicar i mantenir un PAG que compleixi el que preveu el RD 140/2003, de 7 de febrer, pel que s'estableixen els criteris sanitaris de l'aigua de consum humà.

Més enllà d'això, hi ha certs aspectes qualitius de l'aigua que, malgrat que no tenen una repercussió directa sobre la salut, sí que generen diferències en la percepció de la qualitat de l'aigua per part del consumidor. La qualitat organolèptica de l'aigua per al consum humà dins el territori metropolità ha estat sempre motiu de controvèrsia, donat que l'alta salinitat de les fonts d'origen i la necessitat d'una cloració intensa per garantir la salubritat de l'aigua a totes les llars de l'àrea metropolitana genera gustos i olors desagradables. Tot i que les característiques organolèptiques de l'aigua no signifiquen cap perill per a la salut, sí que s'origina una percepció que l'aigua és de baixa qualitat, per la qual cosa en moltes llars es consumeix aigua embotellada. Per tal de millorar-ne la qualitat, es van incorporar tecnologies de membrana, osmosi inversa amb capacitat del 50 % del cabal nominal a Sant Joan Despí i electrodiàlisi inversa a l'ETAP d'Abrera, els avantatges de les quals es discuteixen més endavant en aquest estudi. Si bé la qualitat de les característiques (gust i olor) ha augmentat en les dues darreres dècades com a conseqüència de la millora ambiental de les fonts de subministrament, especialment el riu Llobregat; la millora dels tractaments a les ETAP; la posada en marxa de la ITAM, i la connexió de les xarxes del Ter i el Llobregat, actualment encara persisteix una forta resistència a l'ús de l'aigua de la xarxa per beure.

Les característiques organolèptiques (principalment, el gust i l'olor) són força subjectives i difícilment normalitzables. Si bé estan incorporades al Reial decret 140/2003 per tal que es valorin, es requereix només d'acomplir un cert nivell de l'índex de dilució. Aquestes característiques, a més a més, s'haurien d'avaluar al punt de consum, és a dir, a l'aixeta del consumidor, per poder valorar *in situ* la qualitat organolèptica que arriba a les llars i tenir en compte tots els múltiples factors que influeixen en el gust, el color i l'olor finals del producte. A grans trets hi ha tres factors que tenen una influència directa en la percepció del gust i l'olor de l'aigua, i la salinitat és el principal element de rebuig del gust per beure. El primer factor és l'origen de l'aigua. En el conjunt de fonts de subministrament de l'àrea metropolitana de Barcelona, la presència de sals és considerable al riu Llobregat i l'aquífer del seu delta, ateses la seva salinitat natural i les activitats industrials i extractives presents a la seva conca. El segon factor que pot causar una alteració en el gust i l'olor de l'aigua per beure és l'estat de les canonades. La rugositat de les parets interiors de les canonades, combinada amb l'antiguitat d'aquestes, pot suposar una aportació extra de sals. Com més rugós sigui el material de les canonades i més antigues siguin aquestes, més recobriment de sals i matèria orgànica (biofilm) poden aportar, especialment a les zones d'abastament on s'ha distribuït aigua amb una gran quantitat de sals dissoltes. El tercer factor que pot afectar la qualitat d'ús de l'aigua per beure escapa a les responsabilitats del prestador del servei, perquè se situa a la part privada de les instal·lacions dels ramals de connexió (generals i particulars). Hi pot haver actualment una gran quantitat d'instal·lacions interiors d'edificis fetes amb materials metàl·lics, com ara el plom (prohibit a les noves instal·lacions), el coure i el ferro galvanitzat, tots ells

susceptibles d'oxidar-se amb els anys. Les canonades metàl·liques oxidades poden aportar gust i olor a l'aigua pel mateix òxid i també per ser refugi d'elements orgànics (biofilm).

També hi ha altres variables que poden afectar les característiques organolèptiques de l'aigua de consum, com ara la intensitat i la freqüència de la cloració.

Tradicionalment, quan es volen valorar aquestes característiques, s'avaluen mitjançant personal especialitzat (tastadors d'aigua). En el present capítol, s'utilitza el coneixement previ generat per un grup expert de tastadors combinat amb la valoració de ciutadans voluntaris, per a un estudi elaborat per SGAB i ATL en col·laboració amb la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), de l'any 2012 (*Estudio organoléptico 2. Impacto de las tecnologías de tratamiento por membranas en la calidad del agua de la red de distribución: propiedades organolépticas, presencia de trihalometanos y agresividad en la red. El caso del área metropolitana de Barcelona*). Els tastadors van dur a terme un tast d'acceptació en què s'avaluava el gust de l'aigua en una escala de l'1 al 10. Per extrapolar-lo a les condicions de tota la xarxa, s'ha treballat amb dades d'anàlitzes de control de xarxa, per la qual cosa la influència de les instal·lacions interiors no es veurà reflectida en aquest estudi.

### 8.1.9.2. Objectius

Els objectius principals d'aquest estudi són estimar la valoració que tindrien les diferents aigües que alimenten l'àrea metropolitana i identificar problemàtiques, de cara a poder plantejar solucions de millora.

### 8.1.9.3. Metodologia

#### Classificació per origen i tractament

Generalment, quan parlem de les fonts d'aigua per al consum humà a l'àrea metropolitana, ens referim a tres orígens principals: el riu Llobregat, el riu Ter i l'aigua dessalinitzada provinent de la ITAM del Llobregat. No obstant això, i tot i que en termes de volums aquestes són les principals fonts de subministrament, també hi ha bombaments d'aigües subterrànies que es gestionen a una escala més local, sovint municipal, i que ens porten a considerar que hi ha moltes més tipologies d'aigua, fruit de les combinacions dels diferents orígens, incloent-hi els subterranis. En segon lloc, hi ha un factor que té una gran influència en la qualitat d'aigua, també des d'un punt de vista organolèptic, que són els tractaments de potabilització que reben les diferents aigües. Les enormes diferències entre estacions de potabilització incrementen encara més la diversitat d'aigües que arriben als consumidors.

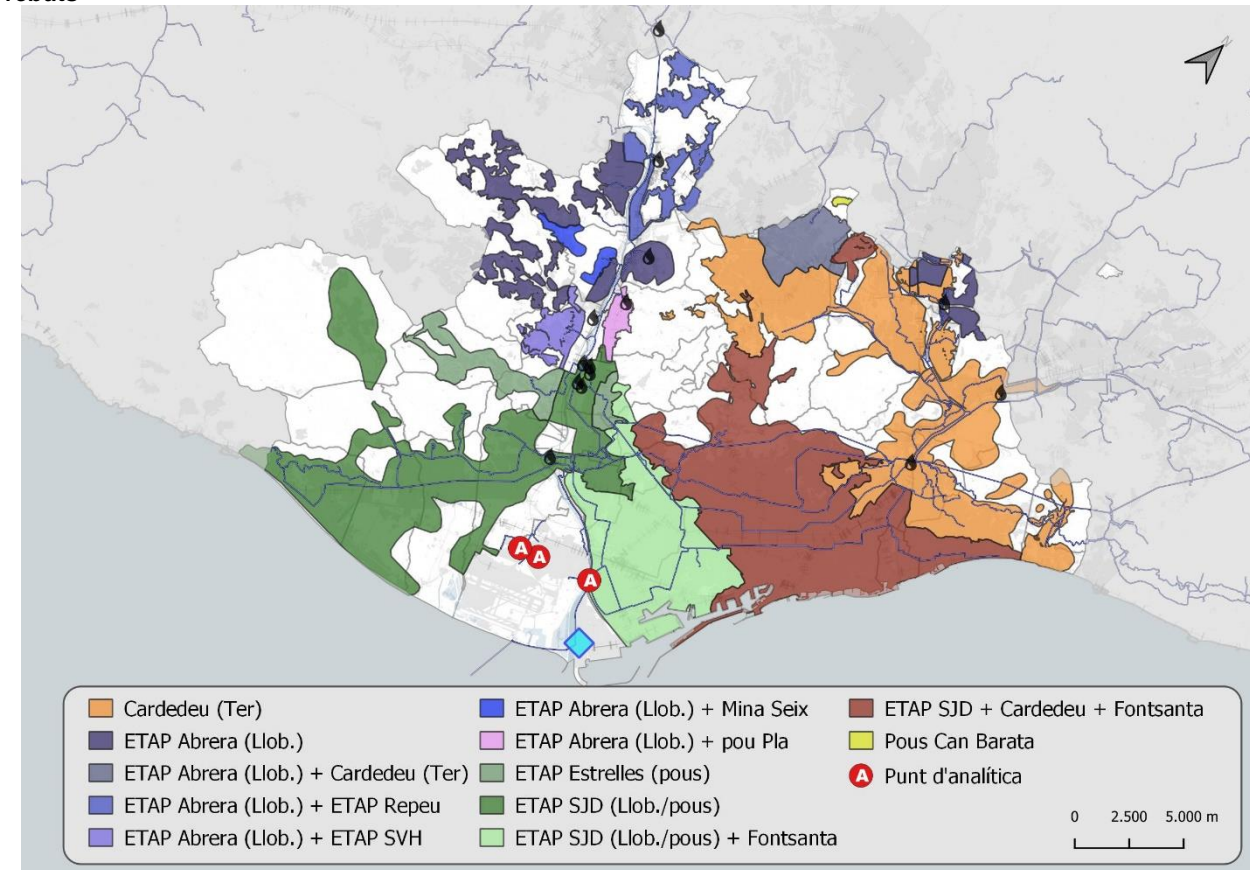
Tenint en compte aquestes dues premisses (origen de l'aigua i tractaments de potabilització), s'han definit un total de 13 tipus diferents d'aigua al conjunt de l'àrea metropolitana de Barcelona. En termes de població abastida, hi ha una altíssima variabilitat entre aquestes tipologies. N'hi ha que inclouen diversos municipis, mentre que n'hi ha que són només una part d'un municipi en concret.

#### Zones

Dins de cada tipus d'aigua, hi ha un segon nivell de classificació que identifica les zones definides en els PAG: corresponen a municipis o seccions de municipis, o bé a les zones supramunicipals d'ABEMCIA en els casos en què la concessió de l'abastament en baixa s'ha adjudicat a aquesta empresa. Com que abasteix un gran nombre de municipis de l'àrea metropolitana i la seva zonificació en els PAG és clara i definida, s'ha mantingut per coherència amb les dades de les anàlitzes completes.

La Taula 416 recull la informació per a cadascuna de les tipologies definides i per a cada zona de control. A la Imatge 283 es poden veure delimitades cadascuna de les 13 tipologies d'aigua definides en aquest estudi.

**Imatge 283. Delimitació de les 13 tipologies d'aigua definides en l'estudi en funció de l'origen i els tractaments rebuts**



Font: Barcelona Regional.

#### Valoració del gust per beure i puntuació final (P)

La valoració de la qualitat organolèptica s'ha fet a partir de dades extretes de prop de 130 anàlitzes completes cedides per les entitats subministradores i que duen a terme periòdicament segons els PAG previstos a la normativa competent. S'han recollit les anàlitzes dels anys 2014, 2015 i 2018, per intentar solucionar l'efecte de les diferències pluviomètriques als punts de captació de l'aigua. Aquests tres anys corresponen a un any normal, un any sec i un any humit, respectivament, segons les dades de precipitació acumulada. Les anàlitzes corresponen a controls realitzats en xarxa i a dipòsits en baixa. Malauradament, no es disposa de dades d'anàlitzes a les aixetes dels consumidors. Així doncs, la influència de les conduccions internes de cases i blocs de pisos no es posa de manifest en aquest estudi.

Per tal de determinar quin grau d'acceptació podria tenir cada tipus d'aigua, s'ha utilitzat la informació recollida a l'estudi del 2012 citat prèviament. Amb les dades extretes de l'estudi, s'ha fet una correlació entre les puntuacions obtingudes per cada aigua i les característiques qualitatives d'aquestes aigües pel que fa a paràmetres relacionats amb la percepció del gust. Les possibles variables per a l'estudi havien de complir la premissa que fossin presents i quantificades en totes les anàlitzes de xarxa recollides. N'ha resultat una llista de sis variables, totes elles relacionades amb la presència de sals en l'aigua, excepte el carboni orgànic total, que té més a veure amb la quantitat de matèria orgànica:



- **Conductivitat:** mesura de la capacitat de l'aigua per transmetre un corrent elèctric. Aquesta propietat està directament relacionada amb la concentració de ions a l'aigua. Aquests ions «conductors» deriven de salts dissoltes i altres materials inorgànics, com ara alcaloides, clorats, sulfats i compostos carbonats
- **Clorurs i sodi:** indicadors de salinització per intrusió d'aigua de mar.
- **Carboni orgànic total (COT):** ens dona una idea de la càrrega de matèria orgànica que duu l'aigua.
- **Duresa:** ve determinada per la concentració de carbonat de calci i magnesi.
- **Sulfats:** es troben a l'aigua de manera natural i la seva concentració dependrà de la composició mineral de la conca.

La Taula 415 recull la llista de variables amb els coeficients de correlació corresponents. La conductivitat mostra el coeficient més elevat en valor absolut, per la qual cosa s'ha seleccionat per fer l'estimació de la puntuació que rebrien les 13 tipologies d'aigua identificades dins l'àrea metropolitana.

**Taula 415. Variables i coeficients de correlació**

	Coeficient de correlació
Conductivitat	-0,89
Sodi	-0,88
Clorurs	-0,84
Sulfats	-0,83
Duresa	-0,77
COT	-0,33

Font: Barcelona Regional.

La taula mostra com la conductivitat és la variable que s'adequa millor a la valoració del gust per beure. El sodi també mostra una alta adequació per ser considerada com a variable més influent en la valoració de la qualitat organolèptica. Això es deu, molt probablement, al fet que les tipologies d'aigua de l'àrea metropolitana porten una càrrega molt alta de sals d'origen industrial (mineria associada al riu Llobregat) i marí (intrusió salina a l'aqüífer del delta del Llobregat), és a dir, el component principal de la salinitat és el clorur de sodi, i aquest és el component principal que influeix en la valoració del gust per beure.

Per puntuar les diferents aigües valorades en aquest estudi, utilitzarem la **conductivitat**.

Taula 416. Característiques de les 13 tipologies d'aigua definides i detall dels factors de l'origen de l'aigua i del tractament que rep. Puntuació final estimada a partir de l'estudi de correlacions

CODI TIPUS AIGUA	CODI ZONA	MUNICIPIS	Factors origen i tractament Origen	Tractament	Puntuació
ETAP Abrera Llobregat	Abr.Barbera	Barberà del Vallès	Riu Llobregat	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració	5,43
	Abr.Cerv	Cervelló	Riu Llobregat	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració	
	Abr.Corb	Corbera de Llobregat	Riu Llobregat	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració	
	Abr.CU	El Papiol	Riu Llobregat	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració	
	Abr.Palma	La Palma de Cervelló	Riu Llobregat	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració	
	Abr.SAB	Sant Andreu de la Barca	Riu Llobregat	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració	
	Abr.SCV	Sant Cugat del Vallès	Riu Llobregat	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració	
Abr.Pla	Abr.Pla.Molins	Molins de Rei	Riu Llobregat + pou del Pla → aquífer de la vall baixa i el delta del Llobregat	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració ETAP Monturiol: oxidació, filtració, cloració	3,96
Abr.Repeu	Abr.Repeu.Castellbisbal	Castellbisbal	Riu Llobregat + pou Espardanyé → cubeta de Sant Andreu	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració ETAP Repeu	4,31
Abr.Seix	Abr.Seix.CDOS	Pallejà	Riu Llobregat + mina Seix	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració	4,88
Abr.ETAPSVH	ETAPSVH.Abr.SVH	Sant Vicenç dels Horts	Riu Llobregat + aquífer de la vall baixa i el delta del Llobregat	ETAP Abrera: coagulació, floculació, decantació per filtre de sorra, filtre de carbó actiu, EDR (~ 50 %), cloració ETAP SVH: oxidació, filtració, cloració	4,15
Card	Card.Badia	Badia del Vallès	Riu Ter	ETAP Cardedeu: coagulació, decantació, filtre de carbó actiu, postcloració	5,80
	Card.Barbera	Barberà del Vallès	Riu Ter	ETAP Cardedeu: coagulació, decantació, filtre de carbó actiu, postcloració	
	Card.E	Barcelona, Cerdanyola del Vallès, Montcada i Reixac, Montgat i Santa Coloma de Gramenet	Riu Ter	ETAP Cardedeu: coagulació, decantació, filtre de carbó actiu, postcloració	
	Card.Molins	Molins de Rei	Riu Ter	ETAP Cardedeu: coagulació, decantació, filtre de carbó actiu, postcloració	



CODI TIPUS AIGUA	CODI ZONA	MUNICIPIS	Factors origen i tractament Origen	Tractament	Puntuació
	Card.Ripollet	Ripollet	Riu Ter	ETAP Cardedeu: coagulació, decantació, filtre de carbó actiu, postcloració	
	Card.SCV	Sant Cugat del Vallès	Riu Ter	ETAP Cardedeu: coagulació, decantació, filtre de carbó actiu, postcloració	
	Card.Tiana	Tiana	Riu Ter	ETAP Cardedeu: coagulació, decantació, filtre de carbó actiu, postcloració	
<b>SJD</b>	SJD.A	Begues Castelldefels Cornellà de Llobregat Sant Boi de Llobregat Sant Climent de Llobregat Sant Joan Despí Viladecans	Riu Llobregat	ETAP Sant Joan Despí: coagulació, floculació, desinfecció, decantació, filtre de sorra, incorporació d'aigua subterrània, ozonització, filtre de carbó actiu, ultrafiltració, osmosi inversa, remineralització	<b>4,61</b>
<b>SJD.Card.Font</b>	SJD.Card.Font.D	Badalona Barcelona Sant Adrià de Besòs Sant Just Desvern	Riu Llobregat Riu Ter	ETAP Sant Joan Despí: coagulació, floculació, desinfecció, decantació, filtre de sorra, incorporació d'aigua subterrània, ozonització, filtre de carbó actiu, ultrafiltració, osmosi inversa, remineralització ETAP Cardedeu: coagulació, decantació, filtre de carbó actiu, postcloració	<b>5,19</b>
<b>SJD.Font</b>	SJD.Font	Bellaterra	Riu Llobregat	ETAP Sant Joan Despí: coagulació, floculació, desinfecció, decantació, filtre de sorra, incorporació d'aigua subterrània, ozonització, filtre de carbó actiu, ultrafiltració, osmosi inversa, remineralització	<b>4,92</b>
<b>Estr</b>	Estr.BDOS	Sant Feliu de Llobregat Santa Coloma de Cervelló Torrelles de Llobregat	Aqüífer de la vall baixa i el delta del Llobregat	ETAP Les Estrelles: <i>stripping</i>	<b>3,80</b>
<b>MBL</b>	MBL.Prat	El Prat de Llobregat	Aqüífer de la vall baixa i el delta del Llobregat	ETAP Mas Blau: osmosi inversa	<b>4,57</b>
<b>SGN</b>	SGN.Prat	El Prat de Llobregat	Aqüífer de la vall baixa i el delta del Llobregat	ETAP Sagnier: osmosi inversa	<b>4,52</b>
<b>Barata</b>	Barata.SCV	Sant Cugat del Vallès	Mina de Can Barata → detrític neogen del Vallès		<b>5,23</b>

Font: Barcelona Regional.

#### 8.1.9.4. Resultats i discussió

La Taula 416 integra la informació de l'estudi de manera que es pot identificar, per a cada tipus d'aigua i zona de l'àrea metropolitana, la valoració que rebria segons els resultats del tast del 2012 i en funció del paràmetre de la conductivitat. És molt important destacar que, en no haver fet l'estudi amb dades de qualitat a l'aixeta del consumidor, hi ha una part de la informació que no podem valorar: els efectes sobre el gust en funció de la cloració, per exemple; ni la influència que hi podrien tenir les conduccions internes dels edificis, com ara si són sistemes que contenen ferro, coure, plom, etc.

També cal destacar que, tot i que no es valora de manera directa la influència de la ITAM, queda, molt probablement, reflectida en la gran dispersió que mostra cada tipologia d'aigua, sobretot les que tenen contacte amb l'EDF, ja que hi arriba aigua de la ITAM, però, com que no se sap en quina proporció i tampoc no es disposa de les dades de qualitat d'aquella, és impossible de tenir-la en compte.

Tot i així, l'estudi organolèptic ens revela alguns fets interessants que podrien aportar noves perspectives de cara al futur per intentar millorar el gust per beure.

Si observem el Gràfic 188\_es veu un clar patró de salinitats. Els tipus d'aigua que prenen el recurs de l'aqüífer de la cubeta de Sant Andreu o de la vall baixa i el delta del Llobregat parteixen de nivells de conductivitat molt i molt alts, per la qual cosa, quan arriben al consumidor, arrossegueu el mateix problema, amb pics de salinitat de fins a 1.350 uS/cm. Sí que es veu com amb una osmosi inversa, com és el cas dels efluent de Mas Blau i Sagnier, la conductivitat baixa de manera notable, amb màxims que no superen els 1.100 uS/cm. Tot i això, continuen sent conductivitats molt altes amb una gran repercussió en la percepció de la qualitat per part del consumidor. Destaca el cas de l'aigua ETAP Abrera + Mina Seix, que, tot i estar situada a la zona de l'aqüífer de la Vall Baixa, mostra valors molt baixos de salinitat, que milloren fins i tot els d'Abrera. Això es deu al fet que Seix és una mina i no un pou que capta de l'aqüífer; per tant, estem parlant segurament d'un origen superficial de l'aigua de la mina Seix. Quan sortim de la influència de la zona al·luvial del Llobregat i de l'aqüífer del Delta del Llobregat, amb la intrusió salina, els índexs milloren notablement pel que fa a la conductivitat, com es veu pels valors dels pous de Can Barata, a Sant Cugat del Vallès.

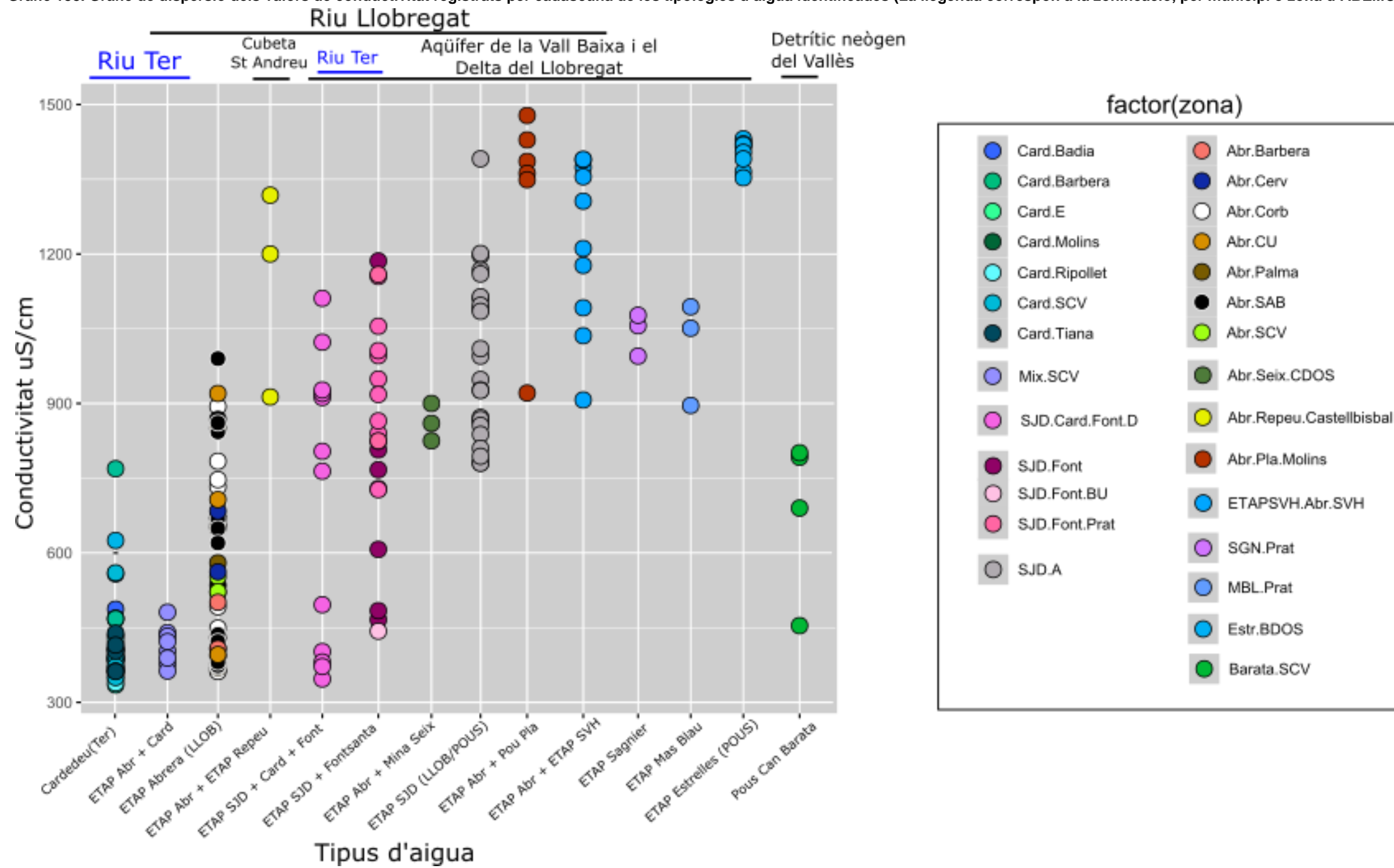
Només l'aigua denominada ETAP Abrera té com a única font d'origen el riu Llobregat. Destaca per l'altíssima variabilitat en els rangs de salinitat, fet que indica que probablement no s'osmotitza tota l'aigua i que les proporcions d'aigua osmotitzada respecte de les que no ho estan no són fixes sinó que varien molt, i això genera una aigua difícil de definir, amb conductivitats que van des dels 350 uS/cm fins a vora els 1.000 uS/cm. Això té repercussions en la valoració del gust per beure, que es discuteixen més endavant.

Passa el mateix a l'ETAP de Sant Joan Despí, on, a més a més, hem de tenir en compte que sí que hi ha un bombament de l'aqüífer de la Vall Baixa, amb els pous situats a la zona al·luvial del riu Llobregat. Les diferents proporcions d'aigua de l'aqüífer i d'aigua osmotitzada també provoquen que, en tots els casos en què tenim aigua d'SJD, les variabilitats en la conductivitat siguin molt altes. Aquest fet s'accentua en les aigües de barreja, SJD + Font Santa o SJD + Font Santa + Cardedeu, on podem arribar a trobar aigua del Llobregat, del Delta, del Ter i de la ITAM; per tant, és comprensible la diversitat de conductivitats si tenim en compte que les proporcions dels diferents orígens també varien.

Finalment, les aigües amb uns valors més baixos de conductivitat són les que provenen majoritàriament o enterament del riu Ter. La qualitat de l'aigua en origen condiciona la qualitat de l'aigua a la xarxa i al seu destí final. La Imatge 284 mostra la distribució a l'àrea metropolitana de les puntuacions rebudes.



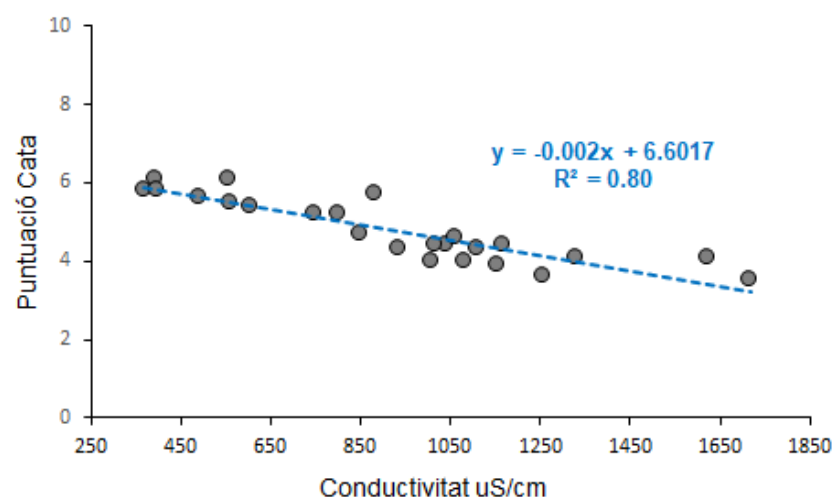
Gràfic 188. Gràfic de dispersió dels valors de conductivitat registrats per cadascuna de les tipologies d'aigua identificades (La llegenda correspon a la zonificació, per municipi o zona d'ABEMCIA)



Font: Barcelona Regional, a partir de dades cedides per les operadores

Per poder traduir aquestes diferències en una puntuació de l'1 al 10 de l'acceptació que rebria l'aigua per part del consumidor, s'estima la nota final a partir d'aplicar la recta de regressió que s'estableix grafiant les dades de conductivitat amb la puntuació rebuda en el tast (Gràfic 189). Després s'aplica aquesta equació als valors de conductivitat de la xarxa utilitzats en aquest estudi i s'obté la puntuació estimada.

Gràfic 189. Recta de regressió de la conductivitat versus la puntuació (dades del tast del 2012)



Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'estudi *Impacto de las tecnologías de tratamiento por membranas en la calidad del agua de la red de distribución: propiedades organolépticas*

La Taula 416 mostra els valors de puntuació obtinguts per cadascuna de les 13 tipologies d'aigua definides.

A grans trets, cal destacar que la majoria de tipologies d'aigua de l'àrea metropolitana no reben un aprovat i la seva valoració en una escala del 0 al 10 queda, majoritàriament, per sota del 5. Segons el que s'observa al Gràfic 188, la conductivitat per sobre dels 900 uS/cm comporta que l'acceptació del gust per beure baixi per sota de l'aprovat.

La qualificació més baixa la rep l'aigua dels **pous de l'Estrella (Sant Feliu de Llobregat)**, amb un 3,80 de puntuació. Aquests pous capten aigua amb un alt contingut de dissolvents volàtils clorats i s'hi aplica una aeració per *stripping* que els elimina. Malgrat que l'*stripping* permet l'aprofitament d'aquesta aigua, no hi ha cap tractament osmòtic ni d'ultrafiltració que rebaixi la càrrega de sals de l'aigua, que presenta valors de conductivitat per sobre dels 1.350 uS/cm. A l'aigua dels pous de l'Estrella la segueix l'aigua **Abrera - Pou del Pla (Molins de Rei)**, que mostra un rang de conductivitat molt elevat, amb valors des dels 900 fins als 1.500 uS/cm. Sembla que aquesta gran variabilitat vindria del fet que en diferents moments les proporcions d'aigua d'Abrera i d'aigua del pou del Pla (o, si no, del pou Urgellet) varien força.

Situant-se per sobre del 4 en la puntuació final, però encara per sota del 5, hi trobem les aigües d'aprofitament municipal que es bomben en diferents punts de l'aqüífer de la vall baixa i el delta del Llobregat, per ordre de menys a més puntuació: **Abrera - ETAP de Sant Vicenç dels Horts (Sant Vicenç dels Horts)** (Abr.ETAPSVH) (4,15); **Abrera - ETAP del Repeu (Castellbisbal)** (Abr.Repeu) (4,31), i les aigües SGN i MBL, que són efluentes de l'**ETAP de Sagnier** i l'**ETAP de Mas Blau**, ambdues del terme municipal del **Prat de Llobregat**. Les aigües Abr.ETAPSVH i Abr.Repeu presenten un rang ampli de conductivitats, fruit de les diferents proporcions de barreja amb l'aigua provinent de l'ETAP d'Abrera. Les ETAP de Sagnier i Mas Blau, en canvi, malgrat que

bomben aigua més afectada per la salinització de l'aqüífer i n'esperariem una valoració pitjor, gaudeixen d'un tractament d'osmosi inversa, per la qual cosa els millora notablement la salinitat amb un efecte directe sobre el gust per beure; presenten uns rangs de salinitat més controlats i sense tantes variacions, i reben una puntuació més alta per això.

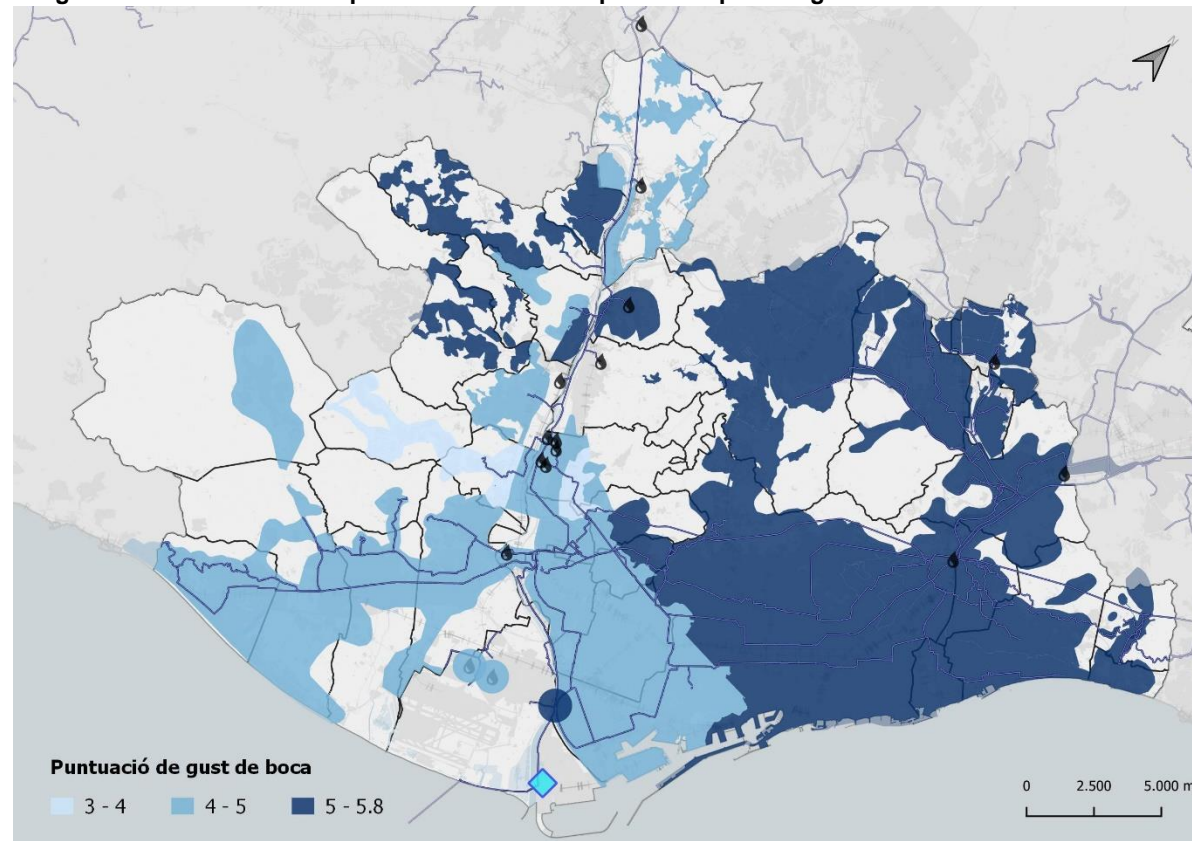
Per ordre de puntuació, trobem l'aigua de l'**ETAP de Sant Joan Despí**, amb un 4,61. Veiem que en el seu procés de tractament també injecta aigua provinent de pous de l'aqüífer de la vall baixa i el delta del Llobregat, i per això podríem quasi assegurar que aquest és el motiu pel qual en la valoració final queda per sota de l'aigua provinent de l'ETAP d'Abrera. A continuació hi trobem l'aigua **Abrera - Mina Seix del municipi de Pallejà** i, molt a prop en la puntuació, les barreges SJD + Font Santa i SJD + Cardedeu + Font Santa. La primera millora respecte a l'efluent d'SJD per la seva aportació d'aigües de la Font Santa, que poden contenir aigua de Cardedeu, Abrera o de la ITAM (4,92). Les freqüències i percentatges de barreja no es consideren en aquest estudi, però és clar que la barreja dilueix la salinitat i millora la percepció. A l'aigua de l'ETAP barrejada amb la de la Font Santa i, a més a més, barrejada directament amb aigua de Cardedeu, s'incrementa encara més aquesta dilució, i ara ja superem l'aprovat pel que fa a la valoració del gust per beure (5,19).

Encara tindria una percepció millor l'aigua que prové enterament de l'**ETAP d'Abrera**, que abasteix una gran quantitat de municipis, amb un 5,43. L'aigua que prové enterament de l'ETAP d'Abrera també mostra, igual que en el cas de les aigües de barreja (SJD + Font Santa i SJD + Cardedeu + Font Santa) i l'aigua de Sant Joan Despí, una gran variabilitat de conductivitats. És important recalcar la influència que la variabilitat pot suposar per a la percepció del gust de boca. Si el consumidor s'acostuma a un gust determinat, augmenta la seva tolerància; si el gust és canviant i variable, sempre que s'incrementi la conductivitat hi haurà una percepció d'empitjorament i de sensació de pèrdua de qualitat.

Finalment, i amb la millor puntuació, trobem l'aigua provinent del Ter i tractada a l'ETAP de Cardedeu. En el cas de l'aigua del Ter, la valoració organolèptica va molt lligada a l'origen de l'aigua, més que no pas als tractaments que rep, ja que l'ETAP de Cardedeu només proporciona tractaments bàsics, sense osmosi ni electrodiàlisi que modifiquin la composició de ions. El cas d'Abrera és el contrari: el producte final consumit té més a veure amb la tecnologia implicada en el tractament de potabilització que no pas amb la qualitat de l'aigua en origen.



Imatge 284. Distribució de les puntuacions rebudes per cada tipus d'aigua



Font: Barcelona Regional.

### 8.1.9.5. Conclusions

1. La qualitat organolèptica de l'aigua és el resultat de múltiples factors, incloent-hi la composició i la concentració de sals.
2. La conductivitat és una variable que integra la composició de diferents tipus de sals i presenta una bona correlació ( $R^2 = 0,89$ ) amb la valoració del gust per beure duta a terme per tastadors experts.
3. La salinització de l'aigua de consum humà a l'àrea metropolitana de Barcelona té un origen principalment miner-industrial (al riu Llobregat) i marí (a l'aqüífer de la vall baixa i el delta del Llobregat, així com a la cubeta de Sant Andreu), per la qual cosa probablement domina el clorur de sodi. Això provoca que la correlació de la valoració organolèptica amb el sodi també presenti una  $R^2$  elevada ( $R^2 = 0,88$ ).
4. L'estudi destaca la gran importància que té la qualitat de l'aigua en origen, com es deriva del fet que l'aigua procedent del Ter, malgrat que no se sotmeti a tractaments avançats, és la que presenti una valoració més alta.
5. Es posa de manifest que, amb l'aplicació de tractaments avançats d'osmosi o EDR, la percepció millora notablement, sempre que la proporció d'aigua osmotitzada sigui l'adequada.
6. La variabilitat en la conductivitat que mostren algunes tipologies d'aigua denota que hi ha molta diversitat en els tractaments aplicats, i això en dificulta la gestió de cara a l'acceptació ciutadana.

Cal un estudi actualitzat integral, que coordini tots els actors implicats, que incorpori tots els factors d'influència i que contingui dades preses a les aixetes dels consumidors, tal com marca la normativa vigent dels protocols d'autocontrol. Això permetria incloure totes les variables influents en el gust, l'olor, el color i la torbesa de l'aigua.

## 8.2. Sistemes d'aigua no potable

### 8.2.1. Introducció

A l'àrea metropolitana de Barcelona l'aigua no potable (AnP) té el seu origen en diferents fonts. Les aigües regenerades i les subterrànies en són les principals, però també pot obtenir-se a través de l'aigua de pluja o de sistemes d'aigües grises locals, entre d'altres. Les infraestructures existents són nombroses, especialment les dels sistemes de regeneració, així com les dels sistemes d'aigües subterrànies. Totes aquestes infraestructures poden aportar resiliència al sistema i participar en l'alliberament de recurs d'aigua potable, reduint la pressió sobre els embassaments i els rius i sent un element més per adaptar-nos als efectes que pugui provocar el canvi climàtic en el futur.

Restant dels més de 70 hm<sup>3</sup>/any potencials d'aigua subterrània els 50 hm<sup>3</sup>/any que es poden arribar a dedicar a la producció d'aigua potable, resulten prop de 20 hm<sup>3</sup>/any d'AnP, que, afegits als 87 hm<sup>3</sup>/any potencials d'aigua regenerada, representen un volum d'aigua molt considerable, suficient, si es disposés de totes les infraestructures necessàries, per satisfer tota la demanda d'AnP metropolitana.

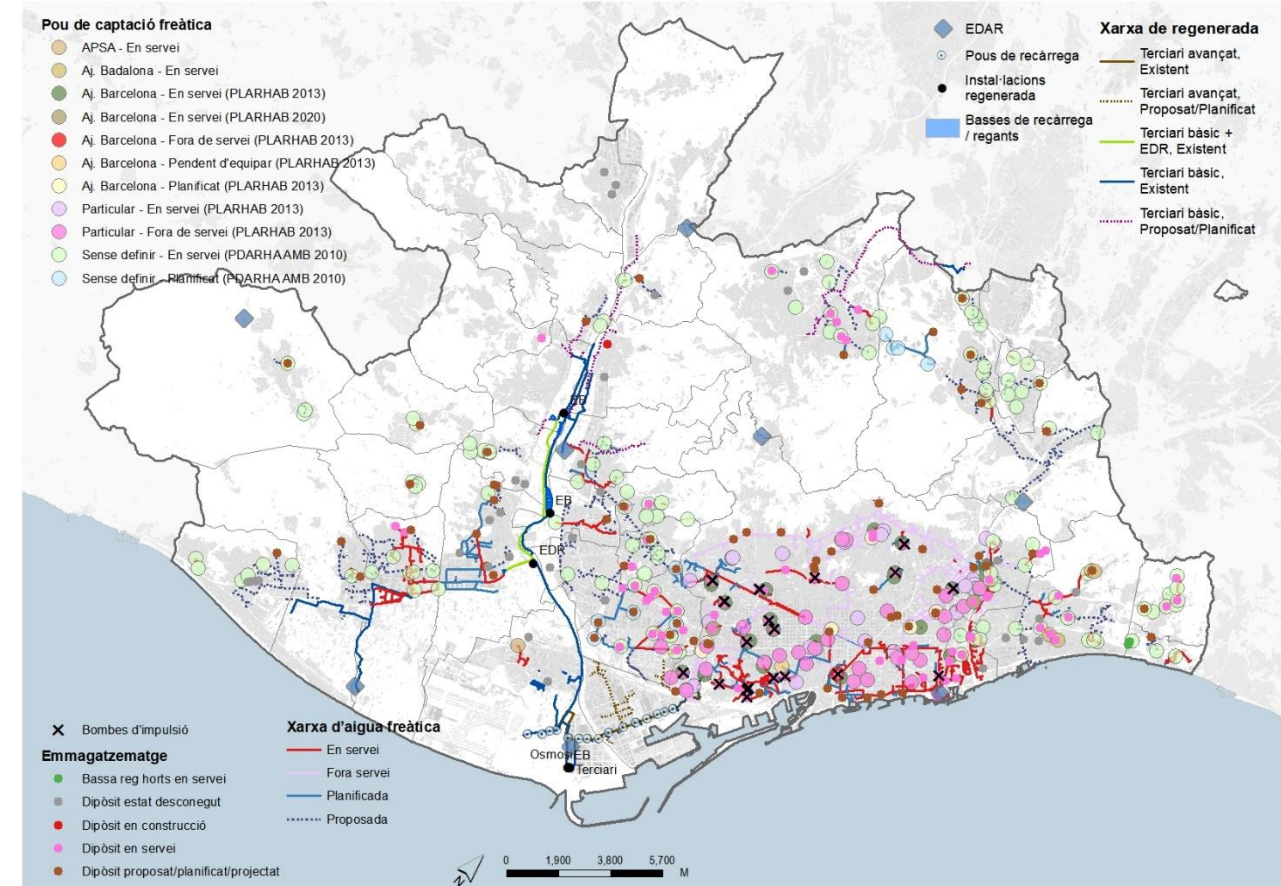
Actualment, hi ha instal·lats 168,9 km de xarxa de distribució d'aigües subterrànies i més de 70 km de canonades d'aigua regenerada, infraestructures que ens haurien de permetre l'alliberament d'aigua potable per a usos que no requereixin una qualitat tan elevada com l'aigua de boca i utilitzar-la per a la millora ambiental. Per altra banda, dins el territori metropolità hi ha 146 km de canals, recs i séquies que permeten el lliurament i la distribució d'aigua regenerada per a usos agrícoles, ambientals i recreatius.

En primera instància, cal activar de manera coordinada totes les infraestructures existents d'AnP, escatir amb claredat quins són els cabals d'aigua que es poden regenerar amb les infraestructures existents, clarificar el tipus de qualitat que requereixen tots els usos d'AnP existents i fer un encreuament de necessitats i recursos, cosa que permetria identificar millores i ampliacions de les infraestructures existents per tal d'estendre l'ús d'aquest recurs. En aquest sentit, és molt important poder consensuar amb els responsables dels Espais Naturals del Delta del Llobregat els nivells mínims de qualitat que ha de tenir l'aigua per poder lliurar-la a les zones humides del delta i no malmetre l'ecosistema.

Amb tota seguretat s'hauran de millorar alguns dels tractaments secundaris i terciaris de les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) i les estacions de regeneració d'aigua (ERA) i, en alguns casos, tan sols caldrà posar en marxa les infraestructures aturades, com la planta d'electrodiàlisi reversible (EDR) de Sant Boi de Llobregat.

En la imatge següent es pot observar gran part dels elements i les infraestructures existents a l'àrea metropolitana per a la producció i la distribució d'aigües regenerades, les infraestructures d'extracció i distribució d'aigües subterrànies d'ús no potable i també els canals, les corredores, les séquies i els recs emprats per al reg agrícola i l'abastament de zones humides.

Imatge 285. Infraestructures d'AnP a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: ACA, CUACSA, CUADLL, AMB, ajuntaments, PLARHAB 2020 i Pla RH AMB 2010.

### 8.2.2. Sistemes de regeneració

En els apartats següents es fa la descripció de les característiques generals dels sistemes d'aigua regenerada de l'àmbit metropolità, les capacitats, els tipus de tractaments i les infraestructures de transport de les aigües regenerades destinades a la reutilització.

Cal valorar la necessitat d'utilitzar les aigües regenerades per alliberar recursos convencionals d'aigua potable i augmentar la resiliència del sistema davant de sequeres i altres fenòmens que puguin alterar l'explotació normal de les fonts de recursos convencionals.

Habitualment, l'enfocament de l'aprofitament d'aigües regenerades es planteja únicament des d'un punt de vista quantitatiu; això no obstant, dins de l'àmbit metropolità la regeneració pot ser un vector de millora de la qualitat ambiental dels sistemes hidrològics, aspecte molt rellevant tenint en compte els objectius de desenvolupament sostenible (ODS) per implementar l'Agenda 2030. Cal, doncs, una bona qualitat dels efluent de les ERA per tal de promoure l'aprofitament d'aquests recursos per al màxim d'usos possibles. Actualment, la qualitat de les aigües que surten de les ERA millora notablement la càrrega de tot tipus de contaminants.

En els balanços i els costos d'explotació dels sistemes de regeneració, s'han de tenir en compte els beneficis socials, culturals i ambientals que aporta la posada en servei dels sistemes d'aigua regenerada. Els augments dels cabals ecològics dels rius i l'alliberament de l'aigua de qualitat per



a usos en què no és necessària són factors determinants per assolir un alt nivell de resiliència i sostenibilitat del cycle integral de l'aigua en l'àmbit metropolità.

Cal planificar l'ús de l'aigua regenerada amb criteris de màxima sostenibilitat i eficiència. És bàsica la posada en servei dels sistemes ja existents; per tant, la concreció, el finançament i la planificació d'aquesta posada en servei seran cabdal per poder fer efectiva la reutilització en l'àmbit metropolità. En el cas dels sistemes de regeneració i distribució d'aigües regenerades de l'àmbit metropolità, hi ha la possibilitat de produir i lliurar aigua per a tots els usos possibles d'acord amb la llista d'usos regulats en el Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades. Cal esvaïr dubtes i definir amb exactitud les responsabilitats dels usuaris d'aigües regenerades; en especial, cal fer més àgils –que no menys rigorosos– els tràmits per aconseguir els informes vinculants de l'Agència de Salut Pública de Catalunya per poder utilitzar les aigües regenerades.

En general, es pot afirmar que, sempre que hi hagi tractament terciari en una depuradora, l'efluent que se n'obté tindrà les característiques suficients per ser aigua regenerada. El tipus de tractament terciari determinarà el tipus d'ús que se'n pugui fer. Els sistemes de regeneració de Sant Feliu de Llobregat i de Gavà-Viladecans tenen sistemes de regeneració amb filtració (de diferents tipus) amb la posterior desinfecció, cosa que permet fer-ne un ús per a reg agrícola i un ús ambiental.

De les ERA metropolitanas, la de tractament terciari del Prat de Llobregat és la més potent quant a capacitat de regeneració bàsica amb un sistema ACTIFLO® més filtres rotatius i desinfecció amb ultraviolats. Aquestes etapes permeten una reducció més gran dels sòlids en suspensió, matèria orgànica, nitrogen i fòsfor, a més d'altres elements.

En general, els paràmetres de sortida del tractament terciari bàsic al Prat de Llobregat i del tractament amb reactor biològic de membrana a Gavà-Viladecans són de més qualitat que els del tractament de regeneració de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat. S'està plantejant la millora del tractament terciari de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat i l'ampliació de la capacitat de tractament del reactor biològic de membrana a l'ERA de Gavà-Viladecans per tal de millorar tant les qualitats com els volums reutilitzables en els sistemes de regeneració metropolitanas.

L'únic sistema que compta amb un tractament terciari avançat és el del Prat. El tractament avançat inclou un tractament amb ultrafiltració més osmosi i desinfecció. El producte d'aquest tractament permet emprar l'aigua per a la injecció a l'aqüífer profund amb totes les garanties sanitàries per no perjudicar l'estat qualitatiu de l'aqüífer.

Pel que fa a l'EDAR de Montcada i Reixac, hi ha uns aigüamolls a la sortida del secundari per millorar la qualitat de l'aigua que acaba arribant a la llera del Besòs; tot i així, no analitzarem aquest sistema de regeneració natural, ja que no té cap tipus de tractament terciari bàsic ni cap xarxa de transport associada, per bé que s'està estudiant la millora del procés de tractament en l'EDAR.

### 8.2.2.1 Tipus de reutilització

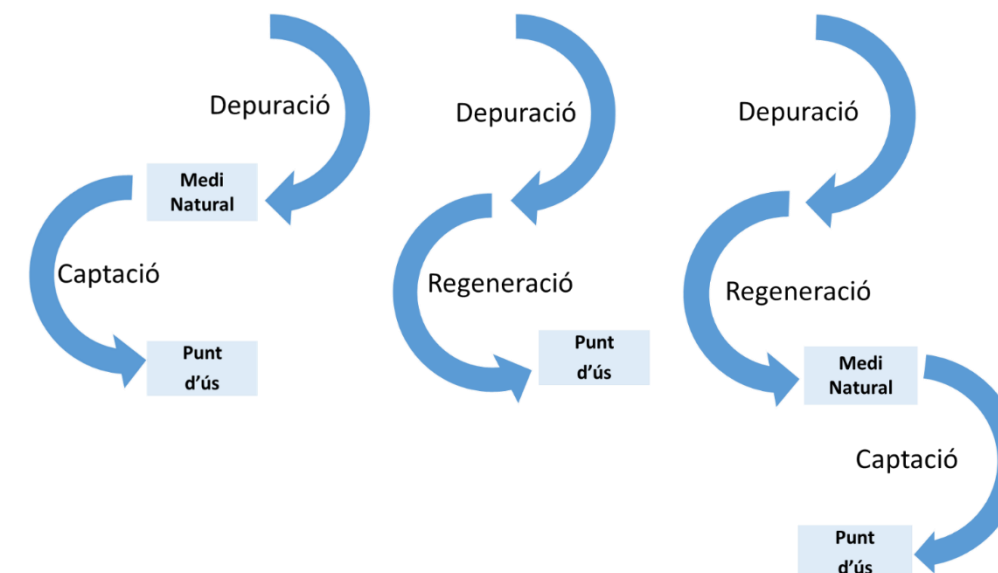
La reutilització de l'aigua és un fet quotidià, ja que el cycle natural de l'aigua mateix és un procés constant de reutilització (condensació - precipitació - infiltració/escolament - usos - depuració - lliurament al medi - evaporació). Des d'un punt de vista més tècnic, es pot dir que hi ha dues maneres de reutilitzar l'aigua.

- Directament, a través de la xarxa d'aigua regenerada per als usos finals que estableix el Reial decret 1620/2007 (vegeu les exigències per cada ús a la Taula 417).

- Indirectament, aportant l'aigua depurada o regenerada al medi natural amb diferents sistemes (vegeu la Imatge 286).

En el cas de la reutilització directa, l'assignació d'usos a cada ERA es fa, actualment, en funció de la demanda més propera geogràficament. Tanmateix, la qualitat de l'efluent de cadascuna de les tres ERA actualment en funcionament varia molt en funció de dos factors: la qualitat de l'efluent de l'EDAR que l'alimenta i el tipus de tractaments aplicats durant la regeneració. Valorar l'adequació d'usos de les ERA en funció de la qualitat de l'efluent és important per determinar si els pols de demanda associats a cada ERA es corresponen amb les seves capacitats. En segon lloc, però no menys important, ens permet identificar les variables que comporten més problemàtiques per poder focalitzar esforços de millora en cas que s'identifiqui algun incompliment de normativa. Aquest estudi paramètric es desenvolupa més endavant, en l'avaluació de cadascuna de les ERA.

Imatge 286. Esquema de l'aprofitament directe (al centre) i indirecte (a la dreta) d'aigua regenerada



Font: © Barcelona Regional.

En l'àmbit metropolità, hi ha actualment funcionant, o bé a punt de funcionar, reutilitzacions dels tres tipus que hi ha esquematitzats en la imatge anterior.

Depenent de les característiques de l'efluent de l'EDAR o l'ERA, els punts d'abocament al medi poden ser diversos:

1. Abocament de l'efluent de l'ERA al curs fluvial o bé al mar.
2. Abocament de l'efluent de l'ERA a basses de recàrrega.
3. Abocament de l'efluent de l'ERA a zones humides.
4. Injecció de l'efluent de l'ERA als aqüífers.

En general, les set EDAR existents en l'àmbit metropolità aboquen els efluentes dels tractaments secundaris als cursos fluvials o bé al mar. Aquests afluents són molt importants per mantenir els

cabals ecològics dels rius i, en alguns casos, per poder reduir els cabals desembassats aigües amunt.

En el cas del delta del Llobregat, s'està injectant aigua regenerada de l'ERA del Prat de Llobregat a l'aqüífer profund per tal d'evitar la intrusió salina en aquest aquífer.

En l'àmbit metropolità, hi ha diferents basses de recàrrega, algunes, com les de Castellbisbal, que estan dins de l'àmbit de la cubeta de Sant Andreu, estan en ple funcionament; d'altres estan en fase de posada en servei, com són les basses de Sant Vicenç dels Horts, i altres sistemes de recàrrega estan en fase de projecte o construcció, com són les basses de Santa Coloma de Cervelló. La recàrrega dels aquífers a través de basses de recàrrega són elements molt positius per mantenir un nivell òptim dels nivells dels aquífers. Aquest tipus de recàrrega indirecta permet induir un últim tractament de depuració natural de l'aigua abans de la infiltració a l'aqüífer.



Taula 417. Taula resum dels límits paramètrics exigits pel Reial decret 1620/2007 per a usos directes d'aigua regenerada

Usos	Urbans		Agrícoles	Industrials			Recreatius	Ambientals		
	Tipologia d'aigua	1.1	1.2	2020/741	3.1	3.1 c	3.2	4.1	5.2	5.4 <sup>a</sup>
									ACA <sup>c</sup>	Consorti <sup>b</sup>
Paràmetres indicadors	Nematodes intestinals (ou/10 l)	1	1	1	-	1	1	1	1	0
	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	0	200	10	10.000	1.000	0	200	0	0
	Sòlids en suspensió (mg/l)	10	20	10	35	35	5	20	10	35
	Terbolesa (NTU)	2	10	5	15	-	1	10	2	2
Altres criteris	PT (mg/l)								1	0,1
	NT (mg/l)							10	10	2,5
	NO <sub>3</sub> (mg/l)							25		
	<i>Legionella</i> spp. (UFC/l)	100		1.000	100	100	0	100		
	DBO <sub>5</sub> (mg/l)			10					25	
	DQO (mg/l)								125	
	pH (upH)								de 6 a 9	
	Cond. (µS/cm)			3.000					4.000	
	RAS (meq/l)			6						
	Cd (mg/l)			0,01						
	Co (mg/l)			0,05						
	Cr (mg/l)			0,1						
	Be (mg/l)			0,1						
	Va (mg/l)			0,1						
	Cu (mg/l)			0,2						
	Mn (mg/l)			0,2						
	Ni (mg/l)			0,2						
	B (mg/l)			0,5						
	Mo (µg/l)			10						
	Se (µg/l)			20						
As (µg/l)			1.000							
Altres contaminants	Annex II del Reial decret 849/1986	x	x						x	
	Permís d'abocament (AAAR)									x
	NCA perilloses (Reial decret 817/2015)	x	x	x	x	x		x		x
	Reial decret 140/2003, annex I, parts A i B1									

<sup>a</sup> Al Reial decret 1620/2007 s'anuncia que la qualitat mínima requerida s'estudiarà cas per cas.

<sup>b</sup> Demandes del Consorci dels Espais Naturals del Delta del Llobregat per a Cal Tet.

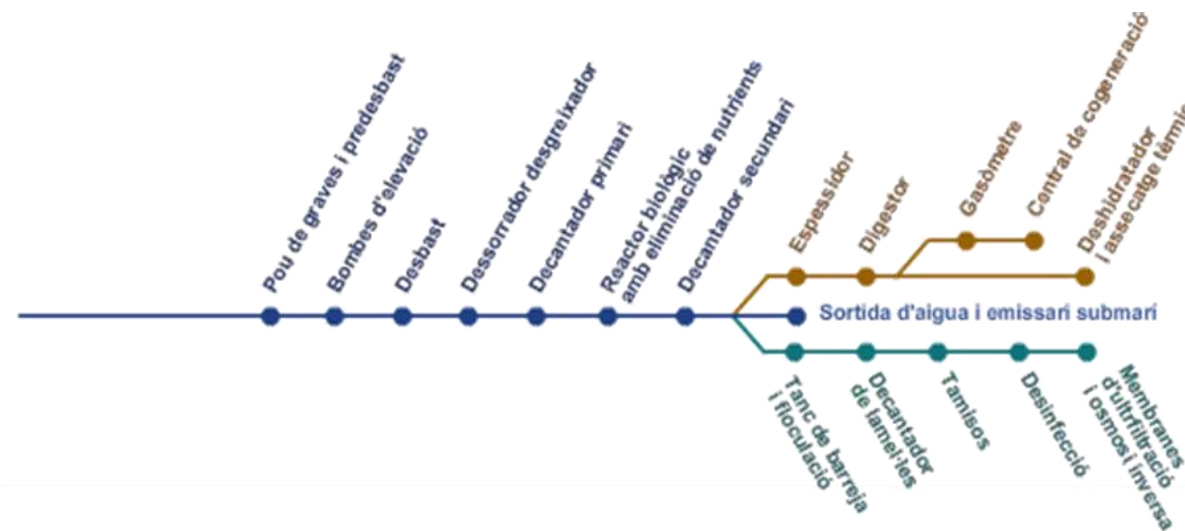
<sup>c</sup> Autorització d'abocament d'aigües residuals (AAAR) a domini públic maritimoterrestre i a domini públic hidràulic i complementària de reutilització.

### 8.2.2.2 Sistema del Prat de Llobregat

El sistema del Prat de Llobregat és el que té una capacitat més gran de tractament i distribució de l'àmbit metropolità, amb una planta de referència europea tant pels sistemes de tractament existents com per la capacitat de tractament que té. Actualment, el sistema permet cobrir una demanda real anual de **60 hm<sup>3</sup>/any** tenint en compte la capacitat actual del tractament terciari bàsic.

En aquesta planta l'aigua ja tractada se sotmet a un procés de regeneració bàsica consistent en un tractament de coagulació, floculació i decantació (ACTIFLO®), microfiltració i desinfecció i, addicionalment, disposa d'una línia de regeneració avançada, amb una capacitat de 15.000 m<sup>3</sup>/dia, consistent a aplicar tractaments d'ultrafiltració més osmosi inversa.

Imatge 287. Esquema de funcionament de l'ERA del Prat de Llobregat



Font: AMB.

Taula 418. Característiques principals de l'ERA del Prat de Llobregat (font: AMB)

Capacitat de producció segons el cabal de disseny extret del document «Estacions de regeneració d'aigua públiques de Catalunya (ERA)» (font: ACA):	3,5 m <sup>3</sup> /s	(110 hm <sup>3</sup> /any)
Capacitat actual de producció del tractament terciari bàsic segons les proves en càrrega el 2018-2019:	1,9 m <sup>3</sup> /s	(60 hm <sup>3</sup> /any)
Capacitat actual de producció del producte final del tractament terciari avançat:	0,173 m <sup>3</sup> /s	(5,5 hm <sup>3</sup> /any)
Posada en servei:	2005-2006	
Etaques del tractament terciari bàsic:	físicoquímico (ACTIFLO®) + microfiltració (filtres rotatius) + desinfecció amb ultraviolats	
Etaques del tractament terciari avançat:	Ultrafiltració + osmosi inversa + desinfecció	
Usos:	reg agrícola, reg als parcs públics, cabal ambiental, injecció als aqüífers i altres	

Font: projecte executiu de l'ERA del Prat de Llobregat.

També forma part del sistema de l'ERA del Prat de Llobregat la planta d'electrodiàlisi reversible que està ubicada a Sant Boi de Llobregat. Donat que aquesta planta encara no ha estat recepcionada per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), no es tindrà en compte en l'avaluació del sistema; tot i així, cal esmentar que els paràmetres de conductivitat per als quals va estar dissenyada han disminuït considerablement i, per tant, caldrà refer els paràmetres de funcionament de la planta en funció de la variació dels nous paràmetres de l'influent de la planta d'EDR.

L'ERA del Prat de Llobregat té capacitat per produir aigua regenerada per a diversos usos; per cadascun d'ells, ja hi ha les infraestructures d'impulsió i transport necessàries per poder fer la reutilització de manera. Actualment, encara no hi ha la connexió elèctrica per al subministrament de la central de bombament de Can Soler, que és la que permet enviar l'aigua de l'ERA del Prat de Llobregat fins al punt de lliurament al medi de Molins de Rei. El cabal disponible per cadascun dels usos depèn de les capacitats d'impulsió en cada cas, que es resumeixen a la Taula 419.

Actualment, el sistema està en fase de producció creixent. Segons el conveni d'explotació del sistema del Prat de Llobregat entre l'ACA i l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), ja s'està produint i lliurant aigua per a la injecció als pous de la barrera contra la intrusió salina i lliurant part de l'aigua del sistema terciari bàsic per al cabal de manteniment del riu Llobregat per sota de l'estació de tractament d'aigua potable (ETAP) de Sant Joan Despí. El desembre del 2020, el sistema terciari avançat estava produint entre 2.000 i 3.000 m<sup>3</sup>/dia. Per assolir aquesta producció han de treballar un o dos trens d'ultrafiltració amb un cabal de 100 m<sup>3</sup>/h i un bastidor d'osmosi inversa amb una producció de 40 m<sup>3</sup>/h. A finals de l'any 2021 està previst tenir en funcionament tot el sistema del tractament terciari avançat.

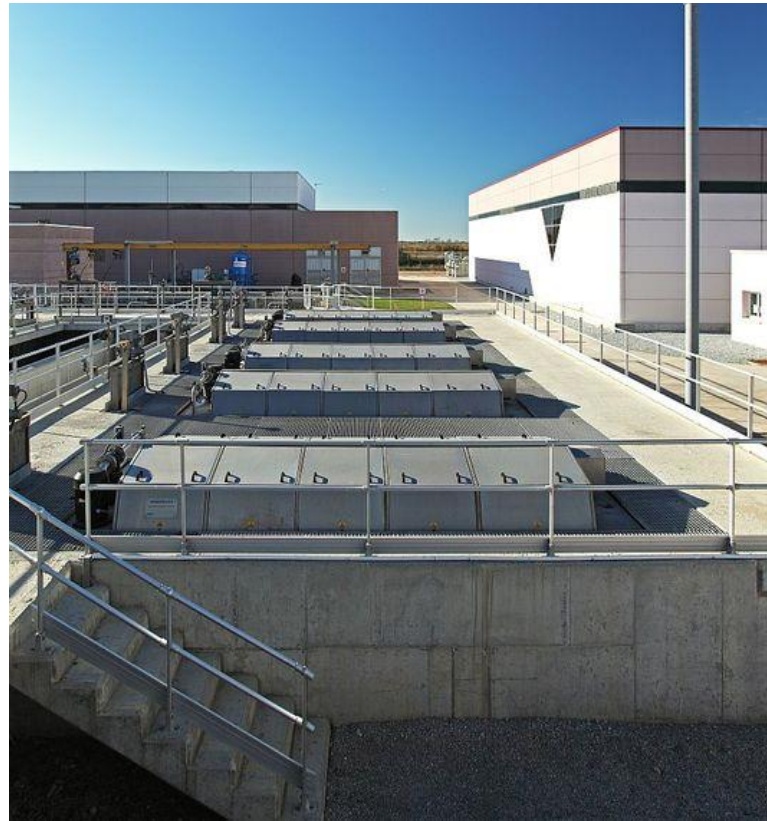
Taula 419. Capacitats d'impulsió de cada sistema pels diferents usos

Ús	Capacitat d'impulsió
Aportació de cabal ecològic al riu Llobregat	1,50-2,00 m <sup>3</sup> /s
Reg agrícola	0,50-0,75 m <sup>3</sup> /s
Reg del parc litoral de Montjuïc	0,12-0,25 m <sup>3</sup> /s
Reg de zones humides i al Prat de Llobregat	0,40-0,50 m <sup>3</sup> /s
Capacitat total d'impulsió	3,5 m <sup>3</sup> /s (110 hm <sup>3</sup> /any)

Font: projecte executiu de l'ERA del Prat de Llobregat.



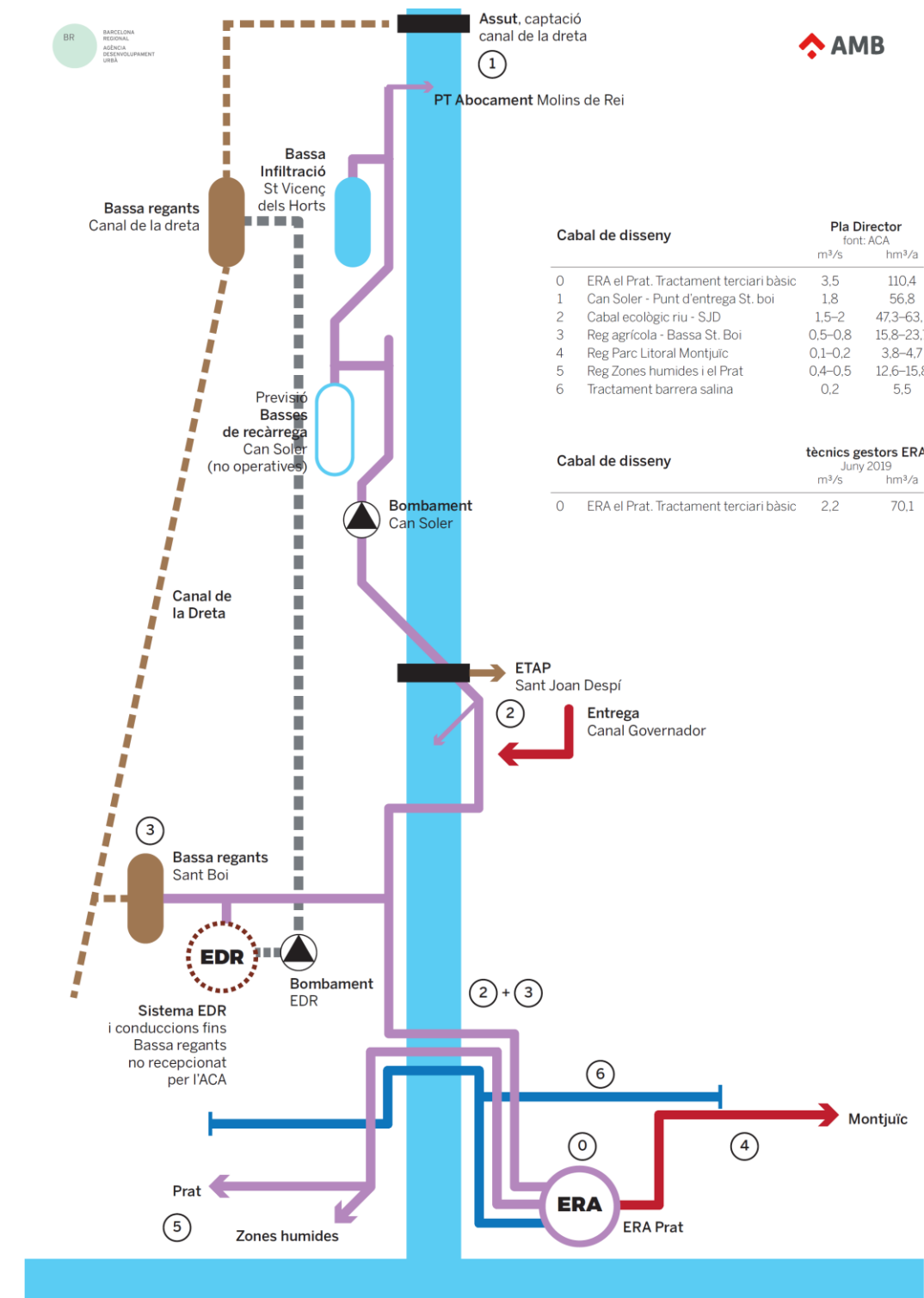
Imatge 288. Filtres rotatius per a la microfiltració



Font: AMB.

Els filtres de la imatge anterior estan disposats amb mòduls independents per poder produir aigua regenerada de manera flexible i poder-se adaptar al nivell de demanda dels diferents usos. Aquesta modularitat aporta molta flexibilitat al sistema del Prat de Llobregat.

Imatge 289. Sistema del Prat de Llobregat



Font: © Barcelona Regional.

### Adequació dels usos de l'ERA del Prat de Llobregat

La Taula 420 resumeix la informació que resulta d'encreuar els valors paramètrics (mitjana anual del 2019) de l'efluent de l'ERA del Prat de Llobregat amb els límits marcats al Reial decret 1620/2007. Les caselles marcades amb **x** representen incompatibilitats, és a dir, que un determinat paràmetre no compleix la legislació per a aquell ús en concret. Les caselles marcades amb **!** indiquen que no hi ha dades disponibles per a aquell paràmetre en el moment de fer aquest estudi. Els percentatges de les columnes quantifiquen com d'adequada és l'aigua de l'ERA per a cada ús. Es considera no apta per a un determinat ús en relació amb un paràmetre quan aquest no compleix el límit normatiu, o bé quan no en tenim dades disponibles, de manera que a efectes pràctics la manca de dades es tracta com un incompliment de normativa. Els percentatges de les files ens donen una idea de com és de problemàtic un determinat paràmetre i ens permeten fer estimacions d'actuacions necessàries per a la millora de la qualitat de l'efluent.

**Taula 420. Compliments paramètrics i adequació de l'efluent bàsic de l'ERA del Prat de Llobregat per als usos previstos al Reial decret 1620/2007 i al Reglament (UE) 2020/741 del Parlament Europeu i del Consell, de 25 de maig de 2020, relatiu als requisits mínims per a la reutilització de l'aigua**

Usos	usos potencials									
	Urbans		Agrícoles	Industrials			Recreatiu	Ambientals		
Tipologia d'aigua	1.1	1.2	2020/741	3.1	3.1 c	3.2	4.1	5.2	5.4a	
Nematodes intestinals (ou/10l)	!	!	!	!	!	!	!	!	!	11
Escherichia coli (ufc/100ml)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	44
Sòlids en suspensió (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Terbolesa (NTUs)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
PT (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	89
NT (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
NO3 (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Legionella spp (ufc/l)	!	!	!	!	!	!	!	!	!	33
DBO5 (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
DQO (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
pH (uph)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
COND (uS/cm)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
RAS (meq/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Cd (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Co (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Cr (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Be (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Va (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Cu (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Mn (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Ni (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
B (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Mo (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Se (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
As (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
	88	96	36	96	92	88	92	92	88	

Font: © Barcelona Regional.

L'efluent del tractament bàsic de l'ERA del Prat de Llobregat no mostra una adequació del 100 % per a cap dels usos previstos a la normativa. Ara bé, aquest és un artefacte pel fet que hi ha molts paràmetres que no es mesuren de manera periòdica i això genera un desconeixement de la seva idoneïtat per a la reutilització. Els valors dels paràmetres fisicoquímics (NT, NO<sub>3</sub>, DBO<sub>5</sub>, DQO, pH i conductivitat) mostren un 100 % de compliment. Només en el cas del fòsfor s'hauria de reduir en un ordre de magnitud per poder complir amb les exigències ambientals determinades pel Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat (vegeu la Taula 417). En canvi, destaca una certa problemàtica amb les variables microbiològiques. Per una banda, els nematodes intestinals, que reben la pitjor valoració (un 11 % d'adequació) per manca de dades en el moment de fer aquest estudi, seguits de *Legionella* spp. pel mateix motiu de manca d'informació. Sí que és destacable l'alta càrrega d'*Escherichia coli*, que en limita moltíssim els possibles usos i obliga a posar l'atenció als processos de depuració del secundari de l'EDAR-ERA del Prat de Llobregat (vegeu l'apartat 3 «Sistema de sanejament en alta»).

L'adequació més alta (96 %) la trobem en relació amb usos urbans no residencials i alguns usos industrials; però, de nou, caldria comprovar l'estat pel que fa als nematodes intestinals en el primer cas i a la *Legionella* spp. en el segon.

**Taula 421. Compliments paramètrics i adequació de l'efluent avançat de l'ERA del Prat de Llobregat per als usos previstos al Reial decret 1620/2007 i al Reglament (UE) 2020/741**

Usos	usos potencials									
	Urbans		Agrícoles	Industrials			Recreatiu	Ambientals		
Tipologia d'aigua	1.1	1.2	2020/741	3.1	3.1 c	3.2	4.1	5.2	5.4a	
Nematodes intestinals (ou/10l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Escherichia coli (ufc/100ml)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Sòlids en suspensió (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Terbolesa (NTUs)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
PT (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	89
NT (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	89
NO3 (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Legionella spp (ufc/l)	!	!	!	!	!	!	!	!	!	33
DBO5 (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	!	89
DQO (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	!	89
pH (uph)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
COND (uS/cm)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
RAS (meq/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Cd (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Co (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Cr (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Be (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Va (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Cu (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Mn (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Ni (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
B (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Mo (mg/l)	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Se (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
As (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
	96	100	80	96	96	96	96	100	84	

Font: © Barcelona Regional.

En el cas de l'efluent avançat, mostra una adequació per sobre del 95 % per a tots els usos previstos a la normativa, excepte el reg de productes hortícoles, fruit d'una manca de dades en alguns paràmetres clau com alguns metalls pesants o l'estat de l'aigua pel que fa a la *Legionella* spp. Aquesta manca d'informació sobre la *Legionella* spp. és recurrent al llarg del sistema de regeneració i caldria esmenar-ho, ja que es considera en molts dels usos. Així s'observa com la *Legionella* spp. és la variable que rep una pitjor consideració amb un 33 % només d'encert, que seria per a aquells usos en els quals no es considera aquesta variable.

A grans trets, l'aigua de l'avançat del Prat de Llobregat es mostra molt bona candidata per a usos urbans no residencials i usos ambientals per a injecció a l'aqüífer, tot i que per a aquest últim s'hauria també de considerar els contaminants establerts a l'annex II del Reial decret 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del domini públic hidràulic, i, posteriorment al Reial decret 817/2015, d'11 de setembre, pel qual s'estableixen els criteris de seguiment i avaluació de l'estat de les aigües superficials i les normes de qualitat ambiental, on es transposen les normes de qualitat ambiental de la Directiva 2008/105/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 16 de desembre de 2008, relativa a les normes de qualitat ambiental en l'àmbit de la política d'aigües. Només destaca que el sistema no és capaç de gestionar la càrrega de nutrients, i el fòsfor, que és un element clau en els processos d'eutrofització i genera un enorme impacte en aigües superficials de renovació lenta, no permetria que actualment es pogués servir aigua a les zones humides del delta del Llobregat. És important destacar que els límits establerts per l'ACA en el permís d'abocament i reutilització concedit a l'EDAR-ERA del Prat de Llobregat (ref. AA2016000243) preveu una concentració de fins a 2 mg/L de fòsfor al punt de servei d'aigua regenerada. Malgrat això, un informe sobre l'aportació d'aigua regenerada de l'EDAR del Prat de Llobregat als Espais Naturals del Delta del Llobregat elaborat pel Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais



Naturals del Delta del Llobregat (ref. S20170081) determina l'alt grau d'eutrofització que pateixen les llacunes del delta i estableix el límit de fòsfor total en 0,1 mg/L. La diferència de llindars és molt gran, i l'experiència del Consorci s'hauria de tenir en compte a l'hora d'establir futurs permisos d'abocament.

Finalment, cal fer una menció especial a la concentració de molibdè, que, si bé no presenta una toxicitat preocupant, sí que podria condicionar l'ús de l'aigua per a reg hortícola i mereix una certa atenció per saber si és un fet puntual o recurrent.

### Xarxes d'aigua regenerada del sistema del Prat de Llobregat

En les taules següents es mostren les xarxes d'aigua regenerada associades a l'ERA del Prat de Llobregat. Gran part de la xarxa ha estat finançada per l'ACA i pel Ministeri de Medi Ambient del moment, tot i que la gestió del sistema la fa l'AMB. **El total de xarxa instal·lada per a la distribució de l'aigua regenerada en el sistema del Prat de Llobregat és de 59.869 m.**

En la taula següent es quantifica la longitud de la xarxa d'aigua regenerada (segregada per municipis) que lliura l'aigua des de l'ERA del Prat de Llobregat fins als pous d'injecció de l'aquífer profund. En total, resulten **8.933 metres** de xarxa.

Taula 422. Xarxa de distribució d'aigua regenerada per a ús de barrera contra la intrusió salina

Element	Estat	Ús	Nom del municipi	Longitud (m)
Xarxa regenerada	Existent	Barrera contra la intrusió salina	Barcelona	3.232
Xarxa regenerada	Existent	Barrera contra la intrusió salina	El Prat de Llobregat	5.701
				<b>8.933</b>

Font: AMB i Pla RH AMB 2010.

Procedent de l'ERA del Prat de Llobregat hi ha una xarxa per aportar cabal de manteniment a les zones humides pròximes a la desembocadura del Llobregat. Són **3.612 metres** de xarxa amb aigua provinent del tractament bàsic.

Taula 423. Xarxa de distribució d'aigua regenerada per al manteniment de zones humides

Element	Estat	Ús	Nom del municipi	Longitud (m)
Xarxa regenerada	Existent	Manteniment de zones humides	El Prat de Llobregat	3.612
				<b>3.612</b>

Font: AMB i Pla RH AMB 2010.

Des del punt de vista quantitatiu, l'aprofitament de l'aigua regenerada per a reg agrícola i per al manteniment del cabal del riu hauria de ser un objectiu preponderant a l'hora de prioritzar l'aprofitament de l'aigua regenerada. Aquests usos permetran un alliberament d'aigua crua dels embassaments per a aquests usos. En la taula següent, es quantifica la longitud de la xarxa instal·lada per a l'aprofitament d'aigua regenerada per a usos agrícoles i ambientals; són **23.632 metres** de xarxa.

Taula 424. Xarxa de distribució d'aigua regenerada per al reg agrícola i el manteniment del cabal del riu

Element	Estat	Ús	Nom del municipi	Longitud (m)
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i manteniment del cabal del riu	Cornellà de Llobregat	248
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i manteniment del cabal del riu	El Prat de Llobregat	7.362
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i manteniment del cabal del riu	Molins de Rei	3.237
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i manteniment del cabal del riu	Pallejà	203
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i manteniment del cabal del riu	Sant Boi de Llobregat	2.047
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i manteniment del cabal del riu	Sant Feliu de Llobregat	540
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i manteniment del cabal del riu	Sant Joan Despí	1.584
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i manteniment del cabal del riu	Sant Vicenç dels Horts	3.370
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i manteniment del cabal del riu	Santa Coloma de Cervelló	5.042
				<b>23.632</b>

Font: AMB i Pla RH AMB 2010.

La xarxa per a l'aprofitament de l'aigua regenerada per a ús industrial amb origen a l'ERA del Prat de Llobregat recorre diversos polígons industrials fins a arribar a la zona de Montjuïc. En aquest punt es preveu construir un dipòsit per al reg municipal. Són **9.288 metres** de xarxa instal·lada.

Taula 425. Xarxa de distribució d'aigua regenerada per al reg de jardins urbans i indústries

Element	Estat	Ús	Nom del municipi	Longitud (m)
Xarxa regenerada	Existent	Reg de jardins urbans i indústries	Barcelona	7.080
Xarxa regenerada	Existent	Reg de jardins urbans i indústries	El Prat de Llobregat	2.209
				<b>9.288</b>

Font: AMB i Pla RH AMB 2010.

Les infraestructures existents per a l'aprofitament d'aigües regenerades per a usos agrícoles són destacables, **8.913 metres** de xarxa disponible per a l'ompliment de les basses de regants existents, així com per a l'aportació al canal de la dreta.

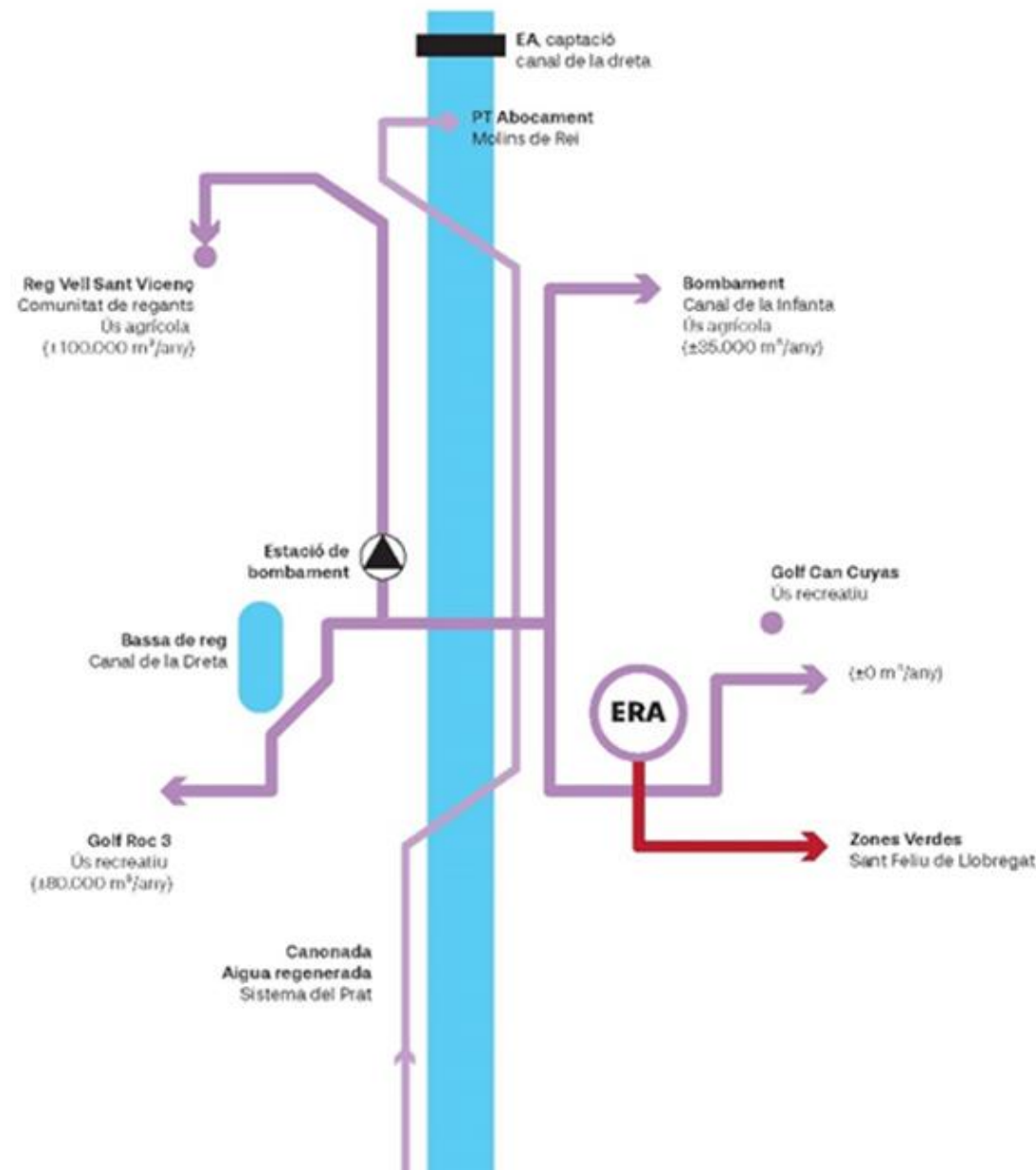




### 8.2.2.3 Sistema de Sant Feliu de Llobregat

El sistema associat a la depuradora de Sant Feliu de Llobregat és la font del recurs per a la regeneració. El procés és molt bàsic i permet fer-ne ús per a reg agrícola i per a camps de golf. En la imatge següent es poden observar els elements que componen el sistema.

Imatge 291. Sistema de Sant Feliu de Llobregat



Font: © Barcelona Regional.

En els darrers anys les diferents administracions actants han planificat la construcció de xarxes per a l'aprofitament de l'aigua regenerada en l'àmbit del sistema de Sant Feliu de Llobregat, una d'aquestes xarxes planificades arriba a Castellbisbal per a l'ús industrial. Creiem que aquesta xarxa planificada podria ser el futur embrió d'un mallat interconnectat de les xarxes d'aigua

regenerada de tot l'àmbit metropolità, que també hauria de comptar amb un nou recurs d'aigua regenerada d'un possible terciari a la depuradora de Rubí, molt pròxima a Castellbisbal.

L'ERA de Sant Feliu té un cabal de disseny de **0,74 m³/s** i una capacitat anual de **23,3 hm³/any**. El procés de regeneració existent del terciari consisteix en una filtració amb sorra i una desinfecció amb clor.

Imatge 292. ERA de Sant Feliu de Llobregat



Font: AMB.

Taula 429. Característiques principals de l'ERA de Sant Feliu (font: AMB)

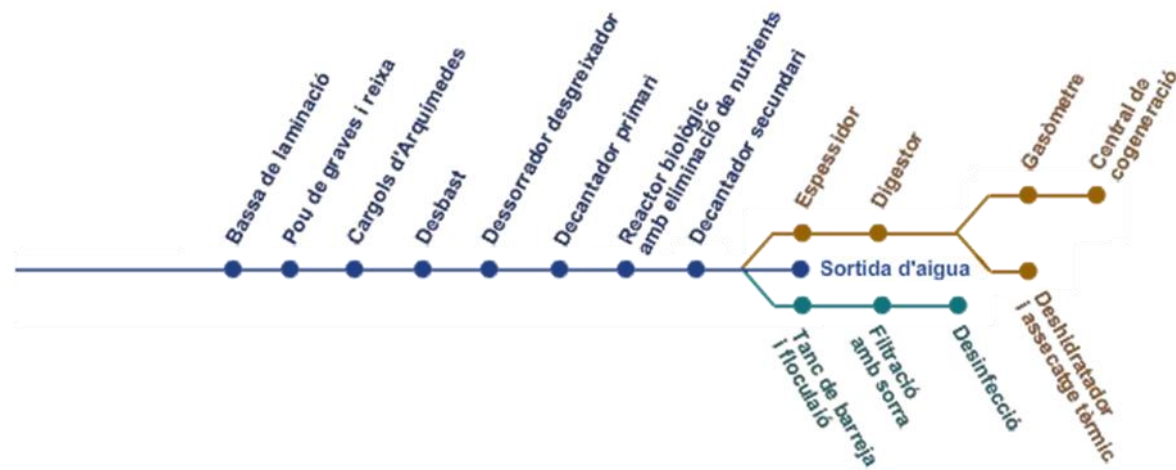
Capacitat de producció (cabal de disseny):	64.000 m³/dia	(23,3 hm³/any)
Posada en servei	2005-2006	
Etaques del terciari (actualment fora de servei):	Reducció dels sòlids en suspensió Filtració i desinfecció amb Cl <sub>2</sub>	
Tractament actual que permet la reutilització per a usos recreatius i agrícoles.	Tractament secundari amb reducció de sòlids en suspensió i desinfecció amb Cl <sub>2</sub>	
Usos	Recreatiu i agrícola	

Font: AMB.

Tenint en compte que l'any 2019 es van reutilitzar 248.050 m³ a l'ERA de Sant Feliu de Llobregat, es palesa la infrautilització del sistema. La producció diària mitjana a partir de l'aigua produïda durant l'any 2019 és de 680 m³/dia respecte als 64.000 m³/dia de capacitat productiva teòrica diària.

La qualitat de l'aigua de l'efluent de Sant Feliu de Llobregat compleix els requisits per a usos recreatius en camp de golf, però hi ha alguns aspectes que en compliquen l'ús en regadiu. Hi ha un excés de certs metalls pesants (cadmi i molibdè). Els metalls pesants són considerats perillosos en aigües de reg agrícola, ja que les plantes són capaces d'incorporar-los com si fossin nutrients i d'aquesta manera entren a la xarxa tròfica i poden causar problemes de salut.

Imatge 293. Diagrama de funcionament de l'EDAR-ERA de Sant Feliu de Llobregat



Font: AMB.

La xarxa associada al sistema d'aigua regenerada de Sant Feliu de Llobregat connecta el terciari de l'ERA amb diversos punts de demanda, basses de regants, basses de recàrrega i un camp de golf, i té una longitud de **4.900 metres**.

Taula 430. Xarxa d'aigua regenerada del sistema de Sant Feliu de Llobregat

Element	Estat	Ús	Nom del municipi	Longitud (m)
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Sant Feliu de Ll.	1.809
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Sant Vicenç dels Horts	97
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Sant Vicenç dels Horts	97
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Molins de Rei	393
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Sant Vicenç dels Horts	2.375
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Sant Vicenç dels Horts	30
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Sant Vicenç dels Horts	50
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Sant Vicenç dels Horts	49
				<b>4.900</b>

Font: AMB i Pla RH AMB 2010.

### Adequació dels usos de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat

La Taula 431 resumeix la informació que resulta d'encreuar els valors paramètrics (mitjana anual del 2019) de l'efluent de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat amb els límits marcats al Reial decret 1620/2007. Les caselles marcades amb **x** representen incompatibilitats, és a dir, que un determinat paràmetre no compleix la legislació per a aquell ús en concret. Les caselles marcades amb **!** indiquen que no hi ha dades disponibles per a aquell paràmetre en el moment de fer aquest estudi. Els percentatges de les columnes quantifiquen com d'adequada és l'aigua de l'ERA per a cada ús. Es considera no apta per a un determinat ús en relació amb un paràmetre quan aquest no compleix el límit normatiu, o bé quan no en tenim dades disponibles, de manera que a efectes pràctics la manca de dades es tracta com un incompliment de normativa. Els percentatges de les files ens donen una idea de com és de problemàtic un determinat paràmetre, i ens permeten fer estimacions d'actuacions necessàries per a la millora de la qualitat de l'efluent.

Taula 431. Compliments paramètrics i adequació de l'efluent bàsic de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat per als usos previstos al Reial decret 1620/2007 i el Reglament (UE) 2020/741

Tipologia d'aigua	usos potencials									
	Urbans		Agrícoles	Industrials			Recreatiu	Ambientals		
	1.1	1.2	2020/741	3.1	3.1 c	3.2	4.1	5.2	5.4a	
Nematodes intestinals (ou/10l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Escherichia coli (ufc/100ml)	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	x	56
Sòlids en suspensió (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Terbolesa (NTUs)	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	89
PT (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	89
NT (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	78
NO3 (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Legionella spp (ufc/l)	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	89
DBO5 (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
DOO (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
pH (uph)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
COND (uS/cm)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
RAS (meq/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Cd (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Co (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Cr (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Be (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Va (mg/l)	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Cu (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Mn (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Ni (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
B (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Mo (mg/l)	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Se (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
As (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
	96	100	88	100	100	88	100	92	88	

Font: © Barcelona Regional.

Com es conclou de la Taula 431, l'efluent de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat presenta una adequació del 100 % per a usos urbans no residencials, per a alguns usos industrials i per a usos recreatius. Per a usos de reg mancaria informació d'alguns metalls i sobretot destaca l'altíssima concentració de molibdè, que, en aquest cas, sí que presenta un valor molt superior al que marca la normativa, d'un ordre de magnitud superior. Pel que fa a les variables fisicoquímiques, destaca el nitrogen total, que limita l'ús de l'aigua per a usos ambientals. Pel que fa als indicadors microbiològics, és important destacar que l'*E. coli* torna a presentar valors no admissibles per a una bona part dels usos previstos.

De manera similar al que s'ha comentat per a l'EDAR-ERA del Prat de Llobregat, l'excés de nutrients sembla estar més relacionat amb un mal disseny o funcionament del secundari que amb problemàtiques del terciari, però s'hauria de fer una valoració molt concreta de cada planta.



### 8.2.2.4 Sistema de Gavà-Viladecans

El sistema té la depuradora de Gavà-Viladecans com a font de recurs per a la regeneració. El procés regeneratiu és bàsic i permet fer-ne ús per a reg agrícola i un ús ambiental. En la imatge següent es poden observar els elements del sistema.

Imatge 294. EDAR - Sistema Gavà-Viladecans



Font: © Barcelona Regional.

En aquest cas, l'aigua que resulta del tractament de regeneració s'usa per al reg agrícola o bé es retorna a les corredores del delta del Llobregat i això possibilita lliurar part dels recursos a les zones humides existents al final de les corredores, de l'ordre de **4 hm<sup>3</sup>/any**. Com es pot observar en el plànol anterior, la xarxa d'aigua regenerada aporta l'aigua als canals de reg de les zones altes del pla de Gavà-Viladecans. Aquests canals tenen com a destinació final les zones humides.

L'ERA de Gavà-Viladecans té un cabal de disseny de **0,37 m<sup>3</sup>/s (11,67 hm<sup>3</sup>/any)**. En aquesta planta el procés de regeneració consisteix en una ultrafiltració amb reactor biològic de membrana (MBR) i una posterior desinfecció amb clor, de manera que es tracta d'un terciari bàsic, l'efluent del qual es reutilitza per a reg agrícola i per al manteniment de les zones humides del delta.

#### Característiques principals de l'ERA de Gavà-Viladecans (font: ACA)

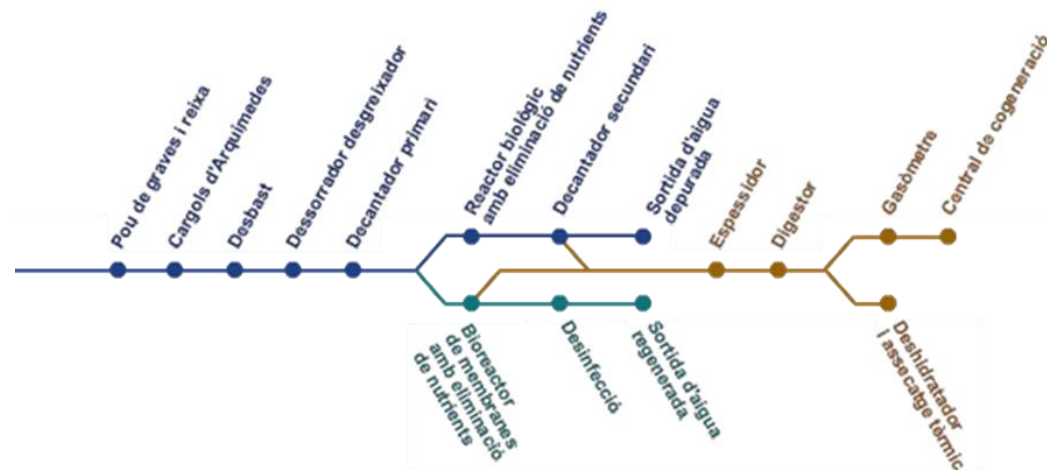
Capacitat de producció:	<b>32.000 m<sup>3</sup>/dia (11,67 hm<sup>3</sup>/any)</b>
Posada en servei	2.006
Etapas del terciari	Ultrafiltració amb MBR i desinfecció amb Cl <sub>2</sub>
Usos	Restitució ambiental i agrícola

Imatge 295. EDAR-ERA de Gavà-Viladecans



Font: AMB.

Imatge 296. Diagrama de funcionament de l'EDAR-ERA de Gavà-Viladecans



Font: AMB.

Un dels pols d'aprofitament important d'aigua regenerada per a ús de reg agrícola està ubicat al sud de l'àrea metropolitana, el Parc Agrari i les zones humides existents a Gavà, Viladecans i el Prat de Llobregat.

La qualitat de l'efluent de l'ERA de Gavà mostra valors de nitrogen total (11,6 mg/l) per sobre dels exigits en el Reial decret 1620/2007 (10 mg/l) per a usos ambientals en la recàrrega de zones humides. També presenta la mateixa problemàtica dels metalls pesants que l'ERA de Sant Feliu de Llobregat. Per poder eliminar metalls pesants calen tractaments de terciari avançat com l'osmosi o la ultrafiltració.

En la taula següent es reflecteix la xarxa existent per a usos de reg agrícola i altres.

Taula 432. Xarxa d'aigua regenerada del sistema Gavà-Viladecans

Element	Estat	Ús	Nom del municipi	Longitud (m)
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Viladecans	260
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Gavà	1.143
Xarxa d'aigua regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Viladecans	5.404
				<b>6.807</b>

Font: AMB i Pla RH AMB 2010.

### Adequació dels usos de l'ERA de Gavà-Viladecans

La Taula 433 resumeix la informació que resulta d'encreuar els valors paramètrics (mitjana anual del 2019) de l'efluent de l'ERA de Gavà-Viladecans amb els límits marcats al Reial decret 1620/2007. Les caselles marcades amb **×** representen incompatibilitats, és a dir, que un determinat paràmetre no compleix la legislació per a aquell ús en concret. Les caselles marcades amb **!** indiquen que no hi ha dades disponibles per a aquell paràmetre en el moment de fer aquest estudi. Els percentatges de les columnes quantifiquen com d'adequada és l'aigua de l'ERA per a cada ús. Es considera no apta per a un determinat ús en relació amb un paràmetre quan aquest no compleix el límit normatiu, o bé quan no en tenim dades disponibles, ja que la manca d'informació impossibilita la sol·licitud del permís de reutilització de l'aigua; de manera que a efectes pràctics la manca de dades es tracta com un incompliment de normativa. Els percentatges de les files ens donen una idea de com és de problemàtic un determinat paràmetre, i ens permeten fer estimacions d'actuacions necessàries per a la millora de la qualitat de l'efluent.

Taula 433. Taula d'usos potencials segons el compliment del Reial decret 1620/2007 i del Reglament (UE) 2020/741 i càlcul del percentatge d'adequació

Usos Tipologia d'aigua	usos potencials									
	Urbans		Agrícoles	Industrials			Recreatiu	Ambientals		
	1.1	1.2	2020/741	3.1	3.1 c	3.2	4.1	5.2	5.4a	
Nemàtodes intestinals (ou/10l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Escherichia coli (ufc/100ml)	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	×	67
Sòlids en suspensió (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Terbolesa (NTUs)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
PT (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	89
NT (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	78
NO3 (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Legionella spp (ufc/l)	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	89
DBO5 (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
DQO (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
pH (uph)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
COND (uS/cm)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
RAS (meq/l)	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Cd (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Co (mg/l)	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Cr (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Be (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Va (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Cu (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Mn (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Ni (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
B (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
Mo (mg/l)	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	89
Se (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
As (mg/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
	100	100	88	100	100	92	100	92	88	

Font: © Barcelona Regional.

L'ERA de Gavà es mostra com una bona candidata per servir aigua per a usos urbans no residencials, recreatius i industrials sempre que no entrin en contacte amb sistemes d'evaporació o refrigeració que puguin originar aerosols. Els usos assignats actuals, per a reg agrícola i per a abastament de zones humides, presenten força incompatibilitats i mostren una adequació per sota del 90 %. És important destacar que hi ha un excés de nutrients que causen eutrofització, fet que és molt sensible en les zones humides del delta del Llobregat; també mostra una descompensació de la composició de certes sals, com demostra el fet que presenta valors de relació d'adsorció de sodi (RAS) per sobre dels desitjats en reg hortícola. Finalment, destaca també la càrrega excessiva d'indicadors microbiològics fecals.



L'ERA de Gavà genera una aigua regenerada que mostra certs valors d'indicadors microbiològics per sobre dels admesos en alguns dels usos previstos al Reial decret 1620/2007, com són l'*Escherichia coli* i la *Legionella* spp. Això en limita l'ús per a certs usos urbans (els classificats com a 1.1 residencials), per a usos ambientals i també per a aquells usos industrials que generen aerosols com són els usos en torres de refrigeració. Aquest fet podria ser un indicador que no s'està produint la desinfecció amb clor i que estem parlant d'un efluent directe posttractament al reactor biològic de membrana.

Així mateix, s'observa una càrrega de nitrogen total (NT) i fòsfor total (PT) que la fa inadequada per a determinats usos ambientals pel risc d'eutrofització dels sistemes naturals superficials que alimentaria, sobretot en zones humides on la renovació de les aigües és lenta.

Una mica més complex és el fet que presenta valors de RAS lleugerament per sobre dels límits establerts per al reg hortícola. Si bé la conductivitat es troba dins els valors acceptats per la normativa per a usos en regadiu, indicant que el contingut en sals no és excessiu, sí que la proporció de clorurs de sodi sembla estar disparada.

### 8.2.2.5 Basses d'aigua regenerada o d'altres orígens

Hi ha les basses com a dipòsits i com a font de recàrrega dels aqüífers. En la taula següent es descriuen els dos tipus de basses: les basses d'emmagatzematge per al reg agrícola i les basses de recàrrega dels aqüífers. Algunes d'aquestes estan planificades, d'altres en reparació i d'altres en funcionament.

Taula 434. Basses de regants i de recàrrega del sistema de Sant Feliu de Llobregat i el Prat de Llobregat

Sistema	Element	Estat	Àrea (m <sup>2</sup> )	Capacitat de recàrrega de l'aqüífer (hm <sup>3</sup> /a)	Cabal màxim del bombament (hm <sup>3</sup> /a)	Nom	Nom del municipi
Regenerada	Bassa de regants	Existent	5.438	-	-	Bassa de regants de Sant Boi	Sant Boi de Llobregat
Regenerada	Bassa de regants	Existent	12.920	-	-	Bassa de regants de Sant Vicenç dels Horts	Sant Vicenç dels Horts
Regenerada (el Prat)	Bassa de recàrrega	Existent-recuperació	19.779	1,25	2	Basses de recàrrega de Sant Vicenç dels Horts	Sant Vicenç dels Horts
Regenerada (el Prat)	Conjunt de basses de recàrrega	Planificat	104.922	5	15,8	Basses de recàrrega de Can Soler - Santa Coloma de Cervelló	Santa Coloma de Cervelló
Regenerada (St. Feliu)	Aiguamolls	Planificat	40.000	0,5	0,876	Aiguamolls de Molins de Rei	Molins de Rei
Totals			183.059	6,25	17,8		

Font: ACA, CUADLL i AMB.

A la zona de la vall baixa del Llobregat hi ha dues zones amb basses de recàrrega, una d'existent a Sant Vicenç dels Horts i una en projecció a Santa Coloma de Cervelló, i una tercera que és l'aportació d'aigua regenerada de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat als aiguamolls de Molins de Rei, que està fase d'estudi, amb l'objectiu principal d'aportar aigua regenerada per tal de millorar

la qualitat dels aiguamolls i que puguin ser un hàbitat natural i desitjable per a totes les espècies de l'entorn. Complementàriament, l'aportació d'aigua regenerada també és per augmentar la recàrrega a l'aqüífer i s'estima una aportació a l'aqüífer de 0,5 hm<sup>3</sup>/a en els aiguamolls de Sant Feliu de Llobregat.

Les basses de Sant Vicenç dels Horts es recarreguen amb aigua del riu Llobregat, tot i que es preveu que també puguin recarregar-se amb aigua regenerada. De fet, hi ha un sistema de canalitzacions que les comunica amb l'ERA del Prat de Llobregat, amb un cabal de disseny de 65 l/s. Aquest sistema no és operatiu des de l'any 2015, tot i que actualment s'estan fent tasques per a reconduir-lo per tal de fer-lo operatiu. Els volums anuals màxims de recàrrega que s'han registrat estan entorn d'1,25 hm<sup>3</sup>/any.

Les basses de Sant Coloma de Cervelló han superat diferents fases prèvies d'investigació i anàlisi de risc; això no obstant, encara no s'han construït. Són les més grans de totes i es preveu que puguin arribar a infiltrar 5 hm<sup>3</sup>/any. L'aigua de recàrrega pot derivar-se des del riu o procedir de l'ERA més propera. La canonada d'aigua regenerada a aquestes basses s'ha estimat amb un cabal de disseny de 500 l/s.

## 8.2.3. Sistemes d'aigua subterrània

### 8.2.3.1 Pous d'extracció en cada municipi

Tot seguit s'identificaran els recursos subterranis existents i les infraestructures d'extracció d'aigua subterrània en l'àmbit metropolità. És important caracteritzar les fonts d'AnP existents per tal de planificar de manera estratègica l'aprofitament del recurs de proximitat per als usos més adequats en funció de la qualitat de l'aigua captada.

D'antuvi, la majoria d'infraestructures existents d'AnP tenen un format bàsic, un pou associat a una xarxa d'AnP connectada a la xarxa específica de reg de parcs i jardins. A aquest tipus d'instal·lació també es pot trobar associat un dipòsit de reserva abans de la xarxa de distribució d'AnP, junt amb un sistema de cloració.

Les infraestructures de regulació, transport i distribució de l'AnP han de ser independents de les xarxes de distribució d'aigua de boca per tal d'evitar la intrusió d'AnP a la xarxa d'aigua de boca i evitar contaminacions.

Tot seguit es fa la descripció dels recursos i les infraestructures existents, normalment associant cada sistema a una ciutat o vila. Quan es proposin noves infraestructures, caldrà analitzar la possibilitat d'associar poblacions per optimitzar l'aprofitament dels recursos existents amb les noves infraestructures.

Les fonts d'informació de les dades dels diferents sistemes han estat extretes de les enquestes fetes per l'AMB als ajuntaments, del Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius de Barcelona (Pla RH Barcelona) (2018), del Pla director d'aprofitament de recursos hídrics alternatius de l'AMB (Pla RH AMB) (2010) i dels plans tècnics per a l'aprofitament de recursos hídrics de Barcelona (2009 i 2013).

### Recursos d'aigües subterrànies a Badalona

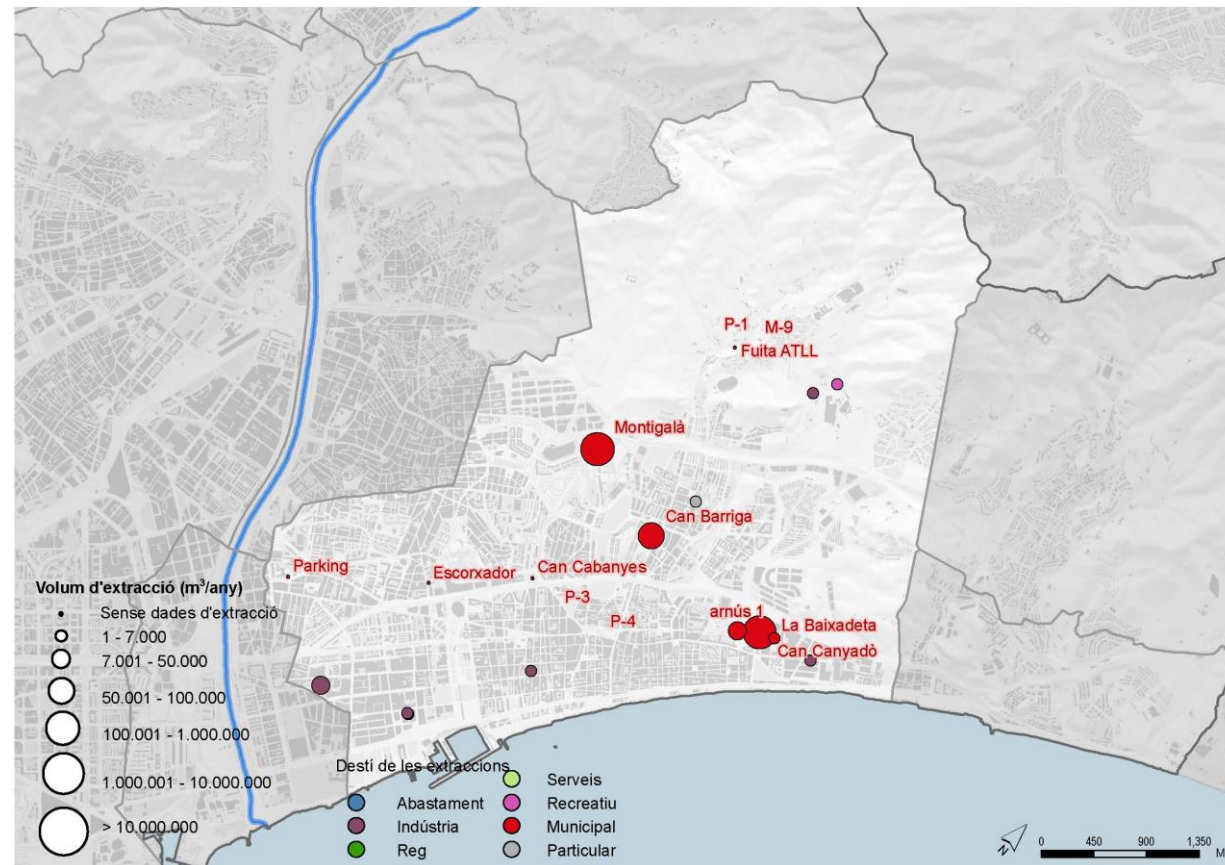
Els cabals dels pous per aprofitar en aquest estudi es descriuen a continuació:

Taula 435. Recursos subterranis de Badalona

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m³/any)
Badalona	r_bdl_n_001	Pou de Can Banyadó	181.970
	r_bdl_n_002	Pou de Ca l'Arnús 1	-
	r_bdl_n_003	Pou de la Baixadeta	-
	r_bdl_n_004	Pou de Can Barriga	60.590
	r_bdl_n_008	Pou de Can Cabanyes	-
	r_bdl_n_010	Sistema dipòsit-pou de Montigalà	131.400
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE BADALONA</b>			<b>373.960</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 297. Punts d'extracció d'aigua de pous de Badalona



Font: © Barcelona Regional.

En aquest sistema hi ha actualment diferents xarxes per a reg de zones verdes que aprofiten els recursos hídrics alternatius següents: pous de Can Banyadó, de Ca l'Arnús 1, de la Baixadeta i de Can Barriga i captació del pàrquing de l'Ajuntament de Badalona.

### Recursos d'aigües subterrànies a Badia del Vallès

En aquest municipi s'identifica la necessitat de rehabilitar un dels pous existents que actualment es troba fora de servei i dur a terme un aforament per confirmar-ne el cabal potencial.

Taula 436. Recursos subterranis de Badia del Vallès

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m³/any)
Badia del Vallès	r_bdva_004	Pou de la Segona República	12.000
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE BADIA DEL VALLÈS</b>			<b>12.000</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Actualment, no hi ha infraestructures existents a Badia del Vallès. Tampoc no es fan neteges de carrers ni de clavegueram amb aigua freàtica.

### Recursos d'aigües subterrànies a Barberà del Vallès

Els recursos subterranis de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 437. Recursos subterranis de Barberà del Vallès

MUNICIPI	CODI	Cabal nominal (l/s)	Cabal anual d'extracció (m³/any)
Barberà del Vallès	Pou 1 Maria Feliu	11,67	ETAP ATURADA
	Pou 2 Maria Feliu	8,33	ETAP ATURADA
Ús de reg d'horts	Pou 3 Maria Feliu	1,94	20.839
	Pou 4 Maria Feliu	Control piezomètric	ETAP ATURADA
	Pou 5 Maria Feliu	Control piezomètric	ETAP ATURADA
	Pou 7 Nicolàs	Control piezomètric	ETAP ATURADA
	Pou 8 Nicolàs	Control piezomètric	ETAP ATURADA
	Pou 9 Nicolàs	61,12	ETAP ATURADA
	Pou 10	61,12	ETAP ATURADA
<b>TOTAL RECURS DE BARBERÀ DEL VALLÈS</b>			<b>20.839</b>

Font: SABEMSA.

A Barberà del Vallès, a banda de l'aigua potencial per potabilitzar, s'aprofita l'aigua del freàtic per al reg dels horts pròxims a l'ETAP Maria Feliu.



### Pous d'extracció d'aigües subterrànies a Barcelona

Donada la capacitat de gestió en l'àmbit del cicle de l'aigua que té la ciutat de Barcelona amb Barcelona Cicle de l'Aigua (BCASA) com a garant del coneixement i gestió del cicle de l'aigua, s'ha pogut caracteritzar d'una manera molt acurada l'anàlisi del recurs d'aigua subterrània de la ciutat.

Dins del concepte genèric d'aigua del subsol es poden distingir diferents tipologies d'aigua subterrània, segons el mètode d'extracció utilitzat. Aquestes són:

- Aigua freàtica extreta directament del terreny mitjançant pous de captació o d'esgotament (públics o privats).
- Aigua freàtica provinent de l'esgotament de l'interior de les infraestructures subterrànies.
- Aigua de les antigues mines que discorren sota la ciutat, les deus naturals i els antics aqüeductes. A continuació, s'analitzen amb detall aquestes diferents tipologies de recurs.

Tot seguit s'analitzarà quantitativament el recurs en funció del tipus d'extracció utilitzat. Destacarem el recurs potencial final d'aigües subterrànies de Barcelona fusionant els tres tipus d'extracció, que s'estima entre **25 i 40 hm<sup>3</sup>/any (inclou els cabals d'extracció privats i públics i els esgotaments)**, una xifra molt destacable que ofereix una dada per a la reflexió. Cal, doncs, fixar un pla estratègic coordinat per prioritzar els aprofitaments tenint cura dels aqüífers, analitzant les demandes tant des del punt de vista microscòpic com macroscòpic.

En cas de tenir un excedent de recurs de qualitat, hauria de ser qüestió de debat el possible aprofitament d'aquest excedent per aportar aquest recurs a les ETAP més properes i així millorar la qualitat final de l'aigua i augmentar l'eficiència del sistema.

**Aigua procedent de pous de captació.** Els pous de captació existents a la ciutat s'han classificat segons les categories següents:

- **Pous de l'Ajuntament de Barcelona:** actualment, l'Ajuntament de Barcelona disposa de 26 pous en servei, 3 pous pendents d'equipar (Baró de Viver) i 2 en desús (Ciutadella). A la Taula 438 s'adjunta la llista dels pous municipals i el volum concessionat per l'ACA per cadascun d'ells. El volum anual concessionat és de **4,4 hm<sup>3</sup>/any** i el volum extret és de **0,77 hm<sup>3</sup>/any**.
- **Pous privats:** segons el registre d'aigües de l'ACA (organisme competent), hi ha un total de 165 pous a la ciutat (incloent-hi els municipals). Això no obstant, es desconeix quins d'aquests estan en ús i, en cas positiu, quin volum extreuen. L'Ajuntament de Barcelona disposa d'un registre dels pous privats existents, que es podrien classificar segons si són:
  - **Pous privats per a ús municipal:** 3 pous. A la Taula 439 s'adjunta la llista dels pous de titularitat privada que tenen un acord amb l'Ajuntament per a l'aprofitament de l'aigua, com el Liceu, o bé dels pous que són privats però l'aigua dels quals s'utilitza per a serveis municipals, com és el cas d'alguns centres de neteja. El volum estimat és de **190.747 m<sup>3</sup>/any**.
  - **Pous privats que aboquen a la xarxa de clavegueram:** 31 pous. Segons les dades de volums abocats a la xarxa de clavegueram municipal registrades per l'Ajuntament de Barcelona, actualment s'estima que s'estan abocant **820.180 m<sup>3</sup>/any**. No s'inclouen llistes donat que es tracta de pous de titularitat privada.

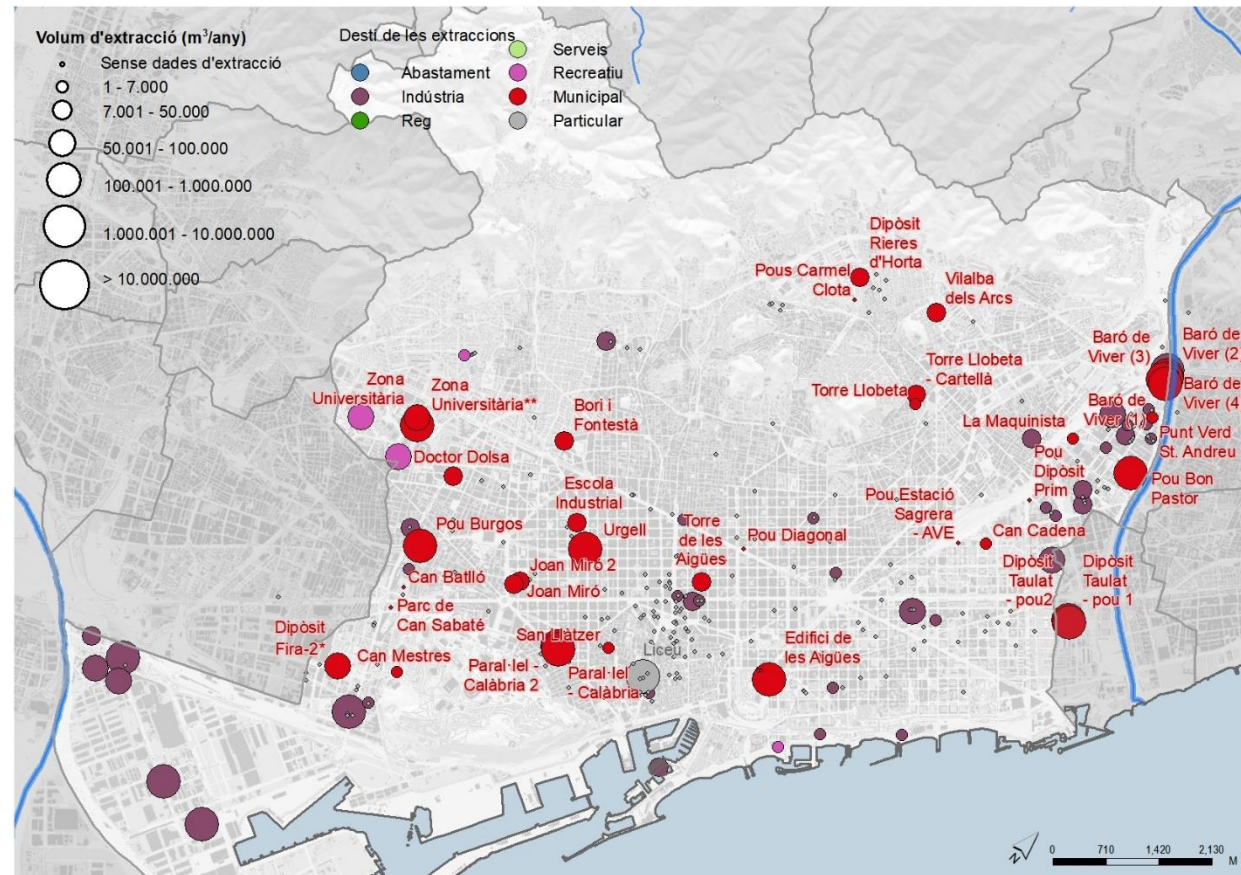
- **Pous privats que reutilitzen l'aigua per a altres usos (que se sàpiga):** en aquesta categoria s'inclouen els pous d'Aigües de Barcelona (AGBAR) del Besòs, que poden extreure aigua per a potabilització. A partir de la informació disponible, el volum mínim teòric extret pels pous existents s'ha estimat en 2,09 hm<sup>3</sup>/any. No es disposa de les dades d'extracció dels pous d'AGBAR ni se sap si actualment estan o no en servei.
- **Pous privats en desús o sense dades:** 36.

Taula 438. Pous de l'Ajuntament de Barcelona

CODI	POU MUNICIPAL	VOLUM CONCESSIONAT (m <sup>3</sup> /any)	VOLUM EXTRET EL 2018 (m <sup>3</sup> /any)
ZUNI	Dipòsit Zona Universitària - pou 1	58.000	25.561
ZUN2	Dipòsit Zona Universitària - pou 2	250.000	35.217
DOLS	Dipòsit Doctors Dolsa	30.000	47.477
PESC1	Dipòsit Joan Miró - pou 1	20.000	8.282
PESC2	Dipòsit Joan Miró - pou 2	25.000	14.564
DXSA	Punt verd de Sant Andreu	3.000	71
CALP	Pou Paral·lel-Calàbria (1)	175.000	138.580
CAL6	Pous paral·lel - Calàbria (2)	175.000	62.110
TLLO	Torre Llobeta - pou 1	7.000	0
TOLL	Torre Llobeta - pou 2 Cartellà	30.000	8.195
FIR1	Dipòsit Fira-2	100.000	0,00
WEPO	Edifici de les Aigües (Wellington-Ciutadella)	165.000	157.127
DURG	Dipòsit Urgell	130.000	6.348
DTA1	Dipòsit Taulat - pou 1	160.000	61.873
DTA2	Dipòsit Taulat - pou 2	160.000	
CANC	Can Cadena	3.000	874
PMAQ	Parc de la Maquinista	3.000	14.479
PBV1	Pou 1 Baró de Viver	125.000	0,00
PBV2	Pou 2 Baró de Viver	125.000	0,00
PBV3	Pou 3 Baró de Viver	125.000	0,00
PBV4	Pou 4 Baró de Viver	125.000	5.563
VILALBA	Dipòsit Vilalba dels Arcs	40.000	17.401
CANM	Can Mestres	3.000	0,00
DEIN	Dipòsit Escola Industrial	14.000	25.063
GAND	Dipòsit Bori i Fontestà	50.000	20.954
6	Torre de les Aigües	20.000	18.829
PAVE	Dipòsit Rieres d'Horta - pou	30.000	2.231
BURG	Pou Burgos	200.000	0,00
BOPA	Pou Bon Pastor	350.000	0,00
	Previsió sistema Sagrera, passeig Sant Joan i altres	1.734.000	109.002
<b>TOTAL</b>		<b>4.435.000</b>	<b>779.801</b>

Font: PLARHAB 2020 i Ajuntament de Barcelona.

Imatge 298. Punts d'extracció d'aigua de pous de l'Ajuntament de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

Taula 439. Pous privats per a ús de l'Ajuntament de Barcelona

CODI	POU PRIVAT D'ÚS MUNICIPAL	VOLUM EXTRET (m³/any)
URBA	Urbaser**	69.807
LICE	Liceu	92.710
CNGV	Centre de neteja Gran Via**	28.230
<b>TOTAL</b>		<b>190.747</b>

\*\* Dades extretes dels consums de neteja. Es desconeix si hi ha altres consums en aquests punts.

Font: PLARHAB 2020 i Ajuntament de Barcelona.

## Esgotaments

Els esgotaments d'infraestructures subterrànies són necessaris quan la fonamentació de la infraestructura es troba per sota del nivell freàtic, o bé, quan aquesta es va construir, quan el nivell freàtic estava situat molt per sota dels nivells actuals, com és el cas de la xarxa de TMB, FGC i ADIF.

Els esgotaments de les infraestructures subterrànies s'han de fer necessàriament per mantenir-ne la integritat estructural; això fa que, en el context actual, s'intenti aprofitar aquesta aigua, ja que si no s'aprofita, l'aigua extreta s'ha d'abocar a la xarxa de clavegueram i es barreja amb l'aigua residual i acaba a la depuradora, amb la qual cosa genera un cost de depuració que es podria estalviar. En alguns casos la baixa qualitat de l'aigua d'esgotaments subterrànies en limita la utilització. Per invertir aquesta situació, caldria analitzar la qualitat de cadascun dels esgotaments existents, proposar accions de millora de la qualitat de l'aigua (reduint el contacte amb contaminants), i plantejar aprofitaments en aquells punts més adequats estratègicament (en termes de qualitat i de proximitat als punts de consum).

L'aigua prové igualment de l'aqüífer, però amb algunes diferències rellevants:

L'aigua del subsol entra en la infraestructura subterrània, on és canalitzada pel seu interior i conduïda cap a dipòsits d'acumulació. En alguns casos, en el procés de transport interior, l'aigua subterrània es contamina i perd la qualitat que tenia en origen (emmagatzemada al subsol). En molts casos, l'aigua no té prou qualitat o bé no es disposa de la infraestructura necessària per al seu aprofitament, i és abocada a la xarxa de clavegueram.

Per tant, cal fer una anàlisi de la viabilitat de l'aprofitament d'aquest recurs de manera individual per a cada esgotament. A partir dels resultats obtinguts, tant en termes de quantitat de recurs disponible en cada cas com de qualitat i d'eficiència energètica de l'aprofitament, cal decidir si és viable tècnicament i econòmicament desenvolupar les actuacions necessàries per a l'aprofitament d'aquesta aigua.

Per tot això, és sempre preferible la captació directa de l'aigua del subsol abans que l'aigua s'infiltri a la infraestructura: s'eviten problemes d'evacuació i es garanteix la qualitat del recurs en cas que es vulgui aprofitar. Malauradament, això només és possible en alguns casos en què la infraestructura subterrània (típicament un túnel de metro) intercepti una massa d'aigua abundant i localitzada. En la majoria dels casos, l'entrada d'aigua es produeix per infiltració difusa al llarg del túnel (que fa la funció de dren) i no és possible captar-ne des de l'exterior, ja que llavors l'esgotament del túnel no es faria correctament.



De l'anàlisi quantitativa del conjunt d'aquestes infraestructures es conclou que:

Les instal·lacions d'ADIF no disposen d'esgotaments significatius, ja que les estacions existents no són gaire profundes i els túnels tampoc i, per tant, no es veuen afectats per problemes d'infiltració. Les instal·lacions d'FGC tampoc no tenen esgotaments significatius a la ciutat de Barcelona. En tenen algun de rellevant a la zona de Gornal - Fira de Barcelona, degut al subalvi de la zona de la riera Blanca, però es troba al terme municipal de l'Hospitalet de Llobregat. Alguns edificis singulars de la ciutat disposen d'esgotaments permanents del freàtic que es destinen a altres usos. D'aquests esgotaments destaquem els següents:

Aparcament del centre comercial Diagonal Mar: se n'extreu força quantitat, però és aigua molt salinitzada i actualment no s'aprofita.

Aparcament de B:SM de Santa Caterina: extreu molt poc cabal i no es pot aprofitar.

Mercat de Sant Antoni: l'esgotament freàtic s'utilitzarà per omplir les cisternes dels WC.

Edifici UPF al c/ Wellington: l'esgotament del freàtic s'utilitza parcialment per a climatització de l'edifici en circuit obert (l'aigua extreta passa per l'intercanviador de calor i finalment s'aboca al clavegueram) i parcialment per a injecció a l'aquífer.

Els pous del Liceu s'han inclòs a l'apartat anterior, donat que aquests no es poden considerar esgotaments, ja que l'esgotament del Liceu es fa induint un descens del freàtic mitjançant dos pous que bomben aigua directament del subsol.

La xarxa de metro de Barcelona disposa d'instal·lacions i cabals d'esgotament significatius i són els més abundants dels esmentats anteriorment. A la **Taula 440** s'indiquen els cabals i els volums extrets (calculats a partir dels cabals mitjans) dels esgotaments de TMB al terme municipal de Barcelona. Segons les dades exposades, el volum extret el 2016 va ser de **5,49 hm<sup>3</sup>/any**. Sobre aquest volum total extret s'han de tenir en compte els aspectes següents:

- Es poden considerar com a aprofitables aquells esgotaments que tenen un cabal mitjà superior a 3 l/s (qualsevol pou de captació directe al subsol pot extreure aquest cabal sense problema i amb la màxima garantia de qualitat).
- La viabilitat real d'aprofitament **dependrà de la qualitat obtinguda. Cal destacar que les analítiques fetes de les estacions de Marina, Glòries i Arc de Triomf donen resultats que fan descartar-ne l'aprofitament directe.** En qualsevol cas, caldrà estudiar les actuacions necessàries per eliminar les fonts de contaminació de l'aigua esgotada per tal que aquesta es pugui aprofitar amb garanties.

Per tant, tenint en compte els aspectes esmentats anteriorment, el volum aprofitable dels esgotaments de TMB seria de **3,68 hm<sup>3</sup>/any**, sempre en funció de la qualitat del recurs, que és variable. Actualment, l'Ajuntament de Barcelona i TMB han signat convenis de col·laboració per a l'aprofitament de les aigües dels esgotaments de les estacions de Paral·lel, Lesseps i Besòs Mar i de la galeria de serveis de la línia 5 a la rambla de Brasil. El volum total esgotat cedit a l'Ajuntament és de **627.341 m<sup>3</sup>/any**, tal com s'indica a la **Taula 440**. D'aquest volum se n'aprofita actualment una petita part, **15.515 m<sup>3</sup>/any**, que podria augmentar significativament amb un esforç conjunt de les entitats implicades amb l'objectiu de millorar la qualitat de l'aigua esgotada i augmentar-ne l'aprofitament.

Taula 440. Extraccions del metro de Barcelona

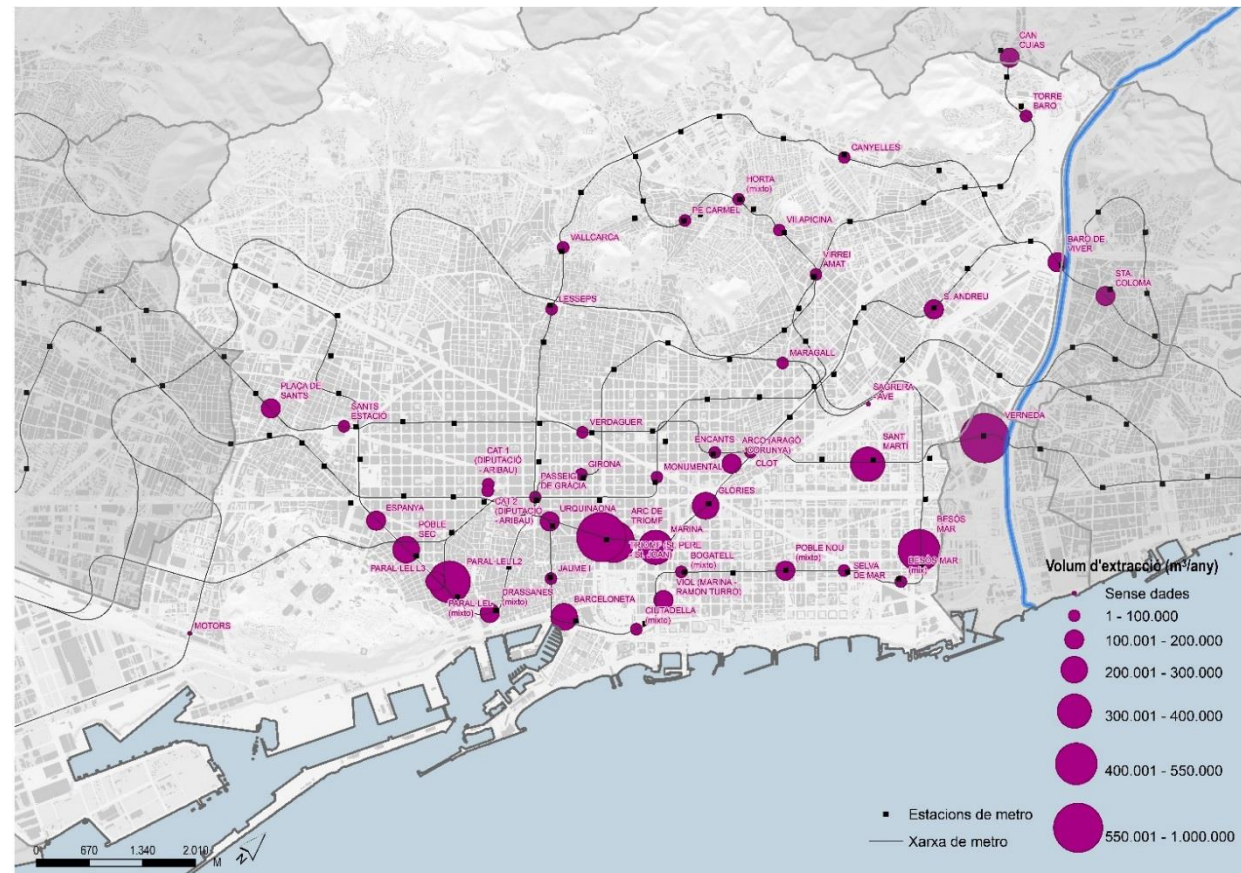
ESTACIÓ	Q mitjà (l/s)	V esgotat (m <sup>3</sup> /any)	V cedit a Aj. de Barcelona (m <sup>3</sup> /any)	V utilitzat (m <sup>3</sup> /any)
ARC DE TRIOMF*	14,27	449.889		
MARINA*	12,66	399.214		
GLÒRIES*	7,58	239.133		
SANT ANDREU	3,31	104.420		
BARÓ DE VIVER	5,95	187.696		
SANTA COLOMA	5,96	187.876		
PARAL·LEL	14,15	446.250		
PARAL·LEL (mixt)	3,14	98.985		
PARAL·LEL	2,18	68.831		
MONUMENTAL	3,12	98.332		
ENCANTS	0,32	10.102		
CLOT	0,50	15.660		
SANT MARTÍ	6,37	200.876		
SANT MARTÍ	4,65	146.657		
SANTS-ESTACIÓ	0,48	15.070		
ESpanya	4,38	138.022		
POBLE SEC	6,80	214.362		
PARAL·LEL	1,07	33.830	75.687	0,00
PARAL·LEL	5,03	158.713	170.294	0,00
DRASSANES	6,07	191.318		
LESSEPS	3,10	97.715	66.000	9.383
VALLCARCA	3,10	97.741		
CANYELLES	0,64	20.213		
BESÒS MAR	17,33	546.510	315.360	5.639
BESÒS MAR (mixt)	0,95	29.846		
SELVA DE MAR	2,26	71.120		
POBLE NOU (mixt)	4,87	153.453		
BOGATELL (mixt)	0,21	6.725		
CIUTADELLA (mixt)	0,58	18.302		
BARCELONETA	6,62	208.636		
BARCELONETA	1,70	53.760		
JAUME I	0,94	29.753		
URQUINAONA	4,98	156.993		
PASSEIG DE GRÀCIA	0,81	25.606		
GIRONA	0,90	28.382		
MARAGALL	1,28	40.434		
TORRE BARÓ	0,84	26.479		
CAN CUIÀS	3,56	112.329		
PLAÇA DE SANTS	4,36	137.398		493
VERDAGUER	1,69	53.357		
VIRREI AMAT	0,68	21.536		

ESTACIÓ	Q mitjà (l/s)	V esgotat (m³/any)	V cedit a Aj. de Barcelona (m³/any)	V utilitzat (m³/any)
VILAPICINA	1,02	32.263		
HORTA (mixt)	1,72	54.242		
PE CARMEL	0,70	21.971		
PA DIPÒSIT	1,48	46.627		
<b>TOTAL EXTRET</b>		<b>5.496.630</b>		
<b>TOTAL APROFITABLE</b>		<b>3.684.284*</b>	<b>627.341</b>	<b>15.515</b>

\* Sense tenir en compte els volums de les estacions de Marina, Glòries i Arc de Triomf.

Font: PLARHAB 2020 i Ajuntament de Barcelona.

Imatge 299. Punts d'extracció d'aigua de pous d'esgotaments del metro de Barcelona



Font: PLARHAB 2020 i Ajuntament de Barcelona.

### Aprofitament de mines i deus de Barcelona

En l'aprofitament de mines, cal tenir en compte el poc cabal que solen aportar (cabals al voltant de 0,5-1 l/s en el millor dels casos) i la seva acusada estacionalitat, que fa necessària la construcció de dipòsits d'emmagatzematge per tal de donar un subministrament constant, que en qualsevol cas tindrà un cabal molt baix i molt susceptible a períodes de sequera. Per tant, l'aprofitament de mines com a recurs hídric alternatiu només es pot considerar en casos molt puntuals i on no sigui crític el descens acusat d'aigua, o fins i tot la manca d'aigua en certs

períodes. Per això no es considera un recurs adequat com a subministrament d'una xarxa de distribució d'aigua en servei permanent.

També s'ha valorat l'aprofitament de les fonts que es localitzen al vessant barceloní de Collserola. Aquestes són surgències naturals dels materials pissarrosos i granítics que formen la serra. Aquests materials tenen permeabilitats baixes, per aquesta raó aquestes fonts presenten cabals minsos i, en algun cas, resulten intermitents i deixen de rajar en èpoques d'estiatge. Els cabals d'aquestes fonts són de l'ordre de  $10^{-2}$  a  $10^{-3}$  l/s. Pel seu cabal reduït i per les poques garanties de poder donar un cabal constant, es considera que l'ús més adequat per a aquestes surgències és el lúdic i social que s'està fent actualment.

Els consums de l'any 2016, quantificats per l'Ajuntament de Barcelona, són de **20.647 m³**.

### Recursos d'aigües subterrànies a Begues

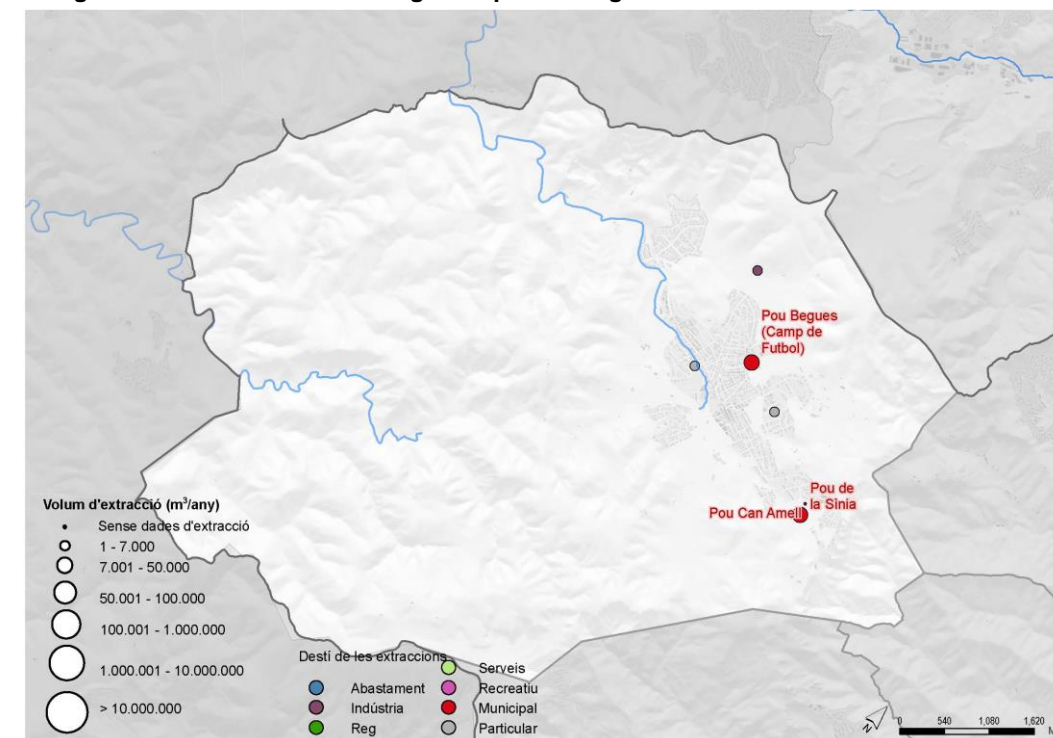
Els recursos freàtics de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 441. Recursos subterranis de Begues

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m³/any)
Begues	r_begs_001	Pou de Begues (camp de futbol)	21.900
	r_begs_002	Pou de la Sínia	29.200
	r_begs_003	Pou de Ca n'Amell	-
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE BEGUES</b>			<b>51.100</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 300. Punts d'extracció d'aigua de pous a Begues



Font: Pla RH AMB 2010.



A Begues hi ha únicament una petita xarxa que va des del pou fins a un hidrant, des d'on es capta per regar i per fer part de la neteja de carrers. A més, hi ha un petit dipòsit de 20 m<sup>3</sup>.

**Recursos d'aigües subterrànies a Castellbisbal**

Aigües de Castellbisbal (AICSA) disposa de set pous de captació d'aigua subterrània a la cubeta de Sant Andreu de la Barca, al riu Llobregat, per a usos exclusivament d'aigua potable. En total, té una concessió de 3.504.000 m<sup>3</sup>/any repartida de la manera següent:

Els recursos subterranis de què disposa aquest sistema són els següents:

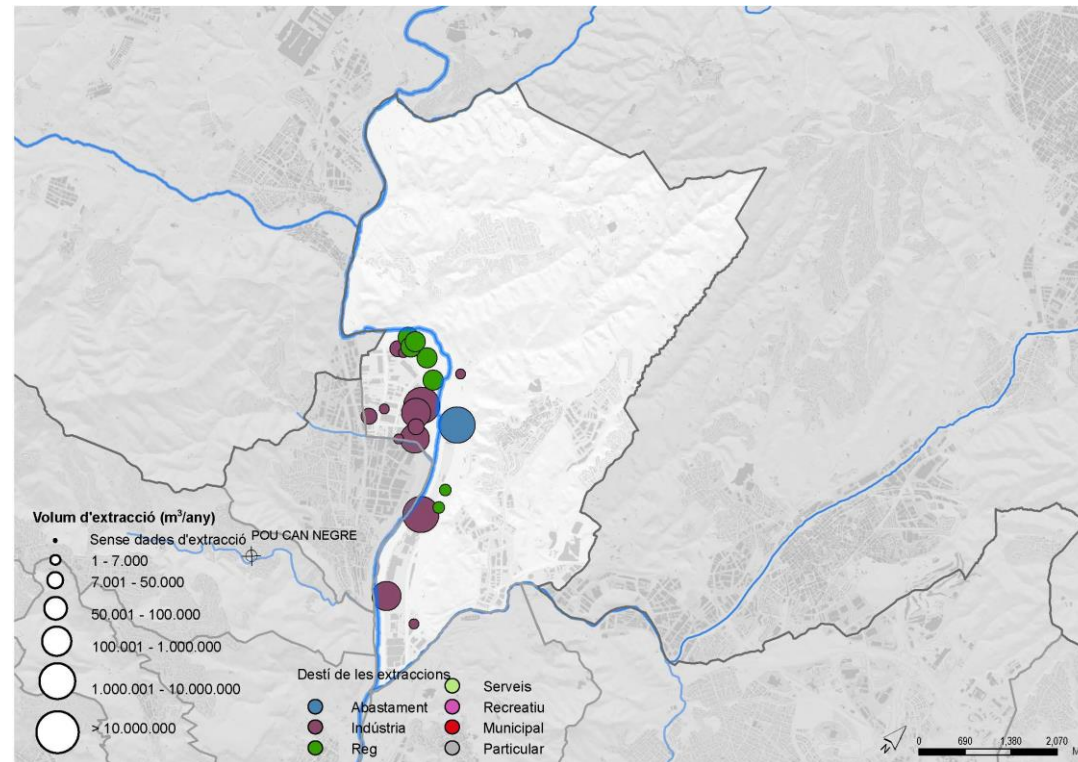
Taula 442. Recursos subterranis de Castellbisbal

POU	CAB. INST. (l/s)	VOL. MÀX. ANY (m <sup>3</sup> )
Puntarret	46,60	584.000
Ribot	46,60	584.000
Espardenyer Nou	23,30	292.000
Brillo	46,60	584.000
Sereno	23,30	292.000
Espardenyer Via	46,60	584.000
Espardenyer Riu	46,60	584.000
<b>TOTALS</b>	<b>279,6</b>	<b>3.504.000</b>

Font: AICSA.

A Castellbisbal no s'utilitzen recursos subterranis per al subministrament d'AnP, no hi ha xarxes d'AnP a la població. L'aigua utilitzada per als regs i els parcs públics i privats es fa amb la xarxa d'aigua potable.

Imatge 301. Punts d'extracció d'aigua de pous a Castellbisbal



Font: ACA, CUADLL i AICSA.

**Recursos d'aigües subterrànies al sistema Castelldefels-Gavà-Viladecans**

El sistema Castelldefels-Gavà-Viladecans el formen els municipis de Castelldefels, Gavà i Viladecans. L'objectiu d'aquest sistema és satisfer les demandes de tots aquests municipis.

El recurs subterrani identificat d'aquest sistema és de 238.990 m<sup>3</sup>/any. Aquest recurs es pot complementar juntament amb el recurs potencial de 43.000 m<sup>3</sup>/dia de l'ERA de Gavà-Viladecans.

S'hauria de plantejar una xarxa futura amb un aprofitament mixt del recurs no potable, sempre que la salinitat de l'aigua dels pous sigui apropiada per al reg. Aquesta combinació hauria de permetre'n la barreja en els futurs dipòsits d'AnP.

Taula 443. Recursos subterranis del sistema Castelldefels-Gavà-Viladecans

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Viladecans	r_vldc_001	Gabrielistes - pou 4	58.300
	r_vldc_002	Balmes - pou 3	58.300
	r_vldc_003	Marina	20.000
	r_vldc_004	Calderón	29.000
Gavà	r_gava_001	Pou 1 AGBAR	9.500
Castelldefels	r_cstf_004	Pou 4 Cadena	54.660
	r_cstf_006	Pou 7 Bellamar	9.230
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA GAVÀ-VILADECANS-CASTELLDEFELS</b>			<b>238.990</b>

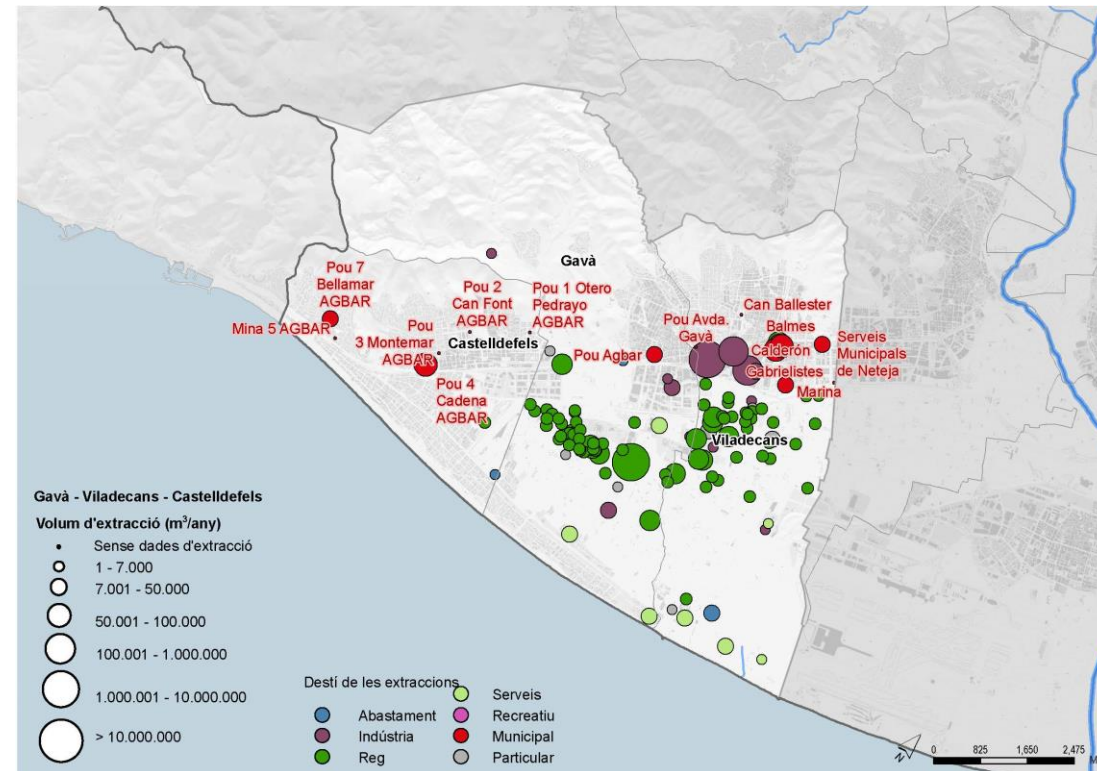
Font: Pla RH AMB 2010.

A Viladecans hi ha construïda una important xarxa d'aigües freàtiques que s'alimenta del pou Gabrielistes i del pou Balmes. A més, aprofita localment l'aigua del pou Marina per abastir exclusivament el parc de la Marina. La xarxa d'aigües freàtiques actual porta l'aigua des dels dos primers pous cap a dos dipòsits situats a la part alta del municipi.

A Gavà s'està explotant un pou d'AGBAR per regar els parcs propers mitjançant una petita xarxa d'aigües freàtiques i per carregar camions cisterna que reguen parcs més allunyats i fan tasques d'aigualeig de carrers i contenidors.

A Castelldefels hi ha construïda una petita xarxa d'aigües freàtiques que s'alimenta del pou Bellamar per al reg dels parcs propers. El pou també disposa d'un hidrant per a la càrrega de camions cisterna. Es tracta d'una xarxa allunyada del centre del municipi.

Imatge 302. Punts d'extracció d'aigua de pous al sistema Castelldefels-Gavà-Viladecans



Font: Pla RH AMB 2010.

### Recursos d'aigües subterrànies a Cerdanyola del Vallès

Els recursos de què disposa aquest sistema són els següents:

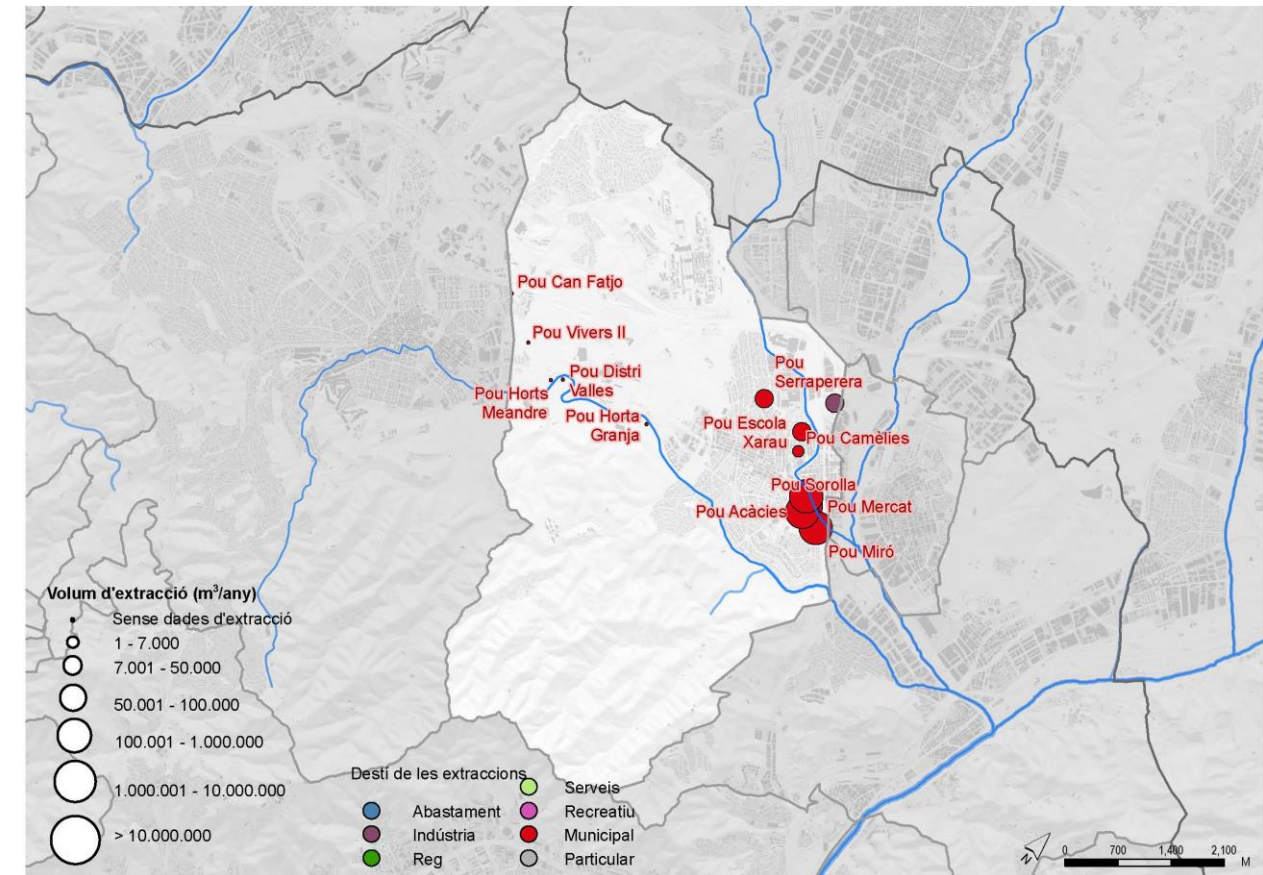
Taula 444. Recursos subterranis de Cerdanyola del Vallès

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m³/any)
Cerdanyola del Vallès	r_cdney_001	Pou Miró	657.000
	r_cdney_002	Pou Sorolla	219.000
	r_cdney_003	Pou Mercat	700.800
	r_cdney_004	Pou Acàcies	140.160
	r_cdney_005	Pou Camèlies	3.658
	r_cdney_006	Pou Serraperera	13.140
	r_cdney_007	Pou Escola Xarau	17.520
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE Cerdanyola del Vallès</b>			<b>1.751.278</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Cerdanyola del Vallès disposa d'una gran quantitat de recurs freàtic i té excedent d'aigua freàtica que se n'hauria de plantejar l'aprofitament per a demandes de localitats veïnes. Hi ha una xarxa de reg amb freàtica que rega la zona verda del centre del municipi, als voltants dels pous d'on es capta l'aigua per al reg. Els pous utilitzats són el pou del Mercat, Sorolla, Miró i Camèlies. Hi ha un dipòsit amb una capacitat de 80 m³ al parc del Turonet i els sistemes d'impulsió existents són un total de cinc impulsions per un cabal menor de 5 l/s i una alçada manomètrica menor de 50 metres de columna d'aigua (m. c. a.). Alguns dels pous ja disposen de sistemes de desinfecció per UV.

Imatge 303. Punts d'extracció d'aigua de pous a Cerdanyola del Vallès



Font: Pla RH AMB 2010.

Hi ha una infraestructura independent dins el Centre Direccional de Cerdanyola del Vallès que compta amb un projecte que preveu una xarxa connectada a quatre pous propis per construir i rehabilitar i amb dipòsit nou per cobrir les seves demandes futures.

### Recursos d'aigües subterrànies a Cervelló

Pel que consta en la informació al nostre abast, no hi ha cap aprofitament de recursos subterranis i tampoc no hi ha xarxes d'AnP.

### Recursos d'aigües subterrànies a Corbera de Llobregat

A Corbera de Llobregat disposen de tres mines que actualment no s'aprofiten per a cap ús, tampoc no hi ha cap xarxa d'AnP. En qualsevol cas, aquests petits cabals de les mines són susceptibles d'aprofitaments futurs d'AnP.

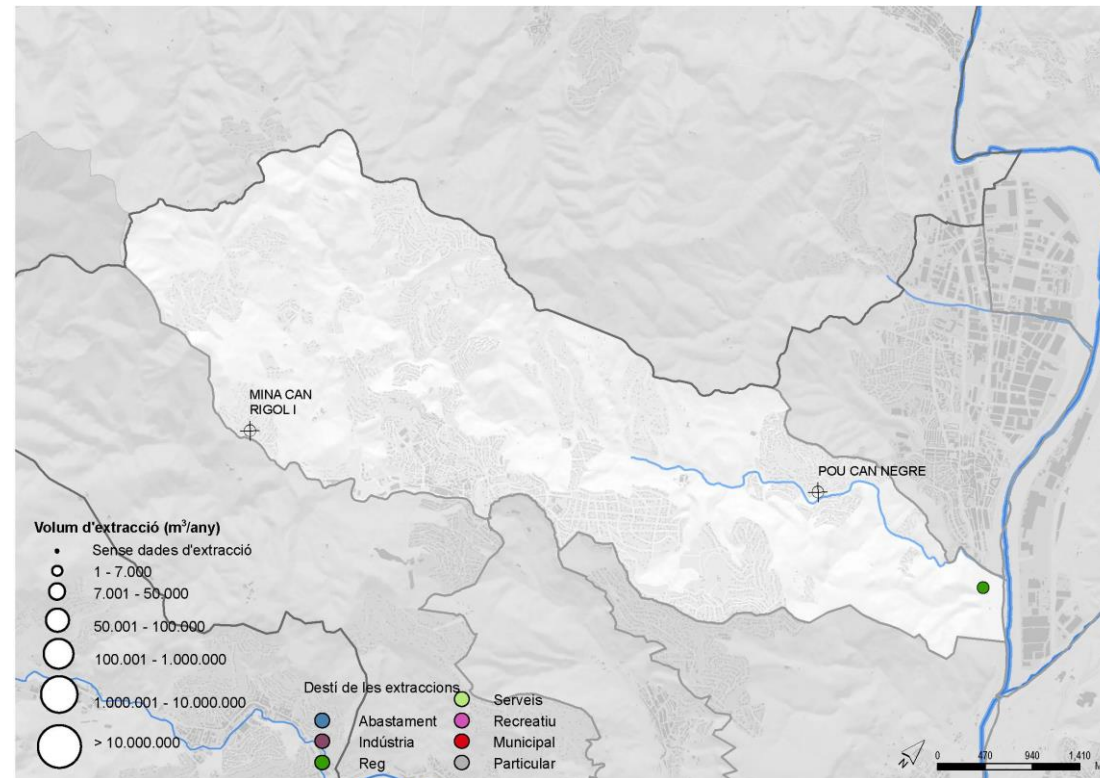
Els recursos subterranis de què disposa aquest sistema són els següents:



Taula 445. Recursos subterranis de Corbera de Llobregat

MINA CAN RIGOL
POU RIU ANTIC
POU CAN NEGRE

Imatge 304. Punts d'extracció d'aigua de pous a Corbera de Llobregat



Font: Pla RH AMB 2010.

**Recursos d'aigües subterrànies al Prat de Llobregat**

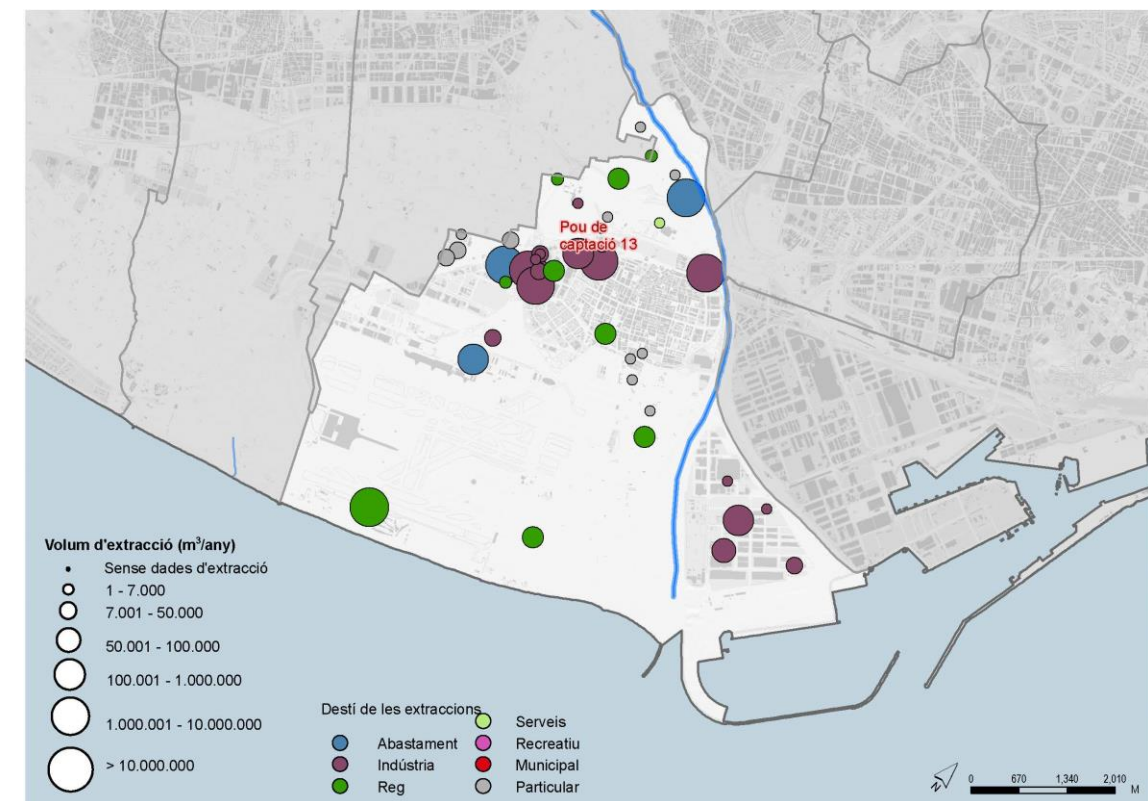
Els recursos subterranis de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 446. Recursos subterranis del Prat de Llobregat

MUNICIPI	CODI	Cabal d'extracció	
		Cabal mitjà (m³/dia)	Cabal anual (m³/any)
El Prat de Llobregat	Pou 08	2.407,19	878.626
Utilitzat per a xarxa d'aigua d'ús no potable	Pou 13	58,00	21.171,55
ETAP	Pou 14	3.546,12	1.294.333
ETAP	Pou 15	2.462,78	898.916
ETAP	Pou 16	2.470,87	901.869
ETAP	Pou 17	540,13	197.147
Emergència	Pou 18	0,00	104
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DEL PRAT DE LLOBREGAT</b>			<b>4.192.166</b>

Font: APSA.

Imatge 305. Punts d'extracció d'aigua de pous al Prat de Llobregat



Font: ACA i APSA.

Al Prat de Llobregat tenen un recurs potencial d'extracció de l'aquífer profund de pràcticament 10 hm³/any, el cabal extret l'any 2017 va ser de 4,1 hm³ i l'AnP destinada a reg va ser de 21.171 m³/any, aprofitant el pou 13 per al subministrament de les zones verdes de la zona oest del Prat de Llobregat. Al Prat de Llobregat, hi ha diverses zones amb xarxa d'AnP dels nous desenvolupaments urbanístics i també per a l'aprofitament i la distribució de l'aigua regenerada per a l'abastament dels sanitaris domèstics a la zona de l'Eixample sud, on s'ha instal·lat una doble xarxa i un doble sistema de comptatge.

**Recursos d'aigües subterrànies al sistema Hospitalet - Cornellà Est**

Donada la proximitat de les dues poblacions, hi ha un factor comú entre elles que és el sistema de pous que estan situats al llarg de les infraestructures ferroviàries que travessen les poblacions.

S'ha considerat fusionar les dues poblacions en un sol sistema per tal de gestionar les infraestructures d'AnP coordinadament. Aquest sistema l'anomenarem Hospitalet - Cornellà Est.

Els recursos freàtics de què disposa aquest sistema són els següents:

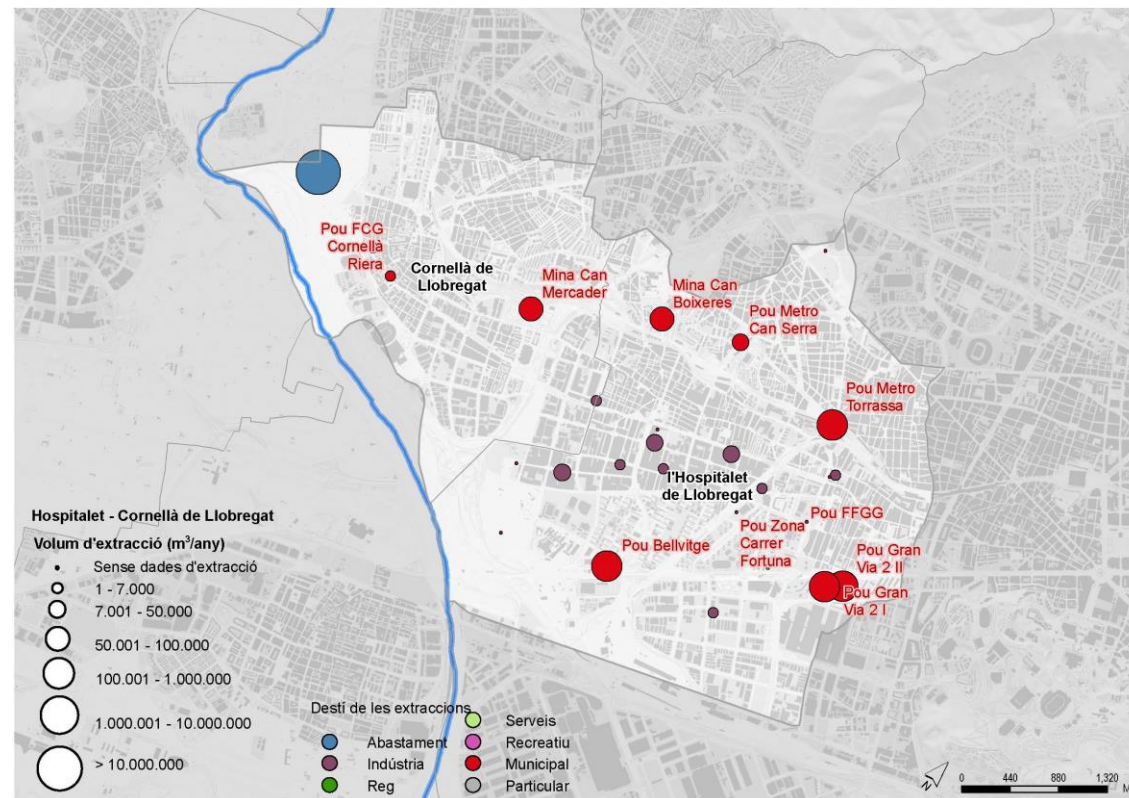
Taula 447. Recursos del sistema Hospitalet - Cornellà Est

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)	
L'Hospitalet de Llobregat	r_hptl_001	Pou Metro Torrassa	346.800	
	r_hptl_002	Pou Metro Can Serra	24.900	
	r_hptl_003	Mina Can Buixeres	94.500	
	r_hptl_004	Pou Bellvitge	189.000	
	r_hptl_005	Pou Gran Via 2 I	378.500	
	r_hptl_006	Pou Gran Via 2 II	185.900	
	r_hptl_009	Pou La Marina	126.700	
	r_hptl_010	Pou Can Rigalt	151.900	
	r_hptl_011	Pou Parc Tecnològic	109.900	
	r_hptl_012	Pou de Sanejament	365.000	
	Cornellà de Llobregat	r_cnll_001	Mina Can Mercader	63.000
		r_cnll_002	Pou Estació FGC Cornellà Riera	3.650
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA HOSPITALET - CORNELLÀ EST</b>			<b>2.039.750</b>	

Font: Pla RH AMB 2010.

A l'est de Cornellà de Llobregat, la majoria de pous fan una funció d'esgotament i l'aigua s'aboca al sistema de clavegueram. És important replantejar aquesta situació, ja que els 2 hm<sup>3</sup> potencials podrien fins i tot aportar recurs a l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat a través de la xarxa d'aigua regenerada (possibilitat de reversibilitat) per tal de millorar l'efluent secundari i alliberar el recurs de la xarxa de sanejament.

Imatge 306. Punts d'extracció d'aigua de pous al sistema Hospitalet - Cornellà Est



Font: Pla RH AMB 2010.

L'Hospitalet de Llobregat compta amb una planificació de xarxa d'AnP que completa l'extensa xarxa existent i es planifica a partir de diferents subsistemes que es comuniquen entre si per poder-ne augmentar la garantia.

#### Recursos d'aigües subterrànies a la Palma de Cervelló

Pel que consta en la informació al nostre abast, no hi ha cap aprofitament de recursos subterrànies i tampoc no hi ha xarxes d'AnP.

#### Recursos d'aigües subterrànies al sistema Llobregat Nord

Donada la proximitat de l'ETAP de Sant Joan Despí amb els pous de Sant Joan Despí i Cornellà de Llobregat (ABEMCIA) i l'ERA de Sant Feliu, s'ha considerat l'opció de fusionar les cinc poblacions en un sol sistema per tal de gestionar les infraestructures d'AnP coordinadament. aquest sistema l'anomenarem Llobregat Nord i el formen els municipis de Sant Feliu de Llobregat, Sant Just Desvern, Esplugues de Llobregat, Sant Joan Despí, a part est de Cornellà de Llobregat i la part nord de l'Hospitalet de Llobregat.

L'objectiu d'aquest sistema és satisfer les demandes de tots els municipis que el formen amb els recursos propis del sistema. En general, els municipis d'aquest sistema tenen poc recurs freàtic i, en qualsevol cas, sempre inferior al demandat per al reg i l'aigualeig. Aquesta mancança es deu a l'ús que es fa de l'aigua subterrània per complementar l'aigua per potabilitzar de l'ETAP de Sant Joan Despí.

En aquesta zona hi ha un recurs molt abundant que és l'aigua provinent de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat. L'ús d'aquest recurs depèn del fet que l'ACA l'autoritzi en tots els escenaris possibles independentment de l'estat de les reserves dels sistemes Ter-Llobregat.

A Sant Feliu de Llobregat hi ha el pou del Camp de Futbol Municipal Les Grasses i el pou de Mas Lluí, que estan equipats; de la resta no se'n coneix el potencial i, a més, no estan equipats.

A Sant Just Desvern hi ha dos dipòsits: el dipòsit 1, ubicat prop de l'Illa Walden, que s'abasteix amb el pou del mateix nom i que es connecta a la xarxa d'AnP, i el dipòsit 2, ubicat al parc de Can Ginestar, que s'abasteix amb el pou proper del mateix nom i rega només aquest parc. També hi ha una petita xarxa aïllada que pren aigua del pou de Can Candeler i rega el parc del mateix nom. A més dels recursos freàtics ja esmentats, es compta amb el pou del parc del Mil·lenari, que rega només el parc del mateix nom perquè no té més potencial.

A Esplugues de Llobregat hi ha un dipòsit que s'abasteix amb el pou proper de Pujol i Bausís i que es connecta a la xarxa principal. Hi ha també el pou del parc dels Torrents i un dipòsit complementari de 1.450 m<sup>3</sup> que s'ubica al costat d'aquest pou i que es connecta a la xarxa principal per garantir el subministrament per al reg de tots els parcs identificats durant un dia. Al municipi hi ha altres pous i mines, però sense potencial d'aprofitament. Hi ha també un petit sector que està format bàsicament per uns parcs adjacents a la carretera Reial que ja disposen d'una xarxa prevista per l'Ajuntament independent de la resta del municipi que inclou un nou pou i un dipòsit.

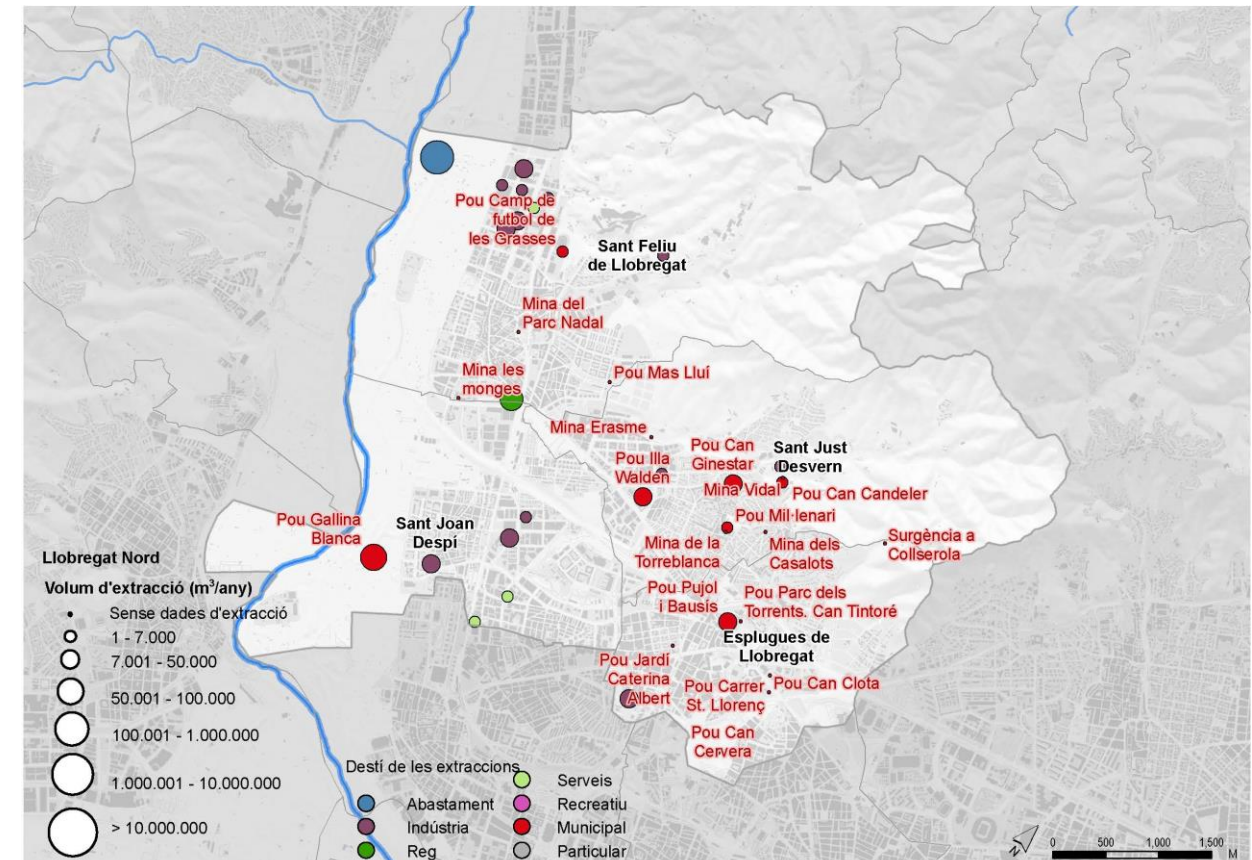


Taula 448. Recursos subterranis del sistema Llobregat Nord

Els cabals dels pous i les mines per aprofitar en aquest estudi són els següents:	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Sant Feliu de Llobregat	r_sfll_003	Pou de Mas Lluí	-
	r_sfll_004	Pou de Camp de Futbol Municipal Les Grasses	-
Sant Just Desvern	r_stjd_001	Pou de l'Illa Walden	11.000
	r_stjd_002	Pou del parc del Mil·lenari	2.023
	r_stjd_003	Pou del parc de Can Ginestar	7.540
	r_stjd_004	Mina de la Torreblanca	0,00
	r_stjd_005	Mina Vidal	4.380
	r_stjd_006	Mina dels Casalots	-
Sant Joan Despí	r_stjo_001	Pou de Can Candeler	-
	r_stjo_002	Pou de Gallina Blanca	90.000
Esplugues	r_espl_002	Surgència a Collserola	-
	r_espl_003	Pou de Can Clota	-
	r_espl_004	Pou de Pujol i Bausis	16.685
	r_espl_005	Pou de Can Cervera	-
	r_espl_006	Pou dels Jardins de Caterina Albert	-
	r_espl_007	Pou del carrer de Sant Llorenç	-
	r_espl_010	Pou de Can Rigalt	-
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA LLOBREGAT NORD</b>			<b>283.528</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 307. Punts d'extracció d'aigua de pous al sistema Llobregat Nord



Font: Pla RH AMB 2010.

A Sant Joan Despí hi ha una xarxa d'AnP per aprofitar el recurs freàtic del pou de Gallina Blanca. Aquesta xarxa impulsa l'aigua des del pou fins a un dipòsit ubicat al parc de la Font Santa - Pont Reixat.

A Cornellà de Llobregat (zona est) no es disposa de cap xarxa per a AnP. En aquesta zona només hi ha un pou d'FGC, però no té un potencial aprofitable.

A l'Hospitalet de Llobregat nord, no es disposa de cap xarxa per a AnP.

### Recursos d'aigües subterrànies a Molins de Rei

Molins de Rei disposa de pous de captació d'aigua subterrània en l'àmbit de la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat (CUADLL) al riu Llobregat.

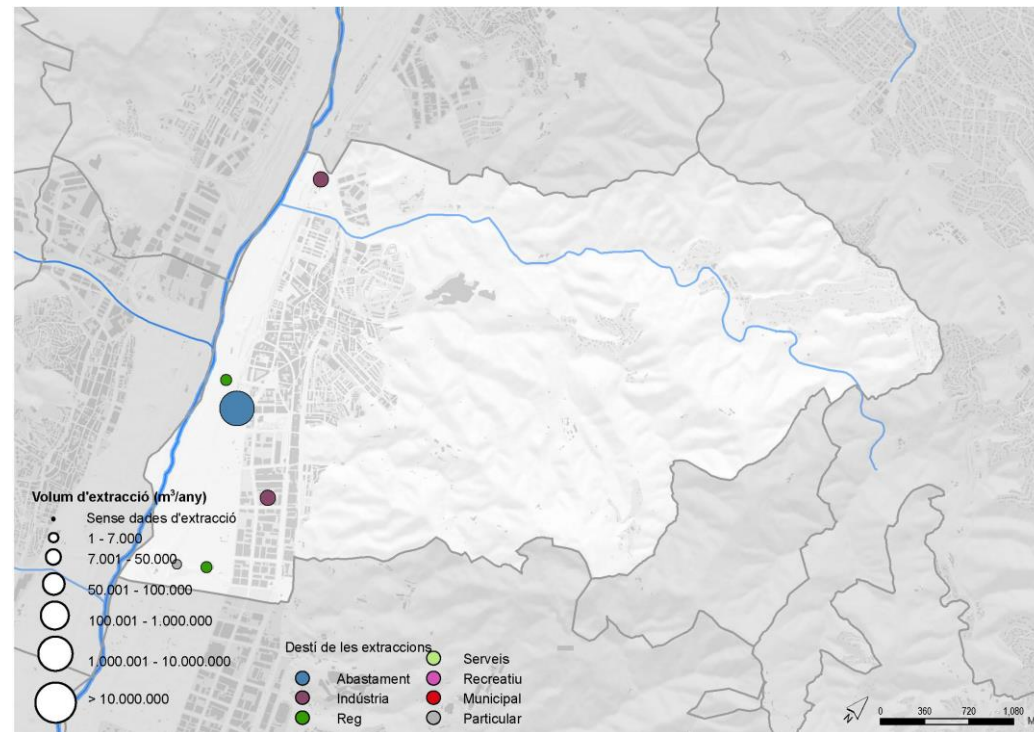
Els recursos subterranis de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 449. Recursos subterranis de Molins de Rei

POU	CAB. INST. (l/s)	VOL. MÀX. ANY (m <sup>3</sup> )
URGELLET		
PLA		

Font: Aqualia.

Imatge 308. Punts d'extracció d'aigua de pous a Molins de Rei



Font: Pla RH AMB 2010.

No es disposa de més dades, però s'ha pogut confirmar que Molins de Rei no disposa de xarxa d'AnP i l'aigua utilitzada per als regs públics i privats es fa amb la xarxa d'aigua potable.

### Recursos d'aigües subterrànies a Montcada i Reixac

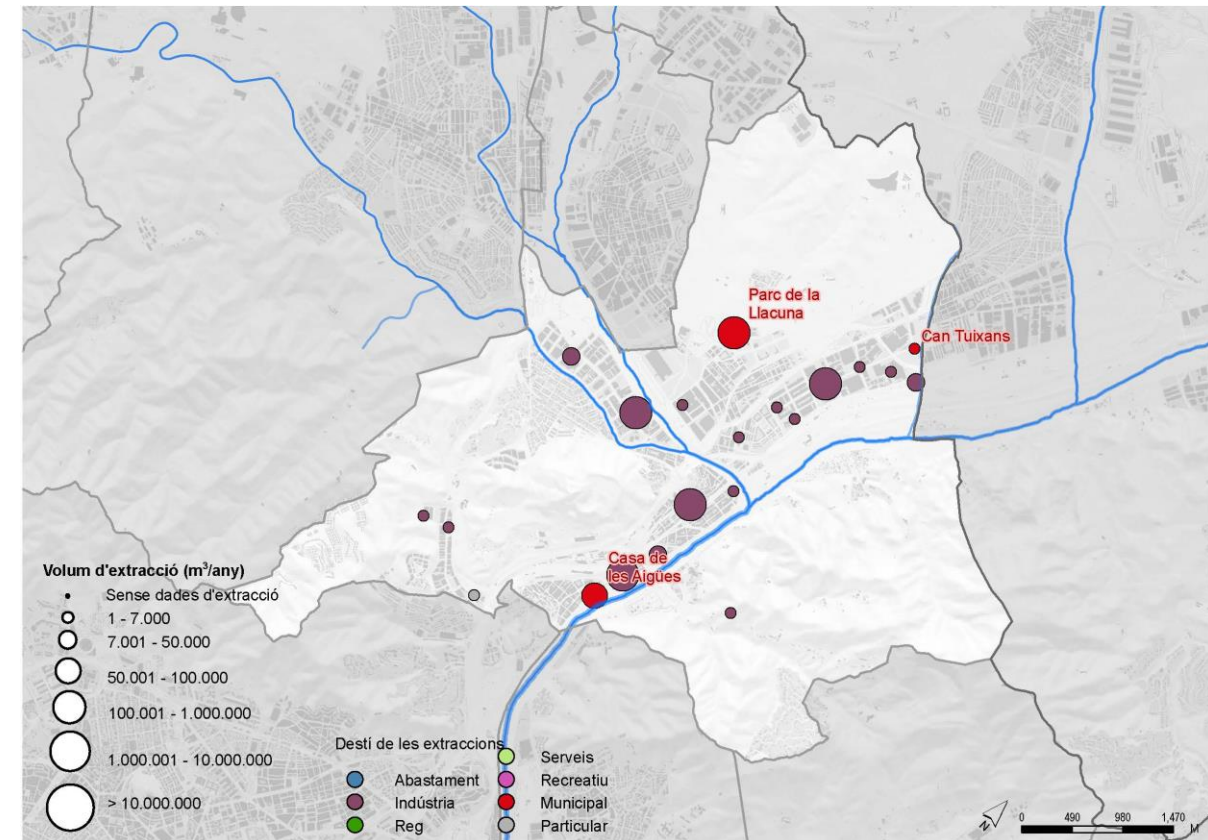
Els recursos de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 450. Recursos subterranis de Montcada i Reixac

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Montcada i Reixac	r_mtcd_001	Pou de Can Tuixans	5.805
	r_mtcd_002	Pou de la Casa de les Aigües	70.800
	r_mtcd_003	Pou del parc de la Llacuna	128.851
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE MONTCADA I REIXAC</b>			<b>205.456</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 309. Punts d'extracció d'aigua de pous a Montcada i Reixac



Font: Pla RH AMB 2010.

Montcada i Reixac disposa d'una gran quantitat de recurs freàtic i té excedent d'aigua freàtica que es podria plantejar d'aprofitar per a demandes de localitats veïnes. Amb els pous de la Casa de les Aigües i el pou del parc de la Llacuna s'abasteix la xarxa d'AnP actual. A més, es disposa del pou de Can Tuixans, al nord del municipi, que s'utilitza per a la neteja dels carrers. El pou del parc de la Llacuna s'utilitza per regar aquest parc i omplir la llacuna.



### Recursos d'aigües subterrànies a Montgat

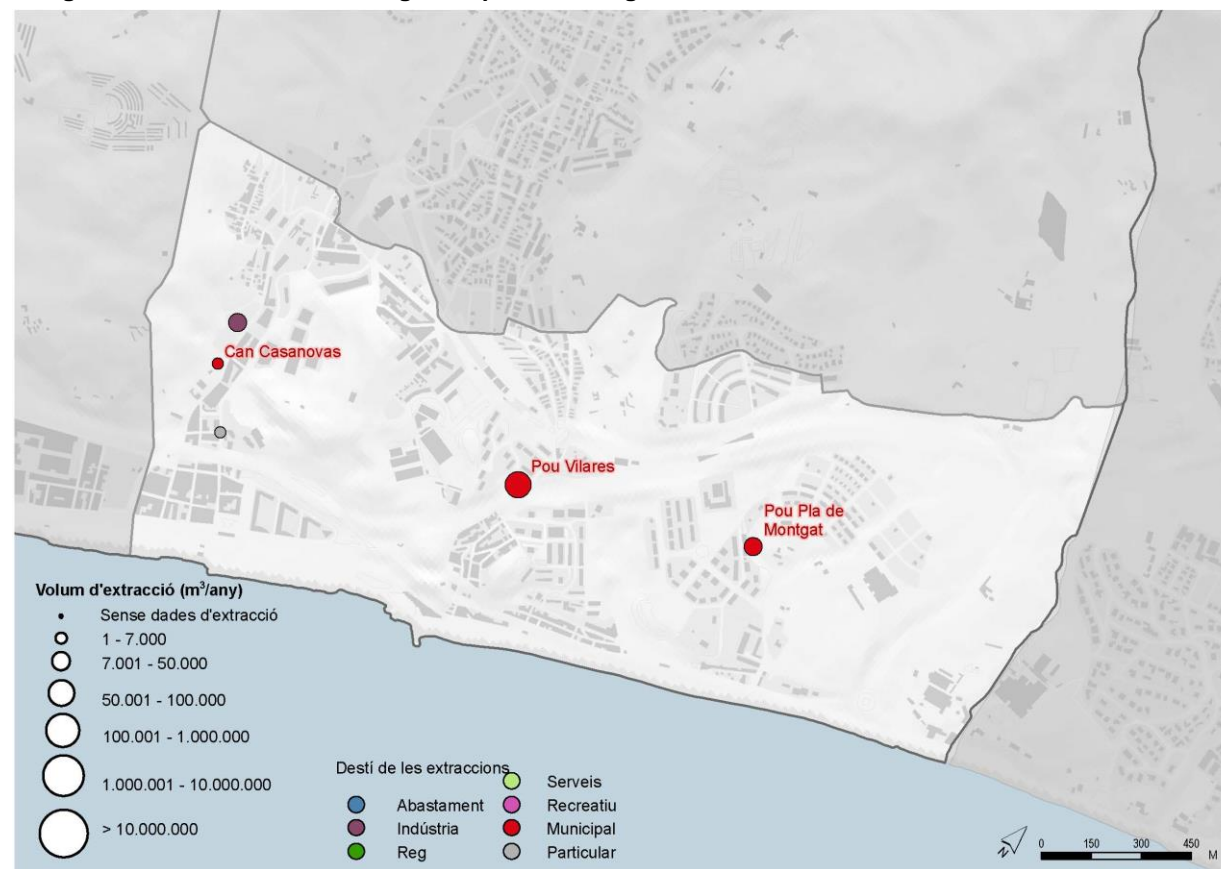
Els recursos de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 451. Recursos subterranis de Montgat

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Montgat	r_mtgt_001	Pou de Vilares	64.228
	r_mtgt_002	Mina de Can Casanovas	1.079
	r_mtgt_003	Pou del pla de Montgat	8.000
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE MONTGAT</b>			<b>73.307</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 310. Punts d'extracció d'aigua de pous a Montgat



Font: Pla RH AMB 2010.

Actualment, en el sistema hi ha diferents xarxes per al reg de zones verdes que aprofiten els recursos hídrics alternatius del sistema: pou de Vilares, pou de Montgat i mina de Can Casanovas.

Tota la demanda del pla de Montgat s'abasteix actualment amb la infraestructura existent.

Els horts localitzats al sud-oest del municipi es reguen amb l'aigua de la mina de Can Casanovas. L'aigua va des d'aquesta mina fins a unes basses des d'on es reguen els horts.

### Recursos d'aigües subterrànies a Pallejà

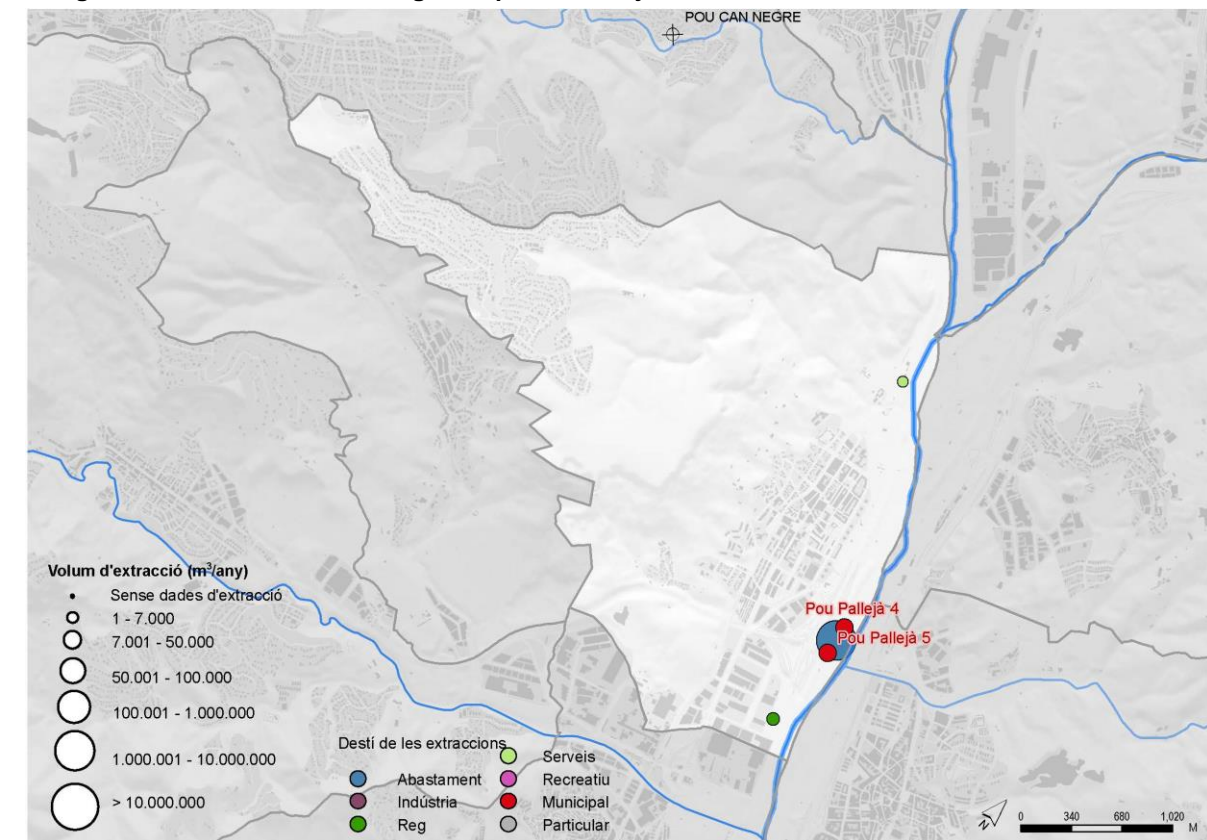
Els recursos freàtics de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 452. Recursos subterranis de Pallejà

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Pallejà	r_plja_001	Pou Pallejà 4	15.000
	r_plja_002	Pou Pallejà 5	15.000
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE PALLEJÀ</b>			<b>30.000</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 311. Punts d'extracció d'aigua de pous a Pallejà



Font: Pla RH AMB 2010.

Actualment, no s'ha identificat cap infraestructura a Pallejà. Tampoc no es fan neteges de carrers ni de clavegueram amb aigua freàtica.

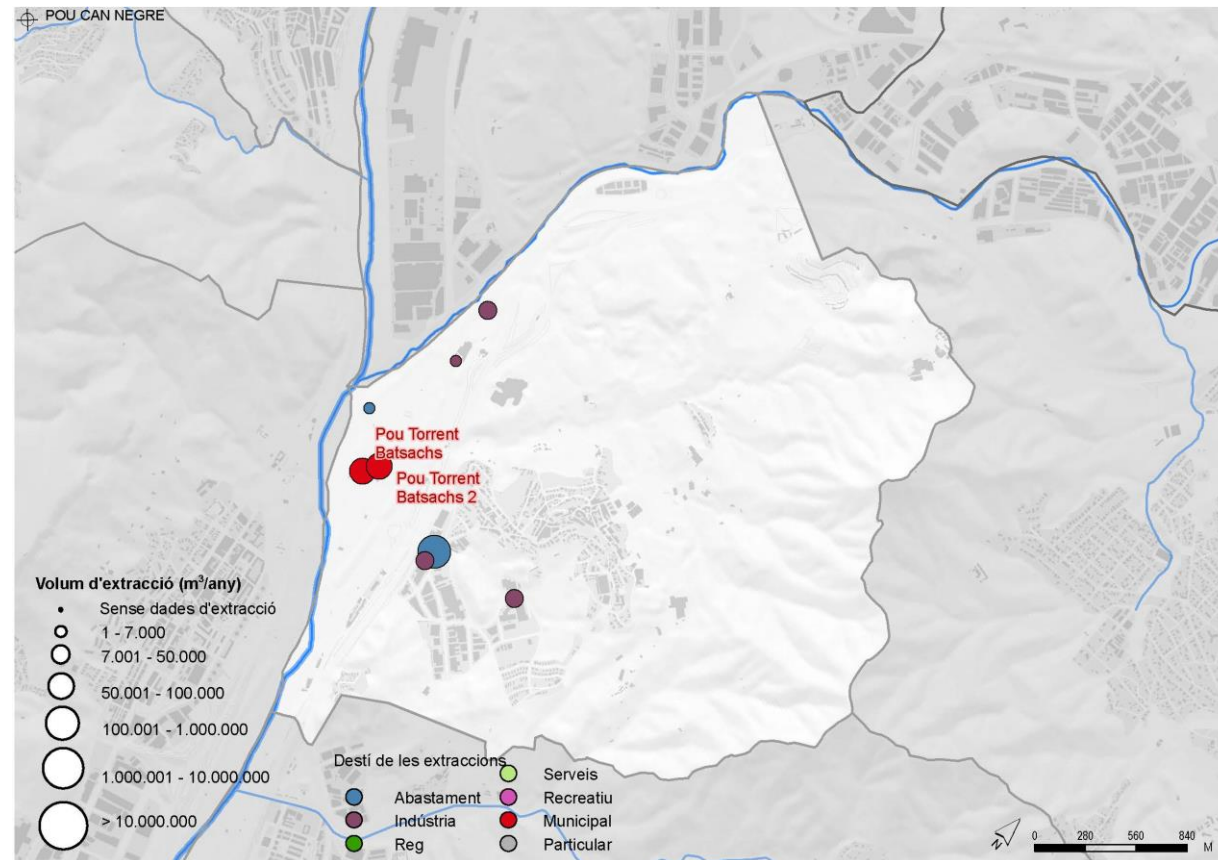
**Recursos d'aigües subterrànies al Papiol**

Els recursos freàtics de què disposa aquest sistema són els següents:

**Taula 453. Recursos subterranis del Papiol**

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
El Papiol	r_ppol_001	Pou del torrent de Batsachs	67.500
	r_ppol_002	Pou del torrent de Batsachs 2	67.500
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DEL PAPIOL</b>			<b>135.000</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

**Imatge 312. Punts d'extracció d'aigua de pous al Papiol**

Font: Pla RH AMB 2010.

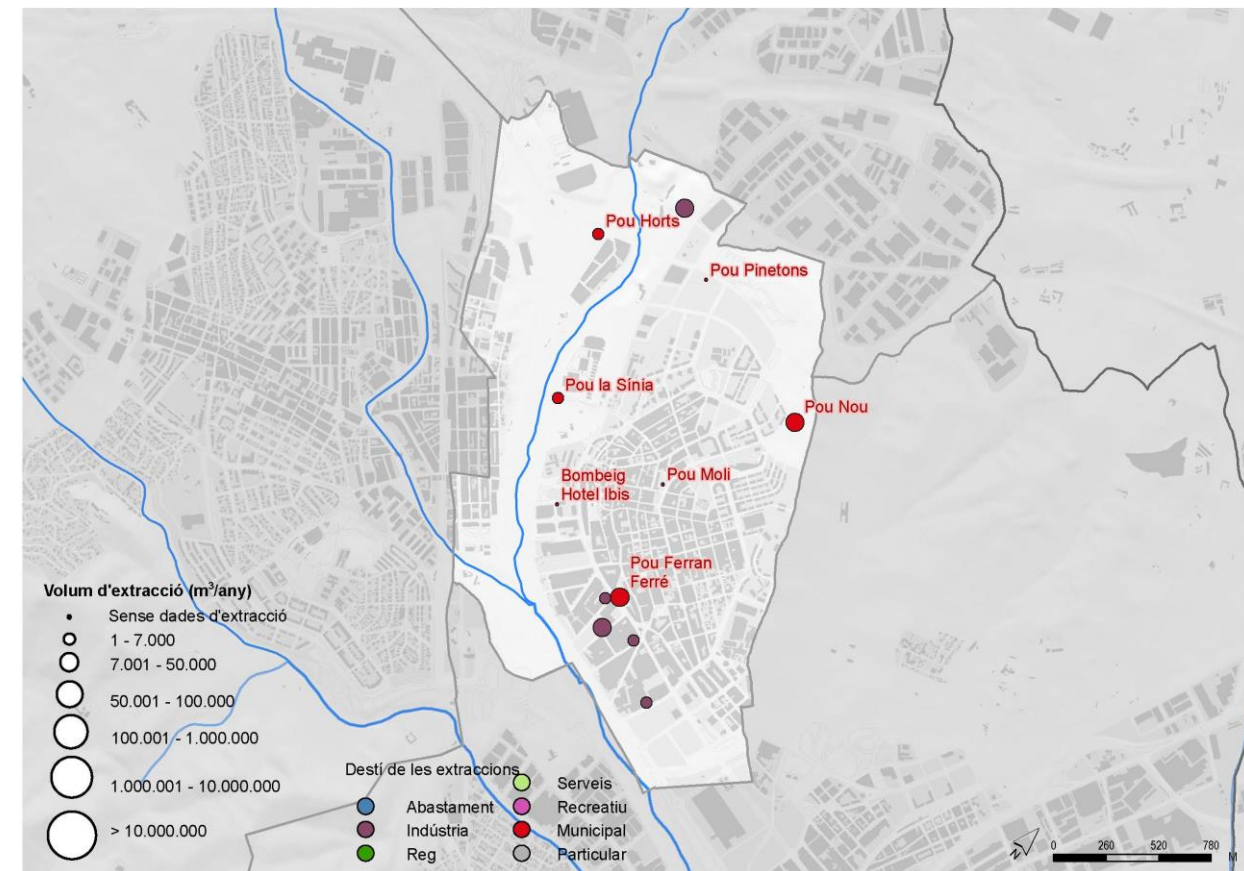
**Recursos d'aigües subterrànies a Ripollet**

Els recursos de què disposa aquest sistema són els següents:

**Taula 454. Recursos subterranis del sistema de Ripollet**

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Ripollet	r_rpll_001	Pou de la Sínia	4.044
	r_rpll_002	Pou de Ferran Ferré	26.175
	r_rpll_003	Pou de Baricentro	6.729
	r_rpll_006	Pou Nou	43.800
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE RIPOLLET</b>			<b>80.748</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

**Imatge 313. Punts d'extracció d'aigua de pous a Ripollet**

Font: Pla RH AMB 2010.

Ripollet disposa de petites xarxes d'aigua freàtica, una petita canonada que abasteix els horts lúdics des del pou de Baricentro i una xarxa per regar el parc dels Pinetons amb aigua freàtica del pou dels Pinetons, que és propietat de l'Ajuntament però que actualment el gestiona Serveis i Aigües de Barberà Empresa Municipal (SABEMSA). També s'utilitza l'aigua del pou de la Sínia mitjançant un hidrant per a la neteja de carrers i el reg d'alguns parcs propers.



**Recursos d'aigües subterrànies a Sant Adrià de Besòs**

El municipi de Sant Adrià de Besòs es troba molt avançat quant a l'ús efectiu d'aigua freàtica. Disposen d'infraestructures que cobreixen el 90 % de les demandes d'aquest municipi.

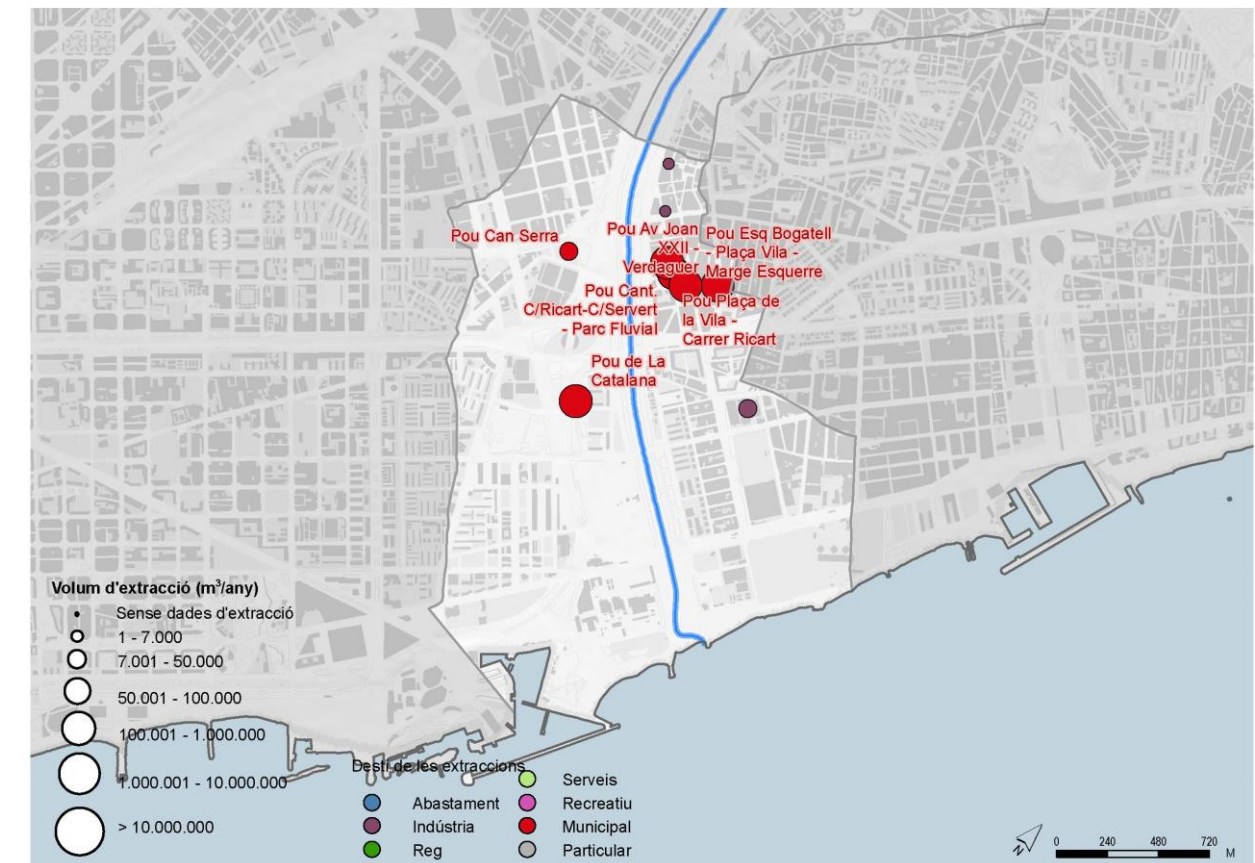
Els cabals dels pous per aprofitar es descriuen a continuació:

**Taula 455. Recursos subterranis de Sant Adrià de Besòs**

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m³/any)
Sant Adrià de Besòs	r_stad_001	Pou Bogatell - pl. de la Vila	248.200
	r_stad_002	Pou de Can Serra	26.280
	r_stad_003	Pou del parc del Besòs	315.160
	r_stad_005	Pou de la Catalana	233.600
	r_stad_006	Pou esq. c/ Ricart - Miquel Servet	315.360
	r_stad_007	Pou de la pl. de la Vila - c/ Ricart	525.600
	r_stad_008	Pou del c/ Joan XIII - Verdaguer	525.600
	<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE SANT ADRIÀ DE BESÒS</b>		

Font: Pla RH AMB 2010.

**Imatge 314. Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Adrià de Besòs**



Font: Pla RH AMB 2010.

La xarxa actual disposa de sis dipòsits amb les seves impulsions i desinfeccions corresponents.

### Recursos d'aigües subterrànies a Sant Andreu de la Barca

Sant Andreu de la Barca disposa de pous de captació d'aigua subterrània a la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Cubeta de Sant Andreu de la Barca (CUACSA), al riu Llobregat. Aquests pous s'utilitzen exclusivament per al reg municipal. Antigament, aquests pous eren l'única font de subministrament de la població fins a l'arribada del recurs d'ATL.

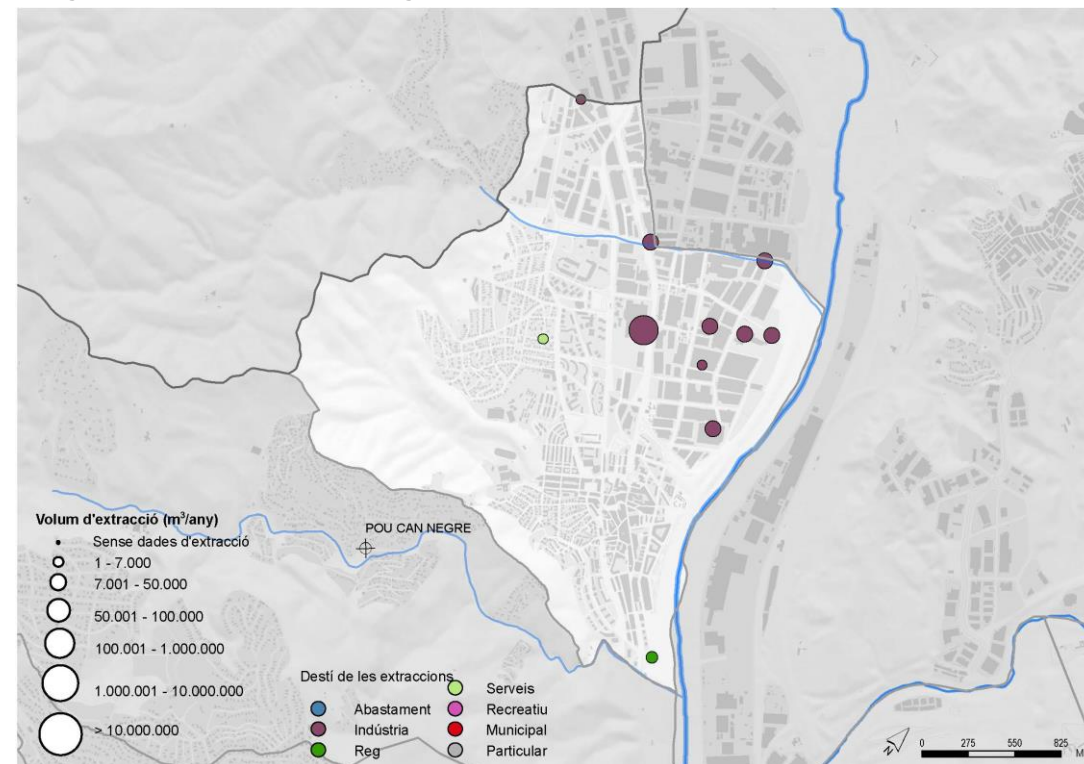
Els recursos subterranis de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 456. Recursos subterranis de Sant Andreu de la Barca

POU	CAB. INST. (l/s)	VOL. extret el 2017 (m <sup>3</sup> /any)
Pou per a reg		22.058

Font: CUACSA.

Imatge 315. Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Andreu de la Barca



Font: CUACSA.

### Recursos d'aigües subterrànies a Sant Boi de Llobregat

Els recursos freàtics de què disposa aquest sistema són els següents:

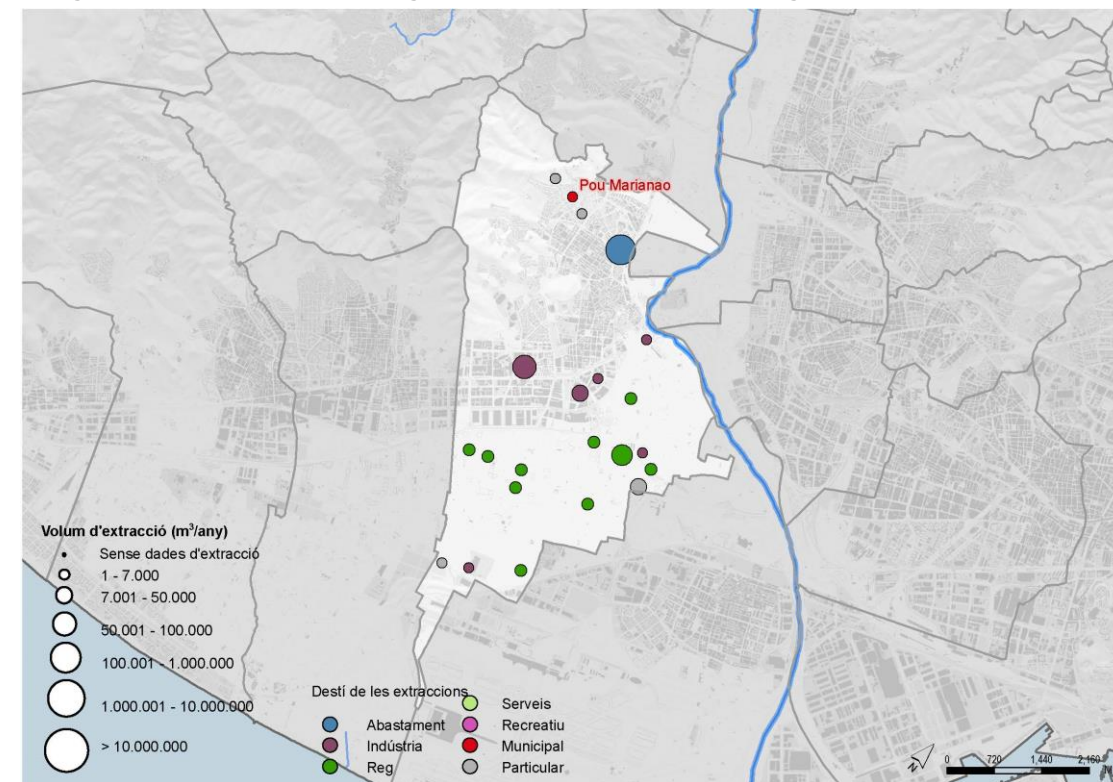
Taula 457. Recursos subterranis de Sant Boi de Llobregat

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Sant Boi de Llobregat	r_sbll_001	Pou de Mariano	3.000
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE SANT BOI DE LLOBREGAT</b>			<b>3.000</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Les infraestructures existents són una xarxa per a l'aprofitament de l'aigua regenerada de l'ERA del Prat de Llobregat. Aquesta xarxa està en fase de proves sota el paraigua del conveni signat entre l'ACA i l'AMB per tal que aquesta última s'encarregui de l'explotació de l'ERA del Prat de Llobregat i les xarxes associades al sistema; pel que fa a Sant Boi de Llobregat, consisteix en una bassa ubicada en una parcel·la al límit de la zona del Parc Agrari (bassa del polígon de les Salines), inicialment pensada per rebre aigua de la planta d'EDR de Sant Boi de Llobregat i del canal de la Dreta, i una canonada que va des de la bassa fins al parc de la Muntanyeta. Per altra banda, es disposa del pou de Mariano, al parc del mateix nom, equipat per omplir l'estany proper.

Imatge 316. Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Boi de Llobregat



Font: Pla RH AMB 2010.



**Recursos d'aigües subterrànies a Sant Climent de Llobregat**

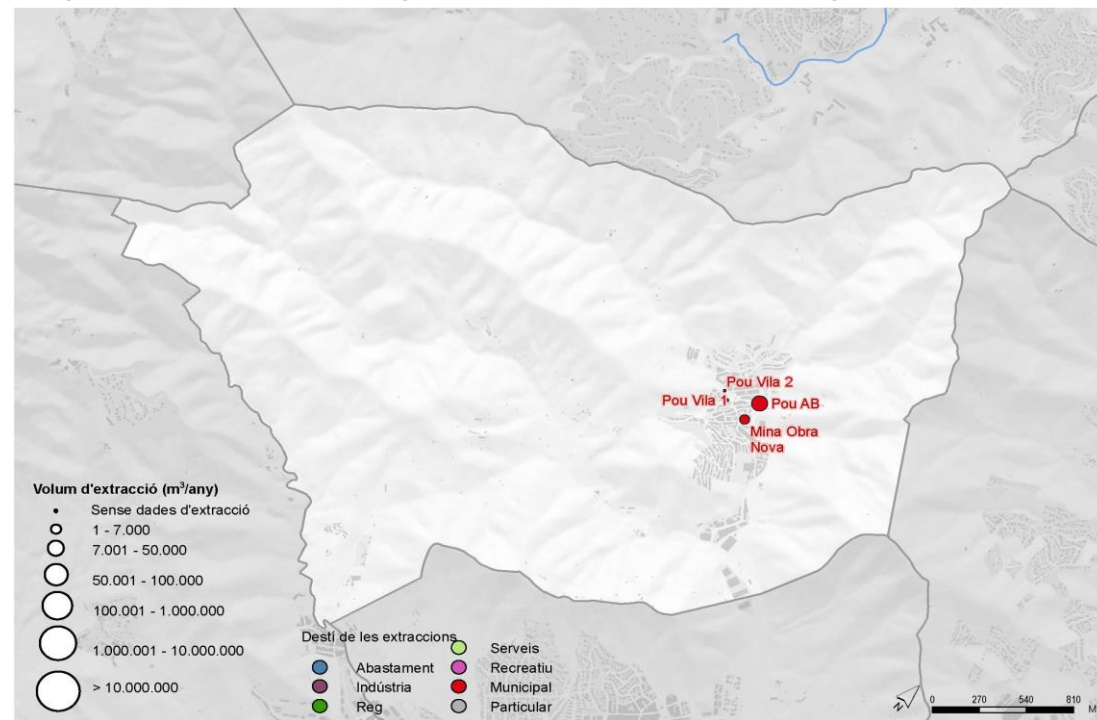
Els recursos freàtics de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 458. Recursos subterranis de Sant Climent de Llobregat

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m³/any)
Sant Climent de Llobregat	r_stcl_001	Pou AB de la riera	21.000
	r_stcl_002	Mina del Molí	1.314
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE SANT CLIMENT DE LLOBREGAT</b>			<b>22.314</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 317. Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Climent de Llobregat



Font: Pla RH AMB 2010.

En aquest municipi no s'utilitza l'aigua freàtica.

**Recursos d'aigües subterrànies a Santa Coloma de Gramenet**

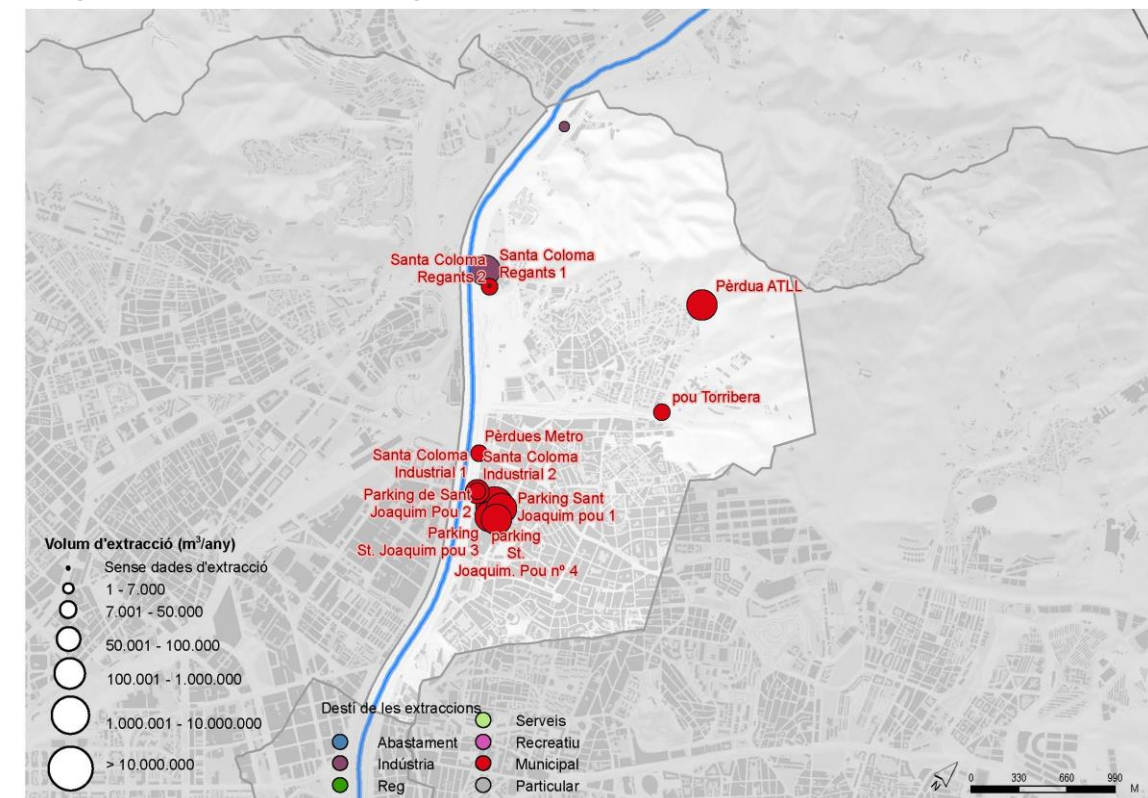
Els cabals dels pous per aprofitar en aquest estudi es descriuen a continuació:

Taula 459. Recursos subterranis de Santa Coloma de Gramenet

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m³/any)
Santa Coloma de Gramenet	r_stcg_002	Pàrquing Sant Joaquim, pou 4	357.410
	r_stcg_003	Pàrquing Sant Joaquim, pou 1	1.766.000
	r_stcg_004	Pàrquing Sant Joaquim, pou 2	588.670
	r_stcg_005	Pàrquing Sant Joaquim, pou 3	357.410
	r_stcg_006	Santa Coloma Industrial 1	80.150
	r_stcg_007	Santa Coloma Regants 1	40.150
	r_stcg_008	Santa Coloma Industrial 2	-
	r_stcg_009	Santa Coloma Regants 2	-
	r_stcg_010	Pou de Torribera	50.000
	r_stcg_011	Pèrdues del metro	-
	<b>RECURS DEL SISTEMA DE SANTA COLOMA DE GRAMENET</b>		

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 318. Punts d'extracció d'aigua de pous a Santa Coloma de Gramenet



Font: Pla RH AMB 2010.

En aquest sistema hi ha diferents xarxes per al reg de zones verdes que aprofiten els recursos hídrics alternatius següents: pous de Santa Coloma Industrial i Santa Coloma Regants i pou de Torribera.

En el cas de Santa Coloma de Gramenet, aquestes xarxes cobreixen la major part de les demandes del municipi.

### Recursos d'aigües subterrànies a Sant Cugat del Vallès

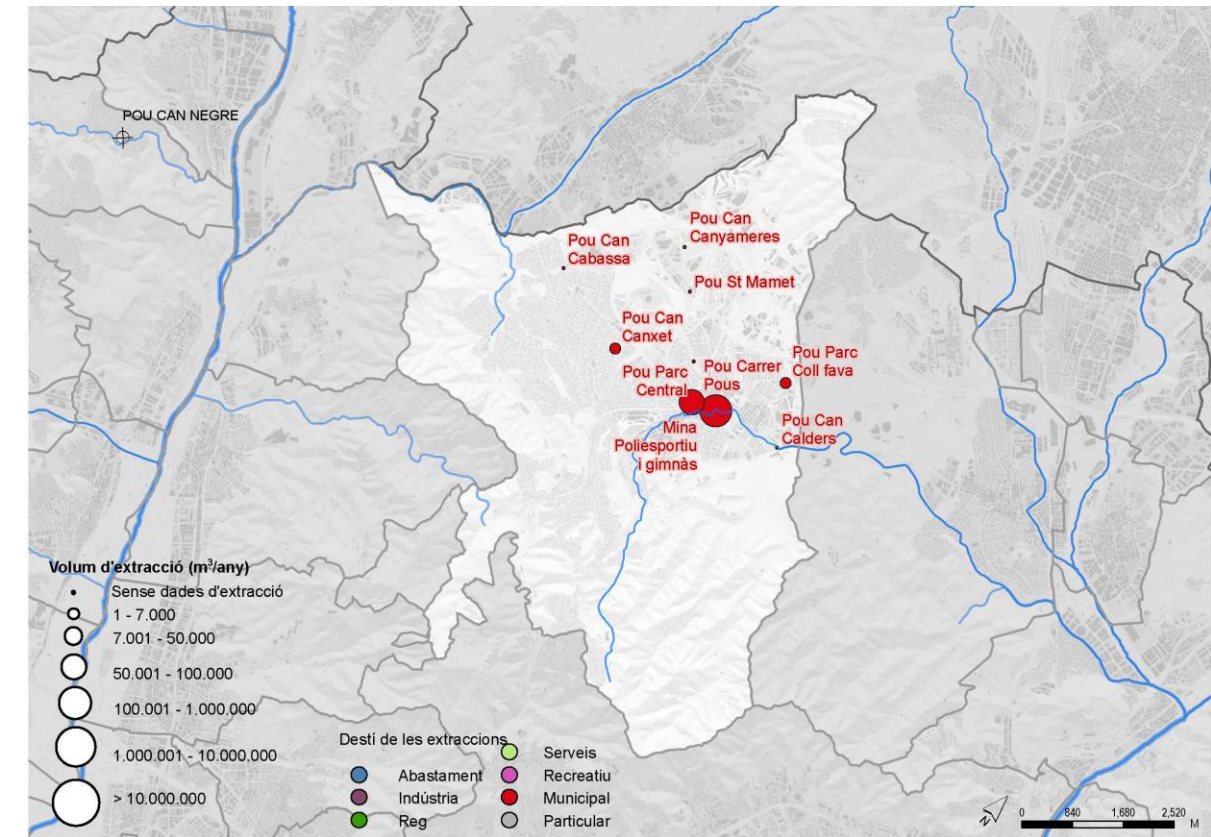
Els existents amb capacitat d'aprofitament de recurs d'AnP. Els cabals d'aquests recursos dintre d'aquest sistema són els següents:

Taula 460. Recursos subterranis de Sant Cugat del Vallès

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Sant Cugat del Vallès	r_scgt_001	Pou de Can Ganxet	4.380
	r_scgt_002	Pou del c/ Pous	87.600
	r_scgt_003	Mina de la rambla del Cellar (pavelló i gimnàs)	105.120
	r_scgt_004	Pou de Can Calders	-
	r_scgt_005	Pous del parc de Coll Favà	4.380
	r_scgt_006	Pou de Sant Mamet	-
	r_scgt_007	Pou de l'estany de la Guinardera	-
	r_scgt_008	Pou de Can Fatjó	-
	r_scgt_009	Pou de Can Cabassa	-
	r_scgt_010	Pou del Parc Central	-
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE SANT CUGAT DEL VALLÈS</b>			<b>201.480</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 319. Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Cugat del Vallès



Font: Pla RH AMB 2010.

Alguns d'aquests pous ja estan en ús i donen un cabal important, però no es disposa de cap aforament. Les infraestructures existents a Sant Cugat del Vallès sumen sis dipòsits amb la seva impulsió en la majoria dels casos, però només s'utilitza en el del parc de Coll Favà.



### Recursos d'aigües subterrànies a Sant Vicenç dels Horts

Sant Vicenç dels Horts disposa de pous de captació d'aigua subterrània a la CUADLL, al riu Llobregat, en el mateix terme municipal de Sant Vicenç dels Horts. L'aigua dels pous s'usa exclusivament per a la producció d'aigua potable.

Els recursos subterranis d'aigua potable de què disposa aquest sistema són els següents:

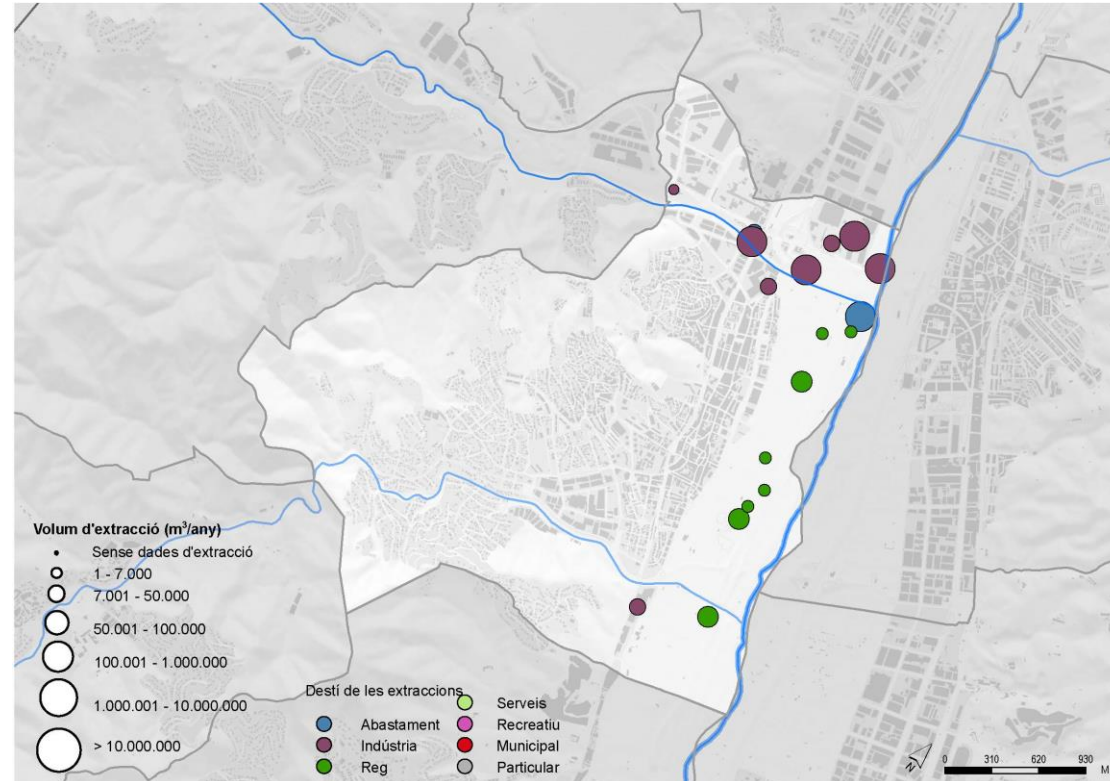
Taula 461. Recursos subterranis de Sant Vicenç dels Horts

MUNICIPI	CODI	CABAL REAL EXTRACCIÓ EL 2016 (m³/any)	Cabal màxim anual d'extracció per concessió de l'ACA (m³/any)
Sant Vicenç dels Horts	Pou 1	1.402.000	1.500.000
	Pou 2		
	Pou 3		
	Pou 4		
<b>TOTAL RECURS DE SANT VICENÇ DELS HORTS - ETAP</b>		<b>1.402.000</b>	<b>1.500.000</b>

Font: Pla director gestor (Sorea).

Sant Vicenç dels Horts no disposa de xarxa d'AnP i l'aigua utilitzada per als regs públics i privats es fa amb la xarxa d'aigua potable.

Imatge 320. Punts d'extracció d'aigua de pous a Sant Vicenç dels Horts



Font: Pla RH AMB 2010.

### Recursos d'aigües subterrànies a Santa Coloma de Cervelló

Els recursos freàtics de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 462. Recursos subterranis de Santa Coloma de Cervelló

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m³/any)
Santa Coloma de Cervelló	r_stcc_001	Pou 1	11.388
	r_stcc_002	Pou del jardí Font del Murri	9.636
	r_stcc_004	Riera de la Font del Murri	4.380
	r_stcc_005	Mina de la riera	5.045
	r_stcc_006	Mina del c/ Picasso	9.607
	<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE SANTA COLOMA DE CERVELLÓ</b>		

Font: Pla RH AMB 2010.

Actualment, no hi ha infraestructures a Santa Coloma de Cervelló. No es fan neteges de carrers ni de clavegueram amb aigua freàtica.

Per altra banda, al municipi hi ha un camp de golf que és regable amb aigua regenerada provinent de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat.

**Recursos d'aigües subterrànies a Tiana**

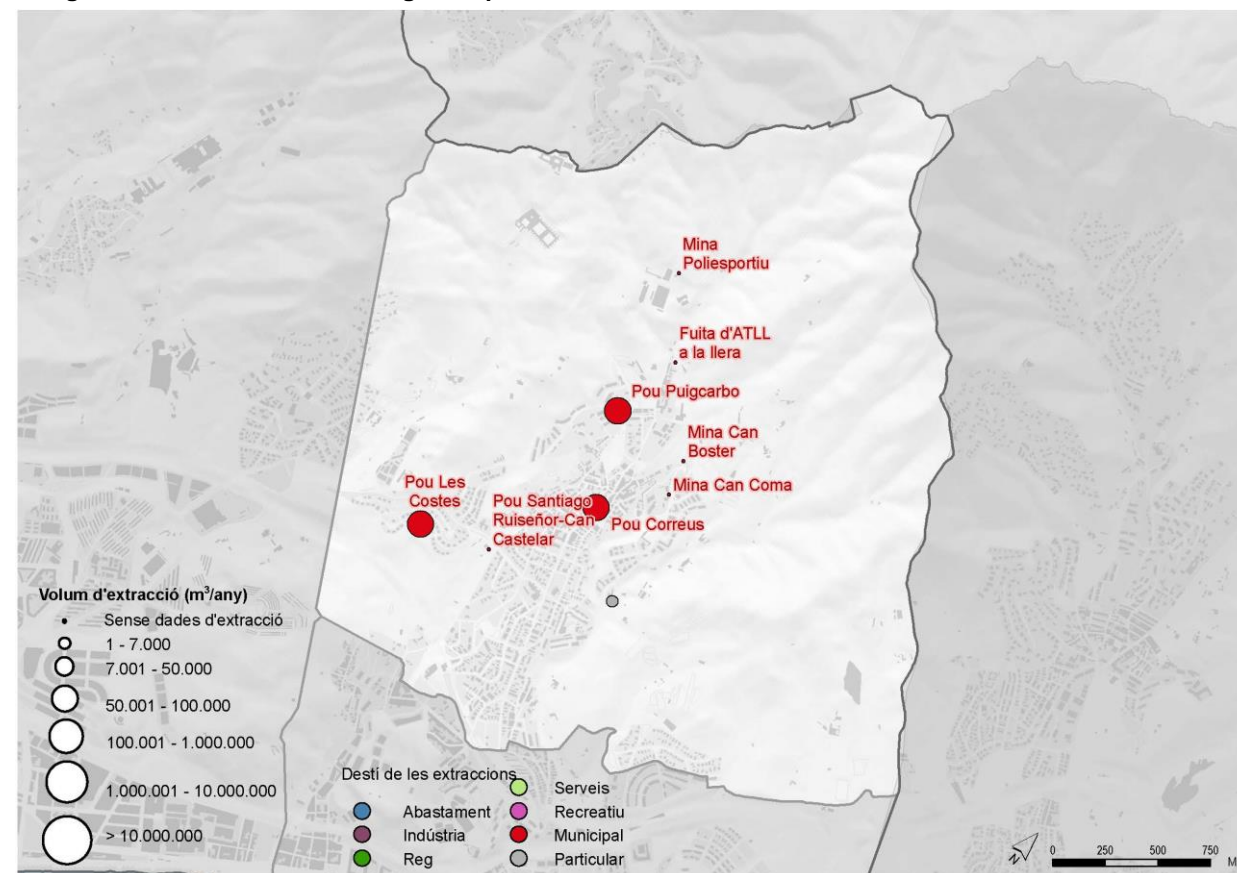
Els recursos de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 463. Recursos subterranis de Tiana

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Tiana	r_tian_001	Pou de Puigcarbó	78.840
	r_tian_002	Pou de les Costes	52.560
	r_tian_004	Pou de Correus	54.750
	r_tian_005	Mina de Can Boter	-
	r_tian_006	Mina de Can Coma	-
	r_tian_007	Mina del poliesportiu	-
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE TIANA</b>			<b>186.150</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 321. Punts d'extracció d'aigua de pous a Tiana



Font: © Barcelona Regional.

En el sistema hi ha diferents xarxes per al reg de zones verdes que aprofiten alguns recursos hídrics alternatius del sistema existent: pou de les Costes.

**Recursos d'aigües subterrànies a Torrelles de Llobregat**

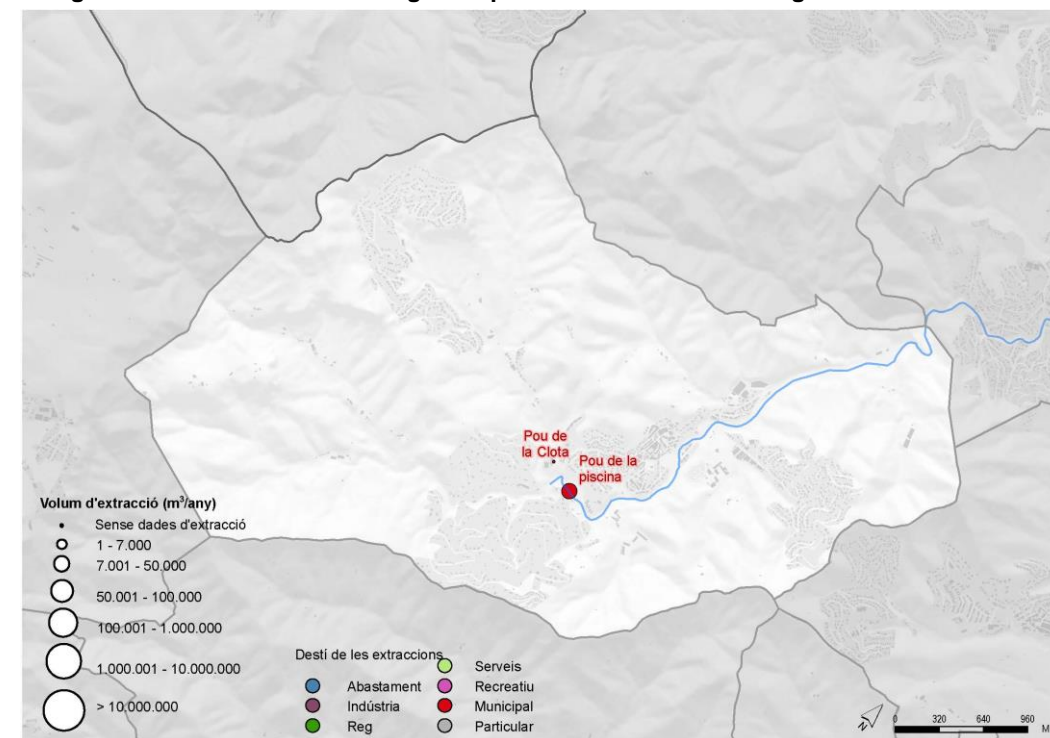
Els recursos freàtics de què disposa aquest sistema són els següents:

Taula 464. Recursos subterranis de Torrelles de Llobregat

MUNICIPI	CODI	DADES DE CAPTACIÓ	CABAL (m <sup>3</sup> /any)
Torrelles de Llobregat	r_trll_001	Pou de la piscina	15.000
	r_trll_003	Pou de la Vorada/Clota	4.000
<b>TOTAL RECURS DEL SISTEMA DE TORRELLES DE LLOBREGAT</b>			<b>19.000</b>

Font: Pla RH AMB 2010.

Imatge 322. Punts d'extracció d'aigua de pous a Torrelles de Llobregat



Font: Pla RH AMB 2010.

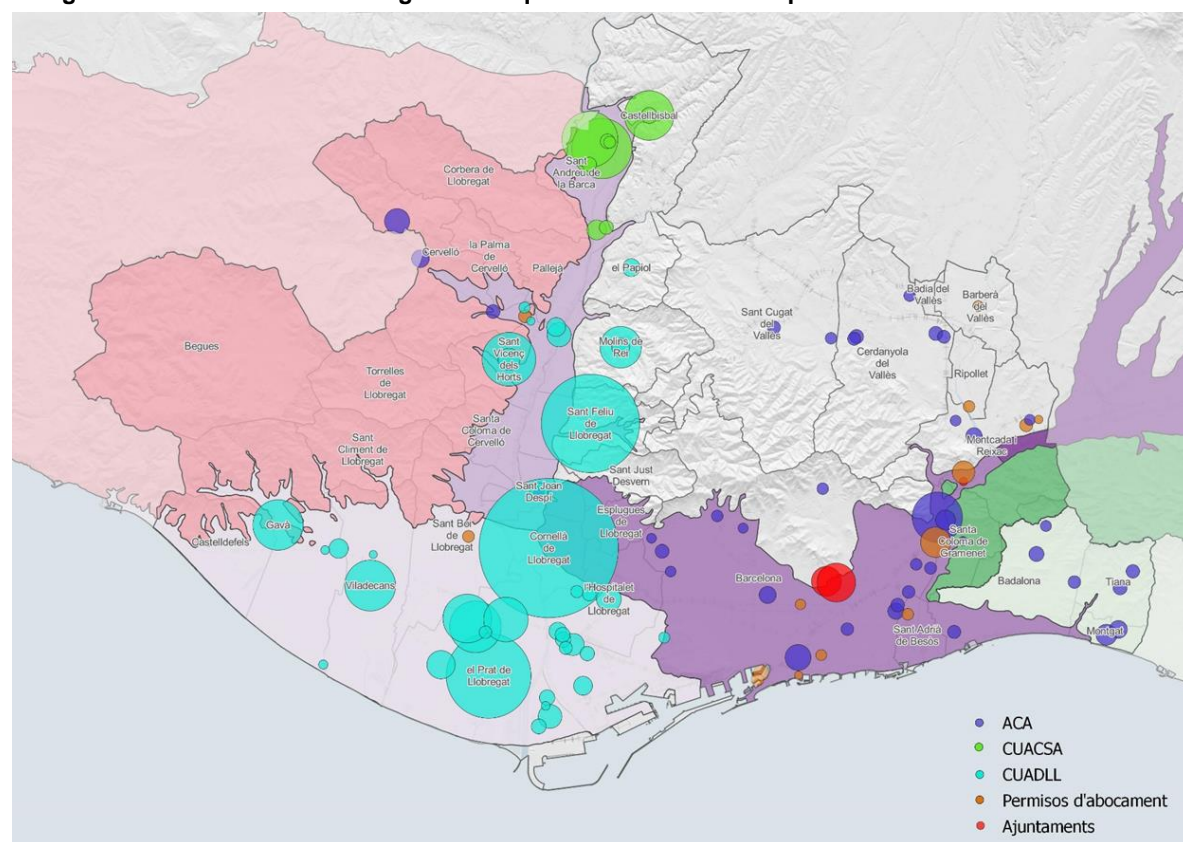
En aquest municipi, es reguen amb aigua freàtica uns horts de la part nord-oest del municipi amb l'aigua del pou de la Vorada. Actualment, no es fa neteja de carrers ni de clavegueram amb aigua freàtica.



### Recursos totals i plànol de situació dels pous en l'àmbit metropolità

En el plànol següent hi ha representats tots els pous de l'àmbit metropolità (segons la documentació disponible) destacant els volums disponibles en cada punt. Els pous d'AnP identificats per poblacions i sistemes d'aigua subterrània són **146 pous**, que estan inclosos en les categories de destinacions següents: municipals, recreatiu, reg i serveis. En el capítol 6 del present document, s'ha estimat la demanda d'AnP per als regs municipals en **5,47 hm<sup>3</sup>/any** (font: taula 32 «Distribució dels consums municipals en zones verdes segons el tipus d'aigua consumida»), que és un 2,6 % del total d'aigua potable subministrada a la xarxa de distribució, que va ser de **210,3 hm<sup>3</sup> l'any 2019**. Com es pot observar en la taula següent, el recurs d'AnP subterrània identificat és de **19,5 hm<sup>3</sup>/any**; per tant, des d'un punt de vista global i quantitatiu, el recurs no potable és suficient per a ús de reg per al verd municipal. D'acord també amb les demandes futures calculades en el capítol 6 del present document, que són **2,16 hm<sup>3</sup>/any** (segons les dades extretes de la taula 53 «Previsió d'increment de demandes municipals futures el 2100»); per tant, amb els **17,34 hm<sup>3</sup>/any** hi ha recurs suficient per a l'increment futur de les demandes. Cal, doncs, estudiar les altres demandes d'AnP existents per fer un aprofitament més elevat d'aquest recurs.

Imatge 323. Punts d'extracció d'aigua dels aquífers de l'àmbit metropolità

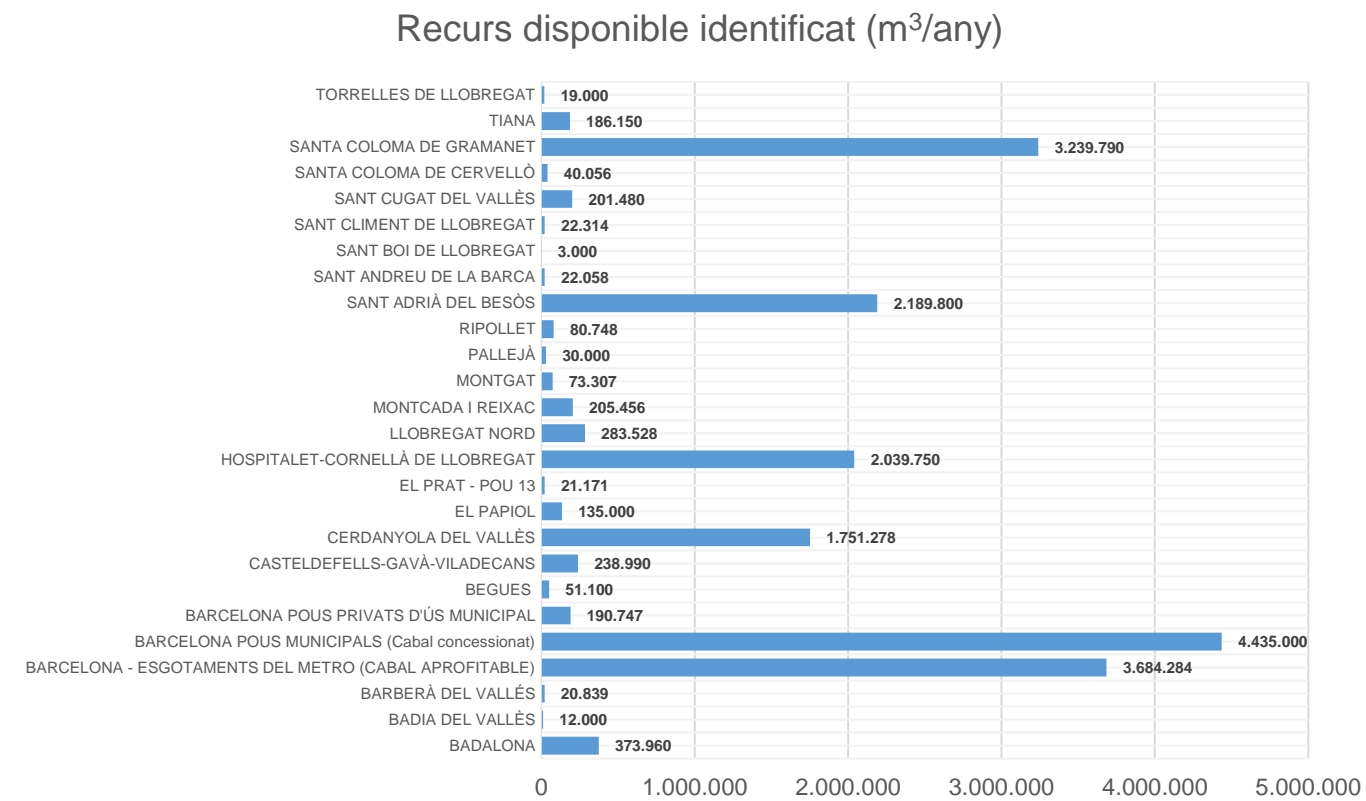


Font: ACA, CUACSA, CUADLL, AMB i ajuntaments.

Taula 465. Recurs disponible identificat en l'àmbit metropolità per a usos d'AnP

TAULA RECULL DE TOTS ELS SISTEMES QUE DISPOSEN DE POUS PER A ÚS D'AIGUA NO POTABLE	Recurs disponible identificat (m <sup>3</sup> )
BADALONA	373.960
BADIA DEL VALLÈS	12.000
BARBERÀ DEL VALLÈS	20.839
BARCELONA - ESGOTAMENTS DEL METRO (CABAL APROFITABLE)	3.684.284
BARCELONA - POUS MUNICIPALS (volum concessionat)	4.435.000
BARCELONA - POUS PRIVATS D'ÚS MUNICIPAL	190.747
BEGUES	51.100
CASTELDEFELLS-GAVÀ-VILADECANS	238.990
CERDANYOLA DEL VALLÈS	1.751.278
EL PAPIOL	135.000
EL PRAT DE LLOBREGAT - POU 13	21.171
HOSPITALET - CORNELLÀ EST	2.039.750
LLOBREGAT NORD	283.528
MONTCADA I REIXAC	205.456
MONTGAT	73.307
PALLEJÀ	30.000
RIPOLLET	80.748
SANT ADRIÀ DE BESÒS	2.189.800
SANT ANDREU DE LA BARCA	22.058
SANT BOI DE LLOBREGAT	3.000
SANT CLIMENT DE LLOBREGAT	22.314
SANT CUGAT DEL VALLÈS	201.480
SANTA COLOMA DE CERVELLÓ	40.056
SANTA COLOMA DE GRAMENET	3.239.790
TIANA	186.150
TORRELLES DE LLOBREGAT	19.000
<b>TOTAL RECURS SUBTERRANI DISPONIBLE PER A ÚS D'AIGUA NO POTABLE</b>	<b>19.550.806</b>

Font: Pla RH AMB 2010, PLARHAB 2020, ACA, CUADLL, CUACSA i ajuntaments.

**Gràfic 190. Recurs disponible identificat d'aigües subterrànies en els municipis metropolitans**

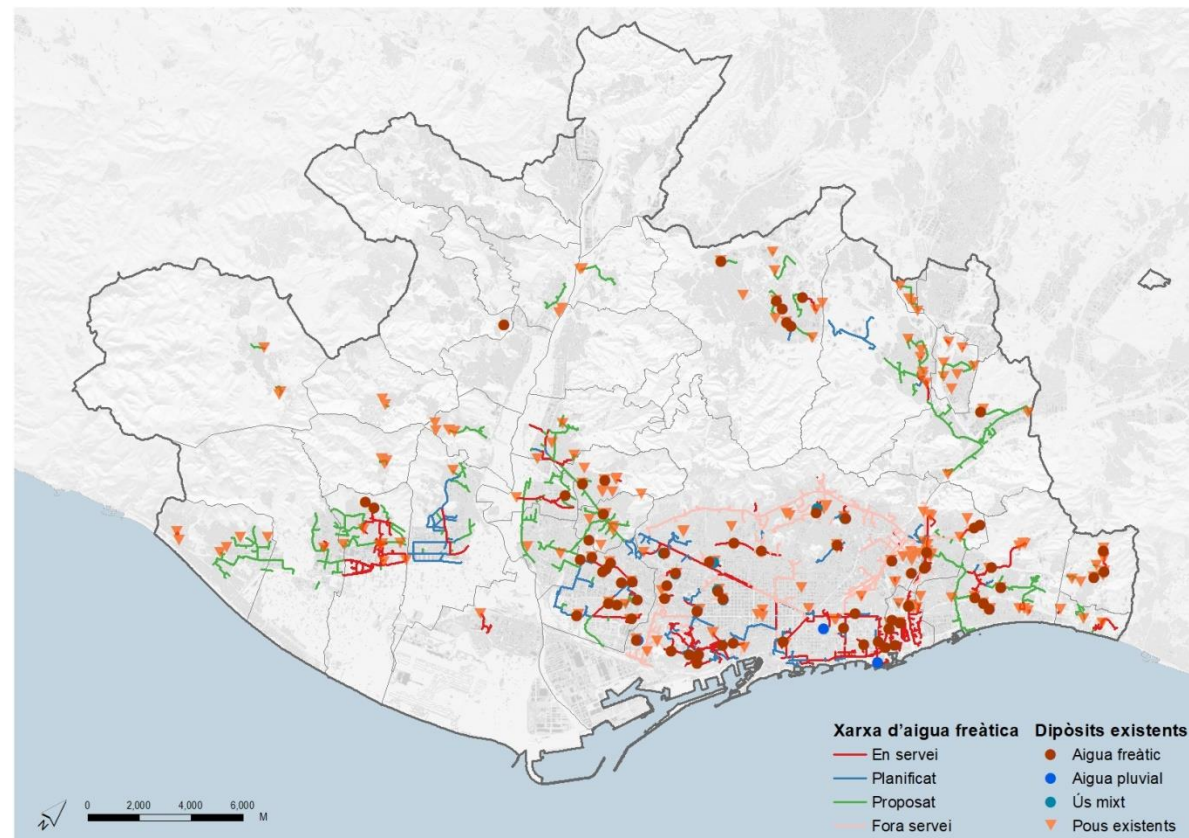
Font: ACA, CUACSA, CUADLL, AMB i ajuntaments.



### 8.2.3.2 Xarxes, dipòsits i hidrants del sistema d'aigua subterrània

Les dades obtingudes dels documents de referència per als sistemes d'AnP en l'àmbit metropolità, el Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB) 2020 i el Pla director d'aprofitament de recursos hídrics alternatius de l'AMB (Pla RH AMB) 2010, s'han complementat amb les aportacions d'alguns operadors i ajuntaments. És possible que els operadors i els ajuntaments de l'àmbit metropolità disposin d'informació més actualitzada que caldria tenir a l'abast per completar la caracterització i poder fer una diagnosi i una posterior prognosi dels sistemes d'AnP d'origen subterrani.

Imatge 324. Xarxes, dipòsits i pous d'aigua freàtica



Font: ACA, CUACSA, CUADLL, AMB, ajuntaments, PLARHAB 2020 i Pla RH AMB 2010.

#### Xarxes d'aigües subterrànies per a ús no potable

En la taula següent s'han quantificat les longituds de les xarxes d'aigua subterrània que estan en servei en tot l'àmbit metropolità. Els municipis que no tenen xarxa d'aigua subterrània no estan inclosos en la Taula 466.

Com es pot observar en la taula, hi ha poblacions en les quals la implantació de la xarxa d'AnP és molt baixa; en canvi, s'observa que en algunes poblacions l'aposta per l'aprofitament d'aquest recurs és substancial. Ens consta també l'esforç que s'està fent en moltes poblacions per fer créixer aquesta xarxa; per tant, és important aprofitar totes aquestes dades per poder planificar d'una manera coordinada l'aprofitament dels recursos d'aigües subterrànies i regenerades en tot l'àmbit metropolità.

Segons el PLARHAB 2020, a Barcelona, l'aigua subterrània s'extreu del subsol mitjançant 27 pous de captació actualment operatius. La xarxa existent té 87,1 km de longitud i dona servei a un total de 165 connexions de servei mitjançant 63 bombaments.

En les dades de la Taula 466 es constata que hi ha poblacions com Sant Adrià de Besòs, Santa Coloma de Gramenet, l'Hospitalet de Llobregat i Viladecans que tenen un percentatge elevat de xarxa d'AnP en servei i que fa una aportació efectiva a les zones verdes del seu àmbit.

Taula 466. Longituds totals de xarxa d'AnP

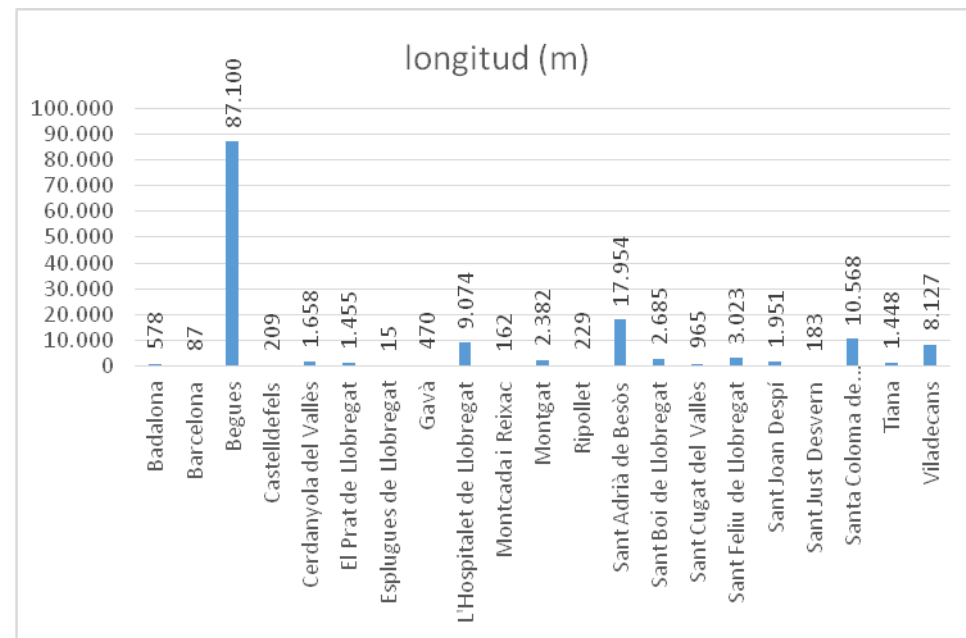
Nom del municipi	Font	Sistema	Element	Estat	Long. (m)
Badalona	Ajuntament de Badalona	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	8.412
Barcelona	PLARHAB 2020	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	87.100
Begues	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	64
Castelldefels	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	209
Cerdanyola del Vallès	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	1.658
El Prat de Llobregat	APSA	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	1.455
Esplugues de Llobregat	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	15
Gavà	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	470
L'Hospitalet de Llobregat	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	9.074
Montcada i Reixac	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	162
Montgat	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	2.382
Ripollet	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	229
Sant Adrià de Besòs	Ajuntament de Sant Adrià de Besòs	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	20.990
Sant Boi de Llobregat	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	2.685
Sant Cugat del Vallès	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	965
Sant Feliu de Llobregat	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	3.023
Sant Joan Despi	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	3.651
Sant Just Desvern	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	183
Santa Coloma de Gramenet	Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	6.210
Tiana		Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	1.448
Viladecans	Ajuntament de Viladecans	Freàtic	Xarxa freàtica	En servei	18.522,5

**Longitud total de la xarxa d'aigües subterrànies per a usos no potable** **168.908**

Font: © Barcelona Regional.

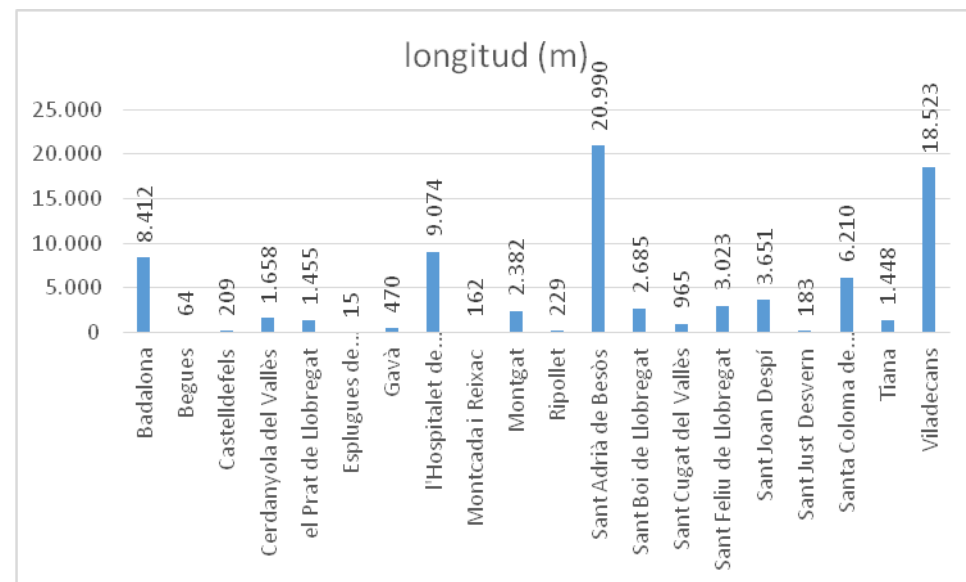
Comparant la longitud aproximada de tota la xarxa de distribució d'aigua potable en l'àmbit metropolità, que és de 6.000 km, i la xarxa freàtica, que té una longitud de **168,9 km**, aquesta representa un 2,8 % respecte a la xarxa d'aigua potable.

Gràfic 191. Longitud de xarxa de distribució d'aigua freàtica a l'àrea metropolitana de Barcelona



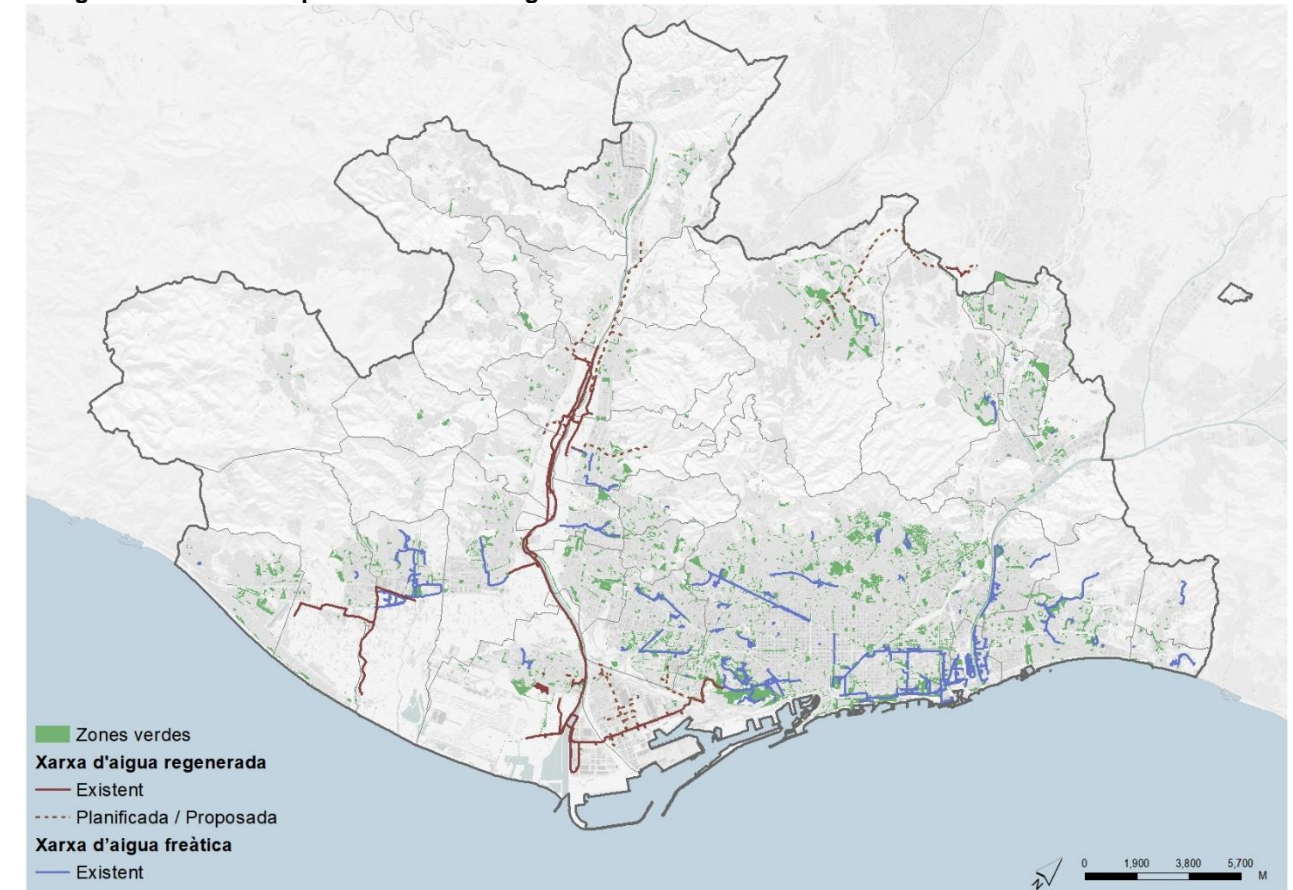
Font: © Barcelona Regional.

Gràfic 192. Longitud de xarxa de distribució d'aigua freàtica a l'àrea metropolitana sense Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

Imatge 325. Parcs metropolitanans i xarxa d'aigües subterrànies



Font: © Barcelona Regional.

*Dipòsits d'aigua del freàtic per a ús no potable en servei a l'àrea metropolitana de Barcelona*

A l'hora de quantificar la capacitat d'emmagatzematge d'aigua procedent del freàtic en l'àmbit metropolità s'han considerat els elements que estan en servei i que reben o bé poden rebre aigua subterrània. La capacitat d'emmagatzematge total és de **24.260 m<sup>3</sup>**.

En l'apartat anterior s'ha quantificat el recurs disponible en **19,5 hm<sup>3</sup>/any**. En cas que els dipòsits estiguessin repartits de manera estratègica per a l'aprofitament òptim d'aquest recurs, representaria que la capacitat diària d'emmagatzematge seria del 50 % del recurs disponible. No obstant això, cal esmentar que la capacitat d'emmagatzematge pot ser molt superior si es quantifiquen els dipòsits pluvials mixtos, augmentant la capacitat d'emmagatzematge en 330.768 m<sup>3</sup> en el cas de Barcelona i complementant la capacitat d'emmagatzematge dels dipòsits de freàtic.

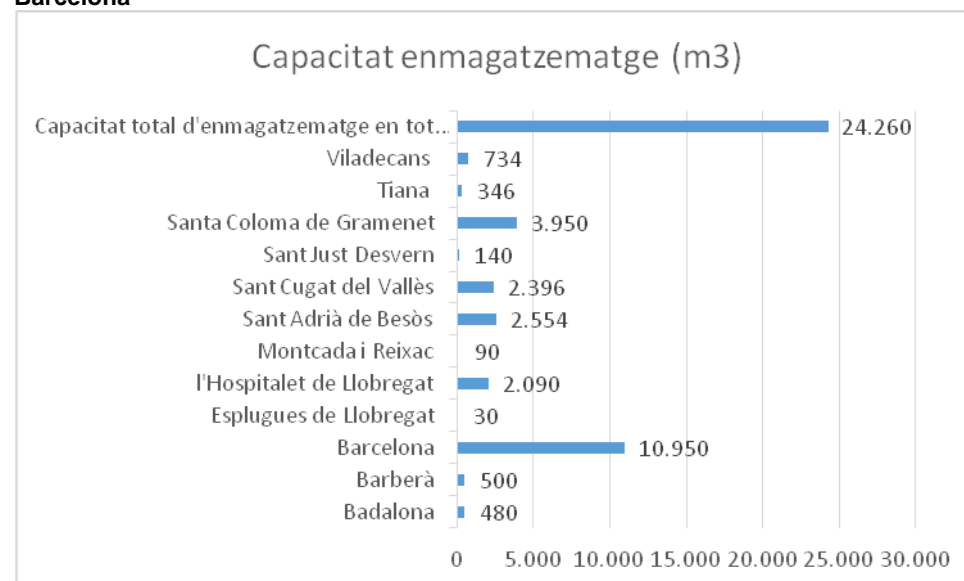


Taula 467. Capacitat d'emmagatzematge d'AnP

Nom del municipi	Font	Sistema	Element	Estat	Capacitat total d'emmagatzematge (m <sup>3</sup> )
Badalona	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	480
Barberà del Vallès	SABEMSA	Freàtic	Dipòsit	En servei	500
Barcelona	PLARHAB 2020	Freàtic	Dipòsit	En servei	10.950
Esplugues de Llobregat	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	30
L'Hospitalet de Llobregat	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	2.090
Montcada i Reixac	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	90
Sant Adrià de Besòs	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	2.554
Sant Cugat del Vallès	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	2.396
Sant Just Desvern	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	140
Santa Coloma de Gramenet	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	3.950
Tiana	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	346
Viladecans	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Dipòsit	En servei	734
<b>Capacitat total d'emmagatzematge en tot l'àmbit metropolità</b>					<b>24.260</b>
Dipòsits = dipòsits de freàtic					

Font: Pla RH AMB 2010, PLARHAB 2020 i SABEMSA.

Gràfic 193. Capacitat d'emmagatzematge d'aigua freàtica a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

Boques de reg i hidrants d'aigua freàtica en l'àmbit metropolità

Algunes de les boques de reg i hidrants existents a la via pública estan connectades a la xarxa d'AnP com a punts de càrrega de vehicles amb cisterna o bé per a connectar-hi mànegues. Els usos més habituals són per carregar camions de bombers i vehicles de neteja de carrers i clavegueram i per a ús de reg de jardins amb mànega.

En la taula següent es reflecteixen el nombre d'aquests elements per municipi.

Taula 468. Punts de càrrega d'AnP

Nombre d'hidrants	Font	Sistema	Element	Estat	Nom del municipi
31	PLARHAB 2020	Freàtic	Hidrant	En servei	Barcelona (279.676 m <sup>3</sup> /any), per a ús de neteja viària
17	PLARHAB 2020	Freàtic	Hidrant	Planificats	Previsió futura per a ús de neteja viària a Barcelona (136.000 m <sup>3</sup> /any)
3	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Badalona
3	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	L'Hospitalet de Llobregat
2	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Sant Adrià de Besòs
1	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Sant Just Desvern
1	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Montgat
1	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Begues
1	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Esplugues de Llobregat
1	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Tiana
1	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Castelldefels
1	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Gavà
1	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Ripollet
1	Pla RH AMB 2010	Freàtic	Hidrant	En servei	Montcada i Reixac

Font: PLARHAB 2020 i Pla RH AMB 2010.

L'àrea metropolitana té una superfície total de 638 km<sup>2</sup>, el nombre total de punts de càrrega identificats d'aigua subterrània són 48 unitats en servei i la ràtio de boques de càrrega d'aigua subterrània en servei és de 0,075 punts per a cada quilòmetre quadrat. Tot i ser una ràtio poc significativa, reflecteix la necessitat de planificar la implantació de més punts d'accés a l'aigua freàtica en el territori, per això cal instal·lar els punts d'aigua prop dels punts d'ús, cosa que servirà per evitar consums energètics innecessaris dels vehicles mòbils que usen AnP. Caldria també calcular l'impacte que provoquen sobre les emissions de CO<sub>2</sub> aquests milers de desplaçaments diaris dels vehicles per tal de carregar aigua i quantificar l'estalvi global que això representaria.

Caldria mencionar que actualment hi ha una manca de control de cabal en els punts de la recàrrega d'aigua que fan els vehicles que n'utilitzen; per tant, caldria reglamentar l'obligatorietat d'instal·lar comptadors a tots els vehicles mòbils, que per carregar sigui necessària l'autorització corresponent i que les dades siguin lliurades mitjançant una app al gestor de la xarxa per tal de comptabilitzar el cabal i el tipus d'aigua utilitzada.

#### 8.2.4. Sistemes de canals de reg en l'àmbit metropolità

Les infraestructures de reg existents a l'àrea metropolitana tenen alguns factors comuns, un d'ells és la seva antiguitat i, en general, el poc manteniment que s'hi ha fet en les últimes dècades. De les tres infraestructures existents, la que s'utilitza d'una manera activa és la del canal de la Dreta, que rega actualment una extensió de 1.287,3 ha de conreus (font: Comunitat de Regants del Canal de la Dreta del Riu Llobregat). La Comunitat de Regants del Canal de la Dreta del Riu Llobregat és una corporació de dret públic adscrita a l'ACA, constituïda per resolució de la Comissió de Govern de l'extingida Junta d'Aigües en sessió de data 23 de juny de 1992, com a continuadora de l'anterior Sindicat de Regants, nomenat per Llei de 5 de setembre de 1896. Té com a funció l'administració i la distribució d'una concessió d'aigües superficials del riu Llobregat d'1,5 m<sup>3</sup>/s destinats al reg.

El canal de la Infanta també té constituïda una comunitat de regants que administra el reg de 420 ha i els seus usuaris; l'aigua que circula pel canal de la Infanta és de molt mala qualitat, ja que és el conducte que serveix per derivar l'aigua de l'EDAR de Rubí aigües avall fins a l'ETAP de Sant Joan Despí. Hi ha planificada una xarxa per aprofitar l'aigua regenerada de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat per al regatge agrícola de les 420 ha de regadiu.

Les corredores del delta tenen 20 km de canals principals, que permeten el reg i fan també la funció drenant per tal d'evitar la salinització del sòl. La superfície agrícola regable és de 573 ha.

##### Els principals canals de regadiu construïts i que actualment encara estan en ús són:

**El canal de la Infanta Carlota:** va ser el primer canal a construir-se i es va inaugurar l'any 1819. Està situat al marge esquerre del riu i té una llargada de **17 km** de canalitzacions principals per derivar aigua del riu. Inicialment, s'emprava per regar unes 3.000 ha. Posteriorment, amb la construcció de la derivació Anoià-Rubí, l'any 1968, va deixar de derivar cabals d'aigua del riu Llobregat per derivar aigües procedents dels efluents de la riera de Rubí, que alhora s'alimenta dels efluents de les EDAR de Terrassa i Rubí i del riu Anoià. Són aigües de qualitats diferents en funció de la seva procedència. Actualment, la superfície a abastar s'ha reduït fins a l'entorn de 420 ha. En general, la qualitat de l'aigua és baixa, ja que es veu influenciada per l'efluent de l'EDAR de Rubí, que són entre 20 i 30 hm<sup>3</sup>/any ([www.cuadll.org](http://www.cuadll.org)). Una part de l'aigua d'aquest canal passa per l'EDAR del Prat de Llobregat.

**El canal de la Dreta:** es va començar a construir paral·lelament amb el canal de l'esquerra, però es va inaugurar uns anys més tard, després de resoldre diferents problemes de drenatge i abastament de cabals, l'any 1858. Està situat al marge dret del riu i suma un total de **14 km** de canalitzacions principals. Servia per regar al voltant de 1.900 ha de camps agrícoles. La concessió d'aigües del riu que tenia inicialment encara és vigent actualment i, gràcies a les millores en la qualitat de l'aigua succeïdes en els darrers cinquanta anys, és l'aigua de millor qualitat que s'empra per regar en l'àmbit metropolità. La concentració de clorurs a la part alta és del voltant de 250 mg/l (Queralt, 2018). La superfície de reg actual és d'un total de 1.287 ha. Els regants del canal de la Dreta tenen una **concessió d'aigua superficial d'1,5 m<sup>3</sup>/s (47,3 hm<sup>3</sup>/any - expedient ACA E-02-1.515)** i, segons la informació extreta de la web de la Comunitat de Regants del Canal de la Dreta del Riu Llobregat, aquesta concessió els permet abordar gran part del reg agrícola, que en moments puntuals es complementen amb aigua de pous. Tot i la concessió de 47,3 hm<sup>3</sup>/any, amb la informació extreta de les comissions de desembassament de l'ACA de l'any 2018, el cabal real aproximat derivat al canal de la dreta ha estat de **20 hm<sup>3</sup>/any 2018**; segons l'ACA, més d'un 75 % del cabal aportat al canal es considera cabal no regulat. Tenint en compte que els cabals que es deriven cap al canal són considerables, seria bo plantejar, tal com hem esmentat en punts anteriors, l'aprofitament efectiu d'aigua regenerada per al subministrament del canal de la Dreta.

En aquest sentit, cal destacar l'aprofitament d'aigua regenerada que ja estan fent els regants de l'àmbit del Parc Agrari regable a través de les corredores del delta i que reben aigua regenerada de l'ERA de Gavà-Viladecans.

Per a èpoques de sequera o d'escassetat de recursos hídrics, es compta amb la reutilització de les aigües que genera el tractament terciari bàsic de l'ERA del Prat de Llobregat.

**La xarxa de corredores del delta i pous delta:** es van construir entre els segles XVIII i XIX i sumaven una xarxa de **20 km** de canalitzacions per regar **573 ha de conreus**. L'objectiu d'aquests canals era permetre la dessecació del delta drenant-lo evitant la salinització del sòl. En aquesta zona el nivell freàtic és molt proper a la superfície, ja que la zona no saturada és inferior a 1 m. Normalment, aquesta aigua era massa salada per emprar-se per a reg. Actualment, l'efluent de l'ERA de Gavà-Viladecans és abocat en un punt de la xarxa que el distribueix per tota la superfície agrícola del delta occidental i s'hi lliuren **4 hm<sup>3</sup>/any**. Aquesta aigua es barreja amb l'aigua de pluja, del drenatge dels camps i de l'aqüífer superficial, i les canalitzacions desenvolupen una doble funció: com a xarxa de reg i com a xarxa de drenatge. La xarxa acaba als grans estanys de la Murtra i el Remolar, amb connexions temporals al mar ([www.cuadll.org](http://www.cuadll.org)). Si bé aquesta infraestructura era inicialment molt densa, amb la urbanització progressiva de la zona i la construcció de l'autopista C-32 s'ha anat alleugerint i això facilita l'evacuació de l'aigua. Cal tenir en compte que, mentre que el canal de la Infanta Carlota i el canal de la Dreta disposen d'una xarxa de distribució de l'aigua del reg separada de la xarxa de drenatge, a les corredores del delta hi ha una única xarxa que fa aquesta doble funció.

El sistema de reg que s'empra majoritàriament al delta està basat en el sistema tradicional en alguna de les seves diferents modalitats: per solcs, a manta per feixes o per inundació. L'aigua entra directament a la parcel·la per gravetat després d'obrir o aixecar la comporta que es troba a peu de cada parcel·la. Això és possible perquè les canalitzacions es troben construïdes per sobre del nivell dels camps. A les finques més properes a mar, es fa un reg de suport quan la planta és petita i, quan ja ha arrelat, ella mateixa es nodreix d'aigua de l'aqüífer que ascendeix per capil·laritat, ja que el nivell piezomètric és prou alt.

La resta de finques agrícoles tenen instal·lacions de reg a pressió, bé sigui per aspersió o per reg localitzat (gota a gota i microaspersió).

Aquest sistema de reg configura una àmplia xarxa de canals i ramificacions. Si bé els canals representen la principal via de transport de l'aigua, aquests es deriven en séquies (que són canals de menor entitat i amb una capacitat hidràulica inferior) i aquestes en filloles i, finalment, en regadores. En algunes parcel·les, fins i tot es ramifiquen en subregadores. Un seguit de comportes de diferents tipus (de guillotina, de planxa, taps de pedra, etc.) permeten distribuir l'aigua per tot aquest entramat. Actualment, amb la urbanització progressiva d'aquesta zona, la xarxa ha sofert modificacions puntuals que n'han fet minvar la capacitat de transport i drenatge.

Tal com s'ha indicat, en el cas de les corredores del delta, la mateixa xarxa ha de complir les funcions de conducció d'aigua de reg i de drenatge, que d'entrada semblarien contràries. El poc pendent del delta fa que sigui necessari que en totes les zones hi hagi xarxes de drenatge. Per assolir aquest objectiu, les canalitzacions principals anomenades *corredores* es deriven en valls i subvalls, per les quals l'aigua pot circular en dos sentits segons si està treballant com a reg o com a drenatge. En aquest cas, i degut a aquesta doble funció, les canalitzacions es troben per sota del nivell dels camps i no poden discórrer per gravetat; per tant, calen mitjans mecànics per bombar l'aigua.



Cal destacar que hi ha dos punts situats a una cota inferior on conflueixen les canalitzacions principals i per on el drenatge es fa normalment de manera natural, que són les llacunes de la Murtra (principalment) i el Remolar. Un tercer punt de desguàs el constitueix la riera de Sant Climent. Només en casos puntuals de llevantades cal forçar el drenatge de la llacuna de la Murtra amb una rosca d'Arquimedes situada al marge esquerre, per sobre de l'autovia C-31.

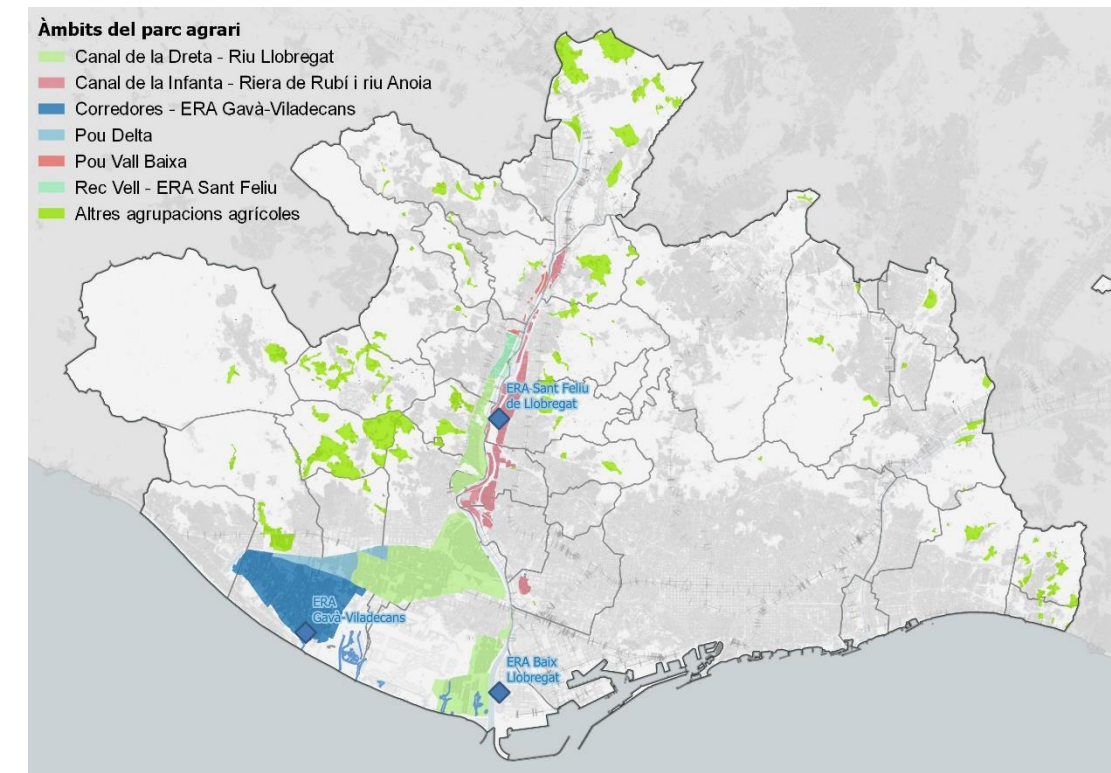
La tècnica de reg que s'empra al delta del Llobregat s'anomena *estanyat*. Aquesta tècnica permet lluitar contra la salinització dels sòls agraris. La làmina d'aigua dolça sobre la superfície del camp empeny cap al subsol les sals que les plantes li han xuclat. En inundar prèviament el conreu, s'obté un rentatge de les sals (molt abundants en conreus propers al mar) que tenen les terres i s'aconsegueix un efecte fungicida, insecticida i desinfectant. Aquesta tècnica es practica sobretot a les zones agrícoles del Prat de Llobregat i a Sant Boi de Llobregat, on es presenten els sòls de textura francollimosa adequats per aplicar aquesta tècnica. En altres zones del delta no és possible perquè el terreny és massa sorrenc (Viladecans i Gavà) i no permet retenir l'aigua.

A la part nord de la zona agrícola de la zona de les corredores, hi ha 550 ha que s'estan regant amb pous (3 hm<sup>3</sup>/any el 2017).

A la zona del Baix Llobregat es diferencien cinc zones de reg, que s'alimenten d'aigua de diferent procedència:

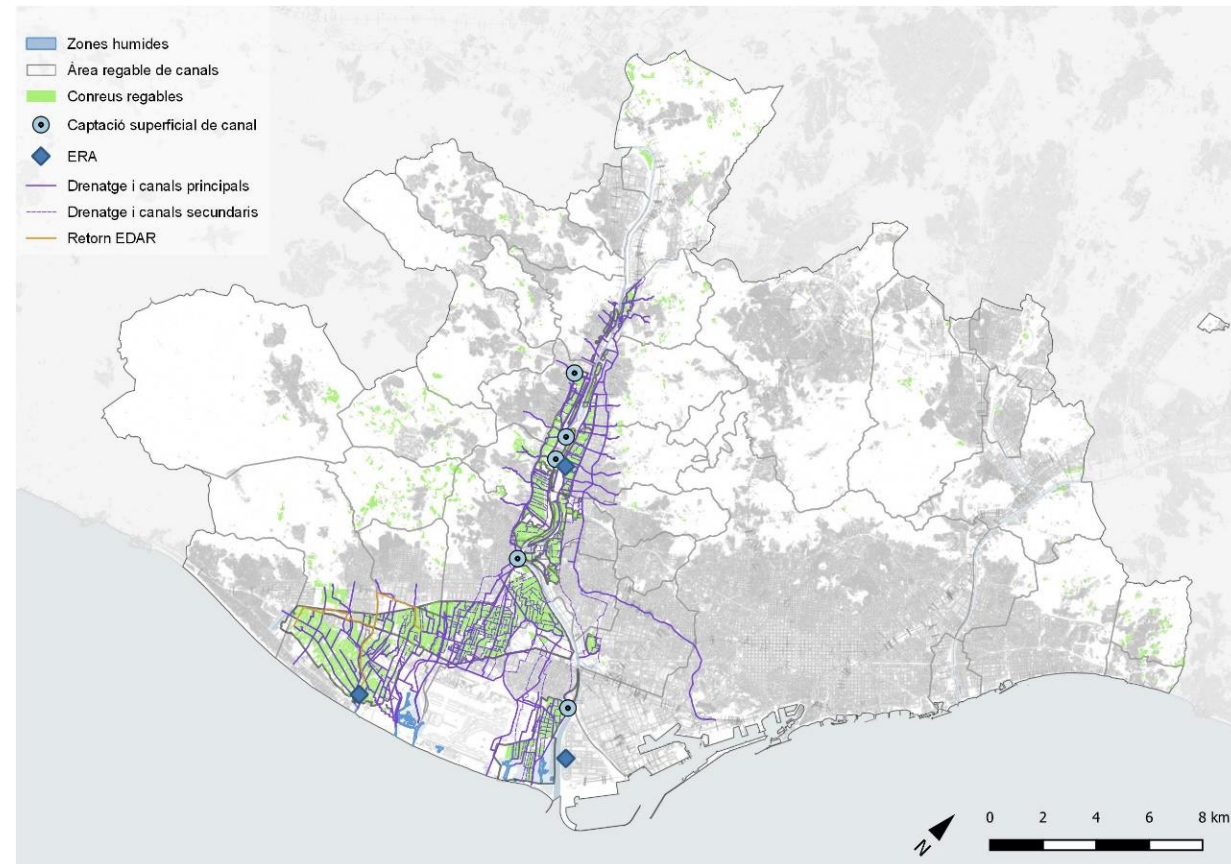
- Zona de reg del canal de la Infanta (marge esquerre del riu).
- Zona de reg del canal de la Dreta del riu Llobregat.
- Zona del reg vell a l'altura de Sant Vicenç dels Horts.
- Zona del delta (550 ha) que s'està regant amb pous (Viladecans-Gavà, 3 hm<sup>3</sup>/any el 2017).
- Zona del delta del reg amb les corredores (Viladecans-Gavà).

Imatge 326. Procedència de l'aigua de reg al Parc Agrari



Font: © Barcelona Regional.

Imatge 327. Sistemes de canals de reg en ús



Font: © Barcelona Regional.

Taula 469. Longitud total de canals, recs i séquies (m)

DESCRIPCIÓ	DENOMINACIÓ DEL CANAL	Nom del municipi	Longitud (m)
Canal, rec, séquia	Corredores	Castelldefels	1.460
Conducció d'aigua: cobert	Corredores	Castelldefels	888
<b>Total Castelldefels</b>			<b>2.348</b>
Canal, rec, séquia	Reg Comtal	Barcelona	9.752
Canal, rec, séquia: integrat en trama urbana o viària	Canal de la Infanta Carlota	Barcelona	3.655
<b>Total Barcelona</b>			<b>13.407</b>
Canal, rec, séquia: integrat en trama urbana o viària	Canal de la Infanta Carlota	Cornellà de Llobregat	3.065
<b>Total Cornellà de Llobregat</b>			<b>3.065</b>
Canal, rec, séquia	Canal de la Dreta	el Prat de Llobregat	49.482
Canal, rec, séquia: cas genèric, en massa d'aigua	Canal de la Dreta	el Prat de Llobregat	11
Conducció d'aigua: cobert	Canal de la Dreta	el Prat de Llobregat	855
<b>Total el Prat de Llobregat</b>			<b>50.348</b>
Canal, rec, séquia	Corredores	Gavà	14.223
Conducció d'aigua: cobert	Corredores	Gavà	82
<b>Total Gavà</b>			<b>14.305</b>

DESCRIPCIÓ	DENOMINACIÓ DEL CANAL	Nom del municipi	Longitud (m)
Canal, rec, séquia: integrat en trama urbana o viària	Canal de la Infanta Carlota	l'Hospitalet de Llobregat	3.625
<b>Total l'Hospitalet de Llobregat</b>			<b>3.625</b>
Canal, rec, séquia	Canal de la Infanta Carlota	Molins de Rei	1.815
Conducció d'aigua: cobert	Canal de la Infanta Carlota	Molins de Rei	2.045
<b>Total Molins de Rei</b>			<b>3.860</b>
Canal, rec, séquia	Reg Comtal	Montcada i Reixac	2.096
<b>Total Montcada i Reixac</b>			<b>2.096</b>
Canal, rec, séquia	Canal de la Dreta	Sant Boi de Llobregat	20.495
Conducció d'aigua: cobert	Canal de la Dreta	Sant Boi de Llobregat	450
<b>Total Sant Boi de Llobregat</b>			<b>20.945</b>
Canal, rec, séquia	Canal de la Infanta Carlota	Sant Feliu de Llobregat	3.757
Canal, rec, séquia: integrat en trama urbana o viària	Canal de la Infanta Carlota	Sant Feliu de Llobregat	960
Conducció d'aigua: cobert	Canal de la Infanta Carlota	Sant Feliu de Llobregat	640
<b>Total Sant Feliu de Llobregat</b>			<b>5.357</b>
Canal, rec, séquia	Canal de la Infanta Carlota	Sant Joan Despí	1.281
Canal, rec, séquia: integrat en trama urbana o viària	Canal de la Infanta Carlota	Sant Joan Despí	384
Conducció d'aigua: cobert	Canal de la Infanta Carlota	Sant Joan Despí	859
<b>Total Sant Joan Despí</b>			<b>2.524</b>
Canal, rec, séquia	Canal de la Dreta	Sant Vicenç dels Horts	3.427
<b>Total Sant Vicenç dels Horts</b>			<b>3.427</b>
Conducció d'aigua: cobert	Canal de la Infanta Carlota	Santa Coloma de Cervelló	14
Canal, rec, séquia	Canal de la Dreta	Santa Coloma de Cervelló	3.141
<b>Total Santa Coloma de Cervelló</b>			<b>3.154</b>
Canal, rec, séquia	Reg Comtal	Santa Coloma de Gramenet	997
<b>Total Santa Coloma de Gramenet</b>			<b>997</b>
Canal, rec, séquia	Corredores	Viladecans	20.194
<b>Total Viladecans</b>			<b>20.194</b>
<b>Longitud total de canals, recs i séquies (m)</b>			<b>149.655</b>

Font: © Barcelona Regional.

Són **149,65 km de canals**, recs i séquies. Els 51 km són de canals principals i pràcticament 100 km més de canals secundaris emprats per a regadiu. Aquests conreus depenen de l'aportació de l'aigua superficial del Llobregat i dels pous dels aquífers del delta. En algunes de les visites de camp que s'han fet, s'ha constatat que aquests canals no estan impermeabilitzats, i caldria fer una



anàlisi de fuites a tota la xarxa de canals per tal de poder fer propostes de millora i millorar l'eficiència del sistema, si més no en els canals principals.

Imatge 328. Canal de la Dreta al Prat de Llobregat (desembre del 2018)



Font: © Barcelona Regional.

Pel que fa al Rec Comtal, que actualment està fora d'ús, és una infraestructura construïda al segle XI per recollir l'aigua del riu Besòs a l'altura de Montcada i Reixac. En un principi, l'aigua es destinava a la producció d'energia mecànica, després elèctrica, i, subsidiàriament, s'emprava per al reg agrícola. Pel que fa a usos industrials i manufacturadors, durant tot el segle XVIII va continuar la dependència del Rec Comtal i es van prendre mesures encaminades a ampliar i intensificar l'aprofitament del seu cabal per poder subministrar aigua a diverses activitats artesanals i a les naixents indústries d'indianes i, també, per poder funcionar com a desguàs d'un sector de la ciutat. A partir dels anys seixanta i setanta del segle XIX, l'Ajuntament de Barcelona i la Junta Directiva de la Societat de Propietaris del Rec Comtal van lluitar aferrissadament pel control, sobretot, de l'aigua de Montcada. Pel que fa al conjunt del rec, com a sistema d'infraestructures, la seva

degradació anava en augment. Ara Barcelona el vol reviscolar i recuperant-ne alguns trams i senyalitzant-ne d'altres amb un nou pla director. S'haurà de catalogar i documentar qualsevol actuació, que s'haurà d'adequar als criteris marcats pel pla director. No es protegirà tot el rec, ja que hi ha varietat de trams i estats de conservació, però sí que se n'ha de preservar, guardar i recuperar la memòria perquè, en definitiva, és un monument històric.

## 8.2.5. Conclusions

### Sistemes d'aigua regenerada

#### Aspectes quantitius

Cal destacar el gran potencial de regeneració dels sistemes existents. Els valors de producció s'estimen en **152 hm<sup>3</sup>/any**, que, segons l'ACA, és la capacitat de producció tenint en compte el cabal de disseny. Aquesta capacitat de producció anual no és coincident amb els cabals autoritzats, amb la qual cosa hi ha camí per recórrer ampliant-los i incrementant l'aprofitament d'aquest recurs.

La capacitat d'alliberament d'aigua de gran qualitat és substancial. Les infraestructures de distribució associades a les ERA també tenen un gran potencial. Actualment, es disposa de **71,5 km** de xarxa per fer arribar l'aigua regenerada a diferents punts (pous de la barrera contra la intrusió salina, manteniment de zones humides, connexió amb canals principals de reg, punts d'abocament per al manteniment de cabals de rius, etc.). El pas següent serà desplegar en un futur una xarxa més secundària que permeti fer arribar aquest recurs a altres tipus de consumidors, com poden ser els industrials, els municipals o fins i tot els domèstics.

Pel que fa als aspectes quantitius, les infraestructures existents (a manca d'algunes intervencions i millores de baixa intensitat) són prou robustes per produir i distribuir efectivament gran part de les capacitats teòriques de regeneració dels sistemes.

A l'ERA de Montcada i Reixac s'està regenerant actualment 1 hm<sup>3</sup>/any. Aquest volum no s'ha considerat en els balanços quantitius de les ERA metropolitanas, tenint en compte que la regeneració que es fa a Montcada i Reixac és natural a través d'aiguamolls. Aquesta planta depura una mitjana de 26 hm<sup>3</sup>/any, dels quals 25 hm<sup>3</sup>/any van a la llera del Besòs sense passar pels aiguamolls; per tant, seria bo implantar un tractament terciari bàsic de prou capacitat de regeneració per a tota l'aigua depurada a l'EDAR per millorar la qualitat lliurada a medi i permetre l'aprofitament de l'aigua regenerada per a altres usos i demandes properes.

#### Aspectes qualitius

Els tipus de tractaments terciaris són diferents en els tres sistemes. El sistema terciari del Prat de Llobregat produeix una gran qualitat de l'efluent sortint del tractament terciari bàsic; l'existència del tractament terciari avançat permet produir aigua de gran qualitat i això fa que aquesta es pugui injectar a l'aqüífer profund.

Tot i que les qualitats dels efluent dels tractaments terciaris assoleixen els mínims per als usos menys exigents, caldrà plantejar millores en els tractaments terciaris dels sistemes de Sant Feliu de Llobregat i Gavà-Viladecans per millorar la qualitat de l'efluent i per poder ampliar el ventall d'usos en què es podrà emprar l'aigua sortint.

Pel que fa al nivell de clorurs i la conductivitat que té l'aigua producte i pel que fa a la controvèrsia que susciten els nivells alts d'aquests elements per fer-ne un ús agrícola o ambiental, caldria

promoure una comissió de treball en què participin tots els actors actuant i receptors d'aigua regenerada, en especial els agricultors del Parc Agrari i els responsables dels Espais Naturals del Delta del Llobregat. Aquesta taula servirà per posar en comú els nivells màxims de referència segons la normativa vigent (Reial decret 1620/2007), que actualment assoleixen els efluent dels tres sistemes d'acord amb la norma vigent. Les qualitats actuals dels tres sistemes són vàlides per als usos agrícoles; per tant, cal incidir, informar i convèncer els regants de la viabilitat de l'ús de l'aigua regenerada per al reg agrícola.

### Accions de futur

A banda d'aquesta voluntat per a l'ús efectiu de l'aigua regenerada, caldrà també convenir amb l'ACA un nou règim d'explotació dels sistemes de regeneració en els estadis de normalitat hidrològica i poder fer una explotació responsable i coordinada dels recursos superficials, subterranis i d'aigües regenerades en tot l'àmbit metropolità.

Es planteja quantificar-ne els costos i valorar la possibilitat de millorar els tractaments terciaris, consensuant les qualitats acceptades per als diferents usos segons les categories fixades en el Reial decret 1620/2007. S'haurà d'explorar la possibilitat d'interconnectar els tres sistemes per tal de fer arribar aigua regenerada dels tres sistemes. Caldrà valorar si és més sostenible interconnectar les ERA lliurant aigües de diferents qualitats o bé unificar criteris en els tractaments dels tres sistemes.

Cal desplegar una xarxa de distribució que apropi encara més aquest recurs a clients finals i fomentar la reutilització directa del recurs.

Caldrà activar l'aprofitament i la posada en servei de la planta d'EDR de Sant Boi de Llobregat, que possiblement la posicionaria com el quart pol de producció dels sistemes d'aigua regenerada, amb un efluent amb molts menys clorurs que en faria més atractiu l'ús per als agricultors de la zona.

Cal tenir en compte que el Reial decret 1620/2007 diu que en l'ús ambiental de manteniment de zones humides s'haurà d'estudiar en cada cas i, per tant, no es pot generalitzar per a tots els sistemes del delta del Llobregat. Per tal d'abordar aquesta qüestió, tal com ja s'ha exposat en punts anteriors, es proposa crear una comissió d'estudi en què participin els responsables dels Espais Naturals del Delta del Llobregat, l'AMB i l'ACA, entre altres experts, per consensuar les qualitats mínimes de l'aigua regenerada que es podrà lliurar a les zones humides del delta.

### Sistemes d'aprofitament d'aigües subterranies per a usos d'AnP

#### Aspectes quantitius

Amb les dades extretes de diverses fonts (ajuntaments, Pla RH AMB i Pla RH Barcelona i ACA), s'han pogut quantificar els cabals disponibles d'aigua subterrània per a possibles usos d'AnP i les seves xarxes associades en tot l'àmbit metropolità. Els pous i les xarxes estan georeferenciats; pel que fa als pous, hi ha informació de les dades quantitatives dels cabals disponibles anualment, però no es disposen de dades de qualitat associades.

Són **17,8 hm<sup>3</sup>/any**, quantitat gens negligible tenint en compte el global d'aigua potable que es lliura a les xarxes en l'àmbit metropolità, que són 221 hm<sup>3</sup>/any. L'aprofitament de recurs subterrani identificat podria arribar a alliberar un **8 %** del recurs potable.

Actualment, hi ha **138,5 km** de xarxa implantada en l'àmbit metropolità; la majoria d'aquesta xarxa és a Barcelona, amb 73 km.

En general, es pot afirmar que les infraestructures existents tenen molt potencial; això no obstant, s'haurien de planificar les interconnexions entre alguns dels sistemes per tal de fer arribar l'aigua freàtica excedentària als punts de demanda amb mancança de recurs. És important tenir una visió metropolitana per potenciar l'aprofitament del freàtic i fer-ne l'explotació d'una manera coordinada. En els casos que la quantitat excedentària fos molt elevada, s'hauria de plantejar la conducció d'aquest recurs a l'ETAP més pròxima per tal de tractar-la per a usos d'aigua de boca. Per exemple, en l'àmbit de l'aprofitament d'esgotaments de la zona del Besòs s'ha de valorar l'aportació d'aquest recurs a l'ETAP existent del Besòs o bé a una planta nova que es pugui construir en aquesta zona. En el capítol 7 d'aquest document, es quantifica la capacitat potencial dels aqüífers del Besòs i el pla de Barcelona per a usos d'aigua potable en 30 hm<sup>3</sup>/any.

Pel que fa a la capacitat d'emmagatzematge del sistema, *a priori* sembla que aquesta sigui escassa, amb **373.098 m<sup>3</sup>**; això no obstant, la tecnologia emprada per a l'extracció d'aigua als pous és un element que fa considerar que l'emmagatzematge es faci al mateix aqüífer. Per tant, si es prioritza l'aprofitament del recurs de proximitat, el mateix aqüífer esdevé l'element d'emmagatzematge.

Hi ha una mancança real de la quantitat d'hidrants de càrrega d'aigua freàtica: tan sols 39 punts en tot l'àmbit metropolità. Cal, doncs, potenciar la implantació d'hidrants d'AnP en tots els municipis de l'àrea metropolitana i cal incentivar la càrrega d'aigua freàtica dels vehicles cisterna per usos de reg amb mànega, de neteja de carrers i neteges de clavegueram.

#### Aspectes qualitius

Pel que fa a la qualitat de l'aigua subterrània, hi ha una mancança de dades per fer-ne un diagnòstic precís. Caldria, doncs, planificar un pla analític de tots els punts d'extracció d'aigua per valorar l'estat de l'aigua de cada punt i valorar la possibilitat del seu aprofitament efectiu i diagnosticar per a quin ús és viable emprar-la.

No obstant això, d'acord amb la informació de què s'ha pogut disposar, s'intueix que gran part del recurs ja és aprofitable per a ús de reg amb tan sols l'aportació de desinfectant a l'aigua que s'extreu dels pous.

#### Accions de futur

Es proposa redactar un pla estratègic per fer un aprofitament efectiu dels recursos subterranis d'una manera coordinada, amb aprofitament del recurs en zones de demanda pròximes i amb una visió metropolitana de l'aprofitament que pugui aportar recursos i suport per a l'execució de les propostes del pla.

Cal evitar el lliurament d'aigües subterranies al clavegueram i plantejar solucions sostenibles i de proximitat. Sembla bastant obvi manifestar que caldrà finançament supramunicipal per a dur a terme aquest aprofitament coordinat dels sistemes.

Cal identificar els cabals excedentaris per estudiar-ne la derivació a les ETAP més pròximes.

#### Sistemes de canals de reg

Com ja s'ha comentat anteriorment, alguns dels sistemes de canals existents estan sent utilitzats a ple rendiment i d'altres no s'utilitzen per la mala qualitat de l'aigua que hi passa, com és el cas del canal de la Infanta en alguns dels seus trams.



Donada l'antiguitat dels sistemes de canals, caldria fer una auditoria tècnica per avaluar-ne l'estat, prioritzant l'anàlisi dels canals que s'utilitzen actualment per al reg agrícola.

A partir de les conclusions d'aquesta auditoria, caldria analitzar les millores proposades. Les millores hauran de tenir en compte el valor biòtic dels canals, els valors històrics, els valors estètics, la seguretat dels canals i, principalment, el valor efectiu com a element de transport de l'aigua per poder portar a terme l'activitat agrícola al Parc Agrari.

Pel que fa a la qualitat, és imprescindible que es millori la qualitat de l'aigua del canal de la Infanta. Caldrà que l'administració competent planifiqui actuacions per millorar l'efluent de les EDAR de Rubí i de Terrassa (actualment, l'ACA està projectant millores a l'EDAR de Rubí). Aquestes actuacions també permetrien que aquest efluent es pogués abocar al medi i aportar aigua també al canal de la Dreta.

### 8.3. El sistema de sanejament en alta

El sistema de sanejament en alta, d'abast supramunicipal, està constituït pels col·lectors en alta i les estacions depuradores d'aigües residuals. Els col·lectors en alta recullen les aigües procedents de les diferents xarxes en baixa municipals per conduir-les fins a les estacions on són tractades i depurades abans d'abocar-les de nou al medi. Cal destacar que, a banda dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona, alguns municipis adjacents estan integrats totalment o parcial al sistema de sanejament de l'àrea metropolitana de Barcelona (a la Imatge 329 són les zones de color fora dels límits metropolitans).

De manera general, el sistema està integrat per una xarxa de col·lectors, estacions de bombament, estacions depuradores i emissaris.

Els **col·lectors** són els conductes que tenen com a funció el transport de l'aigua. A banda de la canonada en si, els col·lectors es constitueixen per un seguit de peces especials que permeten fer canvis de direcció, diàmetre, connexions, derivacions, entroncaments, entre d'altres, i que acostumen a ubicar-se en els pous de registre.

A banda dels col·lectors, el sistema de sanejament està constituït per unes instal·lacions singulars: les estacions de bombament i les depuradores.

Les **estacions de bombament (EB)** són instal·lacions destinades a elevar l'aigua a un nivell energètic superior, cosa que permet tornar a tenir cota suficient per drenar les aigües per gravetat cap a les depuradores. Les EB se situen en punts baixos que no tenen sortida, o bé en terrenys amb un pendent nul i molt allunyats de les EDAR, com són, per exemple, les línies de la costa.

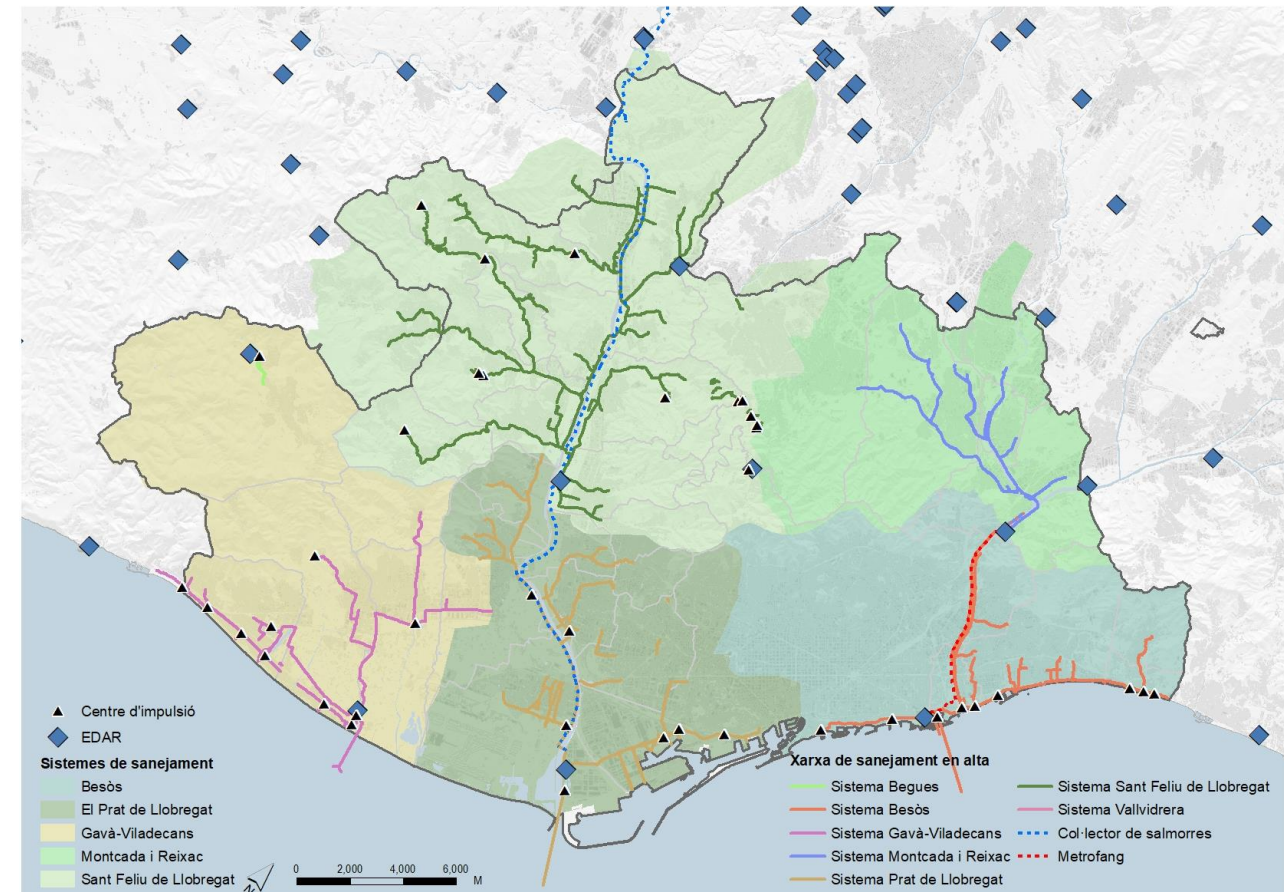
Les **estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR)** permeten el tractament de les aigües residuals per ser abocades al riu o al mar i, de la mateixa manera que en les EB, es componen de la part d'obra civil i dels equips de tractament i electromecànics de control. Per a la seva caracterització i valoració, s'han considerat com un sol element.

Els **emissaris** són conduccions que porten l'aigua tractada de les EDAR cap al fons del mar i, en la seva part final, estan situats reposant sobre el fons marí.

Tot el sistema metropolità s'estructura a partir de set subsistemes independents,<sup>1</sup> constituïts cada un d'ells per una EDAR i una xarxa de col·lectors en alta associada.

<sup>1</sup> Tret dels sistemes Montcada i Reixac i Besòs, en què el primer envia els fangs que resulten del procés de la depuració cap al segon perquè puguin ser tractats.

Imatge 329. Sistemes de sanejament en alta de l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: © Barcelona Regional.

Aquest conjunt d'instal·lacions van tractar, els anys 2017 i 2019, més de 265 milions de m<sup>3</sup> anuals d'aigües residuals i, l'any 2018, que va ser un any bastant humit, més de 278 milions de m<sup>3</sup>.

La majoria de la xarxa de sanejament és de tipus unitari i està dissenyada per evacuar en temps sec les aigües residuals cap a les EDAR sense que hi hagi cap sobreiximent directe de la xarxa cap al medi. Per aquest motiu, en episodis de pluja, els mateixos col·lectors transporten també l'aigua de pluja i és habitual que es produeixi el que s'anomena descàrrega del sistema unitari (DSU) directa cap al medi receptor.

Les DSU són els cabals d'un sistema unitari que en temps de pluja s'aboquen als medis receptors sense passar per les EDAR per tal d'evitar que el sistema, en funcionar per sobre de la seva capacitat de disseny, entri en càrrega i es desbordi en altres punts on l'impacte seria més greu.



Aquesta descàrrega es produeix en els punts destinats a aquesta funció, els sobreeixidors, que estan dimensionats per permetre el funcionament de les DSU quan es compleix una condició de cabal amb dilució suficient admissible pel medi, derivant l'aigua perquè no entri al col·lector en alta o derivant-la quan el col·lector principal està al límit de la seva capacitat.

El sistema de sanejament està dividit en cinc subsistemes: Besòs, Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Gavà-Viladecans i Montcada i Reixac, coincidint amb les conques naturals de recollida de les aigües residuals dels diferents municipis transportades per gravetat, excepte en certs trams on són necessàries EB fins a les EDAR. A banda d'aquests cinc sistemes, hi ha també el de Begues i el de Vallvidrera, que per les seves petites dimensions s'integren respectivament dins dels sistemes de Gavà-Viladecans i de Sant Feliu de Llobregat, respectivament.

La xarxa en alta recull, a través de diferents connexions, les aigües procedents de la xarxa de sanejament en baixa de cada municipi; per tant, a mesura que s'aproxima a les depuradores, els cabals de recollida es van concentrant i va augmentant el cabal circulant i, consegüentment, les dimensions dels col·lectors per transportar l'aigua també augmenten. Es produeix així una xarxa arbòria cap a les EDAR, on es procedeix al seu tractament abans de ser abocades al medi receptor.

La xarxa de sanejament està pensada perquè funcioni per gravetat des de la capçalera fins al punt baix on es troben les EDAR. No obstant això, hi ha punts intermedis en què la recollida d'aigua queda per sota de la xarxa en alta i cal preveure la instal·lació d'EB per elevar-la. Així mateix, en les zones molt planes o prop de la costa, on la cota del terreny i la cota de les EDAR és molt similar, és obligat elevar l'aigua per evitar la necessitat de grans profunditats de rasa en el recorregut dels punts de captació de la xarxa en baixa fins a les plantes de tractament.

L'aigua depurada que no s'empra per a usos secundaris (aigua regenerada) torna al seu cicle natural: al riu, al mar o als aqüífers. S'hi retorna mitjançant conduccions especials o emissaris submarins, procurant no alterar els sistemes naturals.

Les EDAR del Besòs, el Prat de Llobregat i Gavà-Viladecans aboquen el seu efluent al mar a través d'uns col·lectors de gran diàmetre i d'entre 2 i 3 km de longitud aproximadament.

Les EDAR de Gavà-Viladecans, Sant Feliu de Llobregat i el Prat de Llobregat disposen, a més, d'un tractament terciari que permet la reutilització de les aigües depurades per a altres usos en comptes d'abocar-les al medi.

En el present capítol es descriuen els elements que componen aquest sistema i en una segona part s'avalua de manera genèrica les seves limitacions, fent una estimació, per a diferents escenaris, de la quantitat d'aigua que el sistema no pot absorbir.

### 8.3.1. Característiques de les EDAR

El sistema de sanejament en alta l'integren un total de set depuradores: Begues, Besòs, Baix Llobregat, Gavà-Viladecans, Montcada i Reixac, Sant Feliu de Llobregat i Vallvidrera. Les característiques principals d'aquestes plantes de tractament són les que es descriuen tot seguit:

Taula 470. Resum de les característiques dels sistemes de sanejament en alta

2018		Col·lectors (m)	Emissaris (m)	EB (u.)	EDAR - tractament	Cabal disseny (m³/dia)	Volum tractat (hm³/any)	Habitants equivalents
Sistema 1	Gavà-Viladecans	41.122	3.130	10	Biològic, nutrients i terciari	64.000	15,2	375.000
	Begues	2.939		1	Biològic i nutrients	1.200	0,4	7.000
Sistema 2	Besòs	46.553	3.660	9	Biològic	525.000	125,5	3.000.000
Sistema 3	El Prat de Ll.	70.730	3.705	7	Biològic, nutrients i terciari	315.000	94,3	1.700.000
Sistema 4	Montcada	29.232		0	Biològic	72.600	21,6	425.000
Sistema 5	Sant Feliu de Ll.	103.887		12	Biològic, nutrients i terciari	64.000	21,0	375.000
	Vallvidrera	455		1	Biològic	1.100	0,3	5.500
		<b>294.918</b>	<b>10.495</b>	<b>40</b>		<b>1.042.900</b>	<b>278</b>	<b>5.887.500</b>

Font: AMB.

Cada depuradora està formada per un seguit de processos de tractament de l'aigua en funció del cabal rebut i de l'ús de l'aigua que se'n fa a la sortida. A continuació, es presenta un resum de cadascuna d'elles.

**Depuradora de Begues:** està dissenyada per a un cabal de 1.200 m³/dia i dona servei a la població de Begues. Disposa d'uns sistemes de tractament avançats per a l'eliminació de nutrients. No té tractament primari i, per això, després del pretractament, l'aigua passa al reactor biològic. Els fangs derivats del tractament són molt escassos i per això el tractament consisteix o bé a espessir-los i enviar-los a la depuradora de Gavà-Viladecans, o bé a deshidratar-los a la mateixa depuradora. Tracta uns 0,35 hm³ anuals, excepte en anys molt humits com el 2018, en què el volum tractat pot superar lleugerament els 0,4 hm³. Funciona amb un alt grau d'automatització mitjançant un sistema d'intel·ligència distribuïda que es controla des de la depuradora de Gavà-Viladecans. L'administració actuant és l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) i l'empresa explotadora és Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua, SA (ABEMCIA).

**Depuradora del Besòs:** la planta de sanejament d'aigües residuals i pluvials del Besòs, situada al Fòrum, té una capacitat de processament de 525.000 m<sup>3</sup>/dia. Disposa de tractament biològic. Aquesta depuradora tracta les aigües residuals de més de la meitat de la població de l'àrea metropolitana, corresponent als municipis de Badalona, Barcelona (tres quartes parts), Montgat, Sant Adrià de Besòs, Santa Coloma de Gramenet, Tiana i part de Montcada i Reixac. Aboca l'aigua depurada al mar a 3 km de la línia de costa mitjançant un emissari submarí. L'any 2017 la depuradora del Besòs va tractar 122 hm<sup>3</sup>, l'any 2018 va tractar 125 hm<sup>3</sup> i l'any 2019 va tractar 120 hm<sup>3</sup>. És l'EDAR amb més capacitat de tractament de Catalunya. El fet d'estar completament coberta i de situar-se en una zona urbana de la ciutat la converteix en una planta singular. A la data de redacció del present informe, i donada la complexitat de construcció de la depuradora del Besòs per part de diferents administracions públiques i en diferents moments i sota diferents projectes, l'administració actuant és l'AMB i l'empresa explotadora és ABEMCIA.

**Imatge 330. Depuradora del Besòs**



Font: AMB.

**Depuradora del Baix Llobregat:** situada al Prat de Llobregat, pot tractar 315.000 m<sup>3</sup>/dia, en una zona amb una forta implantació industrial. Disposa de tractament biològic amb eliminació de nutrients i d'un tractament terciari. Tracta les aigües de Barcelona (una quarta part), Cornellà de Llobregat, el Prat de Llobregat, Esplugues de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Boi de Llobregat (parcialment), Santa Coloma de Cervelló i Sant Just Desvern (parcialment). L'any 2017 la depuradora del Llobregat va tractar 92 hm<sup>3</sup>, l'any 2018 va tractar 94 hm<sup>3</sup> i l'any 2019 va tractar 92 hm<sup>3</sup>. L'any 2006 es va fer una concessió demanial en favor de l'Entitat Metropolitana dels Serveis Hidràulics i del Tractament els Residus (EMSHTR).

**Imatge 331. Depuradora del Baix Llobregat**



Font: AMB.

**Depuradora de Gavà-Viladecans:** la planta de sanejament d'aigües residuals i pluvials de Gavà-Viladecans té una capacitat de processament de 64.000 m<sup>3</sup>/dia. Disposa de tractament biològic amb eliminació de nutrients. Aquesta depuradora dona servei als municipis de Castelldefels, Gavà, Sant Climent de Llobregat, el sector sud-est de Sant Boi de Llobregat i Viladecans. També tracta les aigües del barri de les Botigues de Sitges, tot i que no és un municipi metropolità. Aboca l'aigua depurada al mar amb l'emissari submarí a 1,6 km de la línia de costa. L'any 2017 va tractar 14 hm<sup>3</sup>, l'any 2018 va tractar 16 hm<sup>3</sup> i l'any 2019 va tractar gairebé 15 hm<sup>3</sup>. L'administració actuant és l'AMB i l'empresa explotadora és ABEMCIA.

**Imatge 332. Depuradora de Gavà-Viladecans**



Font: AMB.



**Depuradora de Montcada i Reixac:** és una depuradora biològica que pot tractar fins a 72.000 m<sup>3</sup>/dia. L'aigua tractada s'aboca directament al riu Besòs o bé als aiguamolls construïts de la seva llera, mitjançant els quals s'aconsegueix un efecte semblant al de l'eliminació de nutrients d'altres depuradores. Els fangs derivats del procés de tractament s'envien a l'EDAR del Besòs a través d'una canonada per al seu tractament. Tracta les aigües de Montcada i Reixac, Cerdanyola del Vallès, Ripollet, Barberà del Vallès, Badia del Vallès, part de Sant Cugat del Vallès i una part molt petita de Badalona. L'any 2017 va tractar gairebé 19 hm<sup>3</sup>, l'any 2018 va tractar 22 hm<sup>3</sup> i l'any 2019 va tractar 19 hm<sup>3</sup>. L'administració actuant és l'AMB i l'empresa explotadora és ABEMCIA.

Imatge 333. Depuradora de Montcada i Reixac



Font: AMB.

**Depuradora de Sant Feliu de Llobregat:** té una capacitat de tractament de 64.000 m<sup>3</sup>/dia. Disposa de tractament biològic amb un tractament secundari d'eliminació de nutrients i un tractament terciari de filtració i desinfecció. L'aigua depurada i no reutilitzada s'aboca al riu Llobregat. Aquesta depuradora dona servei als municipis de Castellbisbal, Sant Andreu de la Barca, el Papiol, Pallejà, Corbera de Llobregat, Cervelló, la Palma de Cervelló, Torrelles de Llobregat, Sant Vicenç dels Horts, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat i part de Sant Cugat del Vallès, Sant Joan Despí i Sant Just Desvern. L'any 2017 va tractar 18 hm<sup>3</sup>, l'any 2018 va tractar 21 hm<sup>3</sup> i l'any 2019 va tractar 19 hm<sup>3</sup>. L'administració actuant és l'AMB i l'empresa explotadora és ABEMCIA.

Imatge 334. Depuradora de Sant Feliu de Llobregat



Font: AMB.

**Depuradora de Vallvidrera:** la depuradora de Vallvidrera és una de les plantes de sanejament d'aigües residuals i pluvials més petites en l'àmbit metropolità, amb capacitat per tractar 1.100 m<sup>3</sup>/dia, l'equivalent a l'ús de 5.500 habitants. Aquesta planta depura l'aigua dels barris de Vallvidrera i de les Planes i de la zona del Tibidabo, amb un tractament avançat d'eliminació de nutrients i ultrafiltració. Retorna l'aigua tractada a la riera de Vallvidrera i contribueix a preservar l'àrea natural protegida de Collserola. Els anys 2017, 2018 i 2019 va depurar 0,3 hm<sup>3</sup> d'aigües residuals, totes provinents del municipi de Barcelona. L'administració actuant és l'AMB i l'empresa explotadora és ABEMCIA.

Imatge 335. Depuradora de Vallvidrera



Font: AMB.

Així, en total, el volum d'aigües residuals depurades en els anys 2017 i 2019 va ser d'uns **265 hm<sup>3</sup>**, dels quals 2 hm<sup>3</sup> provenien de fora de l'àmbit metropolità (aquest volum de tractament és força regular al llarg dels diferents anys). L'any 2018 el volum tractat va augmentar considerablement fins als **278 hm<sup>3</sup>**.

**Taula 471. Estacions depuradores que tracten les aigües residuals de l'àrea metropolitana de Barcelona (anys 2015-2019)**

Volums depurats (milers de m <sup>3</sup> )	2015	2016	2017	2018	2019
EDAR del Besòs	116.457,66	122.374,42	122.458,27	125.457,85	120.409,89
EDAR del Prat de Llobregat	86.357,71	88.413,04	91.956,55	94.347,85	92.085,16
EDAR de Sant Feliu de Llobregat	17.412,26	17.695,87	18.037,98	21.009,84	18.564,83
EDAR de Montcada i Reixac	17.149,90	17.591,76	18.761,53	21.638,15	18.813,22
EDAR de Gavà-Viladecans	13.547,23	13.652,12	13.991,78	15.218,03	14.859,62
EDAR de Begues	340,06	330,55	340,89	415,52	348,83
EDAR de Vallvidrera	258,66	263,76	283,27	333,08	253,89
<b>TOTAL</b>	<b>251.523,47</b>	<b>260.321,52</b>	<b>265.470,26</b>	<b>278.420,31</b>	<b>265.335,44</b>

Font: AMB.

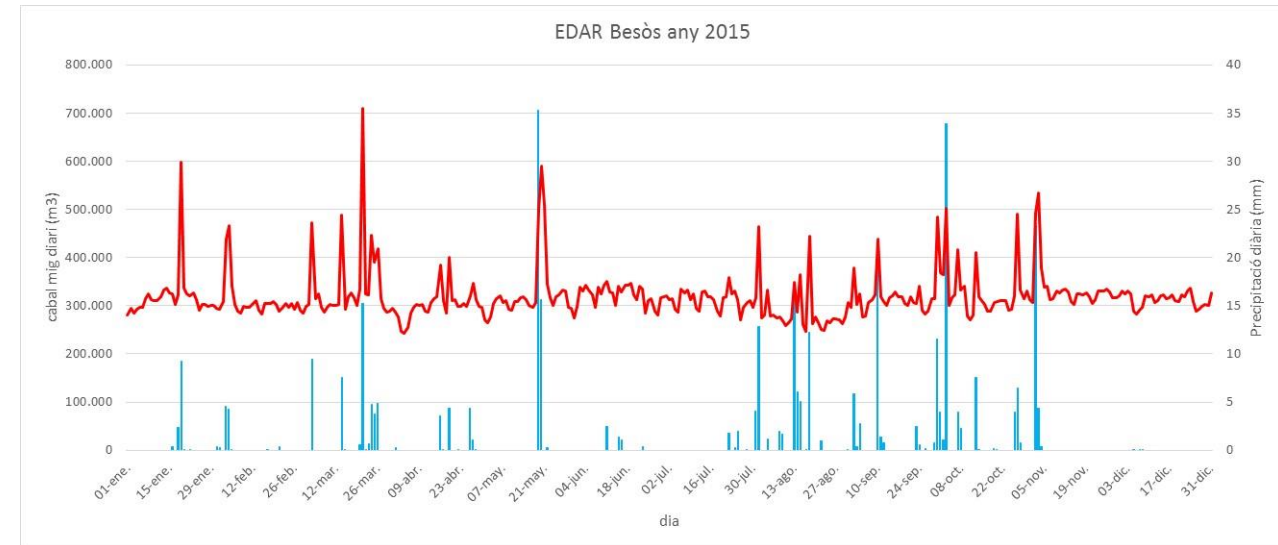
De totes maneres, el 100 % de les aigües residuals no s'arriben a depurar, ja que en episodis puntuals de pluja intensa alguns volums d'aigua diluïda per l'aigua de la pluja són abocats directament al medi receptor a través dels sobreexidors per evitar inundar algunes zones de la ciutat o bé per protegir el sistema de depuració mateix en excedir la capacitat de l'interceptor d'aigües residuals d'entrada a les EDAR. El volum d'aquestes aigües és força variable al llarg dels anys en funció de la pluviometria, tal com s'explica en l'apartat 8.3.2.3.

### 8.3.2. Funcionament de les EDAR des del punt de vista de cabals

Com s'ha comentat anteriorment, les EDAR no només tracten les aigües residuals que els arriben, sinó que en episodis de pluja tracten també part de l'aigua de pluja que ha estat recollida pels sistemes unitaris i que s'ha barrejat amb les aigües residuals.

Mentre que el cabal d'aigües residuals és relativament constant en el temps, el cabal provinent de l'aigua de pluja pot ser molt variable i en episodis importants és molt superior al de les aigües residuals. Aquestes fortes variacions del cabal de la xarxa de sanejament es visualitzen en les dades de volum diari d'entrada a les EDAR. Si en un mateix gràfic es representa el volum diari d'entrada a una EDAR i la precipitació diària, s'observa com els dies plujosos augmenta significativament el volum d'aigua que entra a la depuradora, com es pot veure al Gràfic 194.

**Gràfic 194. Volum diari d'entrada d'aigua residual a l'EDAR del Besòs i precipitació diària mitjana a la seva àrea d'influència**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

El gràfic anterior per a l'EDAR del Besòs de l'any 2015 evidencia que els dies de pluja el volum d'entrada a la depuradora presenta pics que en alguns casos doblen la magnitud dels dies sense pluja. Les altres EDAR de l'àrea metropolitana de Barcelona mostren un patró similar.

Per representar la pluja que cau a l'àrea d'influència (conca) de cadascuna de les EDAR metropolitanas s'ha fet una mitjana entre els valors de les estacions meteorològiques que s'han considerat més representatives per a cadascuna. A la Taula 472 es mostren les estacions meteorològiques utilitzades per calcular la precipitació mitjana de cada sistema de sanejament, i a la imatge següent es mostra la seva ubicació.

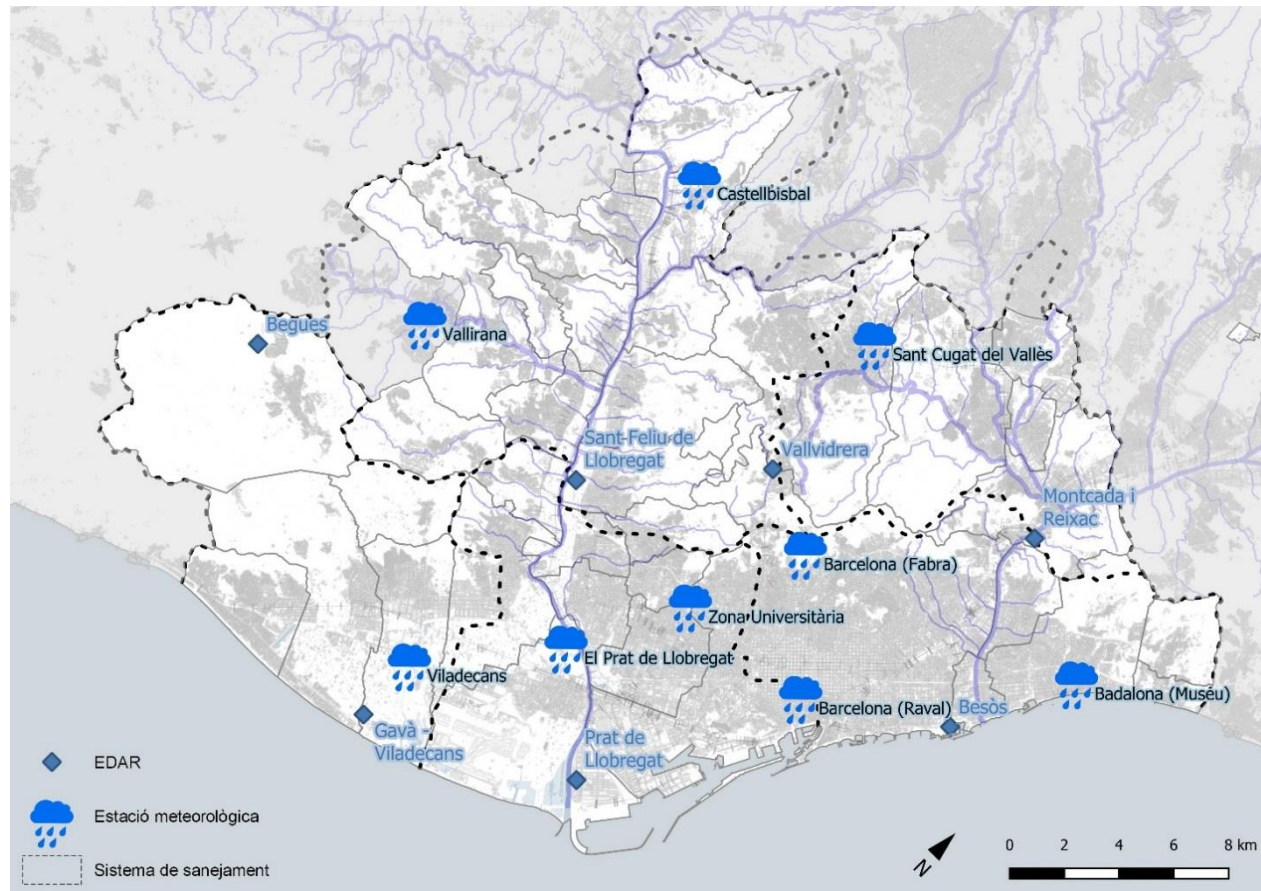
**Taula 472. Estacions meteorològiques influents per cada EDAR**

EDAR	Estacions meteorològiques
Besòs	Observatori Fabra, Raval, Badalona
El Prat de Llobregat	Raval, Viladecans, el Prat de Llobregat, Zona Universitària
Montcada i Reixac	Badalona, Observatori Fabra, Sant Cugat del Vallès
Sant Feliu de Llobregat	Castellbisbal, Observatori Fabra, Sant Cugat del Vallès, Vallirana
Gavà	El Prat de Llobregat, Vallirana, Viladecans
Begues	Vallirana
Vallvidrera	Observatori Fabra, Sant Cugat del Vallès

Font: © Barcelona Regional.



Imatge 336. Situació de les EDAR (vermell) i de les estacions meteorològiques utilitzades (blau)



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

L'encreuament de les dades de precipitació diàries amb els volums d'aigua residual d'entrada a les depuradores permet caracteritzar les EDAR en els períodes secs, quan no hi ha cap augment del cabal degut a la pluja recollida pel sanejament. Aquesta caracterització pot servir per analitzar diferents comportaments de les EDAR.

Aquesta anàlisi s'ha fet com a part fonamental de l'estudi de les descàrregues al medi que es veurà més endavant, pel qual s'ha decidit analitzar les dades dels anys 2014, 2015 i 2018. L'any 2014, pluviomètricament, va ser un any normal o fins i tot humit en algunes estacions, mentre que l'any 2015 va ser un any extremadament sec, amb una pluja acumulada de la meitat de la mitjana climàtica (per exemple, a l'Observatori Fabra el 2015 va ser l'any amb menys precipitació dels darrers cent anys). L'any 2018 ha estat un any molt plujós en tot el territori metropolità i s'han superat en alguns punts els 1.000 mm anuals.

Per poder fer aquest estudi de la caracterització de les depuradores, primer de tot cal excloure de l'anàlisi els dies en què arriba aigua de pluja a la depuradora, cercar tots els dies en què la precipitació a la conca de la depuradora és superior als 2 mm (és el valor d'inici d'escolament superficial més baix) i, posteriorment, excloure aquests dies juntament amb els respectius dies posteriors, ja que l'aigua tarda unes hores a arribar a les depuradores des que precipita i es recull

al clavegueram. En total, aquests dies van representar un 22 % dels dies de l'any el 2014, un 16 % el 2015 i un 29 % el 2018.

Un cop fet aquest pas d'excloure els dies que arriba aigua de pluja a la depuradora, la resta de dies només hi arriba aigua residual. Aquests dies l'aigua residual que entra a l'EDAR s'acaba tractant totalment, ja que els bypass intermedis entre les diferents etapes de tractament no estan en funcionament i, per tant, les dades disponibles del volum diari d'entrada a l'EDAR coincideixen amb el volum d'aigua tractat (volum de sortida de l'EDAR després de passar per totes les etapes de tractament). Analitzant aquests dies sense pluja es mostra que el volum tractat a les depuradores no és constant, sinó que presenta unes variacions horàries, diàries i mensuals. Mitjançant les dades disponibles (diàries), a continuació s'estudien les variacions mensuals i diàries.

### 8.3.2.1. Caracterització mensual

L'anàlisi de les variacions mensuals mostren que en totes les depuradores de l'àrea metropolitana de Barcelona, i en els tres anys estudiats, el valor mínim mensual de volum tractat es produeix el mes d'agost. Aquest mínim es justifica per la reducció de l'activitat laboral que es produeix degut a les vacances d'estiu i al descens del consum domèstic (vacances) i dels equipaments públics. De fet, aquest mínim és menys pronunciat a les petites depuradores de Begues i Vallvidrera, ja que estan en zones amb poca activitat industrial i proporcionalment amb moltes àrees residencials unifamiliars. Els altres mesos de l'any no s'observen trets tan evidents i homogenis en totes les depuradores com el del mes d'agost. També hi ha variacions, però no són tan clares com el mínim d'agost, ja que no es manté un patró ni en els dos anys estudiats ni en les diferents depuradores.

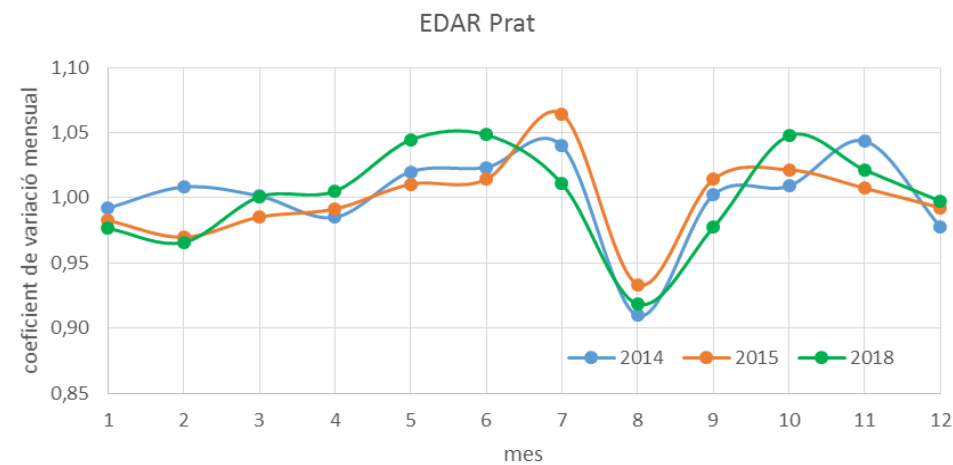
Taula 473. Coeficients de variació mensual del mes d'agost a les EDAR de l'àrea metropolitana de Barcelona (mitjana de 2014, 2015 i 2018) traient l'efecte de l'aigua de pluja

EDAR	Coeficient de variació mensual del mes d'agost
Besòs	0,87
El Prat de Llobregat	0,92
Montcada i Reixac	0,81
Sant Feliu de Llobregat	0,82
Gavà-Viladecans	0,89
Begues	0,87
Vallvidrera	0,76
<b>Mitjana metropolitana</b>	<b>0,88</b>

Font: © Barcelona Regional.

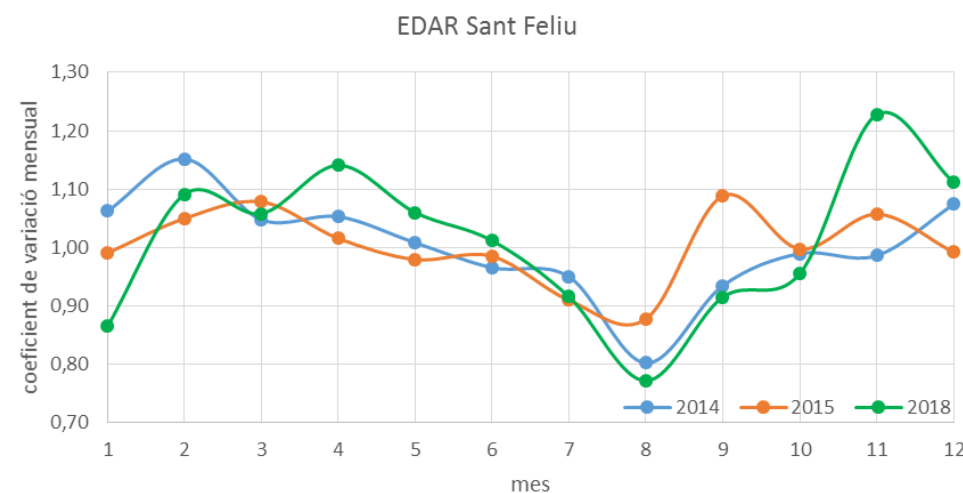
Al Gràfic 195 i al Gràfic 196 es mostra com varia el coeficient de variació mensual, calculat com la ràtio entre el volum mitjà diari de cada mes i el volum mitjà diari anual (excloent-ne els dies esmentats anteriorment), a les depuradores del Prat de Llobregat i Sant Feliu de Llobregat. Els valors del coeficient del mes d'agost per a totes les EDAR es mostra a la Taula 473. Pel que fa al global de les EDAR metropolitanès, durant el mes d'agost, el volum d'aigua residual tractada és més d'un 10 % inferior respecte de la mitjana anual. És un valor força robust, ja que hi ha poques diferències entre els tres anys analitzats.

**Gràfic 195. Evolució del coeficient de variació mensual al llarg de l'any a l'EDAR del Prat de Llobregat**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

**Gràfic 196. Evolució del coeficient de variació mensual al llarg de l'any a l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

### 8.3.2.2. Caracterització diària

Pel que fa a les variacions diàries, s'ha estudiat la relació entre els dies laborables i els festius. Els resultats mostren que, a les cinc depuradores més importants de l'àrea metropolitana, els dies festius el volum depurat és inferior al dels dies laborables. El motiu, altre cop, es basa en el descens de l'activitat laboral i dels equipaments. És interessant destacar que, com més industrial i menys residencial és la conca que aboca a la depuradora, més gran és aquest descens del volum dels dies festius. Aquest fet s'observa comparant el coeficient de festius de l'EDAR de Montcada i Reixac (0,93) amb el de Gavà-Viladecans (0,98), calculat com la ràtio entre el volum mitjà depurat els dies festius respecte dels dies laborables.

**Taula 474. Coeficients de festius a les EDAR de l'AMB (mitjana de 2014, 2015 i 2018)**

EDAR	Coeficient de festius
Besòs	0,94
Prat de Llobregat	0,94
Montcada i Reixac	0,93
Sant Feliu de Llobregat	0,97
Gavà-Viladecans	0,98
Begues	1,02
Vallvidrera	1,02
Mitjana metropolitana	0,94

Font: © Barcelona Regional.

Les depuradores de Begues i Vallvidrera tenen un volum depurat els dies festius que és superior al dels laborables. Aquests dos nuclis són principalment residencials i, per tant, una part dels seus habitants treballen en altres municipis, fet que fa disminuir el volum dels dies laborables respecte dels festius, quan estan més temps a les seves llars i això provoca un augment del consum domèstic d'aigua.

### 8.3.2.3. Volum d'aigua de pluja tractat

A partir d'aquesta anàlisi de la variació mensual i entre dies laborables i festius del volum depurat, es pot estimar quin seria el volum depurat anual en absència d'episodis de pluja i obtenir, per tant, fent la diferència respecte del volum depurat real, el volum d'aigua de pluja que ha estat tractat a les EDAR metropolitanès.

Per obtenir aquest valor s'assigna als dies plujosos un volum depurat que equival al valor mitjà del mes i el dia corresponent. Per exemple, a un dia de pluja d'un diumenge de febrer se li assigna el valor del volum mitjà dels dies festius de febrer en absència de precipitacions. Els resultats obtinguts es resumeixen a la Taula 475.



Taula 475. Volums depurats reals i en absència de pluja a les EDAR de l'AMB (anys 2014, 2015 i 2018)

Any	Volum depurat real	Estimació del volum depurat en sec		Volum de pluja depurat
		Valor absolut	Percentatge respecte del real	
2014	256 hm <sup>3</sup>	237 hm <sup>3</sup>	93 %	19 hm <sup>3</sup>
2015	252 hm <sup>3</sup>	242 hm <sup>3</sup>	96 %	10 hm <sup>3</sup>
2018	278 hm <sup>3</sup>	255 hm <sup>3</sup>	92 %	23 hm <sup>3</sup>

Font: © Barcelona Regional.

La Taula 475 mostra com, del total de l'aigua depurada, l'aigua de pluja va representar un 7 % l'any 2014 (any normal), un 4 % l'any 2015 (any molt sec) i un 8 % l'any 2018 (any molt plujós). També destaca que el volum depurat és superior el 2014 que el 2015, ja que va ser un any més plujós; en canvi, l'estimació del volum depurat en sec és superior el 2015, ja que els consums d'aigua potable van augmentar el 2015 respecte del 2014 (176,1 hm<sup>3</sup> vs. 172,6 hm<sup>3</sup>).

Si s'analitza per les set EDAR metropolitanas, pel que fa al percentatge d'aigua de pluja que és depurada respecte del volum total depurat (vegeu la Taula 476) s'observen diferències rellevants. Sobretot destaca el fet que a l'EDAR de Gavà-Viladecans el percentatge d'aigua de pluja depurada dels anys 2014, 2015 i 2018 és constant i no depèn de la pluviometria anual. El motiu pot ser degut al fet que una part important de la xarxa de clavegueram dels municipis d'aquesta depuradora (Castelldefels, Gavà i Viladecans) és de tipus separatiu, a diferència de la resta de l'àrea metropolitana, que és de tipus unitari.

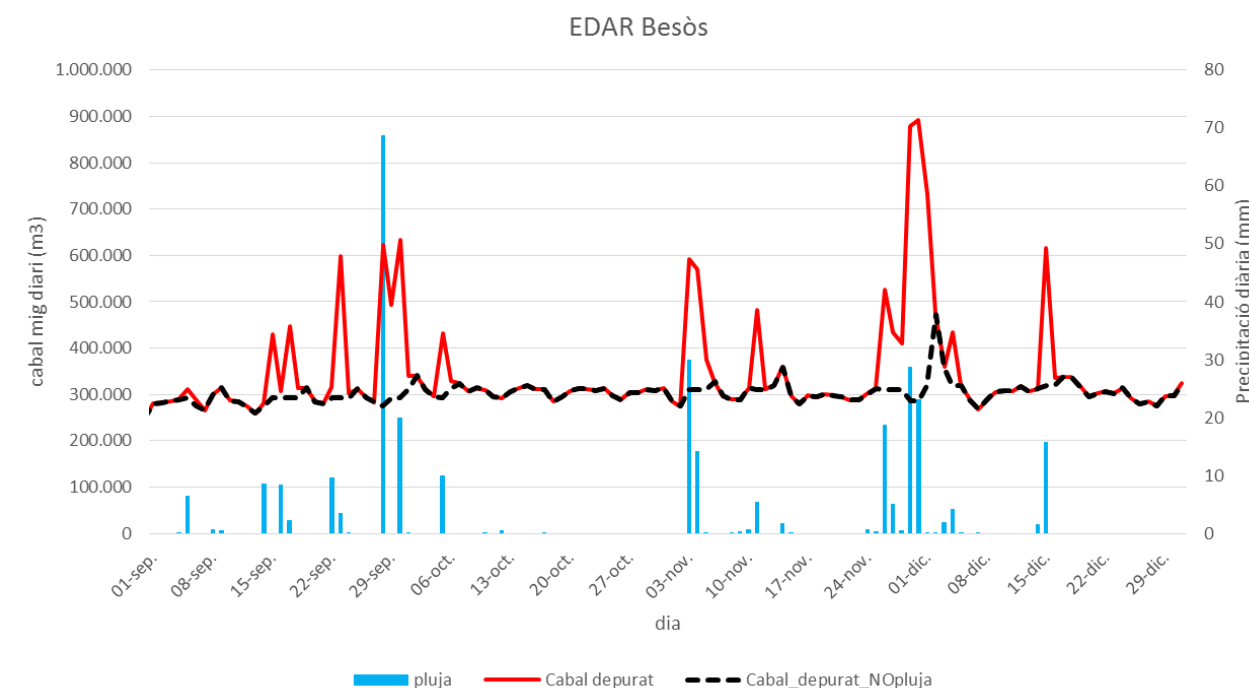
Taula 476. Percentatge d'aigua de pluja depurada a les EDAR metropolitanas (anys 2014, 2015 i 2018)

Any	Besòs	El Prat de LI.	Montcada i Reixac	Gavà	Sant Feliu de LI.	Begues	Vallvidrera
2014	8,6 %	7,3 %	4,9 %	2,2 %	6,2 %	4,4 %	15,7 %
2015	4,3 %	3,9 %	2,8 %	2,2 %	2,7 %	2,4 %	7,5 %
2018	10,7 %	7,6 %	5,7 %	2,2 %	3,6 %	4,7 %	15,8 %

Font: © Barcelona Regional.

Al Gràfic 197 es representa l'estimació del cabal depurat en sec a l'EDAR del Besòs els mesos de setembre a desembre del 2014 i es compara amb el cabal depurat real i els episodis de precipitació. Com es pot veure, el cabal depurat en sec és força constant i no depèn dels episodis de pluja.

Gràfic 197. Comparació, entre els mesos de setembre i desembre del 2014, del volum diari d'entrada a l'EDAR del Besòs amb l'estimació del volum d'entrada sense precipitació, en temps sec



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

### 8.3.2.4. Capacitat de tractament

#### Introducció

L'estudi del comportament de les depuradores enfront dels cabals d'entrada d'aigua a la planta i dels volums tractats a les diferents etapes és necessari per identificar si les depuradores actuals tenen marge per assolir nous creixements o si, per contra, se situen al límit de la seva capacitat i, per tant, caldria plantejar-hi noves ampliacions. Val a dir que el desenvolupament del Pla de sanejament metropolità va ser dissenyat tenint en compte un grau de dilució de l'abocament al medi de 2,4 enfront dels requisits actuals, que se situen entre el 3 i el 5. Aquest abocament ha de disposar com a mínim d'un pretractament. Aquesta etapa té l'objectiu de reduir els sòlids gruixuts, mitjans i fins, sorres d'una certa mida i pes específic i, en ocasions, greixos i olis.

El Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament, en el seu article 3, defineix: «Límit de saturació del sistema: a nivell de referència i supletòriament al que es concreti en l'instrument de transmissió de la titularitat del sistema de sanejament, es considerarà que un sistema de sanejament es troba en el seu límit de saturació quan, en còmput de dotze mesos i durant la meitat o més de la meitat del temps sec, el seu grau de saturació sigui igual o superior al 80 %.» El grau de saturació del sistema és la «relació entre la situació real en la qual es troba un sistema públic de sanejament i la capacitat màxima hidràulica i/o de càrrega contaminant per les quals ha estat dissenyat en condicions normals de funcionament».

Per caracteritzar de manera exhaustiva la situació actual, caldria disposar de la corba de distribució dels cabals horaris que permetessin identificar quin és el cabal punta horari i el cabal mínim per a aigües residuals, a banda de les capacitats màximes de tractament de cada depuradora i de cada una de les seves etapes (pretractament, primari, secundari, terciari), per comparar-la amb el cabal màxim d'entrada en un dia de pluja a fi de conèixer a partir de quin cabal es produeix l'abocament al medi en cada fase del procés.

Per conèixer a partir de quin cabal es produeix l'abocament al medi en cada etapa de tractament caldria caracteritzar de manera exhaustiva la situació actual. Les dades necessàries per a aquesta anàlisi són:

- Corba de distribució horària dels cabals d'entrada a la planta i dels cabals tractats en cada moment. Es podria identificar el cabal punta horari i el cabal mínim d'aigües residuals.
- Capacitats màximes de tractament de cada depuradora i de cada etapa de tractament (pretractament, primari, secundari/biològic i terciari).
- Cabal màxim horari tractat i cabal d'entrada a les EDAR en un dia de pluja i dels sobreiximents en les diferents etapes.

A partir d'aquestes dades es disposen les capacitats màximes de cada etapa i els cabals diaris tractats.

Les capacitats de tractament de les diferents etapes en cada EDAR de l'àrea metropolitana són les següents:

Taula 477. Capacitat de tractament de les EDAR de l'AMB: cabal de disseny i de les diferents etapes

EDAR	Capacitat de disseny (m <sup>3</sup> /d)	u.	Capacitat màxima de PRETRACTAMENT	Capacitat màxima de PRIMARI	Capacitat màxima de BIOLÒGIC	Capacitat màxima de Terciari	Capacitat màxima de Terciari AVANÇAT
<b>Besòs</b>	525.000	m <sup>3</sup> /h	54.000	44.640	41.400		
		m <sup>3</sup> /d	1.296.000	1.071.360	993.600		
<b>El Prat de Ll.</b>	315.000	m <sup>3</sup> /h	52.500	35.000	35.000	14.400	13.939
		m <sup>3</sup> /d	1.260.000	840.000	840.000	345.600	334.536
<b>Montcada i Reixac</b>	72.600	m <sup>3</sup> /h	7.260	6.050	6.050		
		m <sup>3</sup> /d	174.240	145.200	145.200		
<b>Gavà-Viladecans</b>	64.000	m <sup>3</sup> /h	6.000	6.000	2.670	1.335	
		m <sup>3</sup> /d	144.000	144.000	64.080	32.040	
<b>Sant Feliu de Ll.</b>	64.000	m <sup>3</sup> /h	14.400	4.500	2.670	2.670	
		m <sup>3</sup> /d	345.600	108.000	64.000	64.000	
<b>Begues</b>	1.200	m <sup>3</sup> /h	500	-	100		
		m <sup>3</sup> /d	12.000	-	2.400		
<b>Vallvidrera</b>	1.200	m <sup>3</sup> /h	275	-	46		
		m <sup>3</sup> /d	6.600	-	1.100		

Les dades de la capacitat de cada tractament facilitades per l'AMB han estat amb les unitats de m<sup>3</sup>/h.

Font: © Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

S'ha fet la consideració d'assumir en les etapes del tractament primari i el biològic de les EDAR com a capacitat de tractament diari la capacitat horària multiplicada per 24 hores, la qual cosa ha permès treballar contra les dades de volum tractat diari en els anys d'estudi 2014, 2015 i 2018.

La caracterització i l'estudi del comportament de les EDAR es fa principalment des de dos punts de vista. El primer analitza la capacitat de les EDAR en temps sec, quan només arriba aigua residual, amb l'objectiu de complir amb el reglament del Decret 130/2003 abans esmentat. El segon punt de vista avalua, en els episodis de pluja, quina és la capacitat de dilució que té la planta (màxim cabal entrant enfront del cabal mitjà o màxim en temps sec) per tractar-lo abans del seu abocament al medi. Prèviament, s'ha estudiat la situació actual enfront del cabal de disseny inicial i l'estimació de cabal residual actual i futur.



**Punts per analitzar:**

- Grau de dilució enfront del cabal de disseny inicial.
- Estimació dels cabals actuals en temps sec i previsió futura.
- Capacitat de les plantes enfront del cabal en temps sec:
  - Capacitat de les EDAR (tractament biològic) enfront del cabal mitjà.
  - Capacitat de les EDAR (tractament biològic) enfront del cabal màxim.
- Capacitat de les plantes enfront del cabal màxim en episodis de pluja:
  - Graus de dilució i de capacitat del pretractament.
- Resum de l'anàlisi.

**Grau de dilució de la capacitat actual enfront del cabal de disseny inicial**

Com a dada rellevant s'adopta la capacitat màxima de pretractament com el cabal màxim que pot entrar a la depuradora per, com a mínim, fer un pretractament. Tots els cabals d'entrada a l'EDAR que superin aquest cabal seran abocats al medi natural directament.

S'observa que el cabal màxim de tractament de les EDAR del Besòs, el Prat de Llobregat, Montcada i Reixac i Begues és molt superior al cabal de disseny inicialment projectat i és el doble en el tractament complet.

Si la comparació es fa amb la capacitat de pretractament, els coeficients de dilució que resulten (cabal de pretractament i cabal de disseny) són prou elevats, superiors a 2,3 com es pot observar a la taula següent. Aquest coeficient indica la capacitat de dilució entre el cabal de disseny i el cabal de pretractament en cada EDAR. Actualment, com a criteri tècnic establert per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), se situa entre 3 i 5 vegades. En aquest cas, les EDAR del Besòs, Gavà-Viladecans i de Montcada i Reixac se situen per sota de les directrius actuals. Com s'ha comentat, aquests coeficients estan calculats amb cabals diaris, quan l'anàlisi hauria de ser amb els cabals horaris; malgrat tot, dona una primera orientació de la situació actual enfront de la de disseny.

**Taula 478. Grau de dilució entre la capacitat de tractament actual enfront de la capacitat de disseny**

EDAR	Cabal màxim del pretractament respecte del Q de disseny	Cabal màxim del primari respecte del Q de disseny	Cabal màxim del secundari respecte del Q de disseny
<b>Besòs</b>	2,5	2,0	1,9
<b>El Prat de LI.</b>	3,0	2,0	2,0
<b>Montcada i Reixac</b>	2,4	2,0	2,0
<b>Gavà-Viladecans</b>	2,3	2,3	1,0
<b>Sant Feliu de LI.</b>	5,4	1,7	1,0
<b>Begues</b>	10,0		2,0
<b>Vallvidrera</b>	6,0		1,0

Font: © Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

**Estimació dels cabals actuals en temps sec i previsió futura**

Per avaluar i caracteritzar el comportament de cada EDAR amb els cabals actuals que ha de tractar, s'han utilitzat els cabals circulants durant els anys d'estudi 2014, 2015 i 2018 facilitats per l'AMB.

A partir de les dades de capacitats i amb el tractament de la informació fet en l'apartat de caracterització mensual i diària dels cabals tractats a les EDAR (apartat 8.3.2.1 i 8.3.2.2), se n'ha extret el resum següent. La dada del cabal diari procedent de la sèrie és el cabal màxim que s'ha tractat a la planta, i el cabal diari en temps sec s'ha calculat extraient de la sèrie de cabals diaris els dies en què coincidia amb un episodi de pluja, mesurat pels pluviòmetres del seu perímetre, i els dos dies següents a l'episodi. D'aquest s'ha calculat el cabal mitjà de tota la sèrie calculada (anys 2014, 2015 i 2018) i el cabal punta o màxim de la sèrie.

**Taula 479. Cabals diaris de les EDAR (anys 2014, 2015 i 2018)**

EDAR	Cabal diari tractat en les EDAR*	Cabal màxim diari tractat en dia no plujós en les EDAR*	Cabal mitjà diari tractat en les EDAR en temps sec**
<b>Besòs</b>	1.022.433	473.000	302.160
<b>El Prat de LI.</b>	816.061	392.176	230.136
<b>Montcada i Reixac</b>	115.087	78.520	48.919
<b>Gavà-Viladecans</b>	60.431	58.666	37.468
<b>Sant Feliu de LI.</b>	89.605	83.638	48.806
<b>Begues</b>	1.950	1.739	938
<b>Vallvidrera</b>	4.764	3.075	682

\* Cabal màxim de la sèrie 2014, 2015 i 2018. \*\* Cabal mitjà de la sèrie 2014, 2015 i 2018.

Font: © Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

De cara a determinar l'increment dels cabals futurs que han de ser tractats, s'ha estudiat l'augment de demandes d'aigua potable a partir del creixement de la població arran del desenvolupament dels planejaments urbanístics previstos en l'àrea metropolitana de Barcelona segons l'escenari de la modificació del Pla General Metropolità (MPGM) descrit al capítol 6, que s'han distribuït en funció de la seva ubicació respecte als set sistemes de sanejament en alta, la qual cosa ha permès identificar l'increment del cabal mitjà i el cabal punta d'aigües residuals per cadascuna de les EDAR.

El cabal punta s'ha obtingut aplicant un coeficient multiplicador sobre el cabal mitjà. Aquest coeficient s'ha calculat a partir de les dades de disseny de la planta facilitades per l'AMB, en què s'ha extret la correlació entre el cabal punta i el cabal mitjà d'aquestes EDAR, i es presenta en la segona columna de la taula següent.

**Taula 480. Increment de cabals d'aigües residuals en cada EDAR (m³/dia) i percentatge respecte del cabal mitjà en temps sec considerant els desenvolupaments urbanístics previstos a l'MPGM**

EDAR	Increment del Q mitjà diari futur	Coeficient punta dels cabals de disseny $C_{punta} = Q_{m\grave{a}x.} / Q_{mitj\grave{a}}$	Increment del Q punta diari futur	Percentatge d'increment del $Q_{mitj\grave{a}}$ respecte del $Q_{mitj\grave{a}}$ actual	Percentatge d'increment del $Q_{punta}$ respecte del $Q_{mitj\grave{a}}$ actual
Besòs	14.709	1,4	20.592	5 %	7 %
El Prat de Ll.	34.424	1,5	51.635	15 %	22 %
Montcada i Reixac	8.822	1,5	13.233	18 %	27 %
Gavà-Viladecans	11.259	1,5	16.866	30 %	45 %
Sant Feliu de Ll.	7.190	1,5	10.770	15 %	22 %
Begues	237	2,0	475	25 %	51 %
Vallvidrera	0	1,5	0	0 %	0 %

Font: © Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

Cal destacar de manera rellevant l'increment en el futur del cabal mitjà i el que representa respecte del cabal actual en temps sec. En especial, destaca el sistema de Gavà-Viladecans amb el 30 % i el de Begues amb el 25 % d'increment. Si es considera el cabal punta (columna 5 de la taula anterior), l'increment se situa entre el 45 i el 51 % respecte de l'actual en aquestes dues EDAR, que és un volum addicional important per tractar.

### Capacitat de la planta enfront del cabal en temps sec

S'ha estudiat quin és el marge de tractament biològic de què disposa la planta per tractar el cabal d'aigua residual tenint en compte els cabals diaris tractats dels darrers anys els dies sense pluja. S'han obtingut dues dades: el cabal mitjà diari i el cabal màxim.

#### Capacitat de les EDAR enfront del cabal mitjà

Respecte del **cabal mitjà diari**, i tenint en compte l'increment de cabal depurat en situació futura, s'ha estudiat el marge (%) de capacitat de tractament disponible o el grau de saturació en cadascuna de les etapes de tractament. La fase més restrictiva és el tractament biològic, donat que és l'etapa que dona el tractament complet i disposa de menys capacitat. L'objectiu és disposar d'un marge per poder tractar el cabal residual mitjà.

**Taula 481. Capacitat restant de tractament en el biològic del cabal en temps sec de cada EDAR en situació actual i futura tenint en compte el creixement de població**

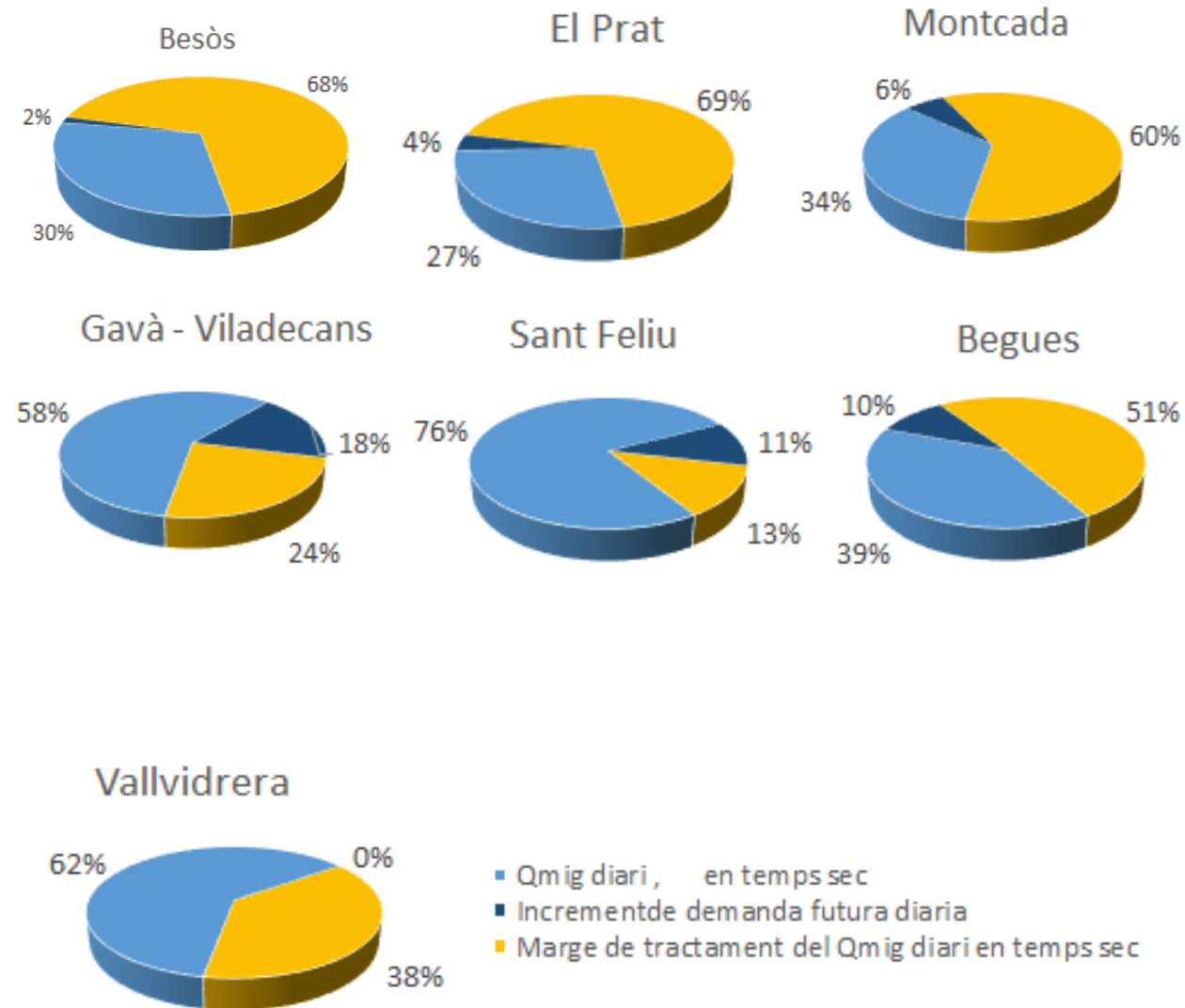
EDAR	Percentatge de capacitat restant amb el Q mitjà actual	Percentatge de capacitat restant amb el Q mitjà futur	Percentatge de capacitat restant amb el Q màxim actual	Percentatge de capacitat restant amb el Q màxim futur
Besòs	70 %	68 %	52 %	50 %
El Prat de Ll.	73 %	69 %	53 %	47 %
Montcada i Reixac	66 %	60 %	46 %	37 %
Gavà-Viladecans	42 %	24 %	8 %	-18 %
Sant Feliu de Ll.	24 %	13 %	-31 %	-48 %
Begues	61 %	51 %	28 %	8 %
Vallvidrera	38 %	38 %	-180 %	-180 %

Font: © Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

Segons els resultats, l'EDAR que mostra un pitjor marge és la planta de Sant Feliu de Llobregat, que disposa en l'actualitat d'una capacitat restant de tractament del 24 %, situant-se molt a prop del límit que marca el Decret 130/2003 (20 %). La situació empitjora si es considera el cabal mitjà en el futur, que arriba a disposar només del 13 % de capacitat per absorbir les puntes horàries i diàries i supera el límit de saturació. En aquest sentit, l'EDAR de Gavà-Viladecans en una situació futura tindria una capacitat restant del 24 % i en les EDAR del Prat de Llobregat i del Besòs aquest marge se situaria per sobre del 68 %.



**Gràfic 198. Marge de volum de tractament disponible del cabal mitjà diari en temps sec respecte del cabal màxim del biològic considerant l'increment de cabal futur de cada depuradora metropolitana**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Capacitat de les EDAR enfront del cabal màxim

Quant al cabal residual màxim (volum diari màxim en temps sec), s'avalua que la capacitat de tractament sigui suficient, sense marges, tot assegurant els paràmetres de qualitat establerts en l'efluent sense baixar el rendiment de la planta.

Sense analitzar la freqüència anual del nombre de dies en què succeeix que el cabal supera el cabal mitjà, sí que hi ha una diferència rellevant en la capacitat restant de les EDAR si s'estudia a partir del **cabal màxim diari en temps sec**.

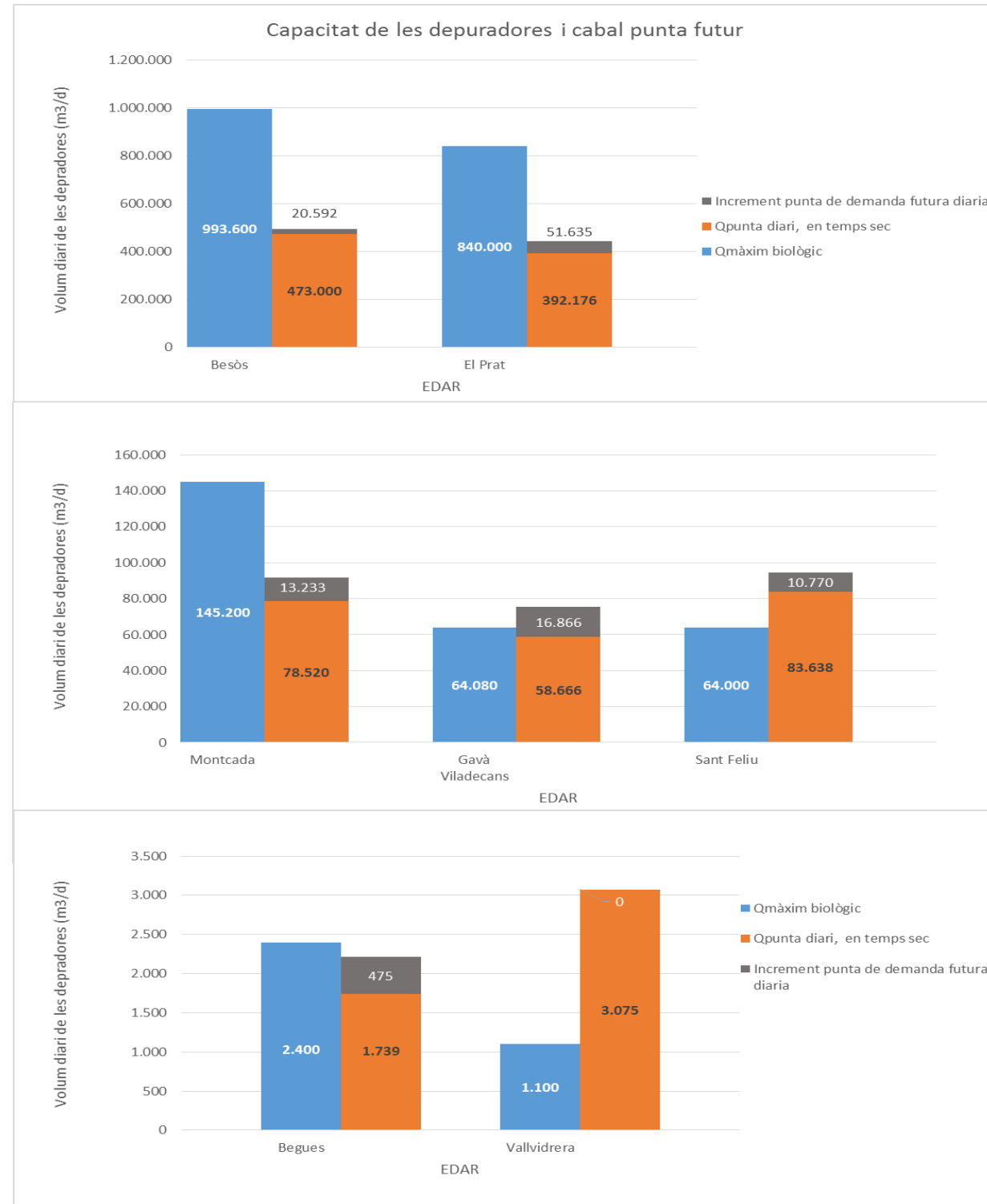
El Decret 130/2003 permet, puntualment, que no es pugui tractar adequadament l'aigua entrant perquè entra un cabal residual per sobre de la capacitat de la planta. En la situació actual i futura, les EDAR de Sant Feliu de Llobregat i de Vallvidrera no poden assolir el tractament necessari sense reduir els rendiments de la planta. Per la seva banda, l'EDAR de Gavà-Viladecans també entraria en una situació crítica en la situació futura donat l'alt creixement previst al sistema.

Es recomanaria poder assegurar el tractament adequat en tots els casos per al cabal màxim residual augmentant la capacitat de tractament de la planta.

S'ha de notar que el resultat de Vallvidrera cal analitzar-lo amb més detall, donat que la diferència entre el cabal mitjà diari i el cabal màxim diari en temps sec és molt important i no s'ajusta als paràmetres habituals. Això pot ser degut al fet que sigui un sistema que té una variació poblacional molt estacional, tot i que la diferència és excessiva o que algunes dades de cabal diari tenen l'efecte de pluges locals que s'hagin escapat de l'anàlisi pluviomètrica feta.

En tot cas, es desprèn la necessitat d'analitzar més detalladament el comportament de les plantes davant les variacions del cabal d'entrada lligada a la qualitat dels efluentes per determinar el marge real de tractament de què disposa cada planta. Si es confirmen els resultats presentats en aquest document, caldrà fer un estudi d'ampliació de les EDAR.

**Gràfic 199. Capacitat de les plantes depuradores comparada amb el cabal punta actual en temps sec i l'increment futur**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

**Capacitat de les plantes enfront del cabal màxim en episodis de pluja**

Graus de dilució i de capacitat del pretractament

Davant la impossibilitat de dimensionar una planta que pugui tractar tota l'aigua de pluja recollida en les xarxes de sanejament, com a criteri de disseny actual s'adopta la capacitat de poder pretractar el cabal pluvial fins a l'ordre de 3 a 5 vegades el cabal mitjà, considerant aquest efecte de dilució suficient per reduir la càrrega contaminant que es pugui abocar en episodis de pluja.

L'anàlisi en temps de pluja permet identificar a partir de quin cabal s'aboca al medi natural perquè la planta no té capacitat de tractament i calcular el grau de dilució actual de l'aigua abocada al medi. El grau de dilució s'adopta com la proporció de cabal màxim que deixa de tractar-se en relació amb el volum màxim d'aigua en temps sec.

Amb la limitació de les dades comentada, el coeficient de dilució s'ha calculat, contràriament a l'estudi de la capacitat del tractament biològic i del primari, amb les dades de capacitat màxima del pretractament horari i s'ha contrastat amb el cabal màxim diari en temps sec dividit per 24 hores, amb la limitació que això comporta d'haver-hi cabals punta horaris superiors a l'adoptat en aquest càlcul. Aquesta anàlisi permet definir l'increment de capacitat horària del pretractament a fi d'ajustar-se a la distribució de les pluges més que al volum diari de tractament de la planta.

El resultat dels coeficients calculats segons aquest criteri es presenten a la taula següent. En principi, cal assegurar que el cabal abocat al medi tingui una capacitat de dilució suficient i, en tot cas, si és inferior, que tingui com a mínim un pretractament, amb l'eliminació de flotants, material sòlid i sorres i el pas per una reixa de desbast. No obstant això, per disposar de més informació del funcionament de les EDAR, també s'ha analitzat la capacitat de dilució que s'aconseguiria després del tractament primari.

**Taula 482. Coeficient de dilució entre la capacitat de tractament en les etapes de pretractament i primari enfront del cabal màxim d'aigües residuals**

EDAR	Dilució en el pretractament amb cabal actual	Dilució en el pretractament amb cabal futur	Dilució en el primari amb cabal actual	Dilució en el primari amb cabal futur
Besòs	2,7	2,7	2,3	2,2
El Prat de Ll.	3,2	3,0	2,1	2,0
Montcada i Reixac	2,2	2,0	1,8	1,7
Gavà-Viladecans	2,5	2,1	2,5	2,1
Sant Feliu de Ll.	4,1	3,8	1,3	1,2
Begues	6,9	6,1		
Vallvidrera	2,1	2,1		

\* El color groc seria el límit amb una dilució superior a 3 i el color verd, superior a 5. Els colors ataronjats representen dilucions per sota de 3.

Font: © Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

Dels valors obtinguts dels càlculs s'extreu que, en cas de voler incrementar el grau de dilució de disseny per tal de tractar un volum d'aigua pluvial més gran, caldria plantejar-se una ampliació d'alguns dels tractaments per adaptar-se com a mínim als nous requisits tècnics i normatius actuals



i futurs. Entre les EDAR que requereixen aquesta ampliació del pretractament, tant en situació actual com futura, hi ha les del Besòs, Gavà-Viladecans, Montcada i Reixac i Vallvidrera, que tenen un coeficient de dilució per sota de 3. La depuradora del Prat de Llobregat, la segona amb capacitat de tractament, té un grau de dilució en situació futura igual a 3 i efectua el seu abocament al medi, sigui l'efluent o pels sobreeixidors de la planta, a través de l'emissari submarí cap al mar. Tot i que el pretractament és el mínim tractament per abocar al medi, s'analitza el grau de dilució tenint en compte la capacitat de tractament del primari, que està en tots els casos per sota de 3. Bé és cert que s'està avaluant el cabal màxim diari residual enfront del cabal mitjà, fet que permet un marge en les dilucions. Caldrà entrar en més detall sobre aquests resultats i caracteritzar millor els cabals d'aigües residuals per determinar les necessitats d'ampliació de la planta.

La depuradora de Begues té una capacitat de pretractament elevada amb un grau de dilució important per sobre de 6, tot i que en el tractament primari aquest valor es redueix a 2.

A la depuradora de Gavà-Viladecans, com que tracta una part d'aigua residual provinent d'una xarxa separativa, aquest grau de dilució no s'hauria d'aplicar íntegrament en aquesta xarxa, però la realitat no ho confirma, i hi ha abocaments al medi natural en episodis de pluja en aquesta xarxa. Així, caldria analitzar aquests abocaments en els punts intermedis (sobreeixidors).

L'EDAR de Sant Feliu de Llobregat, tot i tenir un cabal de dilució adequat del cabal pretractat, la capacitat de la planta se situa al límit si es té en compte el cabal màxim residual en el futur amb el tractament primari, en què pràcticament no hi ha dilució. L'efluent d'aquesta depuradora és una aportació com a cabal ambiental del riu Llobregat.

La depuradora de Montcada i Reixac, a més de la limitació amb el cabal de pretractament, també té una capacitat del tractament primari respecte al cabal màxim residual en el futur limitada perquè només pot absorbir el 70 % addicional. En episodis de pluja, en què la càrrega contaminant inicial és elevada per la neteja que es produeix en els primers instants de la pluja, el seu tractament es pot veure compromesa per la poca capacitat de resposta que poden donar les plantes de Sant Feliu de Llobregat i Montcada i Reixac en primera instància, però també de la resta d'EDAR.

Val a dir que les EDAR es van dissenyar en la seva execució sota criteris tècnics diferents, que se situen amb coeficients de dilució entre 2 i 3. En la taula següent es presenta el cabal màxim de pretractament actual i es compara amb els cabals teòrics per acomplir les dilucions 1:3 respecte del cabal d'aigües residuals tant en la situació actual com amb l'increment de demanda futura. El resultat de la comparació permet determinar l'increment de capacitat del pretractament (en m<sup>3</sup>/h).

Taula 483. Cabals de dilució actuals i futurs i necessitat d'increment de la capacitat de pretractament

EDAR	Cabal màx. per aconseguir una dilució 1:3 del Qr actual (m <sup>3</sup> /h)	Cabal màx. per aconseguir una dilució 1:3 del Qr futur (m <sup>3</sup> /h)	Cabal màx. de pretractament (m <sup>3</sup> /h)	Increment de capacitat del pretractament actual (m <sup>3</sup> /h)	Increment de capacitat del pretractament futur (m <sup>3</sup> /h)
Besòs	59.125	61.699	54.000	5.125	7.699
El Prat de Ll.	49.022	55.476	52.500	-	2.976
Montcada i Reixac	9.815	11.469	7.260	2.555	4.209
Gavà-Viladecans	7.333	9.442	20.400	1.333	3.442
Sant Feliu de Ll.	10.455	11.801	14.400	-	-
Begues	217	277	500	-	-
Vallvidrera	384	384	275	109	109

Font: © Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

### Resum de l'anàlisi

De cara al futur, hauria d'estudiar-se la idoneïtat d'executar millores del sistema de sanejament que assegurin els criteris de qualitat actuals i futurs amb l'ampliació de totes les plantes per al pretractament i, en cas òptim, també per al primari, i han de ser alternatives a l'execució de dipòsits de laminació a l'entrada de la planta. Independentment, calen mesures de reducció dels cabals d'entrada com ara implantar en nous sectors de desenvolupament els sistemes de retenció, laminació o infiltració d'aigua als aqüífers locals per reduir-ne el cabal punta. És important també destacar que cada punt de connexió i descàrrega municipal existent necessita les mesures per assegurar que a la depuradora no n'arribin més enllà del mateix grau de dilució, tot assegurant de no sobrecarregar el sistema de transport del sanejament en alta.

A banda de les demandes futures, cal tenir en compte les actuacions previstes en el Pla director d'aigües pluvials de l'àrea metropolitana (PDAP, AMB i ACA, 2003), així com les que puguin derivar-se de l'execució del Pla director integral de sanejament de Barcelona (PDISBA 2020), on es proposen, per reduir l'impacte de les descàrregues del sistema unitari als medis receptors, l'execució de diferents dipòsits de retenció. Aquests dipòsits tenen l'objectiu de retenir l'aigua de primer rentat de la pluja, que té un alt grau de contaminació, per tal d'evitar que, tenint en compte les limitacions en les capacitats de la xarxa o de l'EDAR, s'aboquin al medi. L'acumulació d'aquesta aigua permet que, una vegada hagi finalitzat l'episodi de pluja, i en el moment que els col·lectors i l'EDAR recuperin les capacitats, pugui retornar-se esgraonadament a la xarxa de clavegueram perquè arribi i pugui ser tractada a la depuradora. Com que el marge d'aquestes no és molt gran, el temps de buidat s'allarga i augmenta el temps de permanència de l'aigua al dipòsit, amb el risc de no poder laminar futurs episodis de pluja i de generar problemes de manteniment i explotació d'aquests dipòsits.

A Barcelona, suposant que tots els dipòsits anti-DSU previstos en el plantejament estiguessin en funcionament, el volum total d'aigua emmagatzemada i pendent de tractament arribaria als 485.000 m<sup>3</sup>, que, sumats als 545.000 m<sup>3</sup> previstos en el Pla director d'aigües pluvials, obligaria a enviar i tractar en les depuradores aquesta aigua pluvial en un temps relativament curt després de

la caiguda de la pluja. Amb la capacitat actual de les plantes resultaria molt difícil tractar aquest cabal addicional, i més tenint en compte que la permanència de l'aigua en aquests dipòsits no hauria de ser de més de 24 hores per evitar que s'accelerïn els processos de degradació d'aquesta aigua. En el cas de Barcelona, i per a un any tipus, el tractament de tot aquest volum comportaria un increment en el volum tractat a les depuradores del Besòs i del Llobregat de 10 hm<sup>3</sup> i caldria ajustar el que representaria en l'increment de cabal.

Els criteris de disseny de les plantes depuradores i de la xarxa de col·lectors en alta no consideraven aquestes estratègies per evitar abocaments al medi i reduir les inundacions urbanes. Així, vistes les tendències actuals, caldrà estudiar amb més detall i de manera integral les solucions plantejades per poder fer front a aquestes puntes de cabal per tractar procedents del buidat d'aquests dipòsits, tenint en compte les capacitats de les xarxes municipals i metropolitanes, així com les de tractament de les mateixes depuradores.

Finalment, es presenta un resum del comportament de les EDAR mitjançant la taula següent estructurada en tres blocs. En el primer bloc es presenten les capacitats de tractament actuals del biològic i del pretractament, en el segon bloc s'indica el cabal calculat en temps sec i l'increment de cabal futur, i en el tercer bloc es presenta el resultat amb la proposta idònia d'ampliació de les capacitats de tractament de la planta si es vol aconseguir complir amb els requisits actuals de disseny.

**Taula 484. Capacitats de tractament actual, cabals residuals i necessitat d'incrementar la capacitat de tractament de les EDAR (unitats en m<sup>3</sup>/dia)**

EDAR	Q màx. de biològic	Q màx. de pretract. (m <sup>3</sup> /h)	Q màx. residual	Increment de cabal residual	Increment de capacitat del biològic	Increment de capacitat del primari	Increment de capacitat del pretract. (m <sup>3</sup> /h)
Besòs	993.600	54.000	473.000	20.592	-	-	7.699
El Prat de LI.	840.000	52.500	392.176	51.635	-	-	2.976
Montcada i Reixac	145.200	7.260	78.520	13.233	-	28.021	4.209
Gavà-Viladecans	64.080	20.400	58.666	16.866	11.452	2.182	3.442
Sant Feliu de LI.	64.000	14.400	83.638	10.770	30.408	59.988	-
Begues	2.400	500	1.739	475	-	1.126	-
Vallvidrera	1.100	275	3.075	0	1.975	945	109

Font: © Barcelona Regional amb dades de l'AMB.

### 8.3.3. Funcionament de les EDAR des del punt de vista de qualitat

Parlar de l'aigua residual en termes de qualitat és complex perquè és una matriu altament variable. Comprendre si dins de l'àrea metropolitana de Barcelona tenim actualment una qualitat d'aigua residual plausible implica determinar si el sistema d'abastament és capaç d'assimilar la càrrega urbana i industrial de l'aigua residual i retornar-la al medi amb certes garanties de preservació de la qualitat de les masses d'aigua. Per determinar-ho caldria un estudi altament exhaustiu de paràmetres indicadors de contaminants químics i microbiològics a una escala de temps prou gran per observar-ne patrons i poder estimar tendències. Aquestes tendències serien clau per poder acordar les mesures necessàries per complir amb la legislació cada cop més exigent en termes de qualitat ambiental, mentre que incrementa la diversificació de contaminants d'origen industrial, així com la pressió fruit del creixement urbanístic.

Actualment, es disposa únicament d'un gruix suficient de dades d'indicadors de contaminació urbana, que inclou els sòlids en suspensió, la demanda biològica d'oxigen a 5 dies, la demanda química d'oxigen i les concentracions dels nutrients principals implicats en processos d'eutrofització, que són el nitrogen i el fòsfor. Del nitrogen es guarden les concentracions de diferents espècies, com l'amoni, el nitrogen Kjeldahl i el nitrogen total (NT). Del fòsfor, en canvi, tenim només constància de la mesura de fòsfor total (PT).

Amb aquestes dades, i per tal de poder avaluar qualitativament si les EDAR estan o no preparades per assumir un increment en la càrrega urbana, es presenta un estudi de tendències dels indicadors esmentats abans per cadascuna de les set EDAR de l'àrea metropolitana. Per determinar si la qualitat de l'influent és acceptable, s'han considerat els valors de disseny com els màxims acceptables per a un bon funcionament de la planta. Els valors de disseny, així com les mitjanes anuals registrades per cada planta, es poden veure a la Taula 485.

La Taula 486 recull les mitjanes anuals dels efluents de les EDAR i les compara amb els valors normatius de la Directiva 91/271/CEE del Consell, de 21 de maig de 1991, sobre el tractament de les aigües residuals urbanes, en funció de la qual s'avalua si un efluent d'EDAR és de bona qualitat o no. Els valors de la taula varien lleugerament en funció dels habitants equivalents per als quals està dissenyada la planta. També cal recordar que per a aquelles EDAR que aboquen per emissari submarí no hi ha limitació de nutrients.

L'anàlisi de tendències s'ha treballat amb dades dels anys 2014, 2015, 2018 i 2019 seguint amb el patró d'anys tipus del Pla estratègic del cicle integral de l'aigua (PECIA) i incloent-hi també el 2019 per tal d'incrementar-ne la robustesa estadística. Les diferències entre mitjanes s'han fet mitjançant l'anàlisi de la variància d'un factor, amb un nivell de significació del 95 % (ANOVA 1 factor, p < 0,05). La significació de la comparació de mitjanes s'indica mitjançant asteriscs en els gràfics de tendències amb el seu valor associat. Del Gràfic 200 i al Gràfic 206 es mostren les tendències de cada paràmetre a l'entrada, la sortida i segons el rendiment de cada procés. La línia vermella que s'observa en alguns gràfics de l'influent indica els valors de disseny de les plantes sempre que n'hi hagi.

Les implicacions i les interpretacions dels resultats es discuteixen per cada una de les EDAR en els apartats següents.



Taula 485. Mitjanes anuals dels valors a l'influent de les EDAR metropolitanas i comparació amb els valors esperats en els dissenys de les plantes depuradores (en blau s'indiquen els valors de l'influent que superen els valors de disseny)

		Mitjana anual influent EDARs				
		Disseny	2014	2015	2018	2019
EDAR Begues	N(mg/l)	75	62.45	62.53	58.70	72.58
	P(mg/l)	12	8.11	7.42	6.31	8.12
	DBO5(mg/l)	350	282.75	279.08	197.42	213.33
	DQO(mg/l)	nl	-	-	-	-
	MES(mg/l)	300	193.08	200.92	186.00	209.58
EDAR Vallvidrera	N(mg/l)	60	51.00	55.23	53.08	88.85
	P(mg/l)	12	6.67	6.13	5.90	9.72
	DBO5(mg/l)	350	202.25	249.25	236.08	349.83
	DQO(mg/l)	857	387.50	433.58	449.50	652.17
	MES(mg/l)	360	170.17	199.42	265.33	375.08
EDAR Sant Feliu de Llobregat	N(mg/l)	55	53.97	53.64	41.39	50.15
	P(mg/l)	15	6.57	5.88	4.39	5.27
	DBO5(mg/l)	350	304.00	307.00	191.00	251.17
	DQO(mg/l)	875	525.92	539.92	377.58	486.33
	MES(mg/l)	350	250.42	249.00	174.92	207.08
EDAR Montcada i Reixac	N(mg/l)	nl	-	-	-	-
	P(mg/l)	nl	-	-	-	-
	DBO5(mg/l)	350	384.75	376.00	358.42	370.17
	DQO(mg/l)	750	637.50	633.33	634.25	663.00
	MES(mg/l)	350	260.75	289.50	314.33	311.00
EDAR Gavà i Viladecans	N(mg/l)	60	75.13	76.35	63.46	69.73
	P(mg/l)	12	9.38	9.13	6.85	6.49
	DBO5(mg/l)	350	411.33	413.17	305.17	284.17
	DQO(mg/l)	875	722.67	722.67	693.17	493.67
	MES(mg/l)	360	341.67	296.08	214.17	192.92
EDAR Besòs	N(mg/l)	nl	-	-	-	-
	P(mg/l)	nl	-	-	-	-
	DBO5(mg/l)	325	487.25	520.67	496.83	537.83
	DQO(mg/l)	725	915.58	966.75	943.75	1110.42
	MES(mg/l)	300	488.08	521.08	529.58	653.83
EDAR Prat	N(mg/l)	nl	-	-	-	-
	P(mg/l)	nl	-	-	-	-
	DBO5(mg/l)	325	345.67	719.50	336.00	403.42
	DQO(mg/l)	725	585.58	417.25	600.17	896.75
	MES(mg/l)	325	298.17	374.33	292.67	407.92

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Taula 486. Mitjanes anuals dels valors a l'efluent de les EDAR metropolitanas i comparació amb els valors esperats segons la normativa d'abocament d'aigües residuals (en vermell s'indiquen els valors de l'efluent que superen els llindars normatius)

		Mitjana anual efluent EDARs				
		91/271/CEE	2014	2015	2018	2019
EDAR Begues	N(mg/l)	15	12.18	11.77	11.58	21.98
	P(mg/l)	2	2.73	2.13	2.13	1.13
	DBO5(mg/l)	25	3.83	4.42	5.67	4.17
	DQO(mg/l)	125	25.08	22.50	24.33	22.75
	MES(mg/l)	35	4.08	6.25	6.17	4.50
EDAR Vallvidrera	N(mg/l)	15	7.33	5.68	13.10	12.86
	P(mg/l)	2	3.40	3.38	2.60	3.50
	DBO5(mg/l)	25	2.58	3.50	3.33	3.17
	DQO(mg/l)	125	17.75	15.75	16.17	17.00
	MES(mg/l)	35	1.00	1.08	1.17	1.00
EDAR Sant Feliu de Llobregat	N(mg/l)	10	9.92	10.59	10.08	9.82
	P(mg/l)	1	0.73	0.82	0.54	0.53
	DBO5(mg/l)	25	4.67	5.42	3.75	4.08
	DQO(mg/l)	125	41.58	39.42	30.50	35.75
	MES(mg/l)	35	4.92	6.33	2.92	2.58
EDAR Montcada i Reixac	N(mg/l)	10	42.86	43.09	35.84	41.83
	P(mg/l)	1	2.55	0.82	0.63	0.70
	DBO5(mg/l)	25	13.42	13.08	11.58	10.42
	DQO(mg/l)	125	57.67	50.08	48.08	52.50
	MES(mg/l)	35	12.75	14.00	15.92	20.83
EDAR Gavà i Viladecans	N(mg/l)	nl	-	-	-	-
	P(mg/l)	nl	-	-	-	-
	DBO5(mg/l)	25	13.42	12.58	12.75	8.75
	DQO(mg/l)	125	54.50	54.50	52.83	47.67
	MES(mg/l)	35	16.00	12.92	14.42	9.17
EDAR Besòs	N(mg/l)	nl	-	-	-	-
	P(mg/l)	nl	-	-	-	-
	DBO5(mg/l)	25	14.50	13.58	15.50	15.17
	DQO(mg/l)	125	67.42	61.75	64.08	71.83
	MES(mg/l)	35	21.92	20.67	23.17	26.17
EDAR Prat	N(mg/l)	nl	-	-	-	-
	P(mg/l)	nl	-	-	-	-
	DBO5(mg/l)	25	8.75	43.50	13.42	11.58
	DQO(mg/l)	125	42.83	9.58	53.92	52.92
	MES(mg/l)	35	16.50	17.17	22.92	22.83

Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

### 8.3.3.1. EDAR de Vallvidrera

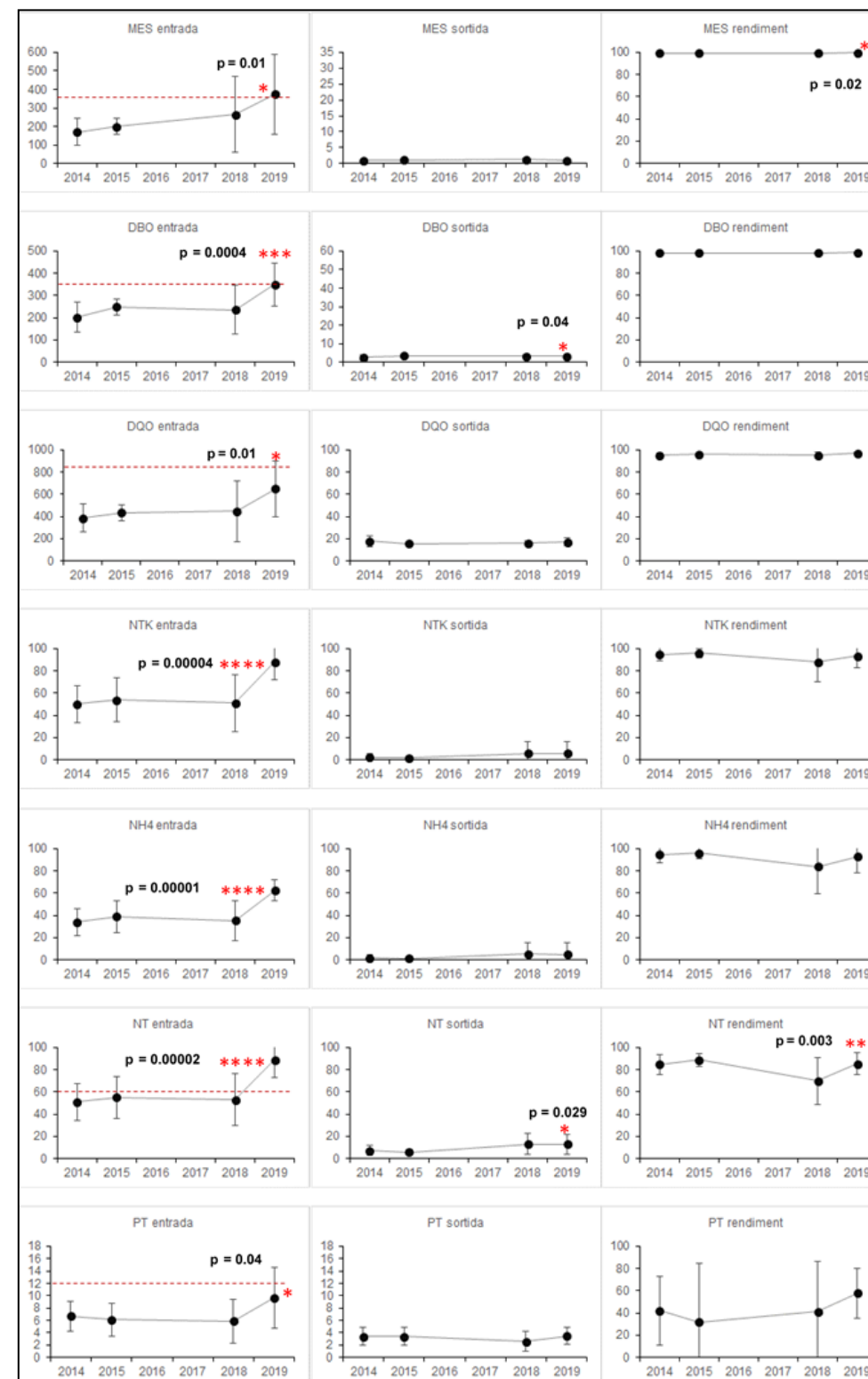
La planta de tractament d'aigües residuals de Vallvidrera (1975) va ser remodelada l'any 2009 per incloure-hi l'eliminació de nitrogen i fòsfor mitjançant un reactor biològic de membrana que també assegura la ultrafiltració de l'aigua residual. Els efluentes de l'EDAR de Vallvidrera són majoritàriament dins les exigències normatives segons la Directiva 91/271/CEE sobre abocament a domini públic hidràulic (Taula 486). Actualment, l'eliminació de nutrients és un procés que no està en funcionament.

En l'anàlisi de tendències (Gràfic 200), s'observa com hi ha una tendència significativa a augmentar la càrrega de l'influent en tots els paràmetres considerats. Si bé en la majoria dels casos els valors encara es troben per sota dels de disseny, en el cas del nitrogen total (NT), sí que sembla que la planta està rebent una càrrega contaminant per sobre de les seves capacitats. Quin efecte pot tenir aquest increment de càrrega contaminant sobre l'efluent? Doncs trobem diferents respostes en funció del paràmetre. En el cas del NT, l'augment a l'influent va acompanyat d'un increment també significatiu del rendiment d'eliminació del NT, de manera que no supera els límits normatius a la sortida de l'EDAR, però s'hi acostava bastant amb valors al voltant dels 13 mg/l l'any 2019. Les altres espècies del nitrogen (NTK i  $\text{NH}_4^+$ ) també augmenten significativament a l'influent i no sembla anar acompanyat d'un increment en el rendiment d'eliminació.

En el cas del fòsfor, trobem que, a més de la tendència significativa a incrementar la càrrega d'aquest nutrient en l'influent, l'efluent mostra valors per sobre dels 2 mg/l de la normativa vigent. Aquest fet s'ha de tenir molt en compte, ja que el fòsfor pot causar eutrofització de la riera de Vallvidrera amb la pèrdua de qualitat ecològica que això comporta. La mateixa tendència s'observa si mirem els sòlids en suspensió (MES), que el 2019 superen els valors assignats en el disseny de la planta, la DBO5 i la DQO, però en aquests casos sembla que la planta té capacitat d'absorbir l'increment i no es tradueix en un impacte en l'efluent. Aquesta tendència a incrementar la càrrega contaminant a l'influent de l'EDAR és un bon indicador de la necessitat de revisar la capacitat de l'EDAR en relació amb el creixement urbanístic i industrial de la regió.

Un altre indicador és també el fet que, si bé a l'IMPRESS 2013 la riera de Vallvidrera presentava un bon estat ecològic, al del 2019 rep la consideració de mediocre. Caldrà, doncs, estar atents a la possibilitat de posar en marxa l'eliminació de NT i PT si s'estima necessari per al manteniment i la millora de la qualitat de la riera de Vallvidrera.

Gràfic 200. Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Vallvidrera



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

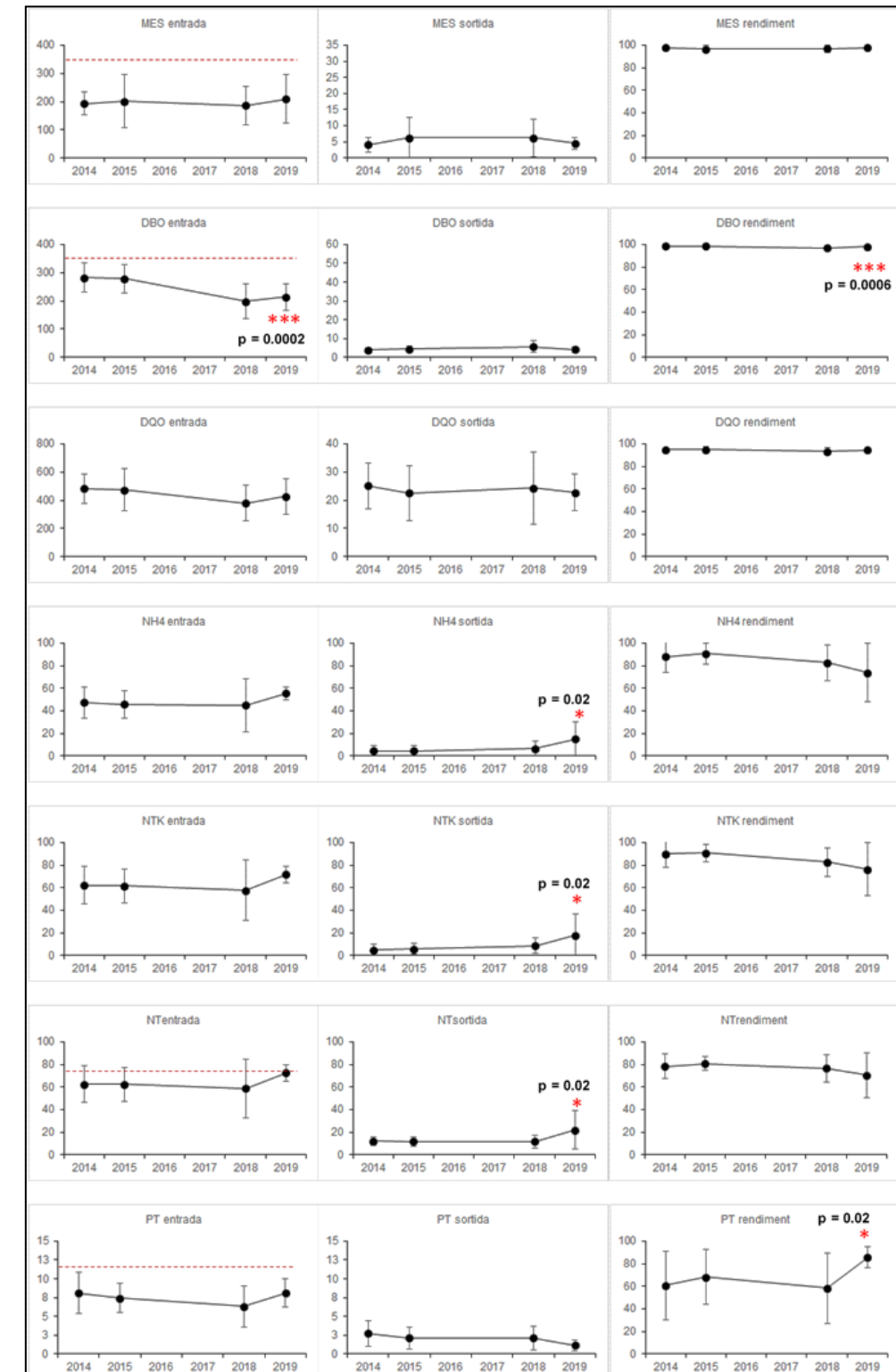


### 8.3.3.2. EDAR de Begues

L'actual planta depuradora de Begues, inaugurada el 2005, consta d'un pretractament i un posterior tractament d'eliminació de nutrients (N i P) que actualment no està en funcionament. Aboca l'efluent a la riera de Begues (o riera de Ribes), que és considerada una massa d'aigua molt modificada amb un estat general classificat com a dolent (IMPRESS 2019, ACA). Malgrat tot, la riera de Begues no es considera una massa d'aigua sensible i l'EDAR de Begues no està subjecta a limitació d'abocament de nutrients.

Com s'observa a la Taula 485 d'influents, la càrrega de NT està sempre molt a la vora dels valors de disseny. S'observa una tendència a l'alça en l'entrada de NT tot i que no es reflecteix en una significació clara, encara, deguda a la variabilitat de les dades mensuals. Tot i així, aquest increment es tradueix en un increment, ara sí, significatiu de NT a la sortida de l'EDAR. Veient l'estat de la massa d'aigua receptora, i tenint en compte que la infraestructura de l'EDAR ja preveu la possibilitat d'eliminar nutrients, es podria plantejar la necessitat d'activar aquest tractament per intentar reduir l'impacte sobre la riera de Begues.

Gràfic 201. Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Begues

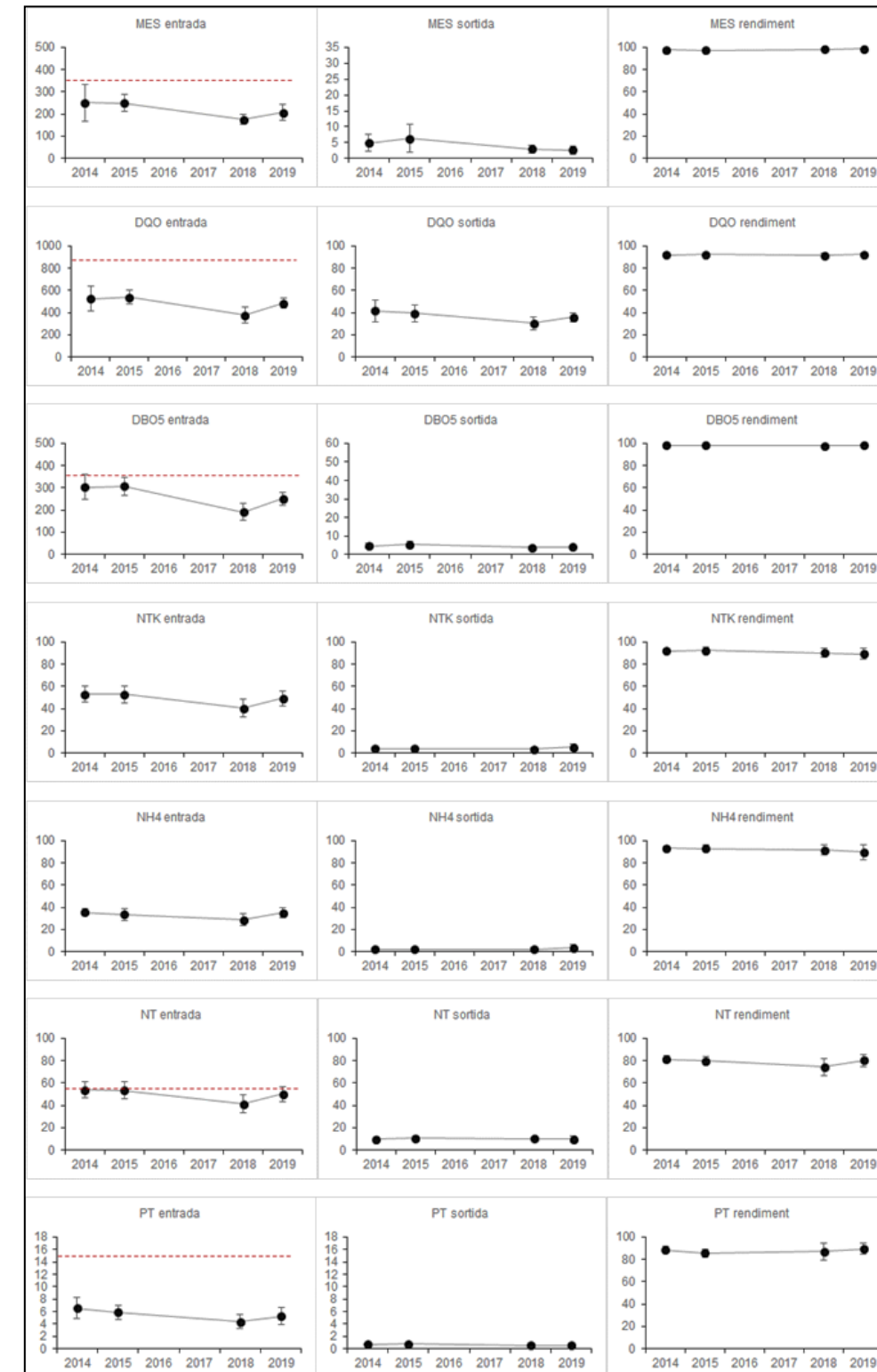


Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

### 8.3.3.3. EDAR de Sant Feliu de Llobregat

La planta de depuració de Sant Feliu de Llobregat, com es detalla a la taula d'efluents, compleix els límits normatius per als cinc paràmetres estudiats, amb algun pic de NT algun any en concret, però que no es tradueix en una tendència a l'increment. Val a dir que també es percep que rep la concentració de NT al límit dels valors per als quals es va dissenyar, per la qual cosa no és estrany que la càrrega de NT a l'efluent sigui també propera als límits normatius. Per tenir un bon rendiment en el futur amb la previsió de creixement urbanístic, s'hauria d'estudiar la necessitat de millorar l'eliminació de NT.

Gràfic 202. Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.



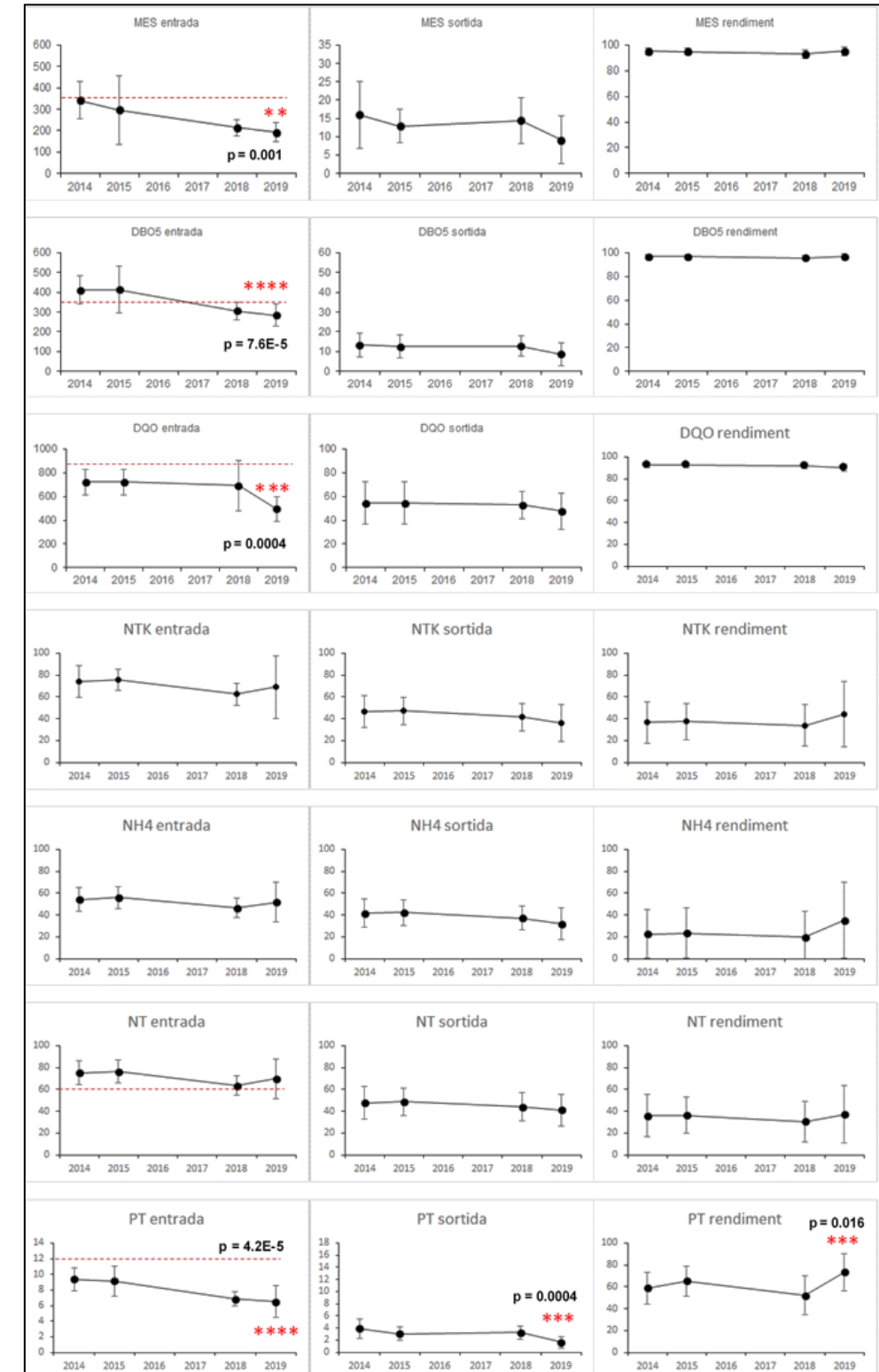
### 8.3.3.4. EDAR de Gavà-Viladecans

La planta depuradora de Gavà-Viladecans aboca per emissari submarí a la costa mediterrània. Les EDAR que aboquen al mar, en general, es considera que no han de complir la limitació de concentració de NT i PT. Això és així perquè, en termes generals, es considera que l'aigua de mar no és una massa d'aigua sensible a l'eutrofització pel fet que es produeix una dilució dels contaminants. Tanmateix, la secció A.a) de l'annex II de la Directiva 91/271/CEE estableix que poden ser considerades com a zones sensibles aquelles aigües costaneres que siguin eutròfiques o bé que podrien arribar a ser-ho en un futur pròxim si no s'adopten mesures de protecció. Al punt ii) d'aquesta mateixa secció s'especifica que entren en aquesta consideració les aigües costaneres, entre d'altres, que reben gran quantitat de nutrients i que, mentre que les EDAR petites podrien quedar exemptes d'aplicar el tractament, aquelles que reben l'aportació de grans aglomeracions hauran d'incloure l'eliminació de nitrogen total i/o fòsfor total. Així mateix, la secció B.3 de l'annex I de la mateixa directiva estableix que, per a les zones considerades sensibles, els abocaments de les EDAR hauran de complir amb les exigències marcades al quadre 1 (DBO<sub>5</sub>, DQO i SST) i al quadre 2 (PT i NT). Aquesta puntualització és important, ja que implicaria la necessitat de complir amb els límits d'abocament per nutrients en les EDAR que aboquen per emissari submarí. Aquest supòsit es pot aplicar també a les EDAR del Besòs i del Prat de Llobregat, discutides més endavant.

Pel que fa als límits normatius de DBO, DQO i MES, la planta presenta una bona dimensió per absorbir-ne la càrrega i compleix amb escreix la normativa d'abocaments per emissari submarí.

L'EDAR de Gavà-Viladecans ens mostra una evolució particular. S'observa com al llarg del període estudiat hi ha hagut una tendència clara i significativa a reduir la càrrega contaminant que rep de l'influent, en especial pel que fa a DBO, DQO i sòlids en suspensió. És un fet independent de l'EDAR, però probablement implica millores en la xarxa de clavegueram o en el control d'abocaments a la xarxa i és un bon exemple de l'efecte positiu d'aplicar les mesures al punt del cycle de l'aigua més adequat.

Gràfic 203. Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Gavà-Viladecans



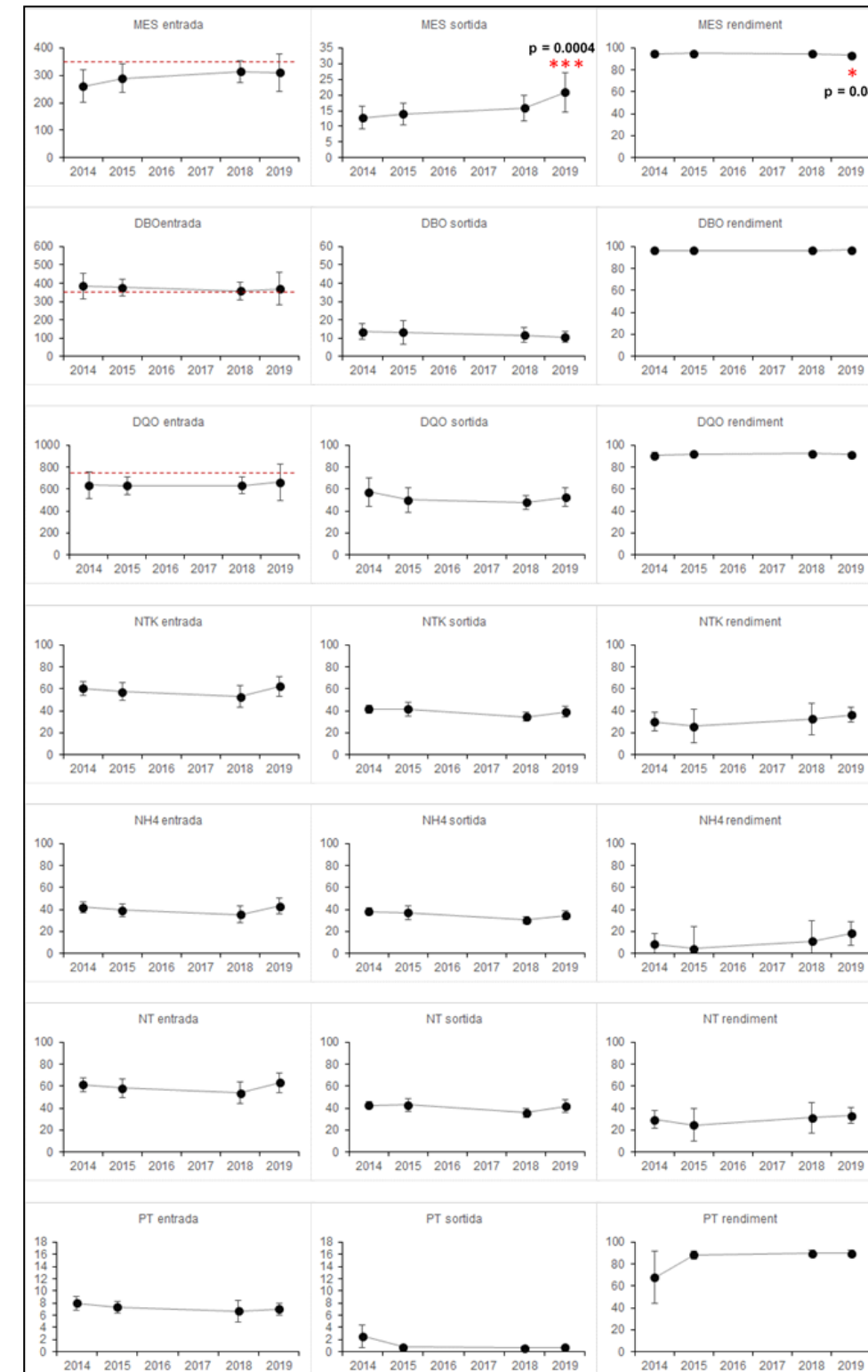
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

### 8.3.3.5. EDAR de Montcada i Reixac

La depuradora de Montcada i Reixac es troba actualment en període d'aprovació de la seva ampliació. Aquesta actuació preveu l'ampliació del reactor biològic amb l'objectiu de millorar la càrrega de nutrients a l'efluent. Actualment, l'efluent aboca nivells de nitrogen superiors als permesos en l'abocament a zones sensibles del domini públic hidràulic (Taula 486). El riu Besòs és una conca altament modificada i és considerat com a massa d'aigua sensible en tots els seus trams.

Els nivells de DBO a l'influent també apunten a la necessitat d'una ampliació de la capacitat de tractament. El gràfic de tendències mostra com la DBO es troba molt al límit dels valors per als que va ser dissenyada la planta, amb un descens del rendiment en la reducció.

Gràfic 204. Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR de Montcada i Reixac



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

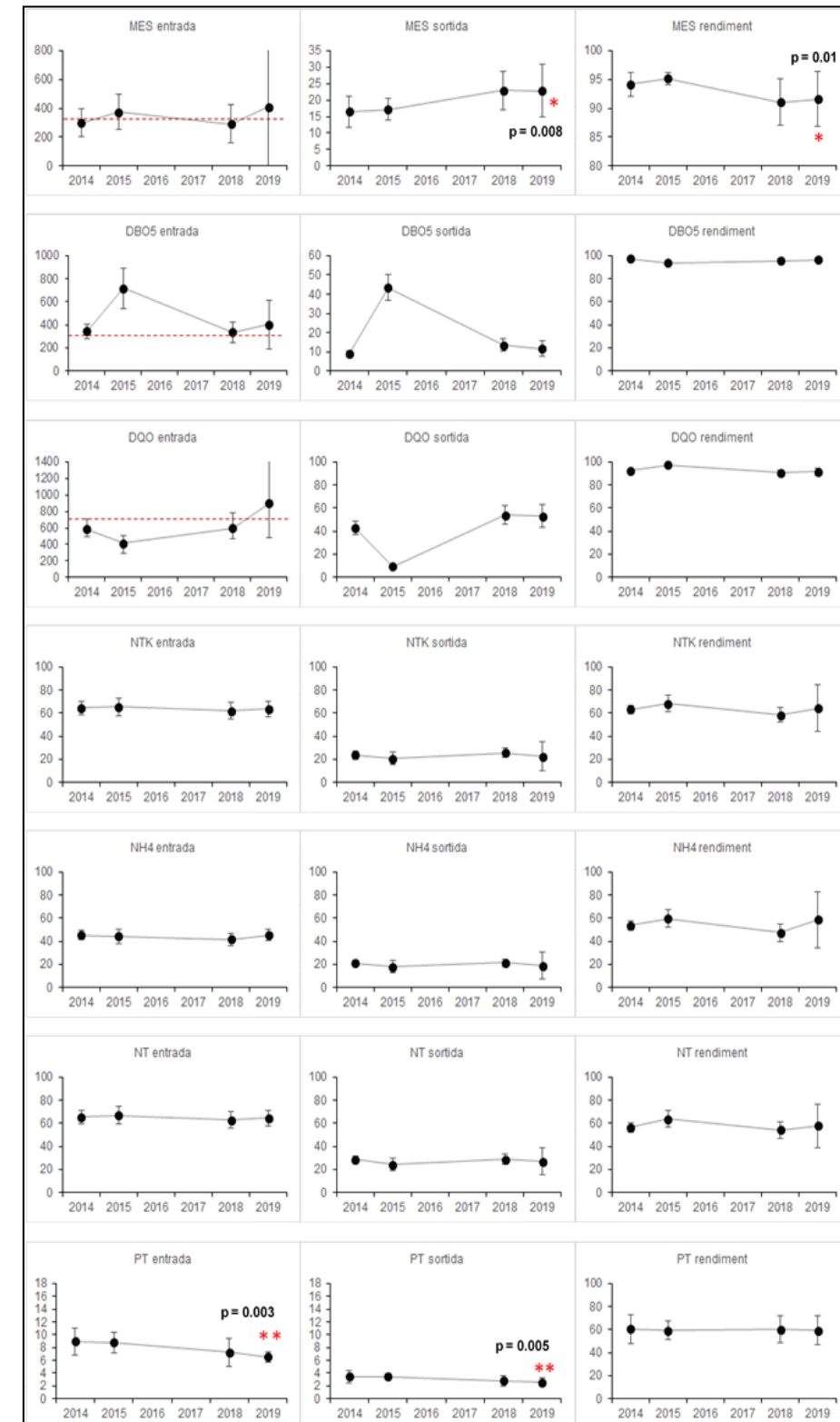


### 8.3.3.6. EDAR del Prat de Llobregat

L'EDAR del Prat del Llobregat és també una de les plantes depuradores que aboquen per emissari submarí. Així doncs, l'anàlisi de dades se centra en termes de DBO, DQO i MES. Com en el cas de Gavà-Viladecans, també és important donar una ullada als valors de NT i PT que entren i surten per si en un futur es vol millorar la reducció de nutrients. A l'estudi de tendències s'observa un rendiment d'eliminació del NT del 60 % fruit del funcionament intermitent del reactor biològic. S'hauria de definir amb exactitud el nivell de sensibilitat als nutrients de la massa d'aigua costanera receptora per poder determinar si aquesta EDAR ha de complir amb el que disposa el quadre 2 de la secció B.3 de l'annex I de la Directiva 91/271/CEE. En el cas del fòsfor, sembla haver-hi una tendència significativa a reduir-se en l'influent, per la qual cosa també se n'observa una disminució a l'efluent sense detectar canvis en el rendiment.

Pel que fa als valors de MES, DBO i DQO, la taula d'influents mostra com la planta està treballant al màxim rendiment, ja que rep una càrrega superior a la de disseny per als tres paràmetres el 2019. Això no es tradueix en un incompliment de la normativa d'abocament per emissari submarí, però sí que s'observa un cert descens en el rendiment d'eliminació de materials en suspensió i per això augmenta significativament a l'efluent.

Gràfic 205. Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR del Prat de Llobregat



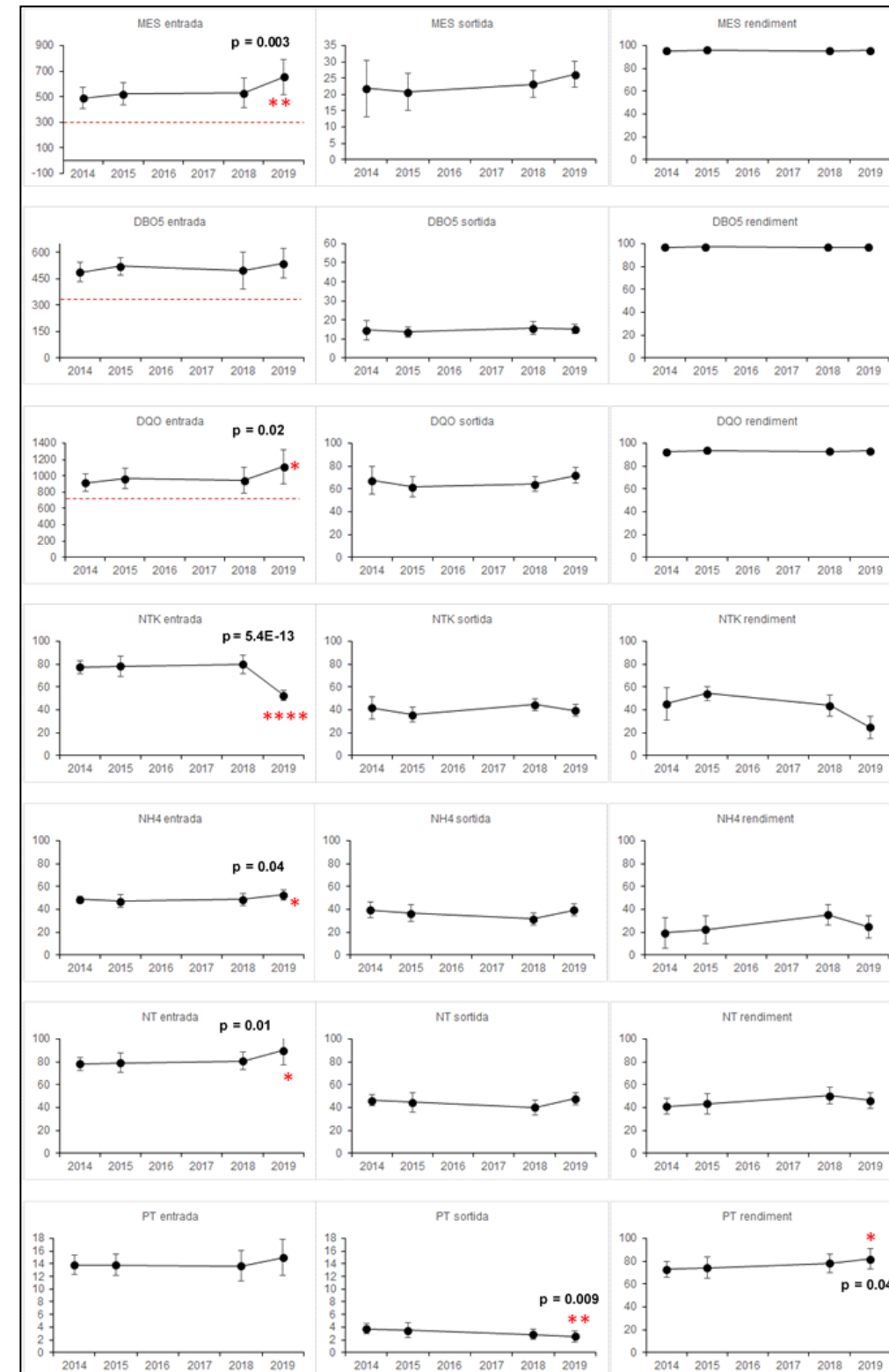
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

### 8.3.3.7. EDAR del Besòs

La planta depuradora del Besòs és la que gestiona el volum més gran d'habitants equivalents de tota l'àrea metropolitana. Es mostren valors molt elevats de DQO a l'influent; aquest fet mereixeria un estudi una mica més detallat que en permeti discriminar l'origen. El més destacable és que, tal com es mostra a la taula d'influent, tots els paràmetres d'entrada superen els valors de disseny. Això es podria considerar com un clar indicador que la planta està treballant al màxim del seu rendiment.

L'efluent del Besòs mostra sempre valors d'acord amb la normativa de referència, que marca líndars per a DBO, DQO i MES. Pel que fa als nutrients, de la mateixa manera que per a les EDAR de Gavà-Viladecans i del Prat de Llobregat, caldria estudiar la idoneïtat d'implantar un tractament biològic d'eliminació de nitrogen i fòsfor.

Gràfic 206. Evolució temporal de les mitjanes anuals de diferents paràmetres de control de l'efluent de l'EDAR del Besòs



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.



### 8.3.4. Caracterització de la xarxa de col·lectors

La xarxa de sanejament en alta està formada per:

- 339 km de col·lectors
- 42 arquetes
- 157 cambres
- 47 punts de connexió
- 5.281 pous
- 9 dessorradors
- 351 sobreexidors
- 9 vòrtexs

Per a la caracterització d'aquests elements, s'ha utilitzat la base de GIS disponible per part de l'AMB. Aquelles dades referents a antiguitats, seccions o dimensions en les quals aquesta base no era completa s'han extrapolat a partir de la informació disponible i la consulta de projectes executius i d'obra executada, amb la qual cosa els resultats aquí expressats poden no ser del tot exactes.

No es disposa de dades fiables en relació amb les cotes dels col·lectors ni sobre el seu estat, amb la qual cosa no s'ha pogut fer cap anàlisi sobre el funcionament de la xarxa ni cap diagnòstic estructural general.

Del total de la xarxa, el 97 % és posterior al 1983, que és quan s'observa un increment destacable en el desplegament de col·lectors, amb actuacions cada un o dos anys com a màxim. Els més antics daten del 1913 i representen només els 0,7 km de la xarxa, mentre que els més recents són del 2011.

Les seccions dels col·lectors es poden agrupar en quatre grups segons la seva geometria: circulars, ovoidals, rectangulars i de volta.

A la vegada, els col·lectors circulars es classifiquen en seccions per diàmetres, i la resta per amplada i alçada i formen un ampli ventall de combinacions possibles.

La secció més usual és la circular, que representa el 69 % del total de seccions.

Quant als períodes d'instal·lació, el 63 % de la xarxa de col·lectors es va instal·lar entre el 1985 i el 1994, amb una ràtio de 18-19 km/any, mentre que aquesta ràtio es redueix a 3-11 km/any en els quinquennis posteriors.

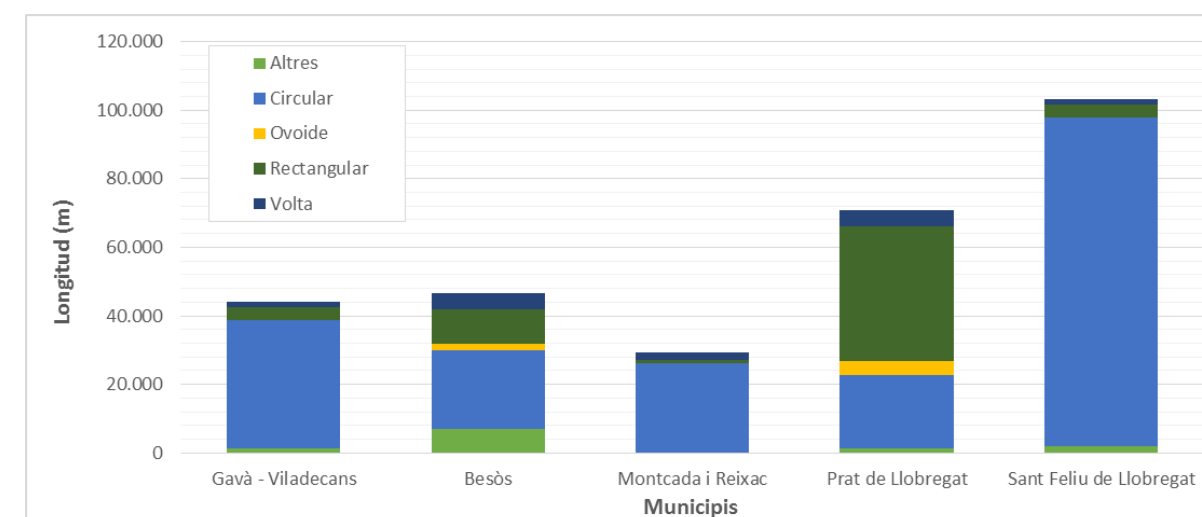
D'acord amb les dades disponibles, el material més freqüent és el tub de formigó amb un 41 % del total, seguit del formigó armat *in situ* amb un 28 %. El primer dels dos és emprat en seccions circulars, mentre que el segon en seccions rectangulars, ovoidals i de volta.

Taula 487. Distribució de seccions generals per sistema

Sistema/Secció	Altres	Circular	Ovoide	Rectangular	Volta	Total	%
Gavà - Viladecans	1.185	37.453	0	3.753	1.570	43.961	15%
Besòs	6.940	23.017	2.014	10.029	4.552	46.553	16%
Montcada i Reixac	0	26.064	42	921	2.204	29.232	10%
Prat de Llobregat	1.204	21.467	4.079	39.260	4.721	70.730	24%
Sant Feliu de Llobregat	1.978	95.749	0	3.992	1.481	103.200	35%
<b>Total</b>	<b>11.307</b>	<b>203.750</b>	<b>6.135</b>	<b>57.955</b>	<b>14.528</b>	<b>293.676</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>4%</b>	<b>69%</b>	<b>2%</b>	<b>20%</b>	<b>5%</b>	<b>100%</b>	

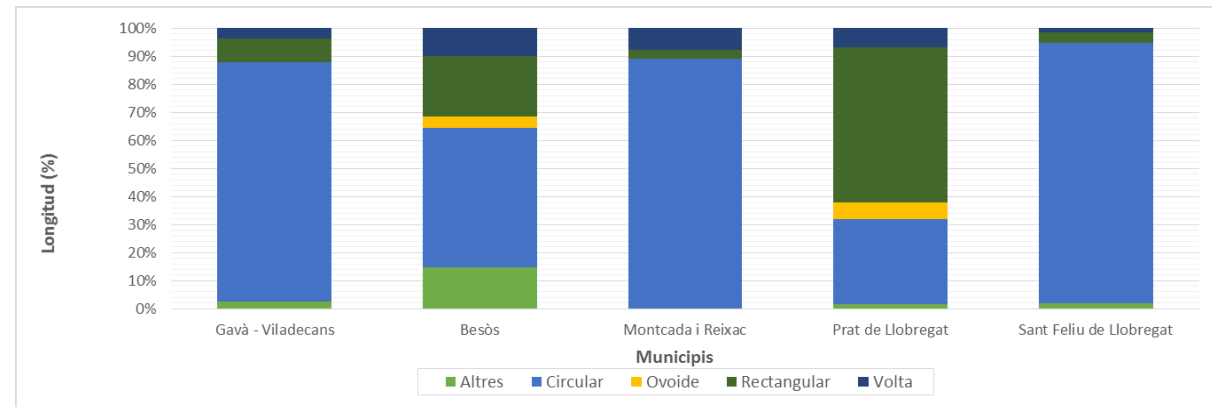
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 207. Distribució de seccions generals per sistema



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 208. Distribució de seccions per sistema (percentatges)



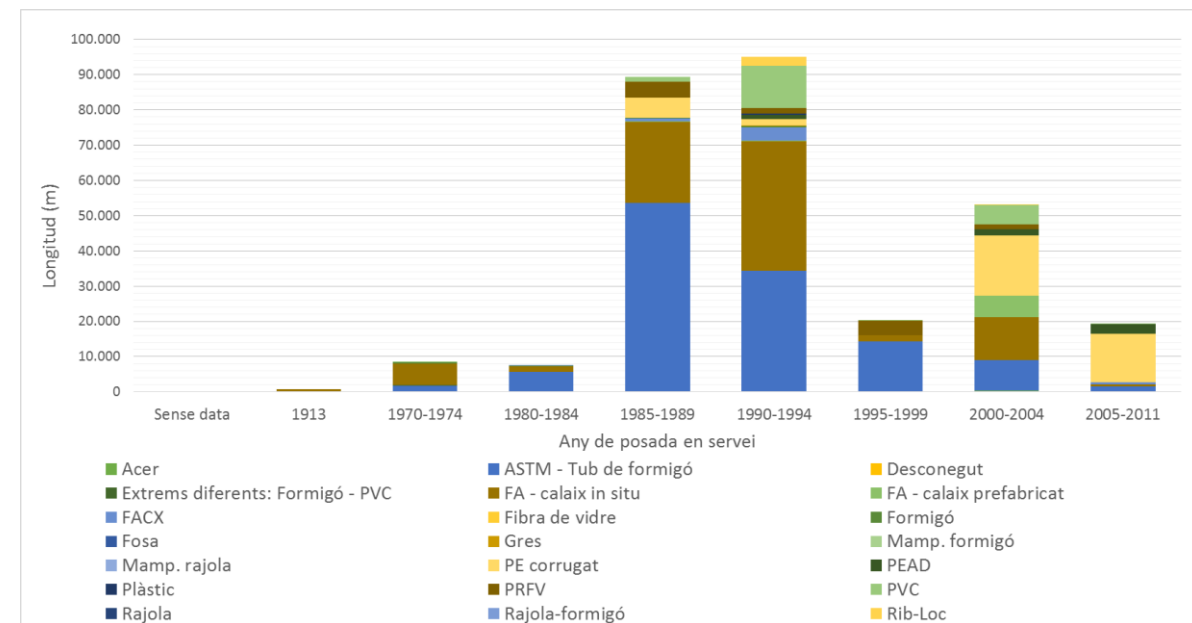
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Taula 488. Distribució de materials per quinquenni

Material/Sistema	Sense data	1913	1970-1974	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2011	Total	%
Acer	0	0	0	0	0	0	0	369	0	369	0%
ASTM - Tub de formigó	9	0	1.798	5.659	53.535	34.284	14.337	8.626	1.575	119.822	41%
Desconegut	0	0	0	22	0	39	3	32	12	107	0%
Extrems diferents: Formigó - PVC	0	0	49	0	0	0	0	0	0	49	0%
FA - calaix in situ	0	746	6.260	1.596	23.111	36.850	1.645	12.251	493	82.952	28%
FA - calaix prefabricat	0	0	0	0	69	205	0	5.994	0	6.268	2%
FACX	0	0	0	0	933	3.704	0	0	577	5.214	2%
Fibra de vidre	0	0	0	0	0	36	0	0	0	36	0%
Formigó	0	0	213	104	37	227	64	29	1	675	0%
Fosa	0	0	0	0	0	168	0	0	0	168	0%
Gres	0	0	0	0	0	151	0	0	0	151	0%
Mamp. formigó	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0%
Mamp. rajola	0	0	0	74	0	0	0	0	0	74	0%
PE corrugat	0	0	0	15	5.756	1.706	0	17.131	13.808	38.416	13%
PEAD	0	0	0	0	0	1.284	0	1.670	2.822	5.776	2%
Plàstic	0	0	0	0	8	391	3	40	0	443	0%
PRFV	0	0	0	0	4.544	1.559	4.084	1.320	0	11.508	4%
PVC	8	0	185	11	1.385	11.877	15	5.520	4	19.004	6%
Rajola	0	0	0	23	0	7	0	0	0	30	0%
Rajola-formigó	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	0%
Rib-Loc	0	0	0	0	0	2.554	0	49	0	2.604	1%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>746</b>	<b>8.504</b>	<b>7.504</b>	<b>89.379</b>	<b>95.045</b>	<b>20.157</b>	<b>53.032</b>	<b>19.292</b>	<b>293.676</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>30%</b>	<b>32%</b>	<b>7%</b>	<b>18%</b>	<b>7%</b>	<b>100%</b>	

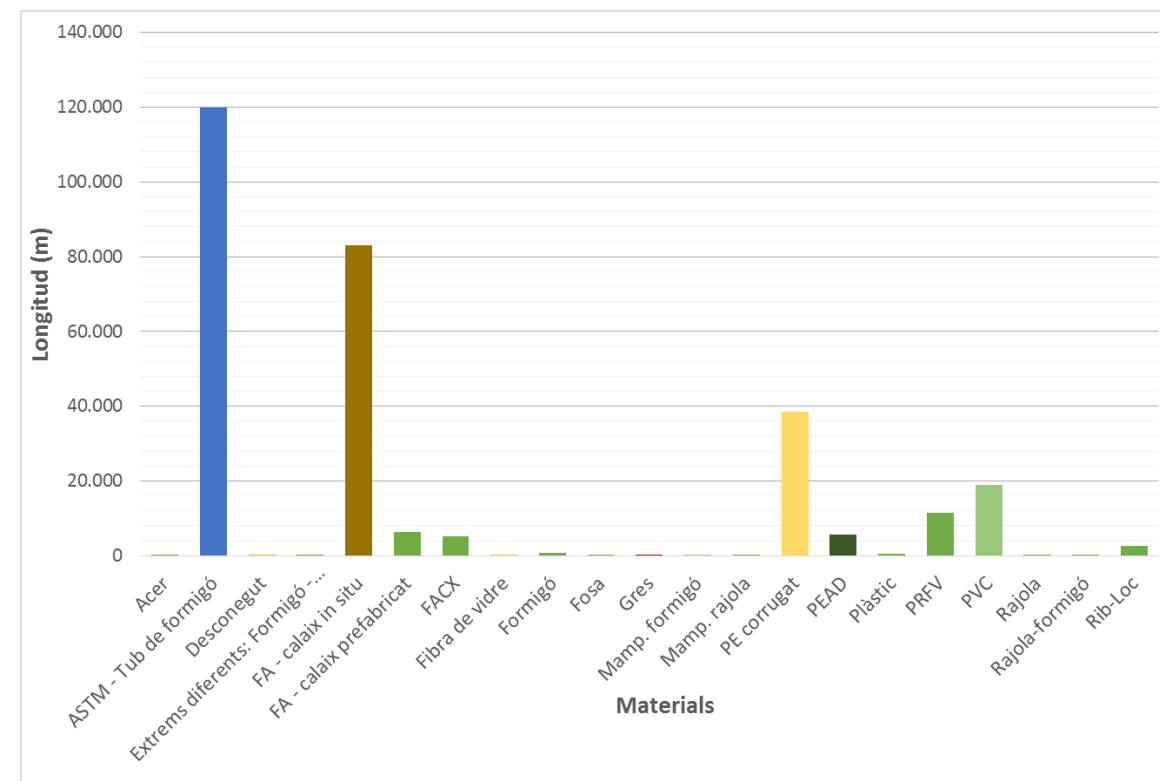
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 209. Distribució de materials per quinquenni



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 210. Longituds instal·lades per material



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

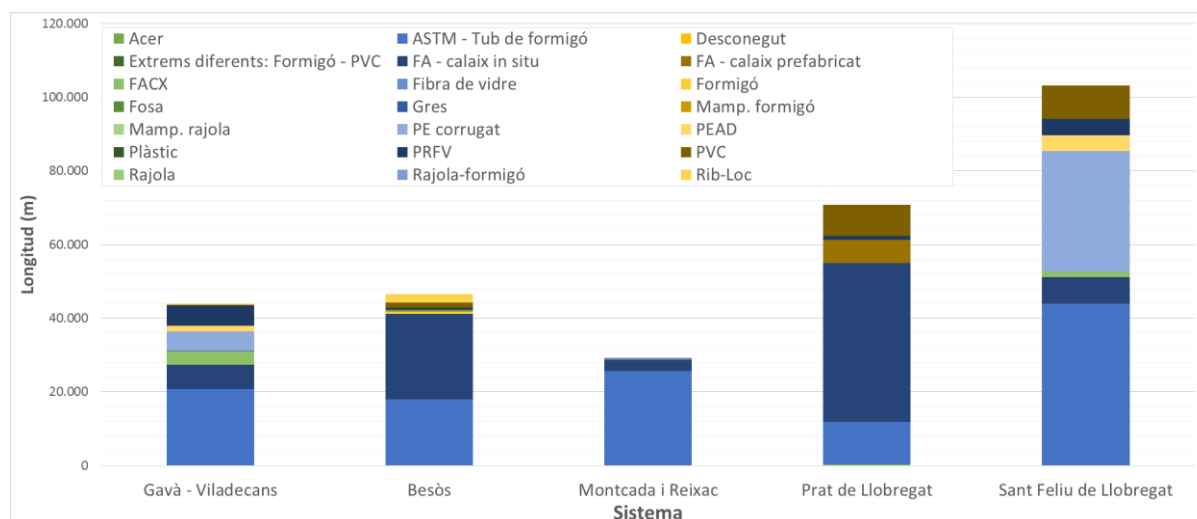


Taula 489. Distribució de materials general per sistema

Material/Sistema	GV	BS	MN	PT	SF	Total	%
Acer	0	0	0	369	0	369	0%
ASTM - Tub de formigó	20.825	17.936	25.640	11.520	43.900	119.822	41%
Desconegut	0	92	4	0	12	107	0%
Extrems diferents: Formigó - PVC	0	49	0	0	0	49	0%
FA - calaix in situ	6.509	23.036	3.154	43.058	7.194	82.952	28%
FA - calaix prefabricat	0	0	0	6.268	0	6.268	2%
FACX	3.649	0	0	70	1.495	5.214	2%
Fibra de vidre	0	36	0	0	0	36	0%
Formigó	0	675	0	0	0	675	0%
Fosa	0	168	0	0	0	168	0%
Gres	151	0	0	0	0	151	0%
Mamp. formigó	0	6	0	0	0	6	0%
Mamp. rajola	0	74	0	0	0	74	0%
PE corrugat	5.316	22	321	0	32.758	38.416	13%
PEAD	1.533	0	0	0	4.244	5.776	2%
Plàstic	0	440	2	0	0	443	0%
PRFV	5.486	355	110	1.038	4.519	11.508	4%
PVC	156	1.364	0	8.407	9.077	19.004	6%
Rajola	0	30	0	0	0	30	0%
Rajola-formigó	0	4	0	0	0	4	0%
Rib-Loc	336	2.267	0	0	0	2.604	1%
<b>Total</b>	<b>43.961</b>	<b>46.553</b>	<b>29.232</b>	<b>70.730</b>	<b>103.200</b>	<b>293.676</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>15%</b>	<b>16%</b>	<b>10%</b>	<b>24%</b>	<b>35%</b>		

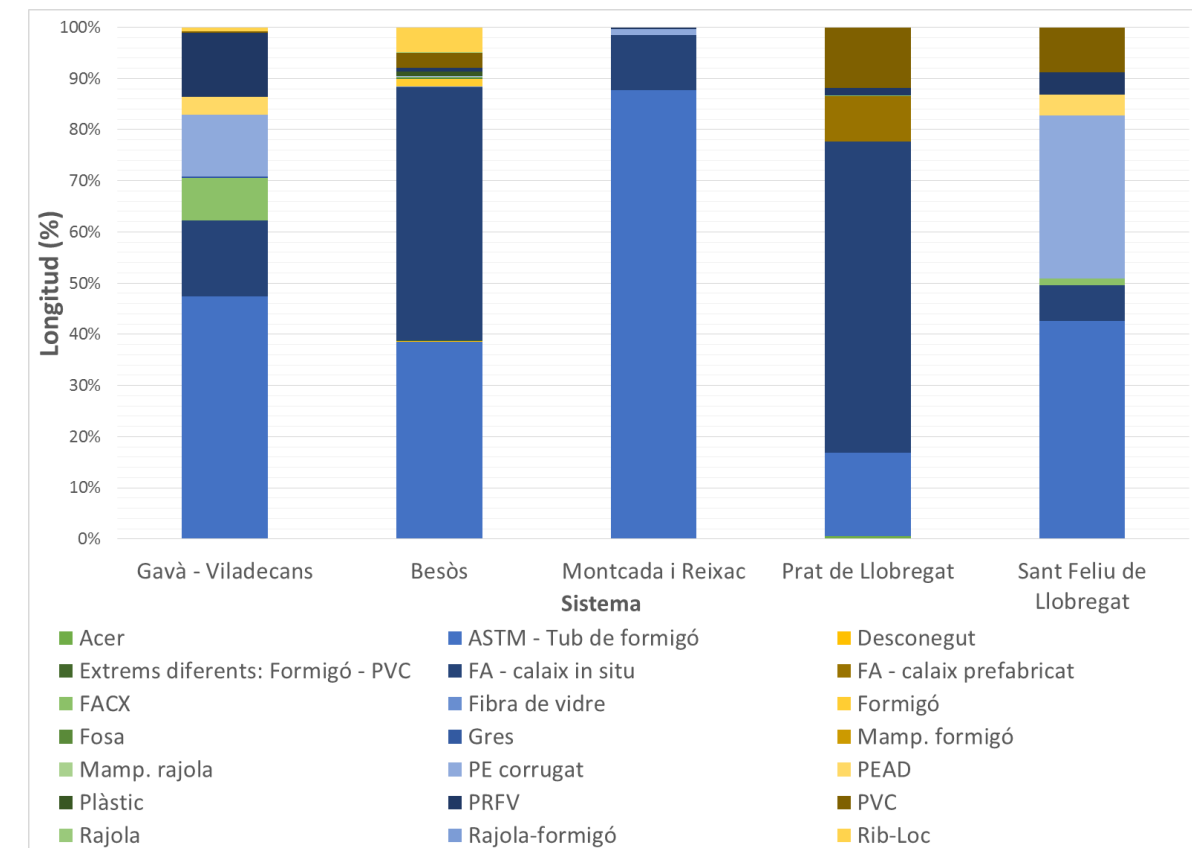
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 211. Distribució de materials general per sistema



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 212. Distribució de materials general per sistema (%)



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

A continuació, davant de l'àmplia heterogeneïtat de seccions, es fa una caracterització més detallada a partir dels cinc tipus de seccions comentades anteriorment.

### 8.3.4.1. Caracterització de seccions circulars

La major part d'aquest tipus de secció es va fer entre el 1985 i el 1994 i acumulen el 61 % del total dels col·lectors circulars de la xarxa, amb una ràtio mitjana de 13 km de col·lectors instal·lats per any. En aquest període, s'observa que el material predominant va ser el tub de formigó armat.

Posteriorment, la ràtio d'instal·lació anual disminueix al voltant dels 3 als 7 km per any.

A partir de l'any 2000, s'observa un increment notable en l'ús de polietilè corrugat per als col·lectors, que arriba a ser el material més instal·lat en aquest període, per sobre del tub de formigó.

Pel que s'aprecia de les dades, el material predominant en els col·lectors circulars és formigó armat, que s'estén en el 59 % de les seccions circulars.

Després de fer una estimació del material per a les seccions en què era desconegut, només han quedat 107 metres sense identificar. D'aquests, la longitud corresponent a col·lectors circulars sense identificar l'any de posada en servei és de 17 metres.

A més, prestant atenció a la xarxa de col·lectors circulars instal·lats per sistema, es pot veure que l'acumulació més gran es forma en el sistema de Sant Feliu de Llobregat, amb un 47 % de col·lectors.

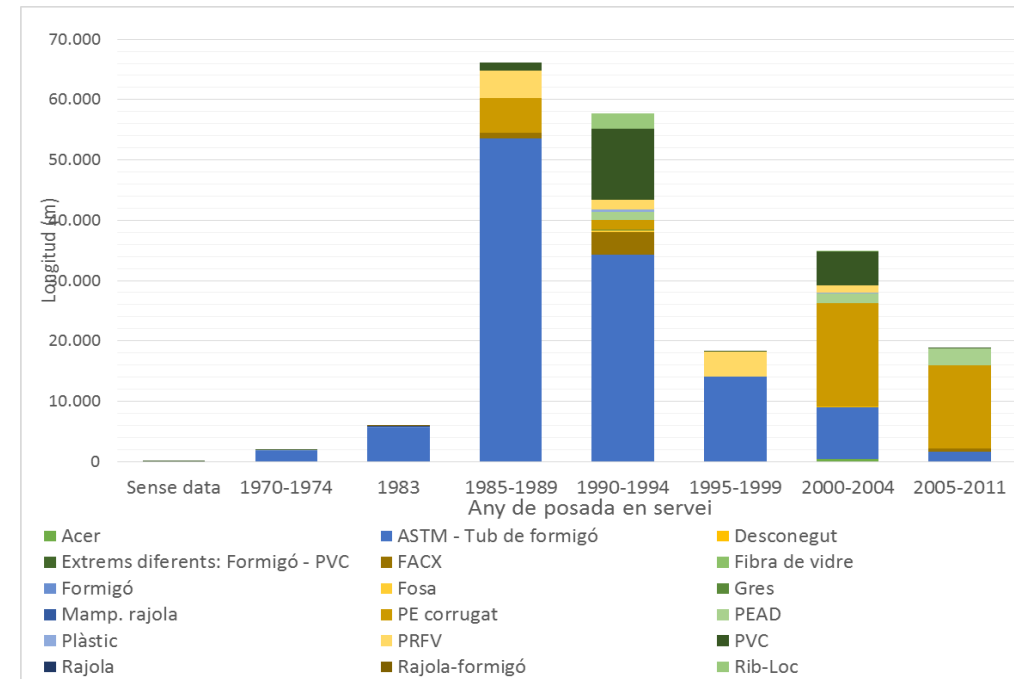
Pel que fa als diàmetres, els col·lectors d'entre 300 i 800 mm concentren el 64 % del total.

Taula 490. Distribució de materials per quinquenni (seccions circulars)

Material/Sistema	Sense data	1970-1974	1983	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2011	Total	%
Acer	0	0	0	0	0	0	369	0	369	0%
ASTM - Tub de formigó	9	1.779	5.659	53.526	34.282	14.089	8.677	1.575	119.596	59%
Desconegut	0	0	22	0	39	3	32	12	107	0%
Extrems diferents: Fo	0	49	0	0	0	0	0	0	49	0%
FACX	0	0	0	933	3.704	0	0	577	5.214	3%
Fibra de vidre	0	0	0	0	36	0	0	0	36	0%
Formigó	0	62	67	37	9	7	29	1	212	0%
Fosa	0	0	0	0	168	0	0	0	168	0%
Gres	0	0	0	0	151	0	0	0	151	0%
Mamp. rajola	0	0	74	0	0	0	0	0	74	0%
PE corrugat	0	0	15	5.756	1.706	0	17.131	13.808	38.416	19%
PEAD	0	0	0	0	1.284	0	1.670	2.822	5.776	3%
Plàstic	0	0	0	8	391	3	40	0	443	0%
PRFV	0	0	0	4.544	1.559	4.084	1.320	0	11.508	6%
PVC	8	185	11	1.385	11.877	7	5.520	4	18.996	9%
Rajola	0	0	23	0	6	0	0	0	28	0%
Rajola-formigó	0	0	2	0	2	0	0	0	4	0%
Rib-Loc	0	0	0	0	2.554	0	49	0	2.604	1%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>2.075</b>	<b>5.871</b>	<b>66.190</b>	<b>57.768</b>	<b>18.194</b>	<b>34.837</b>	<b>18.799</b>	<b>203.750</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>3%</b>	<b>32%</b>	<b>28%</b>	<b>9%</b>	<b>17%</b>	<b>9%</b>	<b>100%</b>	

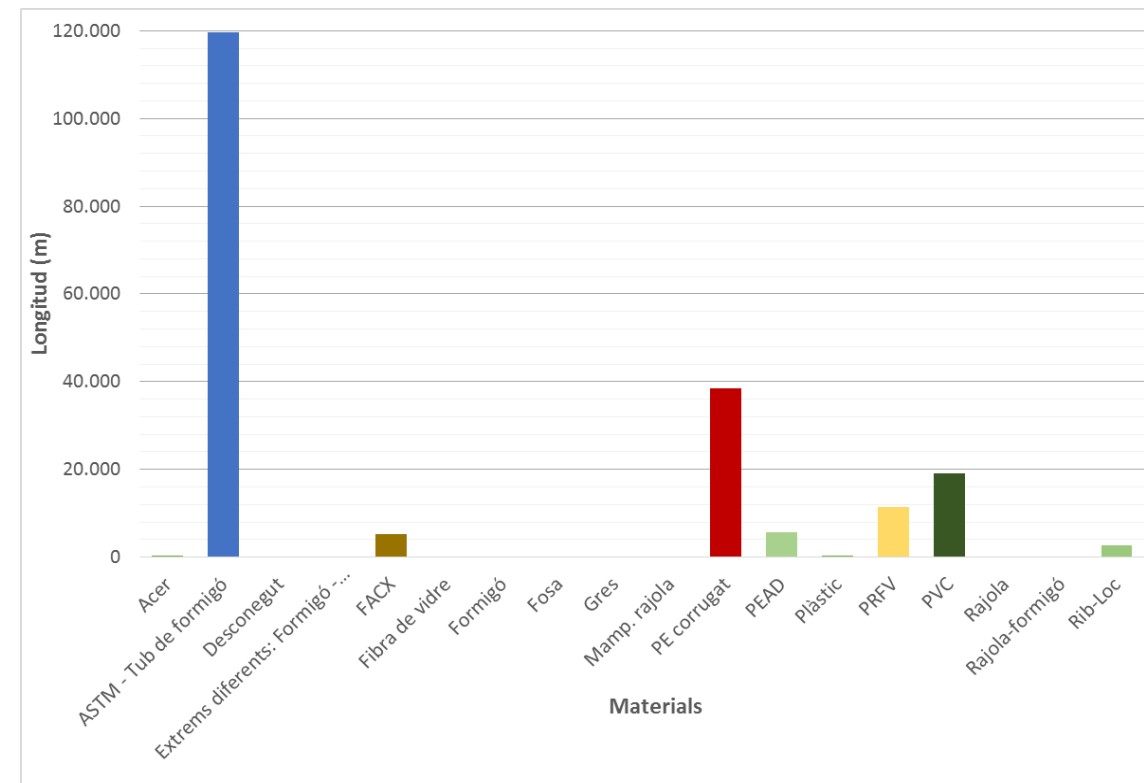
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 213. Distribució de materials per quinquenni (seccions circulars)



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 214. Longituds de col·lectors circulars per material



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

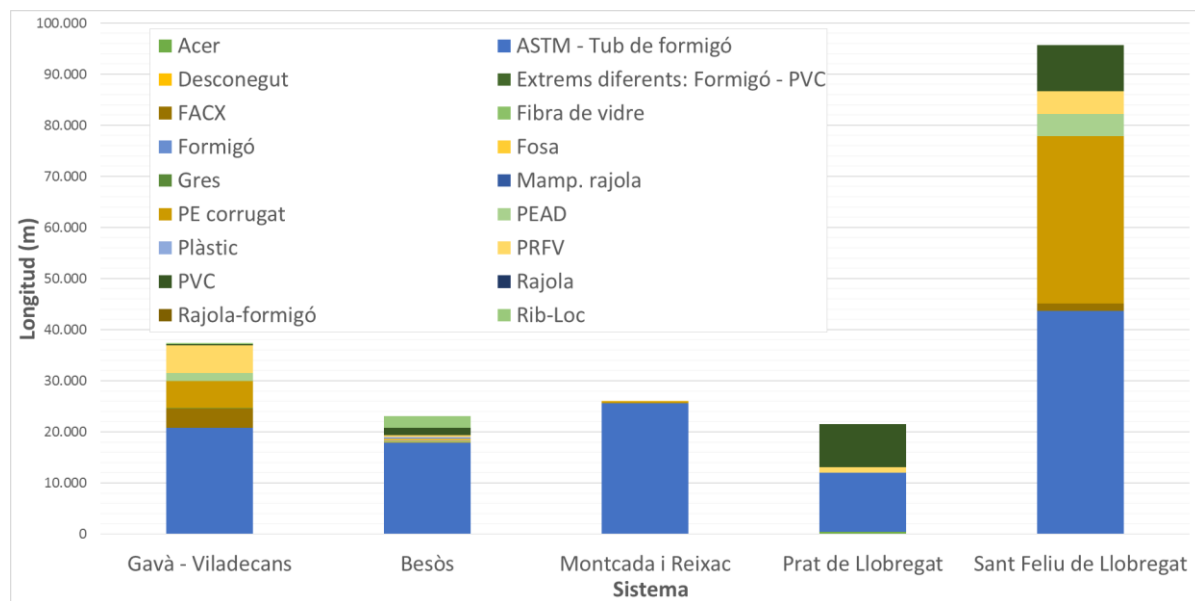


Taula 491. Distribució de materials per sistema (seccions circulars)

Material/Sistema	GV	BS	MN	PT	SF	Total	%
Acer	0	0	0	369	0	369	0%
ASTM - Tub de formigó	20.825	17.916	25.627	11.584	43.644	119.596	59%
Desconegut	0	92	4	0	12	107	0%
Extrems diferents: Formigó - PVC	0	49	0	0	0	49	0%
FACX	3.649	0	0	70	1.495	5.214	3%
Fibra de vidre	0	36	0	0	0	36	0%
Formigó	0	212	0	0	0	212	0%
Fosa	0	168	0	0	0	168	0%
Gres	151	0	0	0	0	151	0%
Mamp. rajola	0	74	0	0	0	74	0%
PE corrugat	5.316	22	321	0	32.758	38.416	19%
PEAD	1.533	0	0	0	4.244	5.776	3%
Plàstic	0	440	2	0	0	443	0%
PRFV	5.486	355	110	1.038	4.519	11.508	6%
PVC	156	1.356	0	8.407	9.077	18.996	9%
Rajola	0	28	0	0	0	28	0%
Rajola-formigó	0	4	0	0	0	4	0%
Rib-Loc	336	2.267	0	0	0	2.604	1%
<b>Total</b>	<b>37.453</b>	<b>23.017</b>	<b>26.064</b>	<b>21.467</b>	<b>95.749</b>	<b>203.750</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>18%</b>	<b>11%</b>	<b>13%</b>	<b>11%</b>	<b>47%</b>	<b>100%</b>	

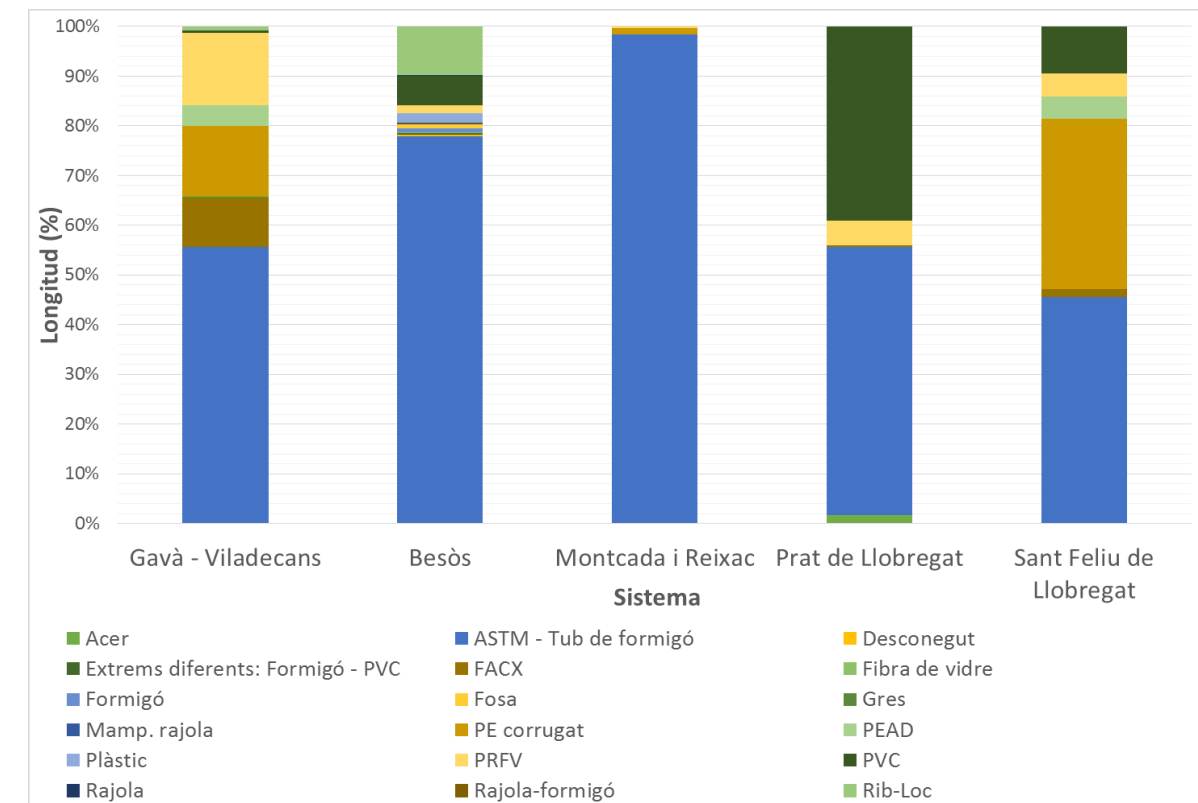
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 215. Distribució de materials per sistema (seccions circulars)



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 216. Distribució de materials per sistema (seccions circulars)



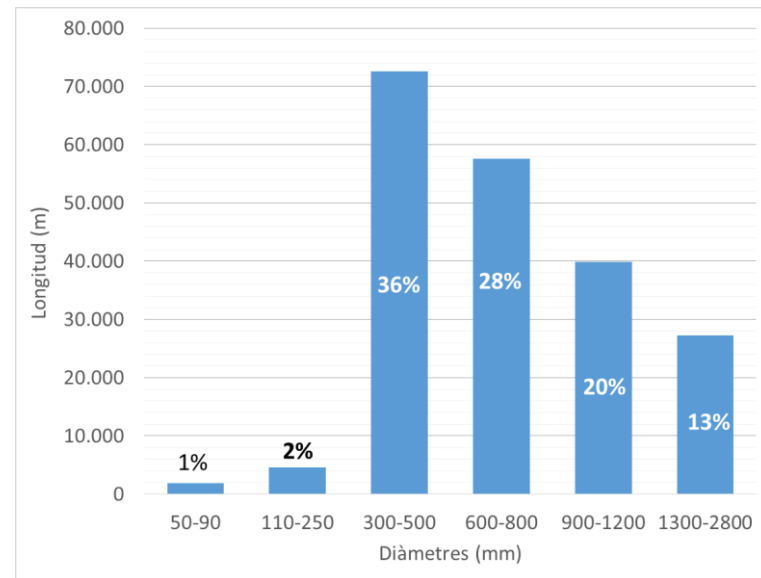
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Taula 492. Distribució de diàmetres per sistema (seccions circulars)

Diàmetre/Sistema	GV	BS	MN	PT	SF	Total	%
50-90	0	0	0	0	1.837	1.837	1%
110-250	1.533	285	7	0	2.812	4.637	2%
300-500	13.574	4.206	3.590	3.859	47.330	72.559	36%
600-800	11.312	8.641	7.724	3.849	26.048	57.574	28%
900-1200	7.793	4.429	14.029	5.178	8.509	39.938	20%
1300-2800	3.241	5.457	713	8.581	9.212	27.205	13%
<b>Total</b>	<b>37.453</b>	<b>23.017</b>	<b>26.064</b>	<b>21.467</b>	<b>95.749</b>	<b>203.750</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>18%</b>	<b>11%</b>	<b>13%</b>	<b>11%</b>	<b>47%</b>	<b>100%</b>	

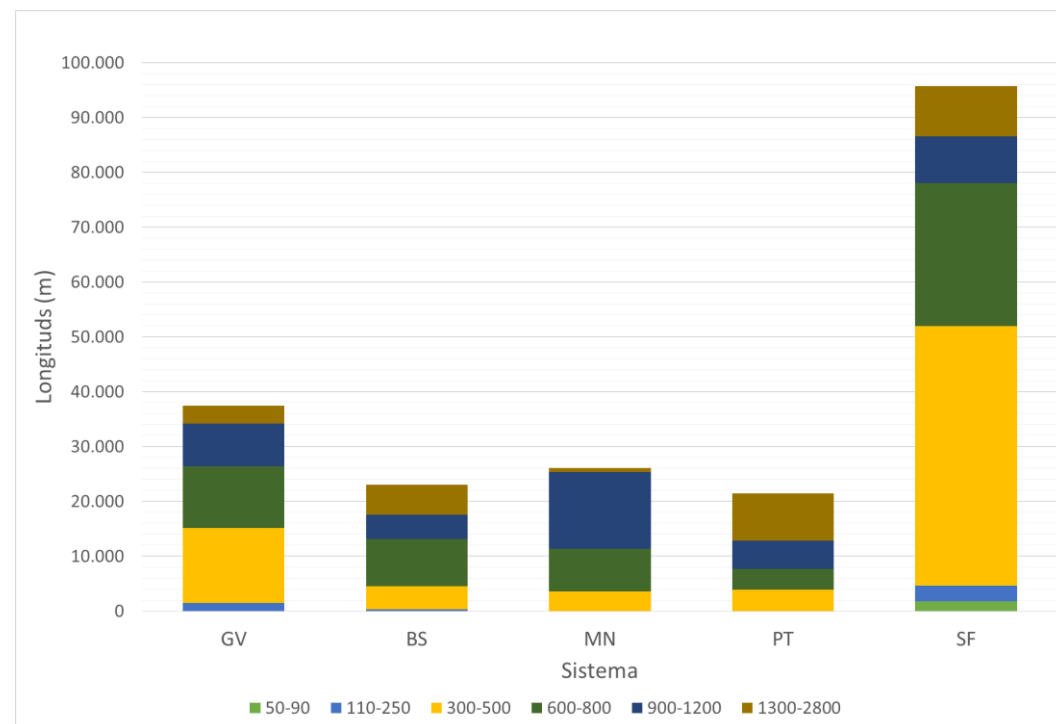
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

**Gràfic 217. Distribució de diàmetres (seccions circulars)**



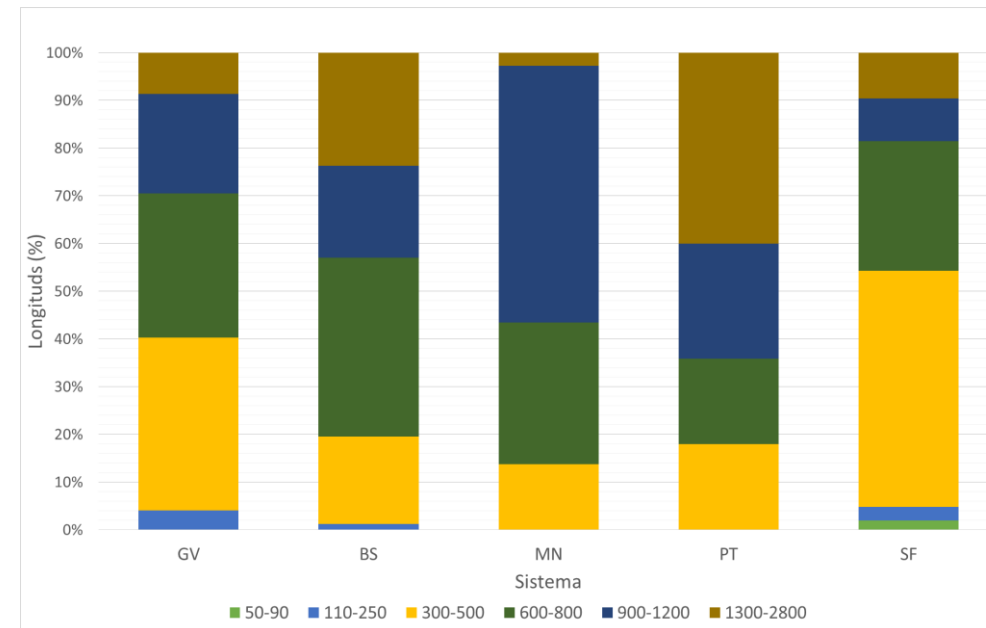
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

**Gràfic 218. Distribució de diàmetres per sistema (seccions circulars)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

**Gràfic 219. Distribució relativa de diàmetres per sistema (seccions circulars)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

**8.3.4.2. Caracterització de seccions rectangulars, ovoidals, de volta i altres**

En aquest apartat es caracteritzen aquelles seccions que, a diferència dels col·lectors circulars, venen donades per amplada i alçada o superfície de secció.

Com es pot deduir de les dades mostrades anteriorment, aquestes representen el 31 % de la xarxa de col·lectors per valorar. D'aquestes la més habitual és la rectangular, amb un 20 % del total.

Dins d'aquest grup s'aprecia que és a partir de l'any 1985 quan la implantació d'aquestes seccions passa a ser més habitual, amb una implantació d'un 67 % en el període del 1985 al 1994, amb una ràtio de 5 a 7 km a l'any instal·lats. Posteriorment, el seu ús baixa dràsticament amb ràtios inferiors a 1 km/any, tret del període comprès entre el 2000 i el 2004, en el qual s'instal·la una mitjana de 4 km/any. El tipus més utilitzat amb diferència és el dels calaixos de formigó, principalment els executats *in situ*, seguit pels calaixos prefabricats.

Quant a la xarxa d'aquestes característiques instal·lada per sistema, s'aprecia que la major part es concentra en el sistema del Prat de Llobregat, amb un 55 % del total, seguit del sistema del Besòs amb un 26 %.

Pel que fa a les seves dimensions, i considerant l'ampli ventall de combinacions d'amplades i alçades, s'ha fet una caracterització atenent col·lectors visitables i no visitables, considerant els primers com aquells amb alçades a partir de 2 m.

A la vegada, dintre d'aquests dos grups, es classifiquen per la seva amplada: inferiors a 2,5 m, entre 2,5 i 4 m i superiors a 4 m. Es pot apreciar que la relació visitable - no visitable és força equilibrada, amb un 57 % en el cas dels primers i un 43 % en el dels segons.



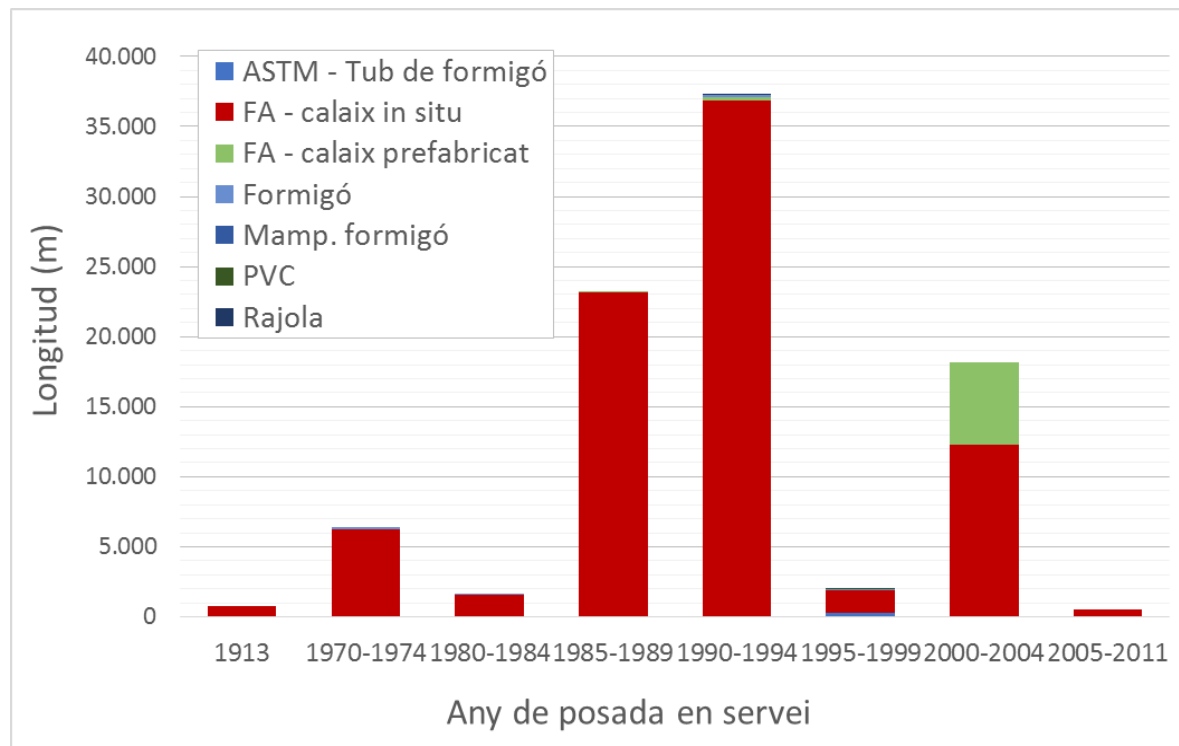
També s'observa que la presència de les diferents amplades en els visitables d'aquesta caracterització són molt semblants, mentre que en el cas dels no visitables el predomini d'amplada es correspon amb les amplades inferiors a 2,5 m.

Taula 493. Distribució de materials per quinquenni (resta de seccions)

Material/Sistema	1913	1970-1974	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2011	Total	%
ASTM - Tub de formigó	0	18	0	9	2	248	25	0	301	0%
FA - calaix in situ	746	6.260	1.596	23.111	36.850	1.645	12.251	493	82.952	92%
FA - calaix prefabricat	0	0	0	69	205	0	5.919	0	6.193	7%
Formigó	0	151	37	0	218	57	0	0	463	1%
Mamp. formigó	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0%
PVC	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0%
Rajola	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0%
<b>Total</b>	<b>746</b>	<b>6.429</b>	<b>1.633</b>	<b>23.189</b>	<b>37.277</b>	<b>1.964</b>	<b>18.195</b>	<b>493</b>	<b>89.925</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>1%</b>	<b>7%</b>	<b>2%</b>	<b>26%</b>	<b>41%</b>	<b>2%</b>	<b>20%</b>	<b>1%</b>	<b>100%</b>	

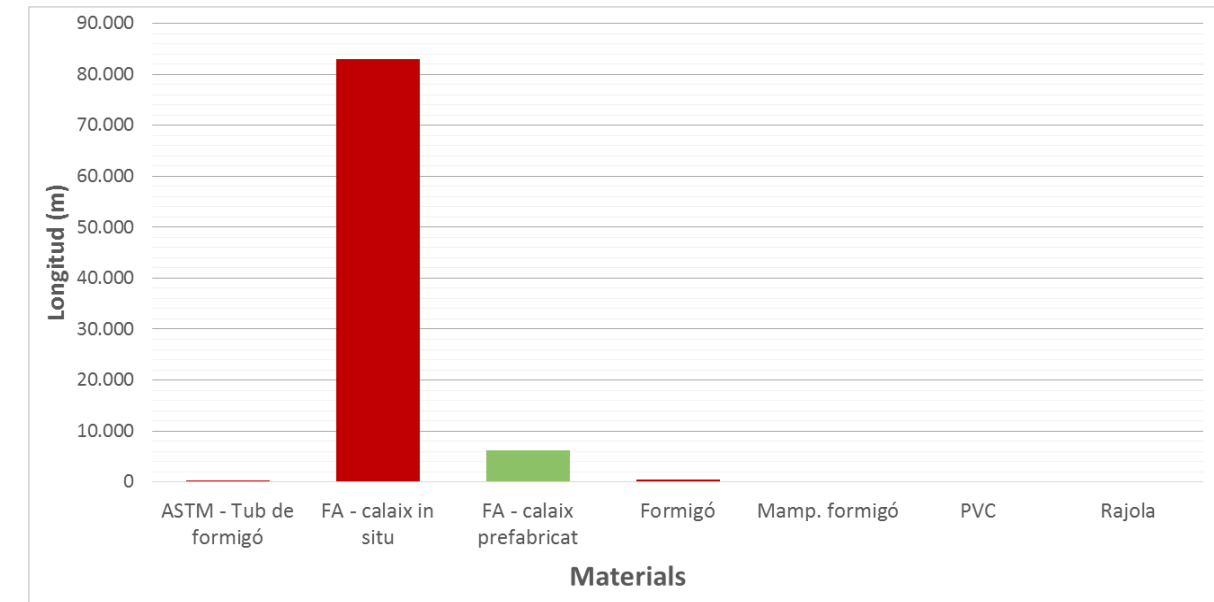
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 220. Distribució de materials per quinquenni (resta de seccions)



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Gràfic 221. Longituds de col·lectors per material



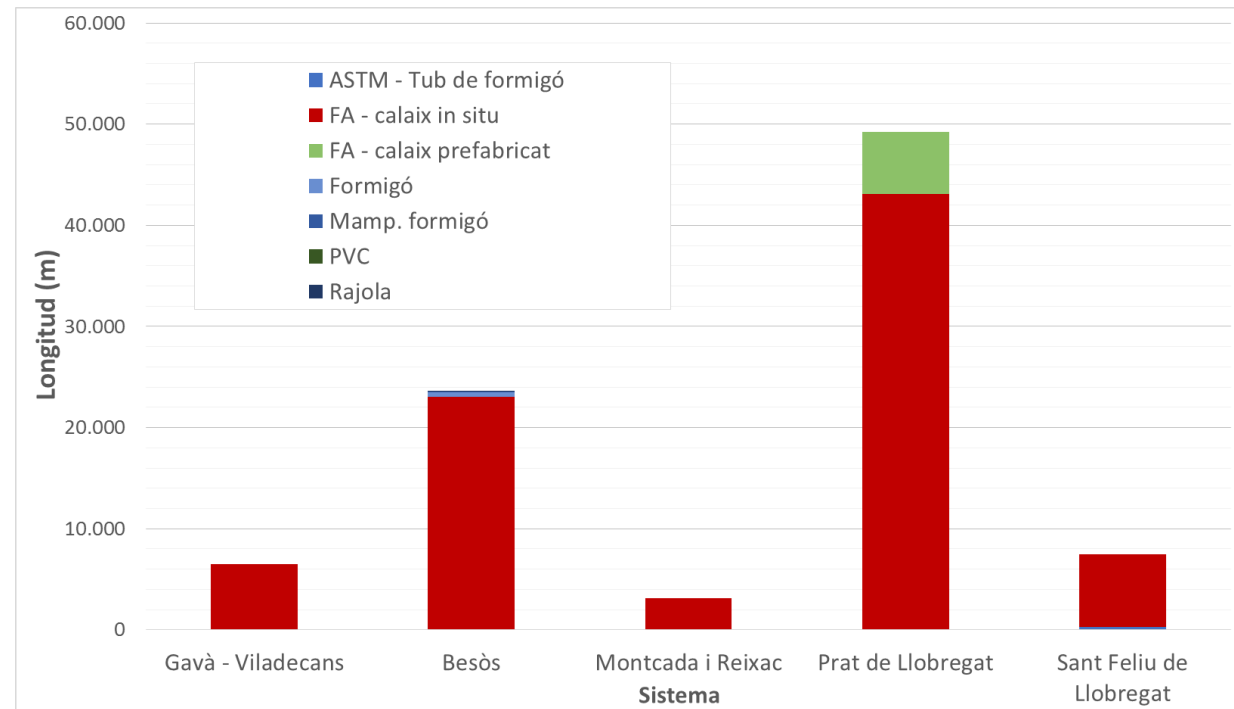
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

Taula 494. Distribució de materials per sistema (resta de seccions)

Material/Sistema	GV	BS	MN	PT	SF	Total	%
ASTM - Tub de formigó	0	20	13	12	257	301	0%
FA - calaix in situ	6.509	23.036	3.154	43.058	7.194	82.952	92%
FA - calaix prefabricat	0	0	0	6.193	0	6.193	7%
Formigó	0	463	0	0	0	463	1%
Mamp. formigó	0	6	0	0	0	6	0%
PVC	0	8	0	0	0	8	0%
Rajola	0	1	0	0	0	1	0%
<b>Total</b>	<b>6.509</b>	<b>23.535</b>	<b>3.167</b>	<b>49.263</b>	<b>7.451</b>	<b>89.925</b>	<b>100%</b>
<b>%</b>	<b>7%</b>	<b>26%</b>	<b>4%</b>	<b>55%</b>	<b>8%</b>	<b>100%</b>	

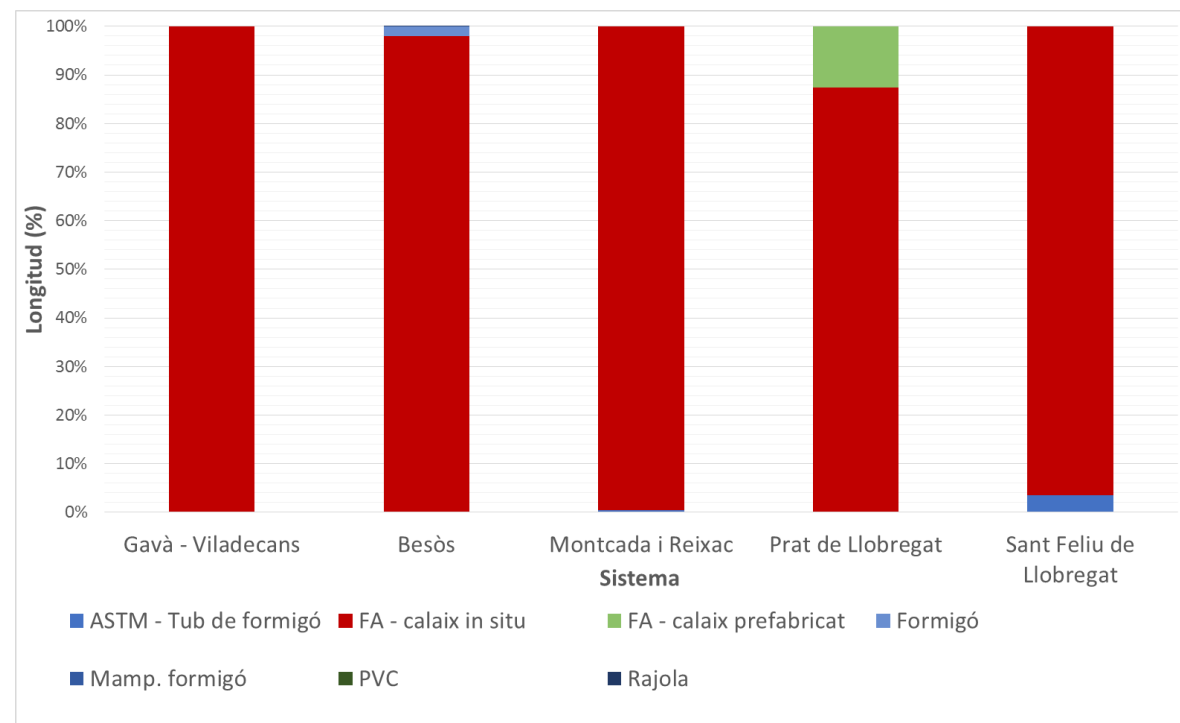
Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

**Gràfic 222. Distribució de materials per sistema (resta de seccions)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

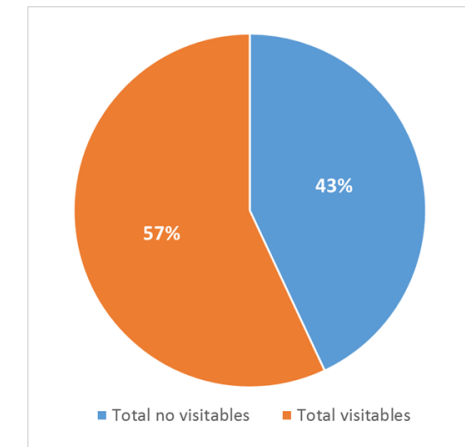
**Gràfic 223. Distribució de materials per sistema (resta de seccions)**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

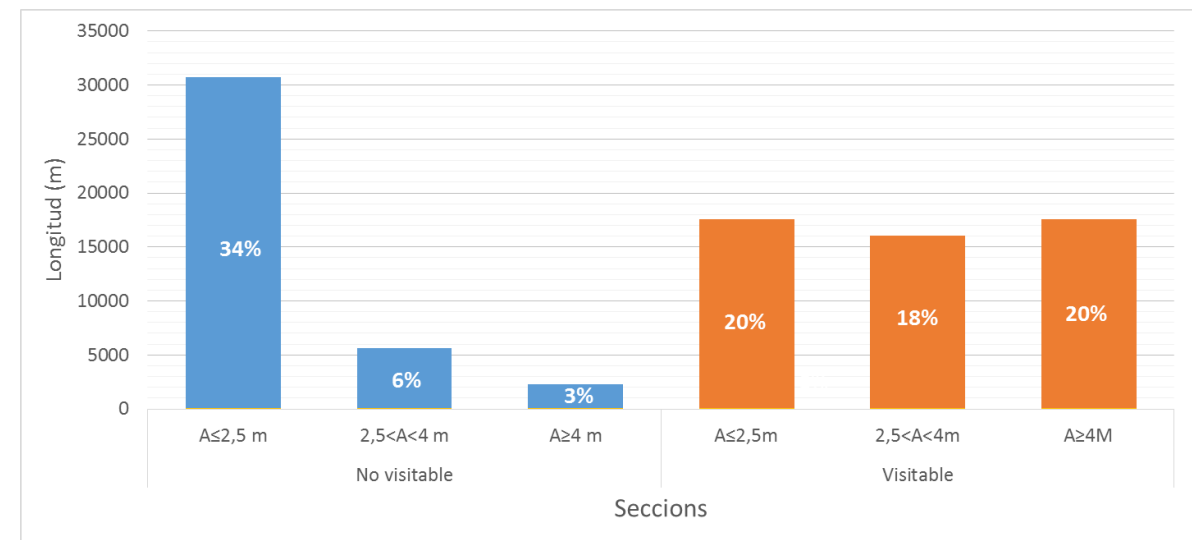
**Gràfic 224. Distribució de seccions**

Seccions	Longitud (m)	%
<b>Col·lectors no visitables (h&lt;2m)</b>		
A≤2,5 m	30.757	34%
2,5<A<4 m	5.629	6%
A≥4 m	2.297	3%
<b>Total no visitables</b>	<b>38.683</b>	<b>43%</b>
<b>Col·lectors visitables (h≥2m)</b>		
A≤2,5m	17.604	20%
2,5<A<4m	16.036	18%
A≥4M	17.603	20%
<b>Total visitables</b>	<b>51.242</b>	<b>57%</b>
<b>Total calaixos</b>	<b>89.925</b>	<b>100%</b>



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.

**Gràfic 225. Distribució de seccions**



Font: © Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB.



### 8.3.5. Característiques generals de la xarxa de col·lectors

A continuació, es presenta una taula resum dels amidaments i les característiques més significatius dels col·lectors de cada sistema, atenent la seva geometria i característiques.

**Taula 495. Característiques generals de la xarxa de col·lectors diferenciades per diàmetres i seccions i agrupades per sistemes**

COL·LECTORS		Sistema 1		Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	
		G-V	B	BES	PR	MC	SF	V
<b>CANONADES</b>		<b>37.453</b>		<b>32.106</b>	<b>21.467</b>	<b>26.064</b>	<b>95.749</b>	
	Canonades de diàmetre $\phi < 100$ mm (m)	0	0	0	0	0	1650	187
	Canonades de diàmetre $100 \text{ mm} < \phi < 250$ mm (m)	248	1.284	9.374	0	7	2.812	0
	Canonades de diàmetre $300 \text{ mm} < \phi < 500$ mm (m)	13.574	0	4.206	3.859	3.590	47.062	269
	Canonades de diàmetre $600 \text{ mm} < \phi < 800$ mm (m)	10.975	336	8.641	3.849	7.724	26.048	
	Canonades de diàmetre $900 \text{ mm} < \phi < 1.200$ mm (m)	6.575	1.218	4.429	5.178	14.029	8.509	
	Canonades de diàmetre $1.300 \text{ mm} < \phi < 2.800$ mm (m)	3.241	0	5.457	8.581	713	9.212	
<b>CALAIXOS - inclòs ovoïdes i voltes -</b>		<b>6.509</b>		<b>23.535</b>	<b>50.616</b>	<b>3.167</b>	<b>7.203</b>	
	<b>Calaixos d'amplada <math>a &lt; 2,5</math> m</b>	<b>5.940</b>		<b>14.262</b>	<b>19.462</b>	<b>2.840</b>	<b>5.609</b>	
	m <i>calaix d'altura interior <math>h &lt; 2</math> m</i>	4.970		13.186	9.021	871	2.461	
	m <i>calaix d'altura interior <math>h \geq 2</math> m</i>	970		1.076	10.441	1.969	3.148	
	<b>Calaixos d'amplada <math>2,5 &lt; a &lt; 3,9</math> m</b>	<b>49</b>		<b>7.487</b>	<b>12.931</b>	<b>303</b>	<b>895</b>	
	m <i>calaix d'altura interior <math>h &lt; 2</math> m</i>			1.705	3.925			
	m <i>calaix d'altura interior <math>h \geq 2</math> m</i>	49		5.782	9.006	303	895	
	<b>Calaixos d'amplada <math>a &gt; 4</math> m</b>	<b>520</b>		<b>1.787</b>	<b>18.223</b>	<b>25</b>	<b>699</b>	
	m <i>calaix d'altura interior <math>h &lt; 2</math> m</i>			1.389	909			
	m <i>calaix d'altura interior <math>h \geq 2</math> m</i>	520		398	17.315	25	699	
<b>EMISSARIS</b>		<b>2.813</b>		<b>3.660</b>	<b>3.705</b>			
	Emissaris (m)	2.813		3.660	3.705			
<b>REGISTRES</b>								
	Registres	<b>775</b>	<b>42</b>	<b>993</b>	<b>1.330</b>	<b>660</b>	<b>1.872</b>	<b>14</b>
	ut <i>Arquetes</i>	27	9	3			2	
	ut <i>Cambres</i>	11		40	49	10	46	
	ut <i>Connexions</i>	11			11	11	11	1
	ut <i>Dessorrador</i>	2				5	2	
	ut <i>Pou</i>	706	29	874	1230	581	1661	11
	ut <i>Sobreexidor</i>	18	4	76	40	53	150	2

Font: © Barcelona Regional.

### 8.3.6. Càlcul del volum de les descàrregues al medi del sistema de sanejament

Com s'ha dit anteriorment, els sistemes de sanejament als municipis metropolitans són majoritàriament de xarxa unitària, cosa que implica que en episodis de pluja les aigües pluvials recollides es barregen amb les residuals. Per evitar sobrecarregar les EDAR, superar la capacitat dels col·lectors i/o provocar inundacions durant aquests episodis, la xarxa disposa de sobreexidors que, si se supera la capacitat de la infraestructura, deriven l'aigua sobrant de la barreja d'aigües pluvials i residuals directament cap al medi, els rius, els torrents o el mar, en principi amb una dilució suficient per minimitzar-ne l'impacte.

Tot i això, aquests abocaments puntuals poden provocar concentracions puntuals de contaminants més elevades del normal durant un temps limitat. En el cas d'abocaments al mar, aquesta reducció es produeix al cap de poques hores; però, depenent de l'episodi i el volum abocat, pot ser convenient durant un cert temps limitar-hi el bany.

Tot i que alguns sobreexidors de la xarxa de sanejament disposen d'aparells per mesurar el cabal abocat, no es coneix exactament quin és el volum anual de DSU de la xarxa de sanejament metropolitana.

Degut a la importància que tenen aquests abocaments al medi, s'ha fet un estudi per estimar-ne el volum d'una manera indirecta als cinc sistemes principals de la xarxa de sanejament en alta de l'àrea metropolitana de Barcelona.

**Taula 496. Característiques dels sistemes de sanejament de l'àrea metropolitana de Barcelona**

Sistema	Població servida estimada	Superfície de zona urbana (km <sup>2</sup> )	Habitants per zona urbana (hab./ha)
Besòs	1.690.077	60	280
El Prat de Ll.	882.794	55	160
Montcada i Reixac	235.755	24	97
Sant Feliu de Ll.	215.942	52	41
Gavà-Viladecans	201.916	23	89
<b>Total</b>	<b>3.226.484</b>	<b>215</b>	<b>150</b>

Font: © Barcelona Regional.

#### 8.3.6.1. Metodologia

El procediment consisteix en una estimació basada a fer un balanç de volums d'aigua entre els volums de pluja que arriben a les EDAR (obtinguts al punt 8.3.2.3) i el valor de l'escolament anual d'aigua de pluja en zones urbanes de l'àrea metropolitana (obtingut al capítol 7.1 sobre la pluja com a recurs primari), de tal manera que el volum anual de DSU és la diferència entre l'escolament

d'aigua de pluja en zones urbanes i l'aigua de pluja que acaba arribant a les depuradores i és tractada abans d'abocar-la al medi. L'exercici s'ha fet per a tres anys diferents: 2014, 2015 i 2018, a partir de les dades disponibles i com a anys representatius d'uns anys normal, sec i plujós, respectivament.

### 8.3.6.2. Volums anuals de descàrregues del sistema al medi

A la Taula 497 es mostren els volums anuals d'escolament d'aigua de pluja en zones urbanes per als anys 2014, 2015 i 2018 desglossats per sistemes. A l'apartat 7.1.1 «La pluja / Càlcul de la precipitació efectiva al territori metropolità» s'explica la metodologia utilitzada per obtenir aquests resultats.

**Taula 497. Volums anuals d'escolament d'aigua de pluja en zones urbanes als sistemes de sanejament de l'àrea metropolitana de Barcelona**

	Pluja anual (mm)			Escolament en zones urbanes (hm <sup>3</sup> )		
	2014	2015	2018	2014	2015	2018
Besòs	616	346	920	12,8	6,4	26,1
El Prat de Ll.	590	321	911	11,0	3,8	21,0
Montcada i Reixac	646	348	869	5,7	2,5	8,4
Gavà-Viladecans	587	368	951	3,3	1,8	7,0
Sant Feliu de Ll.	655	353	1.003	8,6	4,1	18,2
<b>TOTAL</b>	<b>619</b>	<b>347</b>	<b>931</b>	<b>41,5</b>	<b>18,5</b>	<b>80,7</b>

Font: © Barcelona Regional.

A la Taula 498 es mostren els volums d'aigua de pluja depurats desglossats per sistemes, que descomptats del volum d'escolament de cada sistema resulten en el volum de descàrregues al medi.

**Taula 498. Volums anuals de descàrregues al medi als sistemes de sanejament de l'àrea metropolitana de Barcelona**

Sistema	Volum depurat (hm <sup>3</sup> )			Volum de pluja a l'EDAR (hm <sup>3</sup> )			Abocaments al medi (hm <sup>3</sup> )		
	2014	2015	2018	2014	2015	2018	2014	2015	2018
Besòs	118,1	116,5	125,5	10,1	5,0	13,7	2,7	1,4	12,4
El Prat de Ll.	88,5	86,4	94,3	6,4	3,4	7,2	4,6	0,4	13,8
Montcada i Reixac	17,6	17,1	21,6	0,9	0,5	1,2	4,9	2,0	7,1
Gavà-Viladecans	13,6	13,9	15,6	0,3	0,3	0,3	3,0	1,5	6,7
Sant Feliu de Ll.	17,8	17,7	21,3	1,1	0,5	0,8	7,5	3,6	17,4
<b>TOTAL</b>	<b>255,6</b>	<b>251,5</b>	<b>278,4</b>	<b>18,9</b>	<b>9,7</b>	<b>23,3</b>	<b>22,6</b>	<b>8,8</b>	<b>57,4</b>

Font: © Barcelona Regional.

Així, segons els càlculs fets, els abocaments al medi calculats pel sobreiximent del sistema de sanejament en alta varien entre els 8,8 hm<sup>3</sup> per a un any sec, i per a tot el territori metropolità, i els 57,4 hm<sup>3</sup> que es produeixen en un any humit, que representa un 3 % i un 22 % en relació amb el volum d'aigua tractada per totes les EDAR metropolitanas.

### 8.3.6.3. Anàlisi dels resultats

El volum anual d'abocaments d'aigua de pluja al medi és clarament proporcional a la pluviometria. L'any 2015, la precipitació acumulada va ser el 56 % de la del 2014 i els abocaments al medi el 39 % del volum respecte del 2014, menys de la meitat. L'any 2018, els abocaments al medi estimats van ser més de sis vegades superiors als del 2015. Cal tenir en compte que els volums d'abocaments no només depenen de la quantitat de pluja anual, sinó que també, sobretot, de la durada i la intensitat dels diferents episodis de pluja que es produeixen al llarg d'un any.

La càrrega contaminant i els impactes al medi que poden provocar els abocaments al medi depenen del tipus de superfície urbana on es recull l'aigua de pluja. Per exemple, l'aigua de pluja que s'escola en una zona densament poblada, amb un trànsit elevat i poc verd, serà de pitjor qualitat que si ho fes per una urbanització dispersa. Per aquest motiu, a més de conèixer el resultat del valor absolut dels escolaments, és important encreuar aquest resultat amb els diferents tipus de superfície del sòl a partir de la seva potencial càrrega contaminant. Aquesta divisió de les zones urbanes en funció de la seva potencial càrrega contaminant s'ha fet a partir de les categories del nivell 3 del mapa de cobertes del sòl del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF).

Les categories de cobertes del sòl utilitzades són: urbanitzat residencial compacte, urbanitzat residencial lax i zones industrials i comercials. Cada una d'aquestes té un potencial de contaminació diferent de l'aigua d'escolament.

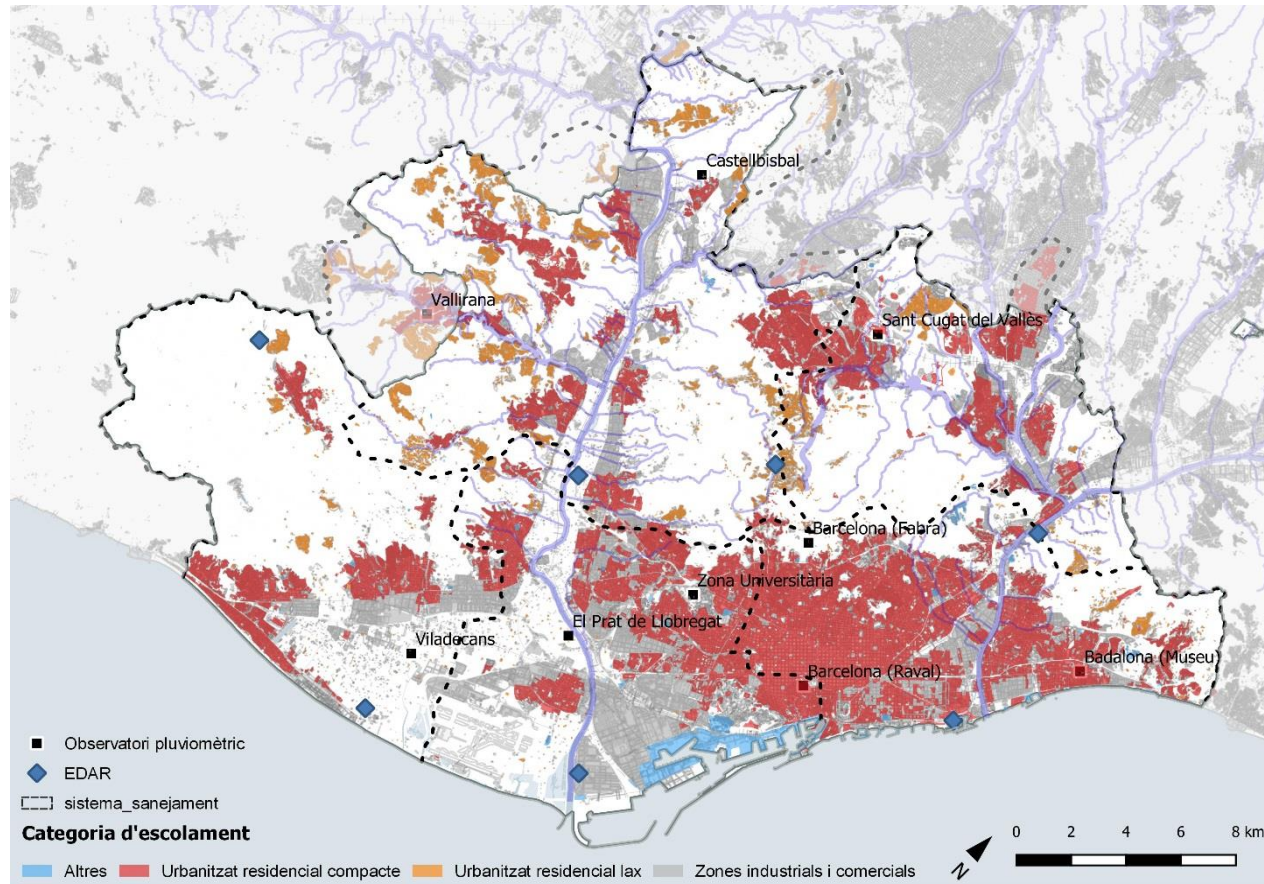
- Urbanitzat residencial compacte: potencial de contaminació alt degut a les restes orgàniques (excrements d'animals, restes vegetals, deixalles) i els contaminants procedents dels vehicles (olis, combustible, restes del fregament dels pneumàtics) que hi ha a la superfície dels carrers i les calçades.
- Urbanitzat residencial lax: potencial contaminant més baix, ja que, tot i que té el mateix tipus de contaminants que l'urbanitzat residencial compacte, com que la densitat és molt més baixa, la concentració d'aquests contaminants en l'aigua disminueix.
- Zones industrials i comercials: potencial de contaminació alt, amb presència de restes orgàniques, contaminants procedents dels vehicles i, a més, possibles substàncies contaminants industrials (metalls pesants, hidrocarburs, olis).

Per cada una d'aquestes categories es fa una anàlisi global i homogènia sense entrar en particularitats de zones concretes que puguin contaminar més que d'altres degut a l'activitat que s'hi produeixi (fent referència, per exemple, al tipus d'activitat predominant en un polígon industrial).

El resultat de l'encreuament de les dades d'escolaments en zones urbanes amb les categories de cobertes del sòl es mostra a la Taula 499.



Imatge 337. Mapa de cobertes del sòl del CREAM



Font: © Barcelona Regional.

El sistema del Besòs és el que percentualment té l'escolament més gran generat en zones residencials compactes i el més baix en zones industrials i comercials. És el sistema més densament poblat i l'aigua de pluja d'aquest sistema que s'aboca al medi té un potencial de contaminació alt.

Els sistemes del Prat de Llobregat, Montcada i Reixac i Gavà-Viladecans tenen una distribució similar. El del Prat de Llobregat té un 10 % corresponent a la categoria «Altres», que en aquest cas correspon al port de Barcelona.

El de Sant Feliu de Llobregat té la particularitat de tenir el percentatge més gran d'urbanitzat residencial lax atès que té un nombre important d'urbanitzacions disperses a les zones muntanyoses de banda i banda de la vall del Llobregat. Això fa que el potencial de contaminació d'aquest sistema sigui més baix.

Dels resultats que es mostren a la Taula 499 també és interessant destacar la relació entre les categories de cobertes del sòl i el llindar d'escolament ( $P_0$ ). Les cobertes industrials i comercials i l'urbanitzat residencial compacte tenen un llindar d'escolament mitjà molt baix, amb uns valors de 3 mm i 4 mm, respectivament. En canvi, per a l'urbanitzat residencial lax el llindar d'escolament és

més elevat i és més variable entre els diferents sistemes, amb un valor mitjà per a l'àrea metropolitana de 19 mm, ja que és un tipus de sòl amb menys superfície impermeable. Aquestes diferències provoquen que el percentatge del volum d'escolament de les zones residencials laxes sigui inferior al percentatge que representen de superfície total. Per exemple, en el sistema de Sant Feliu de Llobregat, les zones residencials laxes representen el 31 % de la superfície, però el 19 % del volum d'escolament.

Finalment, es pot analitzar per cada sistema quin percentatge de l'escolament generat en zones urbanes acaba sent abocat al medi. Els resultats es mostren a la Taula 500.

Per sistemes, el de Sant Feliu de Llobregat és el que en nombres absoluts té més volum d'abocaments al medi. Tot i que no és el sistema amb més escolament de pluja en zones urbanes (els del Besòs i el Prat de Llobregat el superen), és un sistema molt dispers i la capacitat de l'EDAR és relativament petita i, per tant, no té suficient marge per absorbir tanta aigua de pluja com les EDAR més grans (Besòs i Prat de Llobregat).

Un altre aspecte a considerar és que, tot i que els anys més plujosos (2018) el volum de les descàrregues al medi són molt més grans que en un any sec (2015), pot ser que les descàrregues de l'any sec generin més impactes negatius al medi atès que tenen més càrrega contaminant, ja que, com que els episodis de pluja són menys freqüents, s'acumula més brutícia i contaminants als carrers i a la xarxa de sanejament.

Taula 499. Valors de superfície, llindar d'escolament i volum d'escolament (any 2015) de les categories de cobertes del sòl de cada sistema de sanejament. Percentatges respecte del total de zona urbana del sistema

	Urbanitzat residencial compacte					Urbanitzat residencial lax				
	Sup. [ha]	%	$P_0$ [mm]	Escolament [ $hm^3$ ]	%	Sup. [ha]	%	$P_0$ [mm]	Escolament [ $hm^3$ ]	%
Besòs	5.014	83	4	6,5	84	89	1	13	0,1	1
El Prat	2.696	49	4	2,5	52	109	2	30	0,1	1
Montcada	1.423	58	4	1,7	59	292	12	14	0,2	5
Gavà-Viladecans	1.412	62	5	1,4	60	157	7	25	0,1	4
Sant Feliu	2.264	43	5	2,4	47	1.650	31	17	1,0	19
<b>TOTAL</b>	<b>12.810</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>14,4</b>	<b>64</b>	<b>2.298</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>1,3</b>	<b>6</b>
	Zones industrials i comercials					Altres				
	Sup. [ha]	%	$P_0$ [mm]	Escolament [ $hm^3$ ]	%	Sup. [ha]	%	$P_0$ [mm]	Escolament [ $hm^3$ ]	%
Besòs	827	14	3	1,0	14	104	2	7	0,1	1
El Prat	2.230	40	3	1,7	36	486	9	4	0,5	11
Montcada	719	29	2	1,0	35	4	0	5	0,0	0
Gavà-Viladecans	682	30	3	0,8	36	12	1	6	0,0	0
Sant Feliu	1.316	25	2	1,8	34	12	0	10	0,0	0
<b>TOTAL</b>	<b>5.773</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>6,3</b>	<b>28</b>	<b>617</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0,6</b>	<b>3</b>

Font: © Barcelona Regional.



**Taula 500. Comparació dels volums anuals de descàrregues a. medi respecte de l'escolament en zones urbanes**

Sistema	Escolament de pluja en zones urbanes (hm <sup>3</sup> )			Descàrregues al medi (hm <sup>3</sup> )			Escolament al medi (%)		
	2014	2015	2018	2014	2015	2018	2014	2015	2018
Besòs	12,8	6,4	26,1	2,7	1,4	12,4	21	22	47
El Prat de Ll.	11,0	3,8	21,0	4,6	0,4	13,8	42	9	66
Montcada i Reixac	5,7	2,5	8,4	4,9	2,0	7,1	85	80	85
Gavà-Viladecans	3,3	1,8	7,0	3,0	1,5	6,7	91	83	95
Sant Feliu de Ll.	8,6	4,1	18,2	7,5	3,6	17,4	87	88	96
<b>TOTAL</b>	<b>41,5</b>	<b>18,5</b>	<b>80,7</b>	<b>22,6</b>	<b>8,8</b>	<b>57,4</b>	<b>55</b>	<b>48</b>	<b>71</b>

Font: © Barcelona Regional.

### 8.3.7. Conclusions

El sistema de sanejament en alta, d'abast supramunicipal, està constituït per 340 km de col·lectors en alta i 7 EDAR. Els col·lectors en alta recullen les aigües procedents de les diferents xarxes municipals (xarxes en baixa) per conduir-les fins a les estacions on són tractades i depurades abans d'abocar-les de nou al medi. Aquest conjunt d'instal·lacions van tractar, els anys 2017 i 2019, més de 265 milions de m<sup>3</sup> anuals d'aigües residuals i, l'any 2018, que va ser un any bastant humit, més de 278 milions de m<sup>3</sup>.

D'acord amb les dades disponibles, el 97 % de la xarxa és posterior al 1983, tot i que els més antics daten del 1913. No es disposa d'informació completa sobre les cotes d'aquests col·lectors ni del seu estat estructural. El fet que per aquests circuli aigua residual de manera permanent dificulta la visita en molts punts de la xarxa i, per tant, l'obtenció d'aquestes dades. Tot i això, es considera un aspecte fonamental per resoldre per fer una diagnosi acurada del funcionament de la xarxa amb modelitzacions.

La majoria dels sistemes de sanejament en baixa metropolitans són unitaris, cosa que fa que l'aigua que arriba a les depuradores i circula per col·lectors sigui una barreja d'aigües residuals i de la part de l'escolament que entra al sistema a través dels embornals o que prové de torrenteres situades aigües amunt. Això fa que durant episodis de pluja es produeixin pics d'entrada a les EDAR i s'arribi a superar la capacitat de disseny dels col·lectors, definida amb criteris de dilució. Això provoca que durant aquests episodis es puguin produir sobreiximents de la xarxa al medi (als rius, a les torrenteres o al mar), que puntualment poden provocar episodis puntuals de contaminació. L'impacte que aquests sobreiximents produeixen al medi dependrà de l'estat en què aquest medi es trobi.

Segons la pluviometria anual, el volum dels sobreiximents es pot moure entre els 57 hm<sup>3</sup> en un any plujós i els 9 hm<sup>3</sup> en un any sec. La reducció d'aquest volum és un dels reptes al qual caldrà fer front al llarg dels propers anys. La implementació del Reial decret 1290/2012 sobre

descàrregues dels sistemes de sanejament ha de servir com a punt d'inflexió per introduir millores en el sistema i adequar-lo als requisits futurs.

Respecte a les depuradores, es desprèn la necessitat d'analitzar més detalladament el comportament de les plantes davant les variacions del cabal d'entrada tant en episodis de pluja com amb el cabal d'aigua residual tenint en compte la qualitat de l'aigua dels efluents per determinar el marge real de tractament en cada etapa de cada planta. I, si es confirmen els resultats presentats en aquest document, caldrà l'estudi d'ampliació de les EDAR.

Des d'un punt de vista de qualitat, el sistema de sanejament en alta de l'àrea metropolitana mostra una certa saturació. El dimensionament de la majoria de plantes de tractament d'aigües residuals i la càrrega de contaminants que reben es troben molt al límit de les capacitats d'operació de les plantes. Majoritàriament, trobem rendiments baixos en l'eliminació de nitrogen i fòsfor totals, cosa que genera un impacte eutròfic sobre les masses d'aigua receptores que són ja de per si molt sensibles als impactes urbans i industrials per ser al tram baix de conques amb una alta densitat de població i molta activitat industrial. Les dades tractades (secció 8.3.3) indiquen la necessitat d'una revisió de les EDAR de l'àrea metropolitana per adequar-les a les necessitats ecològiques de les masses superficials de la regió.

## 9. CARACTERITZACIÓ ENERGÈTICA DEL CICLE INTEGRAL DE L'AIGUA METROPOLITÀ

### 9.1. Introducció

El funcionament del cicle de l'aigua que es produeix a la natura, amb l'evaporació de l'aigua dels oceans, la formació de núvols, la caiguda de la pluja, l'escolament superficial dels rius o a través del subsol, la seva acumulació en llacs o aqüífers i el retorn final de l'aigua de nou cap al mar, es basa en intercanvis energètics provinents de l'aportació energètica del Sol i de l'energia potencial i cinètica de què disposa l'aigua en cada una de les parts del cicle. En el cas del cicle de l'aigua metropolitana, entenent-lo com el procés de captació dels recursos del medi natural, la seva adequació per al seu ús posterior, tots els seus transports, la depuració i l'abocament final al medi natural o la seva reutilització, depèn igualment per al seu funcionament de l'energia que s'hi aporta.

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), l'any 2019, va dur a terme un treball per analitzar possibles estalvis energètics en el cicle integral de l'aigua (CIA) metropolitana. Les propostes se centren en mesures de generació fotovoltaica, microgeneració mitjançant turbinatge, millora de l'eficiència en els sistemes de bombament i implantació de nous sistemes de tractaments biològics a les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR).

Aquest capítol vol fer un pas més enllà fent una estimació de la despesa energètica total del CIA metropolitana, analitzant en cada sistema (abastament, sanejament, freàtic) quanta energia es consumeix. Disposar d'una caracterització de la situació actual ajudarà a introduir millores per a la seva optimització i a valorar des d'aquest punt de vista alternatives noves que es puguin plantejar.

L'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC) va estimar per a l'any 2005 que el consum energètic associat al CIA era el 0,5 % del consum energètic total a Catalunya. Quantificar l'energia que es consumeix en els sistemes del CIA metropolitana servirà per contrastar el consum energètic associat al CIA metropolitana amb els actors de referència del sector del cicle urbà de l'aigua i, també, per contrastar el pes específic que té el consum energètic del CIA respecte al consum d'energia metropolitana.

Segons les dades publicades per l'Institut Català d'Energia (ICAEN) i l'AMB, s'estima que el consum energètic de tot l'àmbit metropolitana representà el 29 % del consum energètic de Catalunya, és a dir 44.786 GWh (font: Pla Clima, diagnòstic del consum energètic metropolitana amb dades del 2015) respecte als 155.023 GWh/any, que és el total del consum energètic de Catalunya (font: ICAEN, consum energètic final de l'any 2015).

El desembre del 2020 el Consell Europeu va adquirir el compromís de fixar l'objectiu de reducció d'emissions per a l'any 2030 en un 55 % amb l'objectiu mitjà d'arribar a la neutralitat el 2050. Aquest acord és una palanca per endegar el camí cap a l'autosuficiència energètica en el CIA metropolitana.

En l'apartat 9.9 s'exposen diferents mesures d'estalvi i producció neta d'energia i diferents alternatives per a la millora de la sostenibilitat del cicle. L'objecte de les mesures és proposar alguns vectors per a l'assoliment de l'autosuficiència energètica dels sistemes del CIA.

### 9.2. Fonts de dades

Per identificar tots els consums energètics del cicle de l'aigua metropolitana, s'ha treballat en la preparació de formularis per tal que els diferents operadors i actors que hi intervenen poguessin aportar les dades energètiques dels sistemes que gestionen. En alguns casos, les dades obtingudes estan molt agregades; tot i així, han permès treballar-hi per obtenir els consums energètics per cada sistema. Les dades amb què s'ha treballat són les següents:

- Dades de consums energètics facilitades per les companyies distribuïdores d'aigua potable (tractaments de potabilització, bombaments, mobilitat, serveis generals, etc.).
- Dades de consums energètics dels sistemes de sanejament metropolitans.
- Informació sobre la destinació final dels fangs produïts a les EDAR.
- Dades del consum energètic dels bombaments de sanejament en alta i del consum d'energia elèctrica (EE) de Metrofang.
- Dades dels consums energètics en les extraccions dels aqüífers per als usos no potables metropolitans. Cabals extrets i consums energètics del sistema d'aigua no potable (AnP) de Barcelona.
- Dades de producció energètica aportades pels diferents operadors dels sistemes d'aigua potable (AP) i sanejament.
- Dades de la declaració ambiental de l'Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat (ATL).

Un dels aspectes que es posa en relleu per a l'elaboració del present capítol ha estat la dificultat en l'obtenció de dades contrastades i uniformes. Les fonts consultades per obtenir aquestes dades han estat diverses i inclouen des de respostes a enquestes que han respost els principals operadors fins a eines disponibles per a l'AMB en el marc d'altres treballs.

Els treballs de disseny de les enquestes energètiques es van iniciar l'abril del 2019, amb la definició dels formularis que es van treballar juntament amb tècnics del Servei de Supervisió de Concessions, de la Direcció de Serveis del Cicle de l'Aigua de l'AMB. Les enquestes van ser lliurades als operadors dels sistemes de distribució d'AP, sanejament i sistemes d'AnP a principis de juny del 2019, en què es preguntava sobre el consum d'EE, gas natural, combustibles fòssils emprats en vehicles de transport i generadors, i biogàs. Es demanaven els consums segregats per les diferents etapes de procés en els sistemes d'AP, aigua residual (AR) i AnP; aquestes etapes són la producció, el transport, la distribució, els serveis generals i altres consums que poguessin tenir registrats els operadors. Es demanaven també els percentatges d'energia verda adquirida amb garantia d'origen (GdO), els preus de compra de l'energia i les dades d'energia anual produïda discriminant l'origen pel tipus de fonts (renovables i no renovables).

Les dades que s'han treballat han estat les dels consums energètics de l'any 2018, excepte en el cas del sanejament en baixa i d'aprofitaments d'AnP de Barcelona, que corresponen a dades del 2017. La resposta de les enquestes, entre els mesos de juliol i desembre del 2019, no va ser completa, amb la qual cosa, un cop rebuda la informació, han hagut de completar-se amb dades de consums energètics obtinguts de l'enquesta Carboweb, que és una eina de càlcul de la petjada de carboni de l'AMB que es nodreix de dades dels consumidors, que, en el cas que ens ocupa, són els operadors dels diferents sistemes del cicle de l'aigua.

Per poder relacionar els consums energètics amb els volums tractats, distribuïts, consumits, etc., i la resta de variables hidràuliques, ha calgut relacionar les dades energètiques de tots els sistemes del cicle de l'aigua amb les dades ambientals anuals i amb dades de les característiques dels sistemes en si. Ha estat una feina molt laboriosa per la gran varietat de dades que ha calgut recollir i també per la dispersió d'aquestes dades. A la base de dades treballada per a l'anàlisi energètica del CIA metropolitana s'hi ha introduït, entre altres variables, els rendiments hidràulics de les xarxes, els rendiments de les plantes de tractament d'AP i d'AR, la procedència de l'aigua en alta (ATL-Abrera, ATL-Cardedeu, ATL-ITAM del Prat de Llobregat, ETAP de Sant Joan Despí, Les Estrelles, Besòs, Molins de Rei, Sant Vicenç dels Horts, Castellbisbal, el Prat de Llobregat), les dades dels volums extrets dels aqüífers, el nombre d'habitants de cada municipi, el nombre d'habitatges, el quilometratge de xarxes, l'antiguitat de les edificacions, etc. La primera matriu resultant tenia 78 columnes per 306 files, ja que es buscava comparar ràtios d'una manera molt microscòpica; això no obstant, per poder fer operativa l'anàlisi, es van agregar dades per tipus de sistemes d'AP-AR i AnP i per àmbit de gestió, i es va obtenir una nova matriu de 84 columnes i 20 files. A banda de l'anàlisi de consums, també s'han treballat les dades de producció energètica actual i s'han generat diferents escenaris de generació neta i millora de l'eficiència per als diferents sistemes.

### 9.3. Metodologia

Per poder analitzar els consums energètics tant de manera agregada com desagregada, s'han treballat les dades per sistemes i per tipus d'aigua. Així, en els apartats següents es desglossen, en primer lloc, els consums energètics dels sistemes d'AP, amb tots els seus processos i tractaments. En segon lloc, s'analitzen els sistemes de sanejament (AR), tractant totes les dades que s'han pogut obtenir i que representen un alt grau d'informació i molt significativa percentualment respecte a l'àmbit d'estudi. En tercer lloc, s'ha analitzat l'energia consumida en els sistemes d'AnP. Ha estat molt important l'aportació de dades dels sistemes d'aprofitament d'AnP de la ciutat de Barcelona, perquè són dades molt robustes i aptes per comparar amb indicadors de referència. Amb les aportacions de consums de Barcelona i amb les dades d'extraccions dels aqüífers per a usos industrials, agrícoles i esgotaments, s'ha pogut calcular el consum energètic associat a l'AnP.

A banda d'obtenir els valors absoluts dels consums energètics del CIA metropolitana l'any 2018, el més important ha estat poder contrastar els indicadors d'impacte energètic per a cada procés i sistema amb indicadors sòlids i contrastats. Per a fer-ho s'han tingut en compte els valors de l'estudi *Huella energètica en el cicle integral del agua en la Comunidad de Madrid 2017* (Fundación Canal, Canal de Isabel II), on s'estudia acuradament tots els consums energètics dels sistemes del cicle de l'aigua de tota la Comunitat de Madrid, a banda de contrastar els seus resultats de l'impacte energètic amb indicadors de referència mundial.

L'indicador de referència s'anomena de diverses maneres: impacte energètic i intensitat energètica, que és la relació del consum energètic (kWh) respecte del volum d'aigua (tractat, bombat, consumit, lliurat a les xarxes, etc.). És important identificar el tipus i l'origen del cabal objecte del càlcul; per exemple, el càlcul de l'indicador d'impacte de tot el CIA es calcularà tenint en compte el consum energètic total en relació amb els cabals lliurats a xarxa ( $Q_{AP} + Q_{AnP}$ ).

Per fer estimacions de les emissions associades al CIA metropolitana s'han fet agrupacions quantificades pel tipus de font energètica consumida.

Finalment, s'ha volgut avaluar l'impacte que poden tenir les mesures d'estalvi, eficiència i generació proposades en el treball *Balances energètics, eficiència i producció neta en els sistemes del cicle integral de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona* (Barcelona Regional, 2019, per encàrrec de l'AMB) respecte als consums energètics finals de cada sistema del CIA metropolitana.

### 9.4. Consum energètic en els processos i els sistemes d'AP

El sistema d'abastament d'AP metropolitana està constituït per 15 sistemes de gestió, dels quals 5 disposen de plantes de potabilització de diferents característiques, totes dins l'àmbit del Llobregat, tret de l'estació de tractament d'aigua potable (ETAP) del Besòs. També hi ha dos sistemes amb petits aprofitaments i amb tractaments amb poc consum energètic per metre cúbic tractat.

L'indicador associat al consum energètic en el CIA, i que ens aporta una visió objectiva de l'impacte energètic associat, és la relació del consum respecte al volum tractat, distribuït, facturat, etc. ( $\text{kWh/m}^3$ ). En els apartats següents s'analitzen dades energètiques i s'arriba a conclusions respecte de les relacions dels consums energètics amb els rendiments hidràulics dels sistemes, les longituds de les xarxes, els rendiments de les plantes de tractament, etc.

L'EE és el tipus d'energia més emprada en tots els processos existents en els sistemes de distribució d'aigua, tot i que en les plantes de tractament de grans dimensions hi ha etapes de tractament dels fangs obtinguts en les etapes primàries i secundàries que poden necessitar grans quantitats d'energia tèrmica per a alguns processos d'assecatge i de regeneració del carbó actiu emprat en els filtres de l'ETAP, que poden obtenir energia tèrmica mitjançant la combustió de gas natural o bé de biogàs provinent dels processos de digestió de les plantes de tractament dels fangs en els tractaments de les ETAP i les EDAR.

Per analitzar el consum d'EE s'han separat els consums en quatre grups:

- Els consums d'EE en els sistemes d'emmagatzematge i distribució, entenent com a distribució tot el transport des del punt d'origen a les ETAP fins a l'aixeta del consumidor.
- Els consums d'EE en els processos de captació i potabilització.
- Els consums d'EE o bé l'impacte energètic de l'aigua lliurada per ATL, que és l'empresa pública responsable de la gestió de l'abastament en alta en l'àmbit metropolitana. Els càlculs de l'impacte s'han fet a partir de la declaració ambiental del 2018.
- Els consums d'EE complementaris i necessaris per al funcionament dels sistemes de distribució d'AP.

Aquests consums d'electricitat s'estudien de manera desagregada en els apartats següents.

Per tal de veure l'impacte energètic que té cada grup, es comenten a continuació els resultats obtinguts de la Taula 501, on hi ha les totalitzacions de cada un d'aquests.

Taula 501. Consum d'EE en els quatre grups dels sistemes d'AP

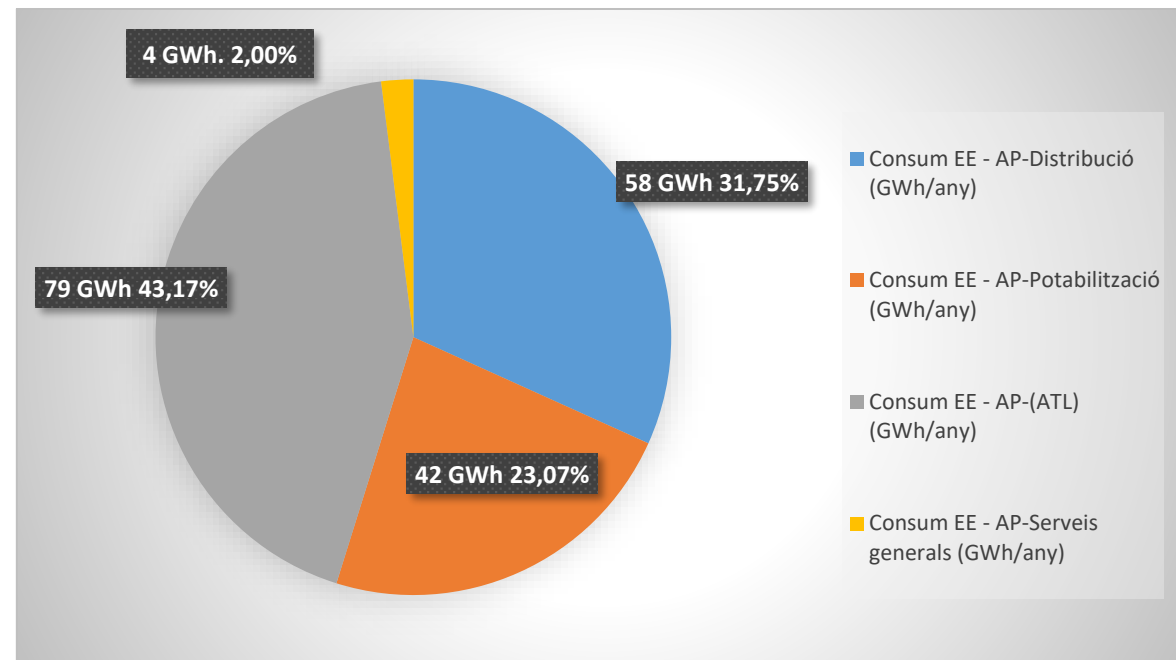
Consum d'EE en AP-distribució (GWh/any)	Consum d'EE en AP-potabilització (GWh/any)	Consum d'EE en AP (ATL) (GWh/any)	Consum d'EE -n AP - serveis generals (GWh/any)	Consum agregat d'EE en AP (GWh/any)	Indicador d'impacte de consum d'EE ( $\text{kWh/m}^3$ )	Indicador de referència d'impacte energètic ( $\text{kWh/m}^3$ )
58,46	42,48	79,48	3,69	184	0,83	1

Font: © Barcelona Regional.



Pel que fa a l'EE consumida en els sistemes d'AP, i tenint en compte l'impacte energètic de l'aigua provinent del sistema d'ATL, el consum de l'any 2018 ha estat de **184 GWh**, en què el 43 % és l'EE necessària per al subministrament d'ATL, el 32 % és el consum per a la distribució, el 23 % és el destinat a la potabilització dins de l'àmbit metropolità i el 2 % és la resta.

Gràfic 226. Consum d'EE en la distribució d'AP



Font: © Barcelona Regional.

Aquest valor resultant de 184 GWh/any és producte d'addicionar el consum d'EE de la captació, el transport, el tractament, l'emmagatzematge i la distribució de 222 hm<sup>3</sup>/any d'aigua lliurada als sistemes d'AP metropolitans. L'impacte energètic resultant és de 0,83 kWh/m<sup>3</sup>, 0,05 punts per sota de l'indicador de referència de grau mitjà, que és d'1 kWh/m<sup>3</sup>.

#### 9.4.1. Consum d'EE en els sistemes de bombament per a la distribució d'AP

L'EE consumida en els bombaments d'AP ascendeix als **58,46 GWh/any** i representa el 32 % de l'EE consumida per tot el sistema.

Hi ha molts factors que fan que els indicadors de referència puguin variar substancialment: la topografia de les zones d'abastament, la velocitat de creixement dels desenvolupaments urbanístics, la coordinació en la implantació dels serveis en les zones en desenvolupament, les reserves de sòl per a la implantació de pous, captacions, dipòsits i bombaments estratègics, etc.

Hi ha exemples d'alguns sistemes de distribució d'AP de l'àmbit metropolità en què es visualitza el desenvolupament de les xarxes de distribució condicionades pels desenvolupaments urbanístics en zones allunyades dels nuclis urbans i per la construcció d'habitatges associats a consums elevats d'aigua, pel fet que són habitatges unifamiliars amb jardí i piscina; poden ser un exemple d'aquest tipus de creixement urbanístic els sistemes de distribució de Corbera de Llobregat, Cervelló i la Palma de Cervelló. Aquest tipus de sistemes de distribució tenen l'índex de consum energètic entre el 18 i el 42 % per sobre de l'índex de referència. També és cert que en els municipis esmentats el diferencial de cota des dels dipòsits de capçalera fins als dipòsits de

distribució són molt elevats i la necessitat energètica per a l'elevació de l'aigua és considerable, a banda que en molts casos hi ha diversos dipòsits intermedis entre els dipòsits de capçalera i els dipòsits de distribució i això provocant pèrdues energètiques en cada pas pels dipòsits intermedis.

Un altre element que afecta el consum energètic dels sistemes de distribució d'AP és la ubicació del punt o els punts de lliurament de l'aigua en alta. N'és un exemple el sistema de Sant Cugat del Vallès, on pràcticament el 100 % del recurs prové de l'ATL, amb punts de subministrament amb prou energia per injectar al sistema en baixa del municipi de Sant Cugat del Vallès, així es minimitza el consum energètic dels bombaments.

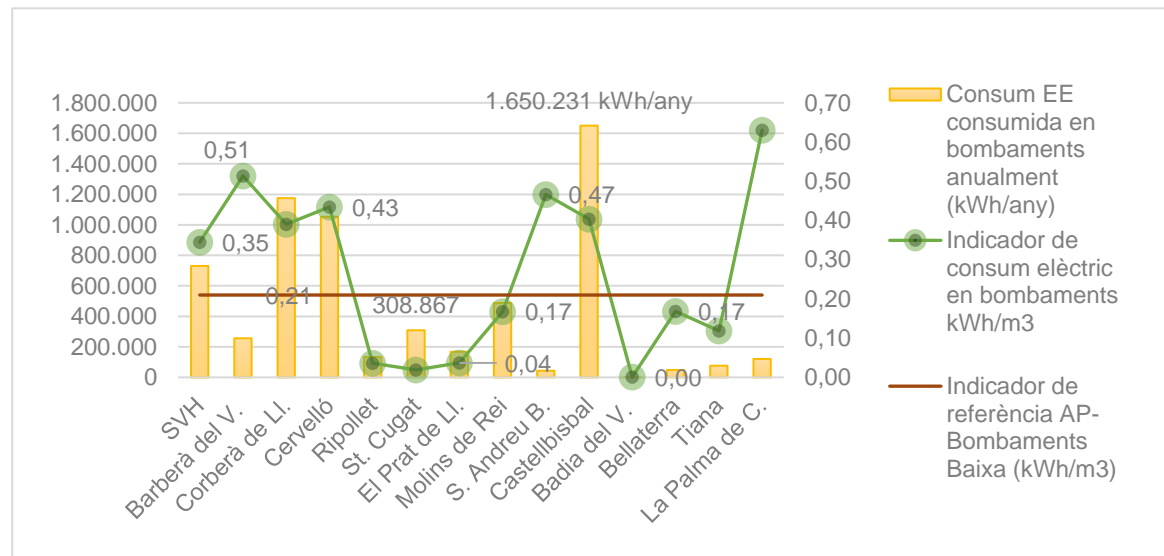
Taula 502. Consums energètics en els bombaments d'AP

Àmbit del sistema	Volum anual total bombat d'AP (m <sup>3</sup> /any)	Volum total lliurat a la xarxa d'AP (m <sup>3</sup> /any)	Rendiment hidràulic de la xarxa (%)	Consum anual d'EE en bombaments (kWh/any)	Indicador de consum elèctric en bombaments (kWh/m <sup>3</sup> )	Indicador de referència d'AP-bombaments (kWh/m <sup>3</sup> )	Desviació de l'indicador de referència
SVH	2.117.136	2.388.220	61 %	730.416	0,35	0,21	14 %
Barberà del V.	498.708	2.391.440	90 %	256.188	0,51	0,21	30 %
Corbera de Ll.	3.008.475	1.295.020	54 %	1.175.152	0,39	0,21	18 %
Cervelló	2.423.139	807.250	61 %	1.052.784	0,43	0,21	22 %
Ripollet	3.662.971	2.298.180	82 %	133.527	0,04	0,21	-17 %
St. Cugat del V.	16.149.033	7.531.270	90 %	308.867	0,02	0,21	-19 %
El Prat de Ll.	4.551.782	4.550.594	82 %	167.957	0,04	0,21	-17 %
Molins de Rei	2.904.328	1.617.910	87 %	487.525	0,17	0,21	-4 %
St. Andreu de la B.	93.210	2.189.210	81 %	43.974	0,47	0,21	26 %
Castellbisbal	4.093.010	2.754.572	88 %	1.650.231	0,40	0,21	19 %
Badia del V.	696.311	696.311	78 %	661	0,00	0,21	-21 %
Bellaterra	287.840	287.840	88 %	48.367	0,17	0,21	-4 %
Tiana	645.111	568.850	91 %	76.290	0,12	0,21	-9 %
La Palma de C.	191.285	191.290	78 %	120.625	0,63	0,21	42 %
<b>ABEMCIA</b>	<b>308.322.967</b>	<b>193.011.550</b>	<b>85 %</b>	<b>52.204.373</b>	<b>0,17</b>	<b>0,21</b>	<b>-4 %</b>
	<b>349.645.305</b>	<b>222.579.507</b>		<b>58.456.937</b>			

Font: © Barcelona Regional.

En la Taula 502 s'observa que el diferencial entre el volum bombat anualment i el volum lliurat a la xarxa és de quasi 127 hm<sup>3</sup>. Aquesta diferència és el volum d'aigua que s'ha d'anar elevat mitjançant bombes d'elevació per lliurar l'aigua cap als dipòsits de capçalera. En alguns casos, per superar el gran desnivell que hi ha entre els dipòsits, hi pot haver diversos bombaments intermedis per arribar al dipòsit de distribució final; per tant, en el disseny de les xarxes és imprescindible tenir en compte el vector d'eficiència energètica.

Gràfic 227. Consum d'EE en bombaments dels sistemes d'AP

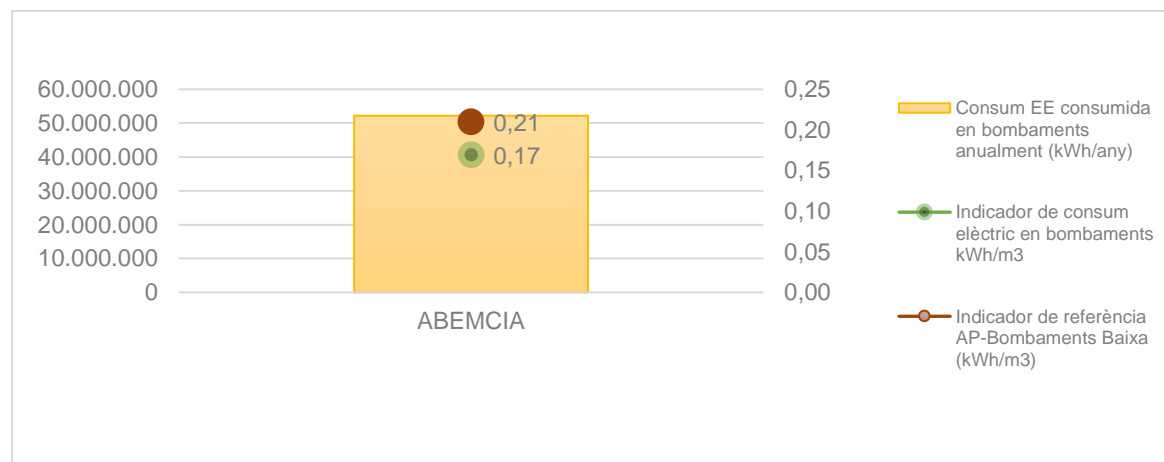


Font: © Barcelona Regional.

Cal comentar de nou l'eficiència dels bombaments de Sant Cugat del Vallès. S'estima que eleven 16 hm<sup>3</sup>/any i el consum energètic dels bombaments va ser de 0,309 GWh/any, amb un índex d'impacte energètic 20 vegades per sota de l'indicador de referència de 0,21 kWh/m<sup>3</sup>, que és l'indicador d'impacte mitjà per a bombaments de l'estudi del 2017 de la Fundació Canal. Són dades que s'entenen des de l'eficiència de la xarxa de distribució en baixa, l'aprofitament òptim dels punts elevats de recepció de l'aigua en alta i l'aprofitament de l'energia potencial per a la distribució en baixa.

Pel que fa al cas d'Aigües de Barcelona, Empresa Metropolitana de Gestió del Cicle Integral de l'Aigua (ABEMCIA), amb un consum energètic global de la distribució de 52,2 GWh/any, molt superior a la resta de sistemes, se situa amb una ràtio de consum energètic de 0,17 kWh/m<sup>3</sup>, quatre centèsimes per sota del de referència.

Gràfic 228. Consum d'EE en bombaments de distribució d'AP d'ABEMCIA

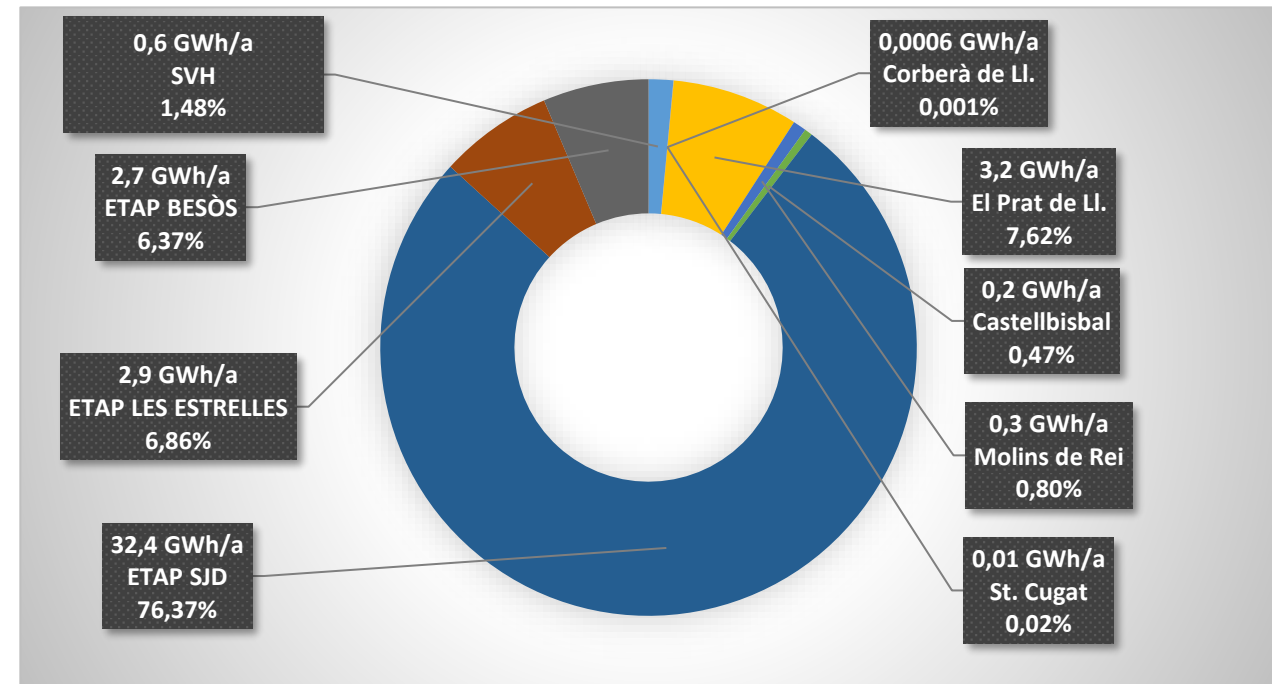


Font: © Barcelona Regional.

### 9.4.2. Consum d'EE en les ETAP

En el gràfic i la taula següents podem observar els consums d'EE de les diferents plantes de potabilització de l'àmbit metropolità d'aquells sistemes que disposen de plantes de producció pròpia. Com ja s'ha esmentat anteriorment, els sistemes de Corbera de Llobregat i de Sant Cugat del Vallès no tenen quasi cap impacte en el consum energètic global.

Gràfic 229. Consum d'EE en les ETAP metropolitanas



Font: © Barcelona Regional.

Els consums energètics són bons indicadors per avaluar de manera general si els tractaments són bàsics o bé avançats. Com es pot observar, el consum energètic del Prat de Llobregat (Aigües del-Prat - APSA) és absolutament concordant amb el tipus de tractaments de les seves plantes de Mas Blau i Sagnier, on l'impacte energètic és elevat i és conseqüència del tractament aplicat, que inclou el filtratge i l'osmosi en les etapes finals del tractament.

A la taula següent es comparen els resultats de cada sistema amb l'indicador de referència d'impacte mitjà per a potabilització, que en aquest cas és de 0,57 kWh/m<sup>3</sup>. S'hi desglossa també per sistema d'abastament els **42,48 GWh/any** de consum total que comporten els processos de potabilització.

Taula 503. Consums d'EE en les ETAP dins el territori metropolità

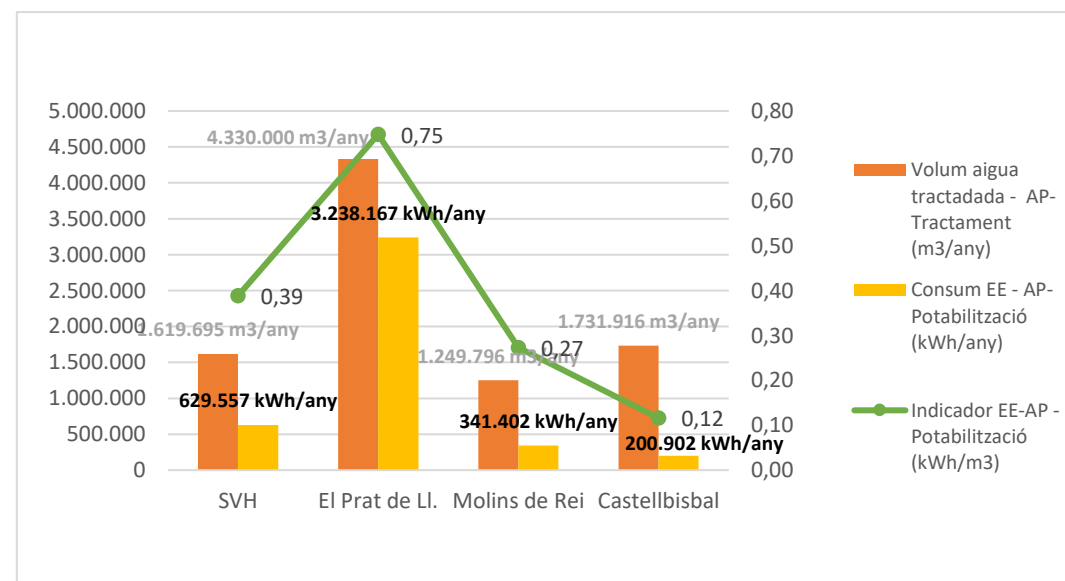
Àmbit del sistema	Volum d'aigua tractada en AP-tractament (m³/any)	Consum d'EE en AP-potabilització (kWh/any)	Indicador d'EE en AP-potabilització (kWh/m³)	Indicador de referència de la intensitat energètica en AP-potabilització (kWh/m³)
SVH	1.619.695	629.557	0,39	0,57
Corbera de Ll.	28	565	20,18	0,57
St. Cugat del V.	7.299	9.298	1,27	0,57
El Prat de Ll.	4.330.000	3.238.167	0,75	0,57
Molins de Rei	1.249.796	341.402	0,27	0,57
Castellbisbal	1.731.916	200.902	0,12	0,57
ETAP de SJD	114.120.945	32.441.607	0,28	0,57
ETAP Les Estrelles	5.153.135	2.914.015	0,56	0,57
ETAP del Besòs	1.980.148	2.705.937	1,37	0,57
<b>Totals</b>	<b>130.192.962</b>	<b>42.481.450</b>	<b>0,33</b>	<b>0,57</b>

Font: © Barcelona Regional.

El 63,6 % de l'AP lliurada als sistemes d'AP metropolitans és potabilitzada dins de l'àmbit metropolità. El 97 % del recurs potabilitzat en l'àmbit metropolità es tracta en l'àmbit del Llobregat; aquest percentatge inclou el volum d'aigua marina tractat a la instal·lació de tractament d'aigua marina (ITAM) del Prat de Llobregat.

El consum d'EE de Corbera de Llobregat és molt elevat, tot i que cal esmentar que les instal·lacions de la Mina de Can Rigol i del pou de Can Negre estan en fase de proves per avaluar l'eficàcia dels tractaments i l'indicador de consum elèctric en règim de funcionament continu podrà ser elevat, però en cap cas no podrà assolir els valors aflorats en la Taula 503.

Gràfic 230. Consum d'EE de les ETAP de Sant Vicenç del Horts, el Prat de Llobregat, Molins de Rei i Castellbisbal

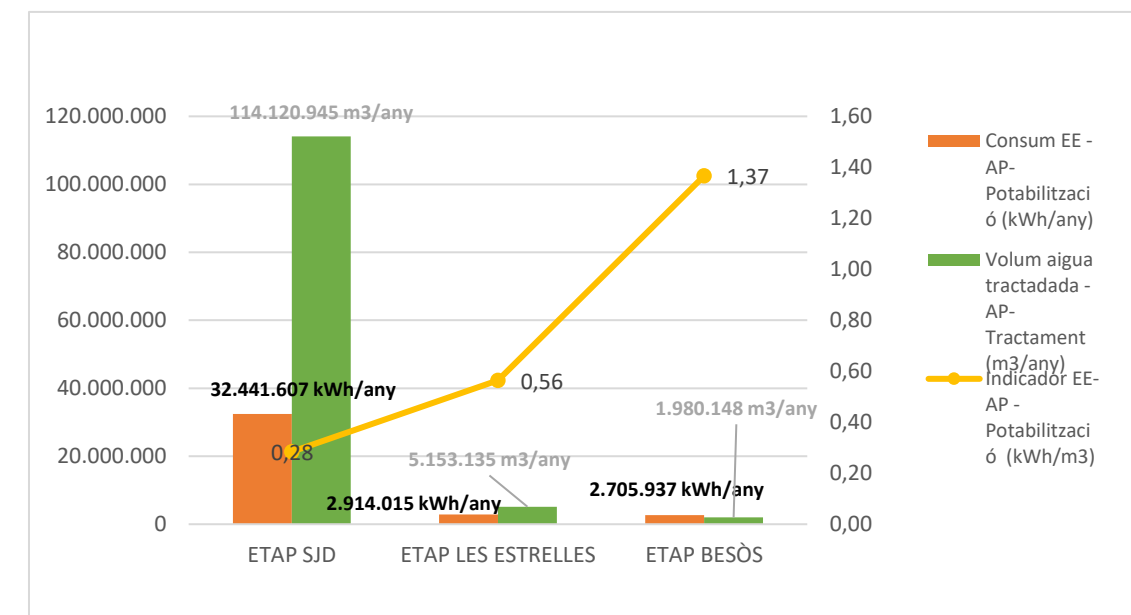


Font: © Barcelona Regional.

El volum tractat a Corbera de Llobregat i Sant Cugat del Vallès és molt baix, o quasi nul en el cas de Corbera de Llobregat; per tant, l'impacte energètic que tenen respecte al consum global és poc significatiu.

El consum d'EE de les plantes potabilitzadores metropolitanas és de 42,5 GWh/any (sense el consum d'ATL), un 10,8 % del consum energètic total del CIA. D'aquests 42,5 GWh/any, el 89,6 % el consumeix ABEMCIA amb els tractaments de les ETAP de Sant Joan Despí, Les Estrelles i del Besòs.

Gràfic 231. Consum d'EE de les ETAP del sistema d'AB-MCIA - Sant Joan -espí - Les Estr-Illes - Besòs



Font: © Barcelona Regional.

En el gràfic anterior hi ha reflectit el pes específic del consum d'EE en les ETAP gestionades per ABEMCIA: el 85 % correspon al consum a l'ETAP de Sant Joan Despí, el 8 % a l'ETAP Les Estrelles i el 7 % a l'ETAP del Besòs.



### 9.4.3. Consum d'EE de l'aigua lliurada per ATL a cada sistema de l'àmbit metropolità

L'indicador d'intensitat energètica del recurs d'ATL s'ha calculat amb la informació obtinguda de la declaració ambiental del 2018, i en resulta un valor de 0,82 kWh/m<sup>3</sup>.<sup>1</sup> D'aquest mateix document s'han obtingut els diferents impactes que es poden veure a la taula següent i se'n dedueix la gran diferència pel que fa a l'impacte energètic entre tractar l'aigua del Ter i del Llobregat i dessalinitzar aigua marina.

Taula 504. Ràtios de consum energètic d'ATL

Impacte energètic de les ETAP-ITAM d'ATL el 2018	
ITAM del Prat	3,400 kWh/m <sup>3</sup>
ETAP del Ter	0,016 kWh/m <sup>3</sup>
ETAP del Llobregat	0,478 kWh/m <sup>3</sup>

Font: ATL i declaració ambiental del 2018.

Per tenir informació de l'impacte energètic en els sistemes d'AP metropolitans, s'han tingut en compte els volums d'aigua lliurats des de la xarxa d'ATL a cada un d'aquests. Del volum total d'aigua lliurada a les xarxes metropolitanes, l'aigua procedent del sistema d'ATL va representar el 43,6 % (97,2 hm<sup>3</sup> el 2018).

Taula 505. Volum d'aigua procedent del sistema d'ATL lliurat a cada sistema d'AP metropolità

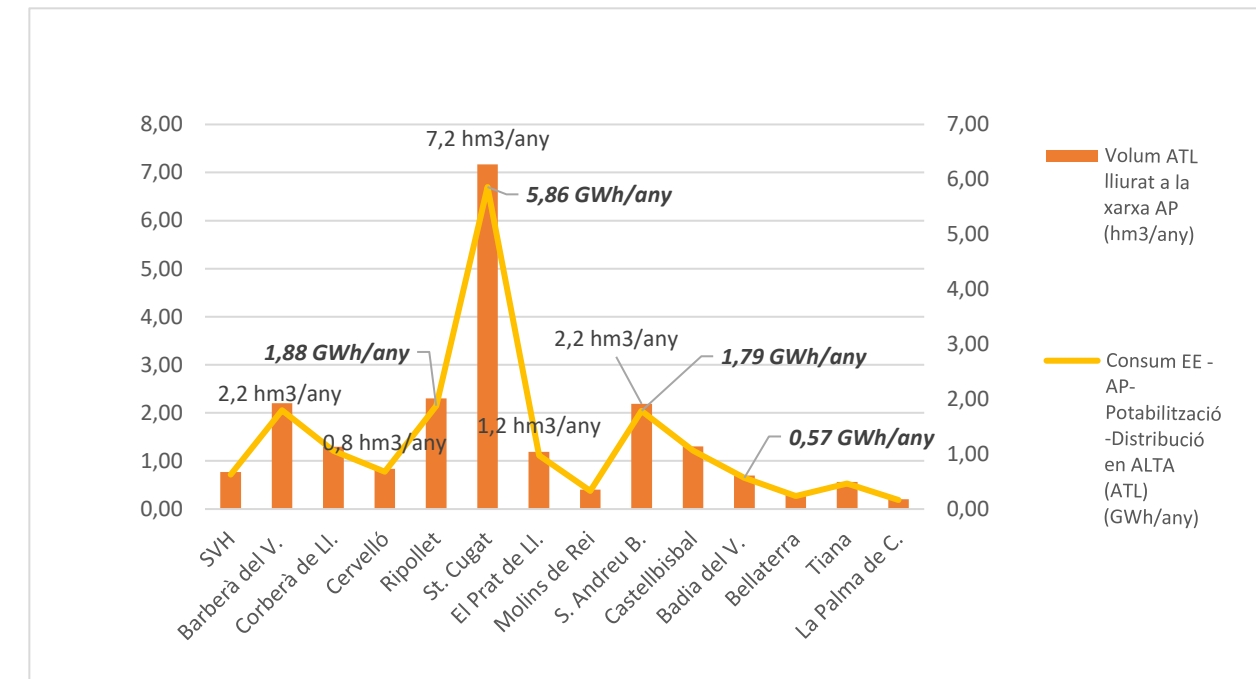
Àmbit del sistema	Volum d'aigua d'ATL lliurat a la xarxa d'AP el 2018 (m <sup>3</sup> )	Consum d'EE estimat en AP – potabilització - distribució en alta (ATL) (kWh/any)
SVH	768.655	628.637
Barberà del V.	2.200.204	1.799.414
Corbera de Ll.	1.297.269	1.060.958
Cervelló	834.670	682.626
Ripollet	2.300.067	1.881.086
St. Cugat del V.	7.166.469	5.861.023
El Prat de Ll.	1.191.446	974.412
Molins de Rei	401.145	328.072
St. Andreu de la B.	2.187.322	1.788.879
Castellbisbal	1.304.531	1.066.897
Badia del V.	696.311	569.471
Bellaterra	287.840	235.407
Tiana	565.099	462.160
La Palma de C.	201.297	164.629
ABEMCIA	75.776.315	61.972.878
	<b>97.178.640</b>	<b>79.476.549</b>

Font: © Barcelona Regional.

El consum d'EE estimat del sistema d'ATL per abastar el sistema metropolità l'any 2018 va ser de **79,5 GWh/any**. Aquesta quantitat va correspondre al 47,6 % del consum global d'energia de tot el sistema d'ATL d'aquell any, que va ser de 167 GWh.

<sup>1</sup> Ràtio de consum energètic obtingut a partir de la declaració ambiental d'ATL del 2018: ràtio de consum d'ATL global = consum energètic (167,33 GWh/any) / aigua tractada (204,5 hm<sup>3</sup>/any) = 0,82 kWh/m<sup>3</sup>.

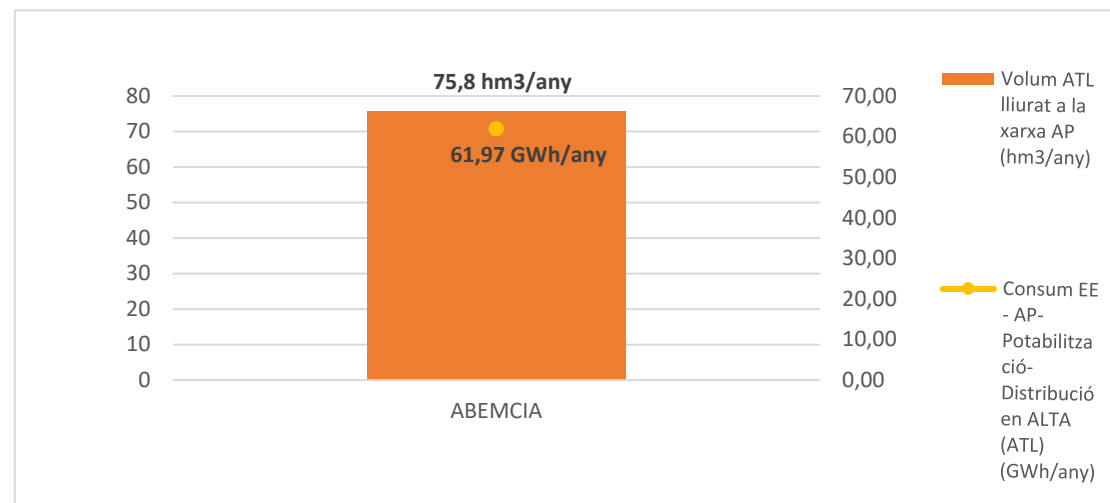
Gràfic 232. Impacte de l'EE de l'aigua procedent d'ATL en els sistemes metropolitans (excepte ABEMCIA)



Font: © Barcelona Regional.

Es detecta un aspecte diferenciador entre els consums d'EE d'ATL en relació amb els d'ABEMCIA, que correspon a la diversitat de les qualitats de l'aigua en origen, sigui de l'aqüífer del Llobregat, superficial del riu Llobregat, de l'aqüífer del Besòs, superficial del Ter o d'aigua marina. Per tant, l'impacte energètic el determinarà el tipus de tractament necessari en cada planta per produir aigua de qualitat segons Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. Si bé és cert que amb els tractaments actuals s'assoleixen els estàndards de qualitat normatius, els tractaments que caldrà implantar en el futur hauran de poder millorar les qualitats organolèptiques i assolir un alt grau d'eliminació de substàncies prioritàries i emergents d'acord amb les recomanacions de la Comissió Europea, que ha identificat 33 substàncies com a prioritàries. Els tractaments futurs tindran més impacte energètic que els actuals atès que utilitzen més filtres (microfiltres, ultrafiltres i nanofiltres) i membranes, i això comportarà en un futur uns consums energètics més grans.

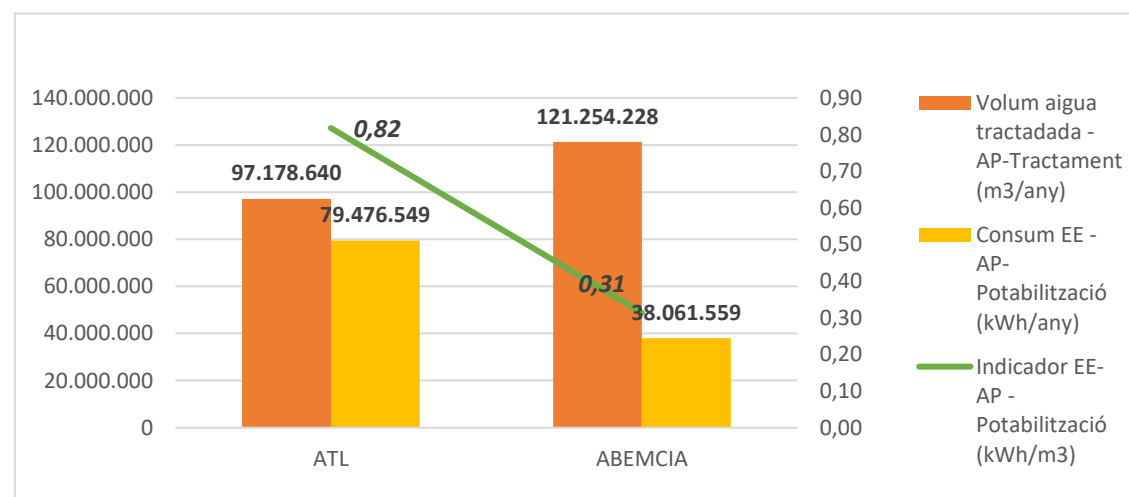
Gràfic 233. Impacte sobre el consum d'EE de l'aigua procedent d'ATL en el sistema ABEMCIA



Font: © Barcelona Regional.

Segons les dades ambientals de 2018 (AMB), dels 97,2 hm³ de volum d'ATL lliurat a les xarxes metropolitanas, 11,37 hm³ van tenir el seu origen a la ITAM del Prat de Llobregat. Amb la ràtio de consum energètic de 3,4 kWh/m³ de la ITAM del Prat de Llobregat, l'impacte energètic teòric del recurs tractat a la dessalinitzadora i lliurat l'àrea metropolitana s'estimà en 38,65 GWh; aquest consum energètic exemplifica l'alt grau d'impacte energètic que té la dessalinització dins de l'àmbit metropolità, i és un impacte que s'ha inclòs dins del consum energètic de l'aigua d'ATL lliurada a les xarxes metropolitanas, ja que la ràtio de consum energètic emprat és la mitjana dels impactes de les tres ETAP d'ATL, tenint en compte els tres orígens d'aigua d'ATL (ETAP de Cardedeu, ETAP d'Abrera i ITAM del Prat de Llobregat), que s'ha aplicat.

Gràfic 234. Consum d'EE de les potabilitzadores d'ABEMCIA vs. d'ATL



Font: © Barcelona Regional.

#### 9.4.4. Càlcul del consum agregat d'EE en els sistemes d'AP metropolitanas

L'anàlisi desagregada del consum d'EE en els sistemes d'AP ens ha permès ajustar i comparar amb precisió els indicadors d'impacte de consum d'EE en les diferents etapes del cicle de l'AP. Per obtenir un indicador global per estimar el consum energètic global del CIA metropolità, cal agregar els consums identificats en cada etapa del CIA; pel que fa al consum d'EE, els consums parcials i agregats es mostren en la taula següent, així com l'indicador global de consum d'EE obtingut de 0,8271 kWh/m³, lleugerament per sota de la ràtio de referència de 0,99 kWh/m³ (*Huella energètica en el cicle integral del agua en la Comunidad de Madrid 2017*, Fundación Canal, Canal de Isabel II).

Taula 506. Agregació del consum d'EE en els sistemes d'AP

Àmbit del sistema	Volum total lliurat a la xarxa (hm³/any)	Consum d'EE en potabilització (kWh/any)	Consum d'EE en bombaments (kWh/any)	Consum d'EE en - distribució en alta (ATL) (kWh/any)	Consum d'EE -n serveis generals (kWh/any)	Consum agregat d'EE (GWh/any)	Indicador de consum agregat d'EE (kWh/m³)
SVH	2,38	629.557	730.416	628.637		1,988	0,8327
Barberà del V.	2,39		256.188	1.799.414	88.157	2,143	0,8964
Corbera de LI.	1,295	565	1.175.152	1.060.958		2,236	1,7271
Cervelló	0,807		1.052.785	682.626		1,735	2,1498
Ripollet	2,3		133.527	1.881.086		2,014	0,8766
St. Cugat del V.	7,5	9.298	308.867	5.861.023		6,179	0,8205
El Prat de LI.	4,5	3.238.167	167.957	974.412	193.439	4,573	1,0051
Molins de Rei	1,6	341.402	487.525	328.072		1,156	0,7151
St. Andreu de la B.	2,19		43.974	1.788.879		1,832	0,8372
Castellbisbal	2,75	200.902	1.650.231	1.066.897		2,918	1,0593
Badia del V.	0,7		661	569.471		0,570	0,8188
Bellaterra	0,287		48.367	235.407		0,283	0,9859
Tiana	0,568		76.290	462.160		0,538	0,9466
La Palma de C.	0,191		120.625	164.629		0,285	1,4912
<b>ABEMCIA</b>	<b>193</b>	<b>38.061.559</b>	<b>52.204.373</b>	<b>61.972.878</b>	<b>3.408.679</b>	<b>155,647</b>	<b>0,8064</b>
<b>Total</b>	<b>222,6</b>	<b>42.481.450</b>	<b>58.456.938</b>	<b>79.476.549</b>	<b>3.690.275</b>	<b>184,105</b>	<b>0,8271</b>
		<b>23,1 %</b>	<b>31,8 %</b>	<b>43,2 %</b>	<b>2,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	

Font: © Barcelona Regional.

El detall en percentatges de consum d'EE en els sistemes d'AP permet identificar el gran pes que té el consum d'EE en la potabilització i la distribució en alta en els sistemes d'AP metropolitanas: el 66,3 % de l'EE és consumida per tractar i distribuir l'aigua en alta, el 31,8 % és el percentatge que correspon al consum d'EE de la distribució en baixa i el 2 % correspon al consum dels serveis generals dels operadors dels sistemes. Cal esmentar que els 3,69 GWh/any representen el consum d'EE dels operadors que lliuren el 90 % de tota l'AP lliurada a xarxa en l'àmbit metropolità pel que fa al consum associat als serveis generals; per tant, s'ha considerat que la dada és prou representativa del consum d'EE dels serveis generals donat que aglutina el 90 % de l'aigua lliurada als sistemes d'AP metropolitanas.

### 9.4.5. Consum energètic dels vehicles destinats als serveis d'AP

El consum de combustibles fòssils representa l'1,26 % del total d'energia dels sistemes d'AP: 214.209 litres de gasoil i 36.499 litres de benzina. Segons les dades disponibles, la implantació de vehicles elèctrics en les flotes dels serveis és encara reduïda.

El gasoil és el combustible predominant; per tant, és el combustible que s'ha de tenir en compte a l'hora de planificar les renovacions del parc de vehicles si es fa una aposta d'autogeneració fotovoltaica en les ETAP, els centres de bombament i els dipòsits per instal·lar-hi electrolineres solars per a la recàrrega dels nous vehicles elèctrics.

Taula 507. Consum energètic derivat de la combustió de gasoil i benzina

Àmbit del sistema	Longitud de la xarxa d'AP (m)	Superfície del terme municipal (km <sup>2</sup> )	Rendiment hidràulic de la xarxa d'AP (%)	Dièsel (l/any)	Gasolina (l/any)	Energia consumida per vehicles (kWh/any)	Indicador en kWh/m de xarxa
SVH	133.975	6	60,9 %	4.672		51.207	0,4
Barberà del V.	138.837	8	91,4 %	7.358	657	86.957	0,6
Corbera de Ll.	195.460	18	54,1 %	9.418		103.221	0,5
Cervelló	113.470	24	60,8 %	9.418		103.221	0,9
Ripollet	77.207	4	82,4 %	4.196		45.988	0,6
St. Cugat del V.	497.130	48	86,0 %	610		6.684	0,013
El Prat de Ll.	191.402	31	82,3 %	15.400	4.985	216.690	1,1
Molins de Rei	80.073	16	87,3 %	7.702		84.414	1,1
St. Andreu de la B.	86.179	6	80,9 %	8.475		92.885	1,1
Castellbisbal	151.764	31	87,6 %	9.972		109.293	0,7
Badia del V.	20.605	1	77,6 %	1.838		20.144	1,0
Bellaterra	38.408	3	88,1 %				0,0
Tiana	43.348	8	91,1 %				0,0
La Palma de C.	14.238	5	78,2 %		1.615	15.520	1,1
ABEMCIA	4.467.113	425	85,1 %	129.758	17.835	1.593.539	0,3
<b>Total</b>	<b>6.249.209</b>	<b>635</b>		<b>214.209</b>	<b>36.499</b>	<b>2.529.763</b>	<b>0,6</b>

Font: © Barcelona Regional.

### 9.4.6. Consum energètic agregat dels sistemes d'AP

En la taula següent es presenten els consums energètics per sistemes i per tipus de combustible. El sumatori dels consums energètics ens permet obtenir el total i l'impacte energètic de tota l'energia emprada en els sistemes d'AP, i s'obté un total de consum energètic de **197,42 GWh/any** i un **impacte de 0,89 kWh/m<sup>3</sup>**, molt proper a l'impacte mitjà de referència de 0,99 kWh/m<sup>3</sup> (*Huella energètica en el ciclo integral del agua en la Comunidad de Madrid 2017*, Fundación Canal, Canal de Isabel II).

Taula 508. Consum energètic agregat en els sistemes d'AP

Àmbit del sistema	Volum total lliurat a la xarxa d'AP (m <sup>3</sup> /any)	Consum agregat d'EE en AP (kWh/any) <sup>2</sup>	Consums de gas natural en AP (kWh/any)	Energia consumida en tran- port - vehicles (kWh/any)	Consum energètic -n AP - agregat d'EE en gas natural + transport (kWh/any)	Indicador de consum d'AP (kWh/m <sup>3</sup> - lliurada a xarxa)
SVH	2.388.220	1.988.610	28.033	51.207	2.067.849	0,87
Barberà del V.	2.391.440	2.143.759	143.651	86.957	2.374.368	0,99
Corbera de Ll.	1.295.020	2.236.675		103.221	2.339.896	1,81
Cervelló	807.250	1.735.411		103.221	1.838.632	2,28
Ripollet	2.298.180	2.014.613		45.988	2.060.601	0,90
St. Cugat del V.	7.531.270	6.179.188		6.684	6.185.872	0,82
El Prat de Ll.	4.550.594	4.573.975		216.690	4.790.665	1,05
Molins de Rei	1.617.910	1.156.999		84.414	1.241.413	0,77
St. Andreu de la B.	2.189.210	1.832.853		92.885	1.925.738	0,88
Castellbisbal	2.754.572	2.918.030		109.293	3.027.323	1,10
Badia del V.	696.311	570.132		20.144	590.276	0,85
Bellaterra	287.840	283.774			283.774	0,99
Tiana	568.850	538.450			538.450	0,95
La Palma de C.	191.290	285.254		15.520	300.774	1,57
ABEMCIA	193.011.550	155.647.489	10.612.520	1.593.539	167.853.548	0,87
<b>Sistemes-d'AP - àmbit metropolitana</b>	<b>222.579.507</b>	<b>184.105.212</b>	<b>10.784.204</b>	<b>2.529.763</b>	<b>197.419.178</b>	<b>0,89</b>

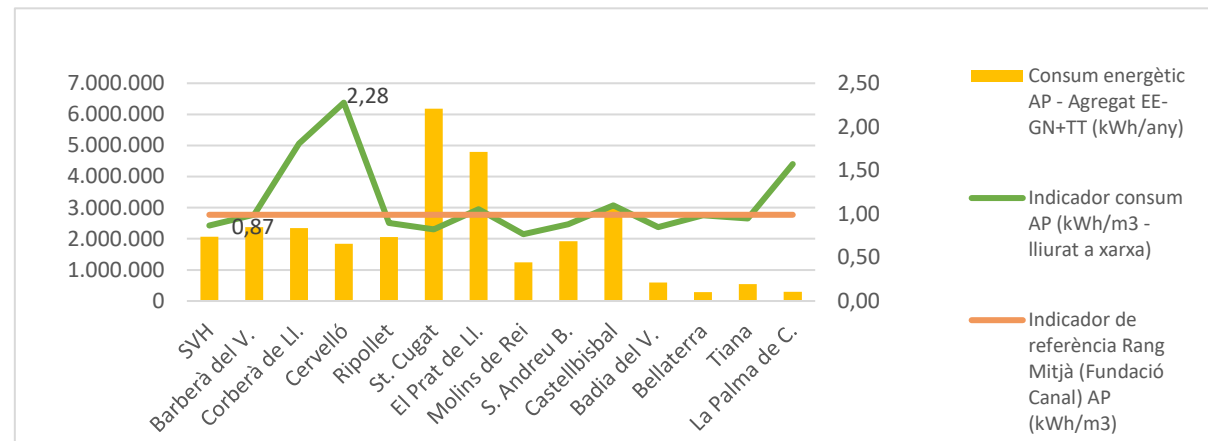
Font: © Barcelona Regional.

Els impactes que més destaquen per la seva ràtio elevada són Cervelló amb 2,28 kWh/m<sup>3</sup> i Corbera de Llobregat amb 1,81 kWh/m<sup>3</sup>. Són impactes que resulten de diversos factors, entre els quals destaquen l'elevat grau de rebombaments, degut a l'orografia dels sistemes, i el baix rendiment hidràulic d'ambdós sistemes.

<sup>2</sup> El consum agregat d'EE en AP inclou els consums d'EE per a la distribució i la potabilització, d'ATL i dels serveis generals (vegeu l'apartat 9.4.4).



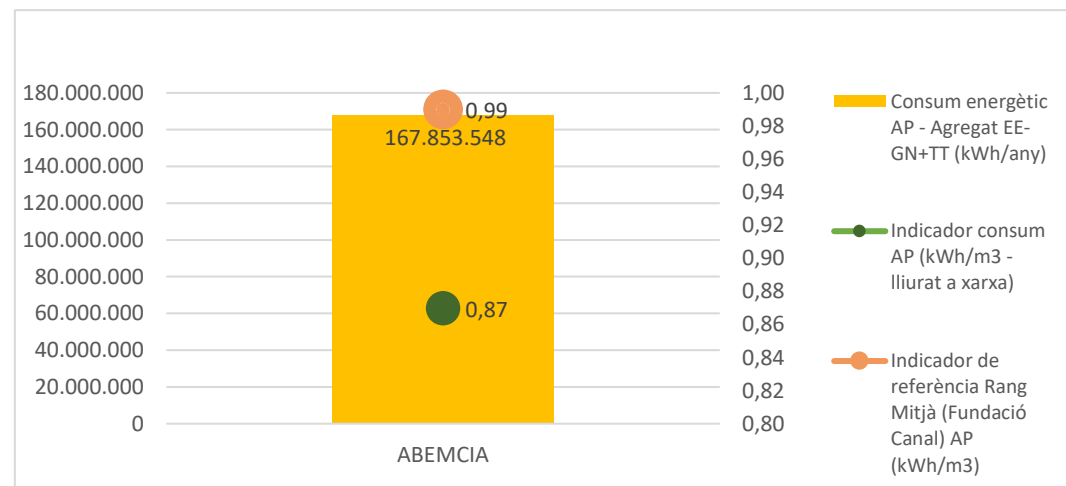
Gràfic 235. Consum energètic agregat en els sistemes d'AP



Font: © Barcelona Regional.

La ràtio d'impacte energètic del sistema d'AP d'ABEMCIA és de 0,87 kWh/m<sup>3</sup>. Aquest impacte té molt pes específic dins dels sistemes metropolitans, ja que representa el 85 % de l'energia consumida en els sistemes d'AP metropolitans.

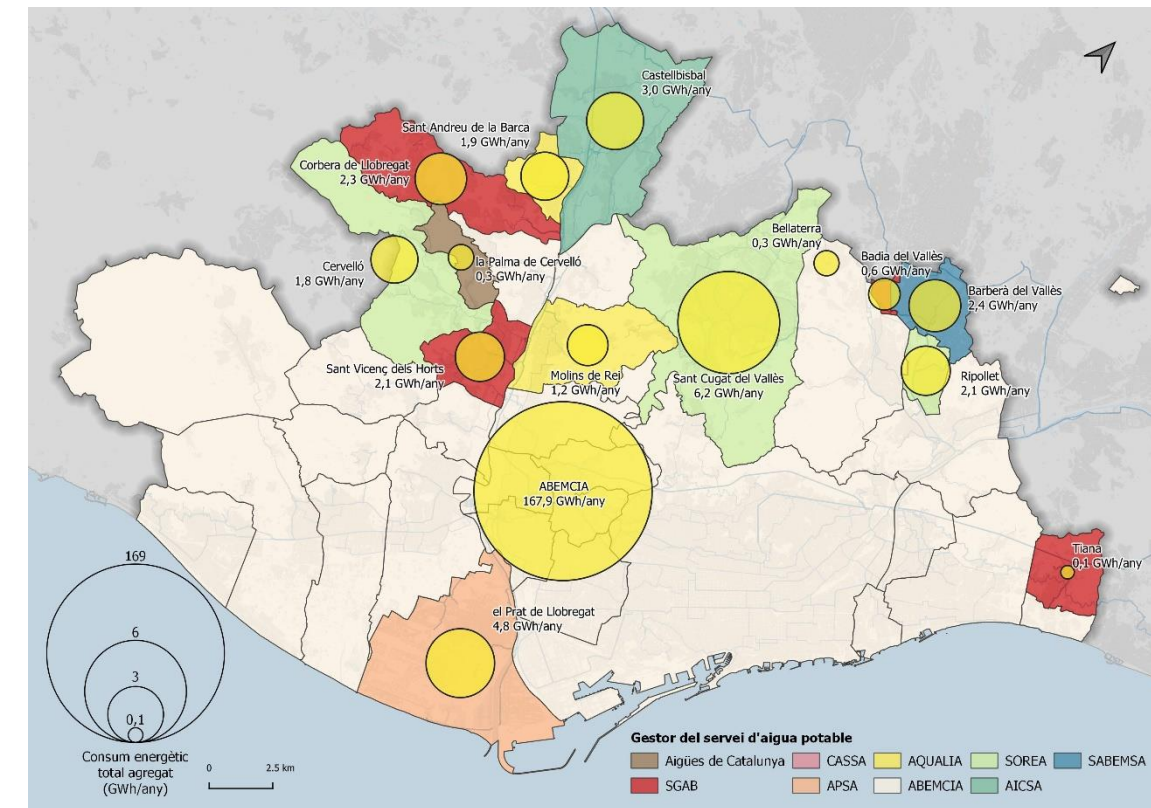
Gràfic 236. Consum energètic agregat en el sistema d'ABEMCIA



Font: © Barcelona Regional.

En la Imatge 338 es poden veure els consums energètics agregats dels sistemes de captació, potabilització, emmagatzematge, distribució i gestió dels sistemes d'AP, incloent-hi l'energia emprada pels tractaments de fangs de l'ETAP de Sant Joan Despí i l'energia emprada pels vehicles vinculats als serveis en els sistemes de gestió metropolitans.

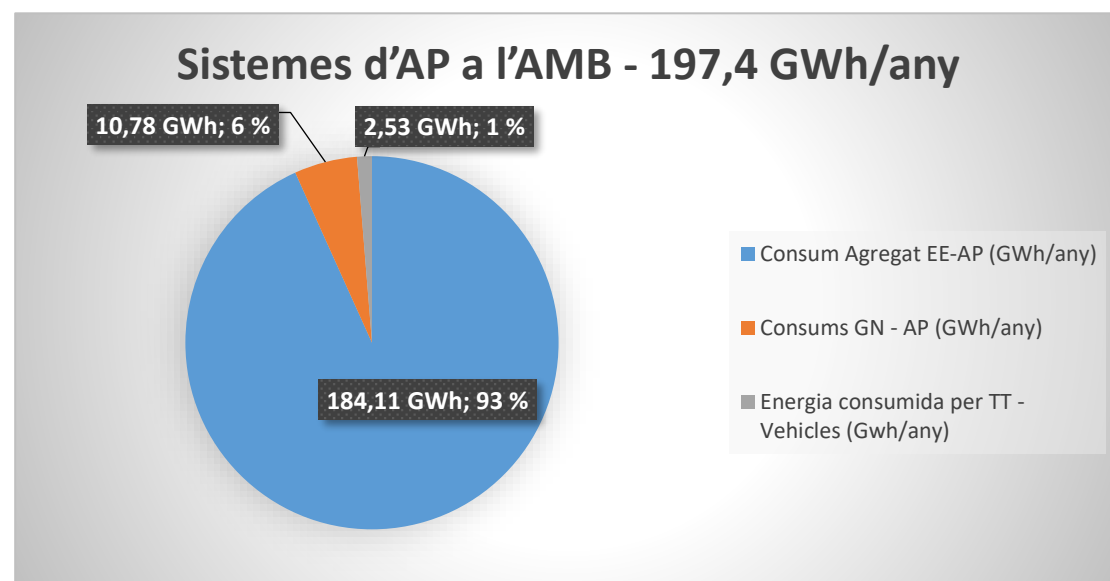
Imatge 338. Mapa de consums energètics agregats en els sistemes d'AP



Font: © Barcelona Regional.

Finalment, s'han quantificat els percentatges consumits per tipus de fonts d'energia. El 93 % de l'energia final consumida és EE. Aquesta dada és molt important, ja que, en els diferents estudis publicats en relació amb els consums energètics del cicle urbà de l'aigua, sovint s'utilitza l'impacte de l'EE com a impacte global, perquè en molts sistemes d'AP l'EE és pràcticament el 100 % de l'energia consumida. El 6 % de consum de gas natural ve determinat per l'ús que se'n fa a l'ETAP de Sant Joan Despí en el procés d'assecatge de fangs i de regeneració del carbó actiu i per a alguns tractaments complementaris. Finalment, l'1,3 % d'energia restant és producte del consum de combustible fòssil quasi totalment.

Gràfic 237. Consum energètic en els sistemes d'AP metropolitans per tipus de font



Font: © Barcelona Regional.

## 9.5. Consum energètic en els processos i els sistemes de sanejament

El consum energètic dels sistemes de sanejament s'analitzen, en primer lloc, quantificant l'EE consumida en cada planta de tractament i relacionant els volums tractats amb el consum elèctric i, en segon lloc, caracteritzant la resta dels consums d'EE en aquests sistemes, corresponents als bombaments dels sistemes de sanejament en alta, els consums en els sistemes de sanejament en baixa i el consum de la planta de tractament de fangs associada a les EDAR del Besòs i de Montcada i Reixac; finalment, quantificant tots els consums energètics incloent-hi el consum de combustible fòssil emprat en el transport de residus de les EDAR metropolitanes cap a totes les plantes de tractament i reciclatge, fent un càlcul estimat de camions de trabuc, quantificant els quilòmetres recorreguts per totes i cadascuna de les destinacions dels residus.

La suma de consum energètic en els sistemes de sanejament és de **177,2 GWh/any** i representa el 47 % del consum total d'energia del CIA metropolità. A continuació, s'analitza en detall la segregació i la justificació d'aquesta xifra.

### 9.5.1. Consum d'EE en les EDAR metropolitanes

En la taula següent hi ha desglossats els consums d'EE de les set EDAR metropolitanes, totes amb tractaments diversos i algunes amb tractaments de regeneració específics en funció de l'ús que s'hagi de fer de l'aigua tractada.

El consum d'EE en les plantes de tractament, l'any 2018, va ser de **91,3 GWh/any**, la qual cosa va representar un 24 % de l'energia total consumida en el CIA metropolità.

Les dades de consum d'EE estan agregades i, per tant, s'ha pogut segregar les dades dels consums energètics específics de les estacions de regeneració d'aigua (ERA). Segons l'estudi del 2017 de la Fundación Canal, l'impacte energètic en els processos de regeneració pot estar entre

el 0,18 i l'1,21 kWh/m<sup>3</sup>, els impactes del terciari bàsic tendeixen a estar en la banda baixa de la franja i els terciaris avançats, amb tractaments d'osmosi, estarien en la banda alta de la franja.

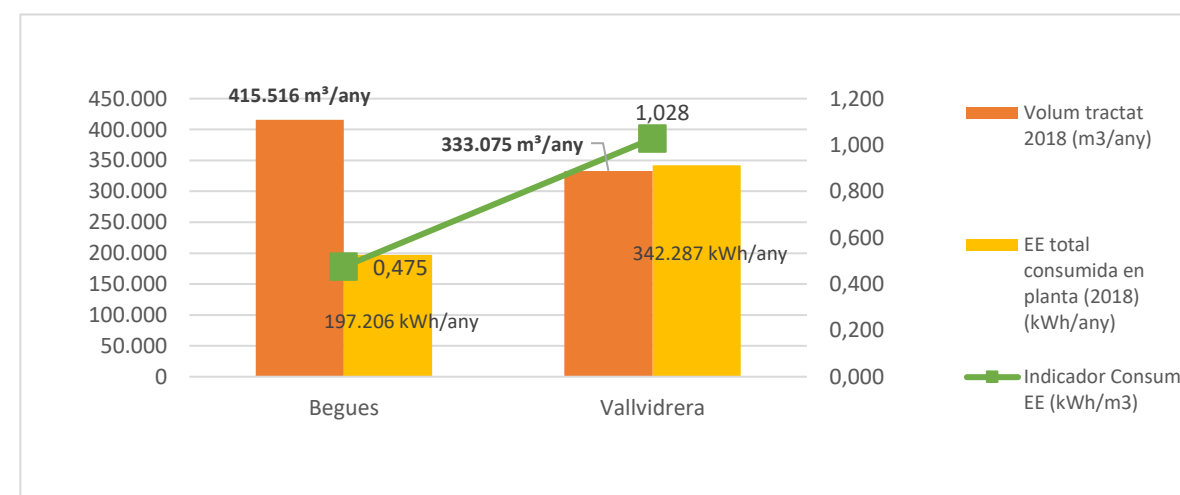
Taula 509. Consum d'EE de les EDAR metropolitanes i relació amb el cabal tractat

EDAR	Tipus de tractament	Cabal tractat el 2018 (m <sup>3</sup> /any)	EE total consumida en planta (kWh/any)	Indicador de consum d'EE (kWh/m <sup>3</sup> )
Besòs	Biològic	125.457.846	38.270.071	0,305
El Prat de Llobregat	Biològic, nutrients, terciari bàsic, terciari avançat	94.347.850	35.637.572	0,378
Sant Feliu de Llobregat	Biològic, nutrients, fisicoquímic, filtratge, desinfecció.	21.009.842	6.356.882	0,303
Montcada i Reixac	Biològic, eliminació de fòsfor	21.638.147	3.248.520	0,150
Gavà-Viladecans	Biològic, nutrients, MBR, desinfecció	15.218.034	7.241.588	0,476
Begues	Biològic, nutrients	415.516	197.206	0,475
Vallvidrera	Biològic, nutrients, ultrafiltració	333.075	342.287	1,028
<b>TOTALS</b>		<b>278.420.310</b>	<b>91.294.126</b>	<b>0,328</b>

Font: © Barcelona Regional.

Veient el consum d'EE en les EDAR de Begues i Vallvidrera, s'identifica un consum més important a Vallvidrera, cosa que es considera raonable tenint en compte els tractaments existents en cada una d'aquestes plantes. En el cas de Vallvidrera, la ultrafiltració té impacte en el consum energètic més gran amb un diferencial de +0,5 kWh/m<sup>3</sup> respecte a l'EDAR de Begues.

Gràfic 238. Consum d'EE en les EDAR de Begues i Vallvidrera i relació amb el volum tractat

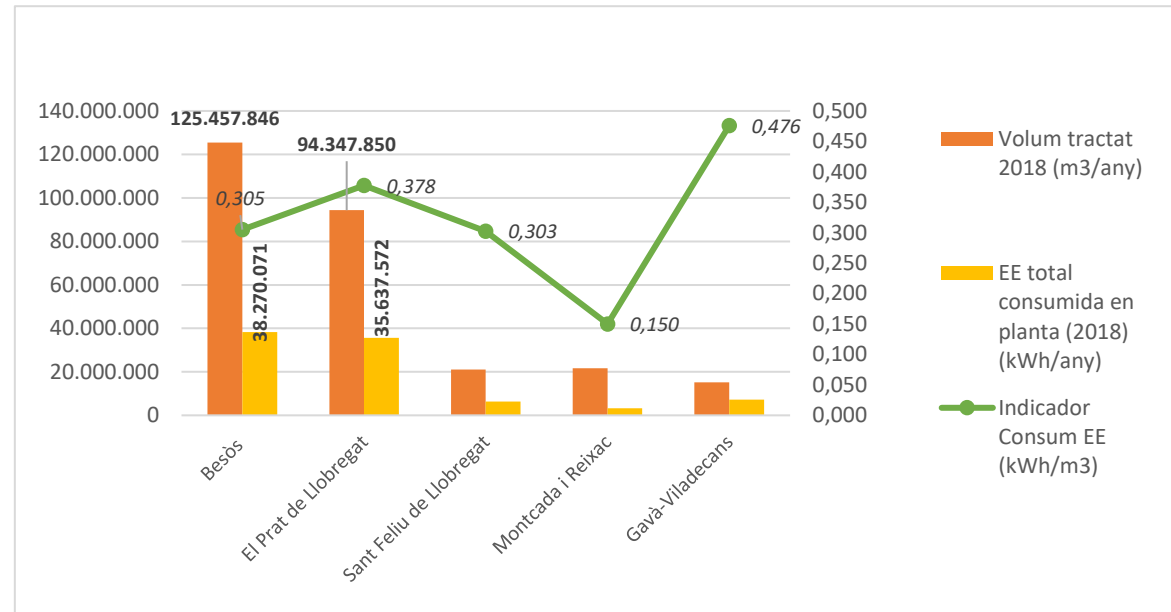


Font: © Barcelona Regional.

El consum d'EE en l'EDAR de Montcada i Reixac és molt baix respecte als indicadors de referència, el diferencial és de -0,5 kWh/m<sup>3</sup>. L'EDAR de Gavà-Viladecans té un impacte més gran, però el tractament parcial de filtres de membrana garanteixen un millor rendiment i l'eliminació de contaminants amb un indicador de 0,476 kWh/m<sup>3</sup>. Tots els indicadors de l'impacte energètic de les EDAR metropolitanes estan per sota dels indicadors estàndards, excepte en el cas de Vallvidrera,

que està per sobre en 0,2 kWh/m<sup>3</sup>. El fet de tractar-se d'una EDAR de petites dimensions i tenir un tractament amb reactors biològics de membrana (MBR) justifica aquesta ràtio d'intensitat energètica si es té en compte la bona qualitat de l'efluent lliurat per l'EDAR.

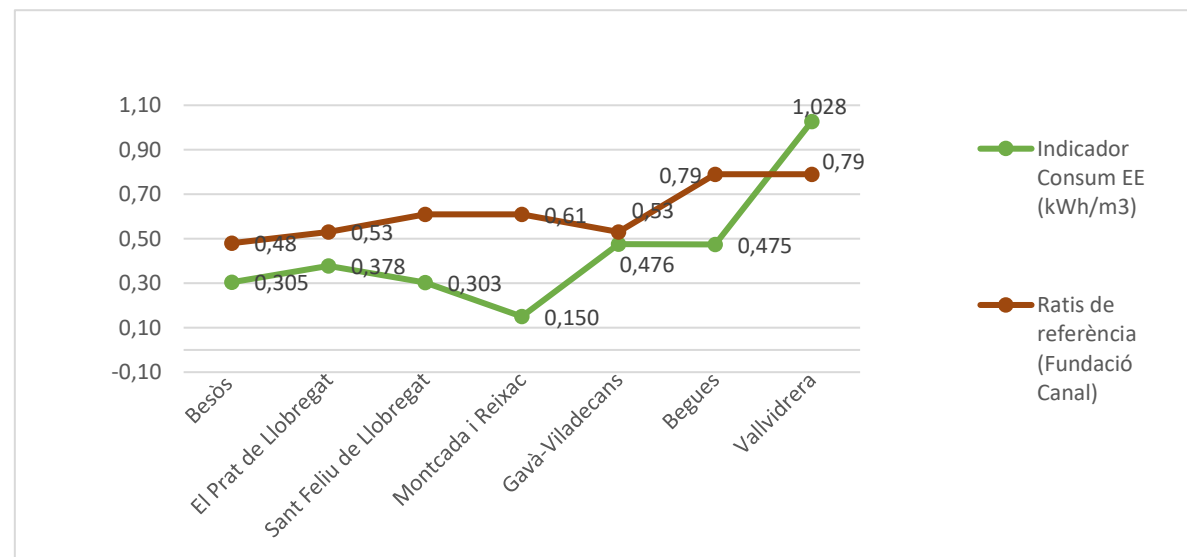
**Gràfic 239. Consum d'EE en les EDAR del Besòs, el Prat de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat i Gavà-Viladecans i relació amb el volum tractat**



Font: © Barcelona Regional.

Amb dades desagregades per cada etapa dels tractaments, es podrien avaluar els impactes parcials identificant els rendiments elèctrics i els indicadors de consums respecte als estàndards del sector.

**Gràfic 240. Indicadors d'intensitat energètica en les EDAR**



Font: © Barcelona Regional.

### 9.5.2. Consum d'EE dels bombaments de la xarxa en alta, en baixa (Barcelona) i Metrofang

Per tal de complementar els consums d'EE dels sistemes d'AR, s'han incorporat els consums associats als bombaments dels sistemes de sanejament en alta, el consum d'EE del sanejament en baixa de Barcelona i el consum d'EE de la planta de tractament de fangs (Metrofang) de les EDAR del Besòs i de Montcada i Reixac.

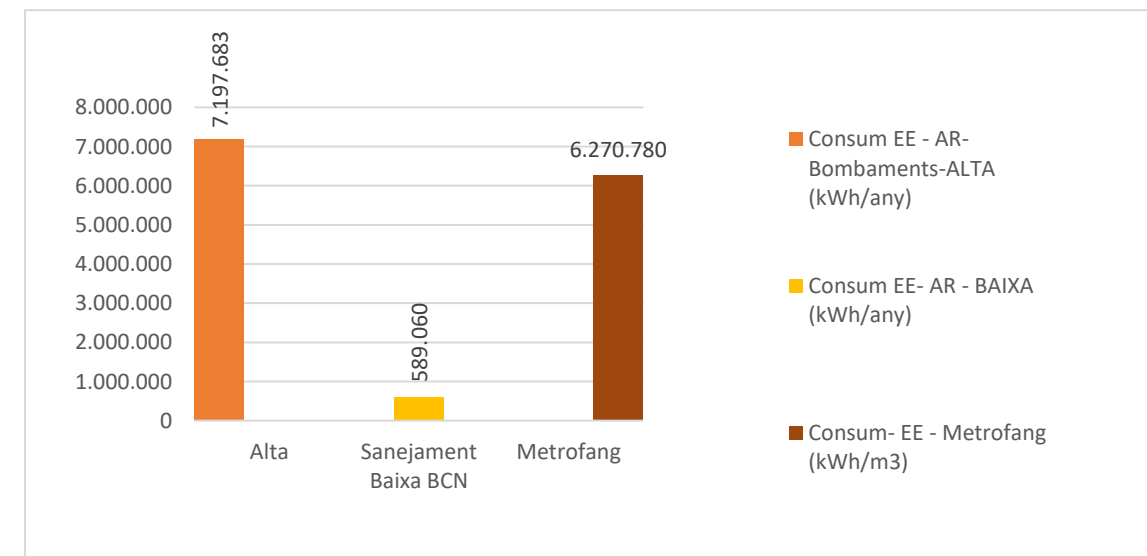
**Taula 510. Consum d'EE dels bombaments en alta, en baixa (Barcelona) i Metrofang**

Sistemes d'AR	Consum d'EE -n AR - bombaments en alta (kWh/any)	Consum d'EE en AR - en baixa (kWh/any)	Consum d'EE a Metrofang (kWh/m <sup>3</sup> )
ABEMCIA	7.197.683		
Sanejament en Baixa (BCN)		589.060	
Metrofang			6.270.780
<b>Totals</b>	<b>7.197.683</b>	<b>589.060</b>	<b>6.270.780</b>

Font: © Barcelona Regional.

En aquesta taula no s'han considerat els consums d'EE de la resta de sistemes de sanejament en baixa metropolitans pel poc pes específic d'aquests consums respecte al consum energètic global del CIA. S'ha considerat millor no estimar-los perquè depenen molt de les característiques de cada sistema de sanejament en baixa. S'espera que en properes actualitzacions de dades energètiques es puguin incloure aquestes dades.

**Gràfic 241. Consum d'EE en bombaments dels sistemes d'AR en alta, en baixa (parcial) i Metrofang**



Font: © Barcelona Regional.



### 9.5.3. Consum energètic agregat en el sistema de sanejament metropolitana

El 47 % del consum energètic del CIA metropolitana s'esdevé en els sistemes de sanejament. Aquest consum, que l'any 2018 s'estima que va arribar als **177 GWh**, es va distribuir de la manera següent: un 59,7 % de consum d'electricitat, un 27,3 % de consum de gas natural, un 11,47 % de consum de biogàs i un 1,52 % de consum de combustibles fòssils per al transport.

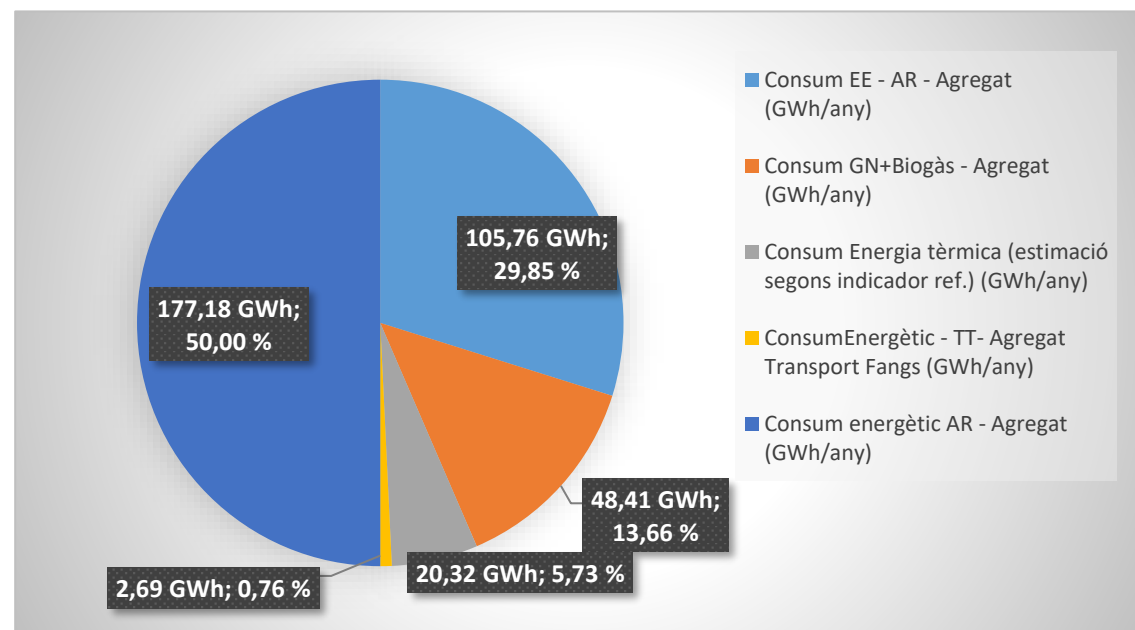
Taula 511. Consum energètic agregat en els sistemes de sanejament

Àmbit del sistema	Consum d'EE en AR agregat (kWh/any)	Consum de gas natural + biogàs (kWh/any)	Consum d'energia tèrmica (segons l'indicador de ref.) (kWh/any)	Consum energètic en tran- port - agregat el transport de fangs (kWh/any)	Consum energètic en AR agregat (kWh/any)	Indicador (kWh/m <sup>3</sup> )
En alta	98.491.809	48.365.966	20.321.089	2.521.037	169.699.901	0,35
Sanejament en baixa	997.739	44.740		168.729	1.211.208	0,24
Metrofang	6.270.780				6.270.780	0,05
<b>Totals</b>	<b>105.760.328</b>	<b>48.410.706</b>	<b>20.321.089</b>	<b>2.689.766</b>	<b>177.181.889</b>	<b>0,64</b>

Font: © Barcelona Regional.

L'impacte energètic que resulta per als sistemes de sanejament agregats és de 0,64 kWh/m<sup>3</sup>, molt proper als 0,7 kWh/m<sup>3</sup> assenyalats com a indicador de referència en l'estudi de la Fundació Canal.

Gràfic 242. Consum energètic agregat del sistema de sanejament metropolitana



Font: © Barcelona Regional.

### 9.6. Consum energètic en els sistemes d'aigua subterrània

L'any 2018, en l'àmbit metropolitana es van extreure dels aquífers 20,7 hm<sup>3</sup>/any per a usos no potables, que van comportar un consum energètic estimat de **5 GWh**, cosa que representa l'1,3 % respecte del total d'energia consumida en el CIA metropolitana.

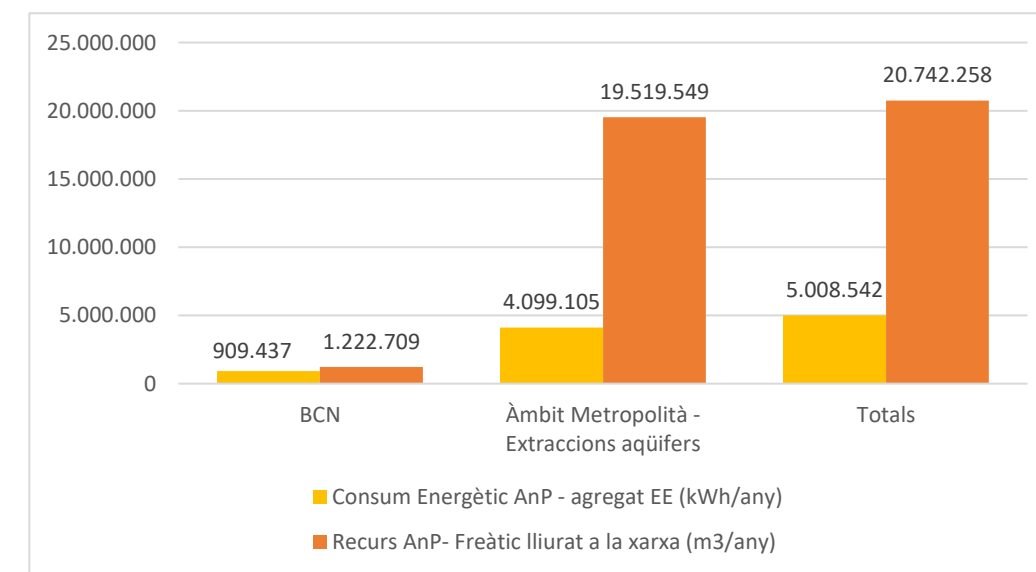
Taula 512. Volum lliurat d'aigua freàtica del sistema freàtic i consum energètic associat

Sistemes d'AnP	Recurs d'aigua subterrània lliurada a la xarxa (m <sup>3</sup> /any)	Consum energètic agregat d'EE (kWh/any)	Indicador de consum d'AnP (kWh/m <sup>3</sup> )
Barcelona	1.222.709	909.437	0,74
Àmbit metropolità - extraccions d'aquífers	19.519.549	4.099.105	0,21
<b>Totals</b>	<b>20.742.258</b>	<b>5.008.542</b>	<b>0,24</b>

Font: © Barcelona Regional.

Per calcular aquest impacte energètic s'ha aplicat l'indicador de referència de la Fundació Canal (0,21 kWh/m<sup>3</sup>) sobre les extraccions reals, que s'han pogut quantificar a partir de les dades de la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat (CUADLL), la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Cubeta de Sant Andreu de la Barca (CUACSA), els permisos d'abocament i les concessions de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), excepte en les extraccions de freàtic de Barcelona, en què s'ha aplicat la ràtio real calculada a partir de les dades de volum lliurat i el consum energètic lliurades per Barcelona Cicle de l'Aigua (BCASA). En total, s'han calculat 20,7 hm<sup>3</sup>/any extrets per a usos no potables. Aquest consum energètic és pràcticament l'únic cost que tenen les indústries que utilitzen recursos de pous propis, juntament amb els costos derivats de la inversió i el manteniment dels sistemes d'extracció dels pou.

Gràfic 243. Consum d'EE en els sistemes d'AnP



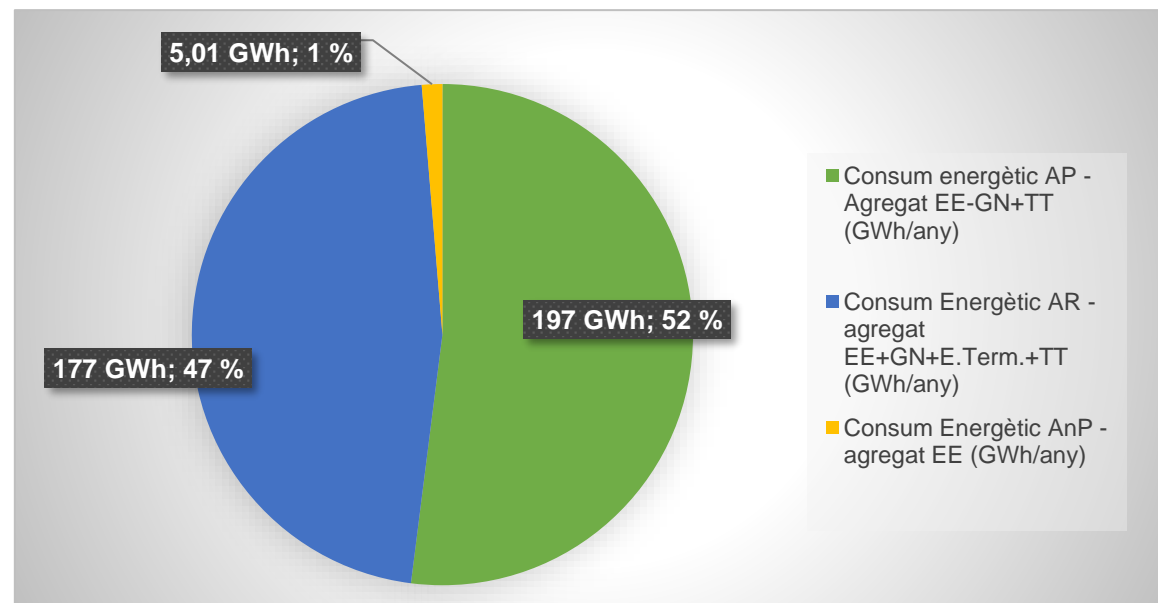
Font: © Barcelona Regional.

### 9.7. Resum i contrast amb els indicadors de referència dels consums energètics del CIA metropolitana

El consum energètic del CIA metropolitana l'any 2018 s'ha estimat en **379,6 GWh**, cosa que representa un 0,23 % del consum energètic total de Catalunya, que, d'acord amb les dades de l'ICAEN, va ser de 161.796 GWh.

En la taula resum següent se segrega el consum total en cada un dels sistemes estudiats. S'hi observa que el consum energètic dels sistemes d'AP és del mateix ordre que el dels sistemes de sanejament. Pel que fa a la seva repercussió en el volum, cal dir que és més alt en el cas de l'AP (**0,89 kWh/m<sup>3</sup>**), quasi un 30 % més gran que l'impacte en els sistemes d'AR (**0,64 kWh/m<sup>3</sup>**). En el cas dels sistemes d'aigua subterrània, la intensitat energètica s'ha estimat en **0,24 kWh/m<sup>3</sup>**.

Gràfic 244. Segregació per sistemes del consum energètic del CIA metropolitana



Font: © Barcelona Regional.

Els indicadors finals del CIA metropolitana que s'han obtingut són similars als de referència considerats; tenint en compte tan sols en el CIA els sistemes d'AP i de sanejament i exclouent-ne els sistemes d'AnP, s'observen desviacions a la baixa de l'11 % del consum energètic en els sistemes d'AP, del 8 % en els sistemes de sanejament i del 2 % si es consideren junts els dos sistemes. Cal incidir en el fet que aquests resultats tenen en compte l'impacte energètic del volum d'aigua d'ATL lliurat als sistemes metropolitans durant l'any 2018.

<sup>3</sup> Per al càlcul de l'indicador de consum energètic agregat s'han tingut en compte el volum d'AP lliurat a la xarxa i el volum d'AnP lliurat a la xarxa.

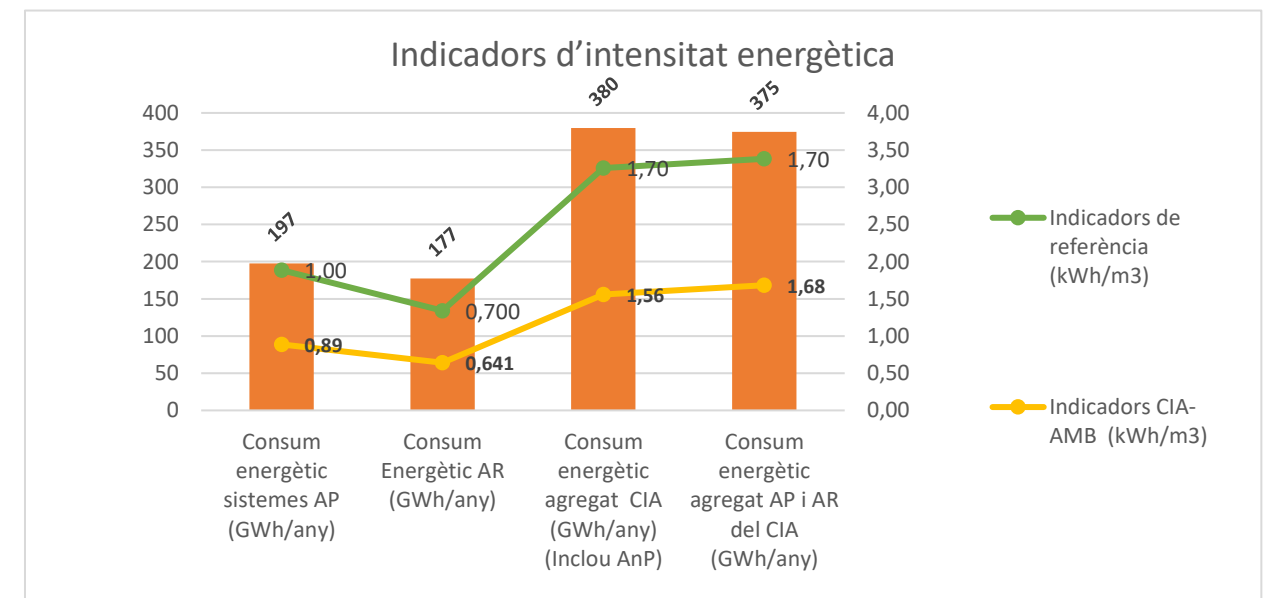
Taula 513. Comparació de ràtios del CIA metropolitana amb les de referència

Àmbit del sistema	Consum energètic en sistemes d'AP	Consum energètic en AR	Consum energètic agregat del CIA <sup>3</sup>	Consum energètic agregat en AP i AR del CIA (GWh/any)
<b>Totals (kWh/any)</b>	<b>197.419.178</b>	<b>177.181.889</b>	<b>379.609.612</b>	<b>375</b>
<b>Indicadors del CIA a l'AMB (kWh/m<sup>3</sup>)</b>	<b>0,89</b>	<b>0,64</b>	<b>1,56</b>	<b>1,68</b>
<b>Indicadors de referència (kWh/m<sup>3</sup>)</b> (font: Fundación Canal)	<b>1,00</b>	<b>0,700</b>	<b>1,70</b>	<b>1,70</b>

Font: © Barcelona Regional.

En la taula anterior s'observa clarament la reducció de l'impacte energètic quan es té en compte l'ús de l'AnP en el sistema global. L'aprofitament dels recursos d'AnP per als usos en què la qualitat de l'aigua no requereix els requisits fixats pel Reial decret 140/2003 és una finestra d'oportunitat per reduir l'impacte energètic del CIA metropolitana.

Gràfic 245. Consums energètics per sistemes i comparació d'indicadors



Font: © Barcelona Regional.

Per poder analitzar els indicadors d'impacte d'EE de les plantes de tractament d'AP i AR, s'han organitzat les dades de menys a més impacte en el consum d'EE (la planta amb menys consum és l'ETAP de Cardedeu i la planta amb més consum és la ITAM del Prat de Llobregat) i veiem que els impactes energètics són molt variables depenent de les múltiples qualitats dels seus influents i el tipus de tractament. Són evidents les diferències entre els 0,016 kWh/m<sup>3</sup> de l'ETAP de Cardedeu i els 3,4 kWh/m<sup>3</sup> de la ITAM del Prat de Llobregat. També hi ha diferències importants entre l'impacte energètic de l'ETAP de Sant Joan Despí i l'impacte de l'ETAP de Cardedeu, en què el diferencial és de més consum energètic (+0.268 kWh/m<sup>3</sup>) degut a la gran diferència de qualitats

entre l'aigua del Ter i l'aigua del Llobregat, perquè els tractaments de l'àmbit del Llobregat tenen associats impactes energètics alts per assolir una bona qualitat de l'aigua tractada, fins i tot s'ha de recórrer a tractaments avançats associats a consums energètics elevats; per tant, sigui quin sigui l'origen de l'aigua que s'ha de tractar, cal que la qualitat de l'aigua sigui la millor possible. La millora de la qualitat dels efluentes de les EDAR és necessària per a la millora de les masses d'aigua. Evitar abocaments al medi natural i fer un ús sostenible dels rius i dels aqüífers contribuirà a millorar els influents de les ETAP i, per tant, caldrà menys energia per als tractaments.

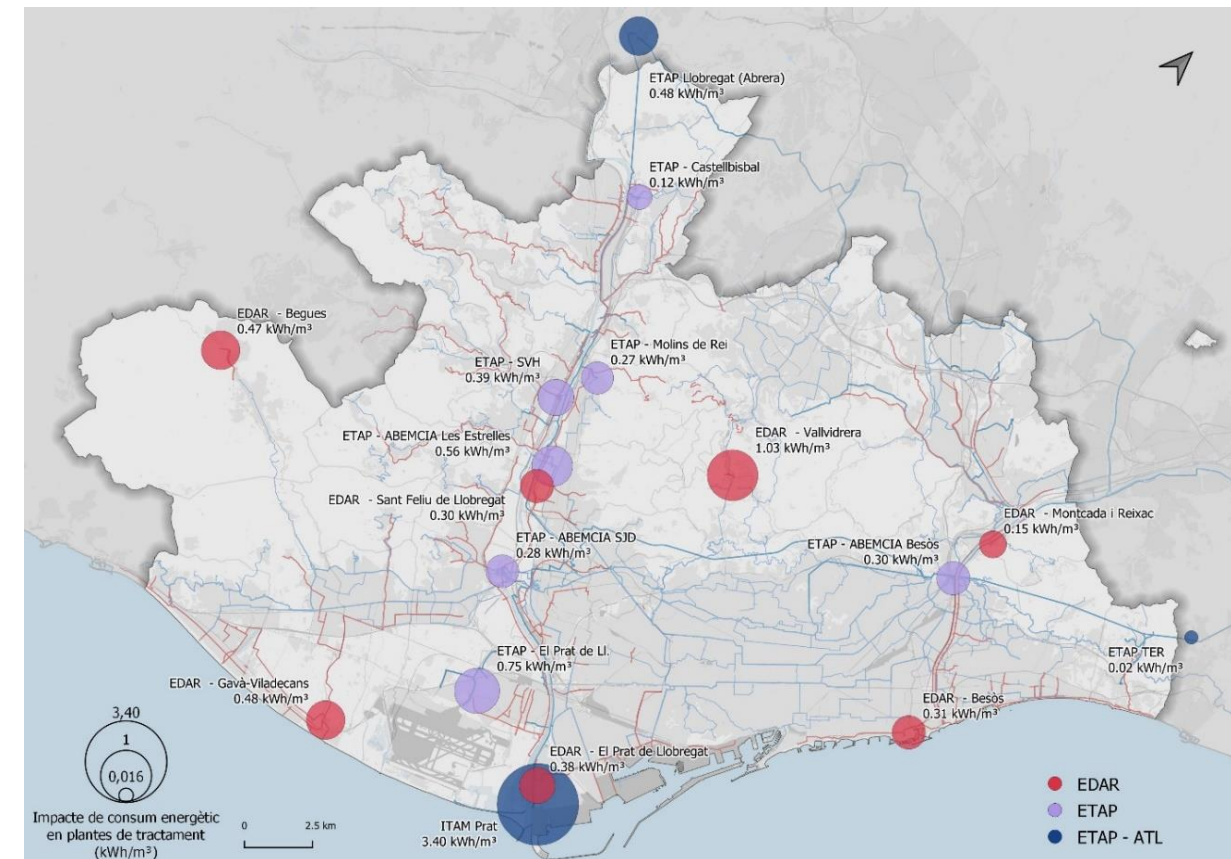
Taula 514. Indicador d'intensitat energètica en les plantes de tractament metropolitanas

	ÀMBIT DEL SISTEMA	Indicador de consum d'EE (kWh/m <sup>3</sup> )
ETAP-ATL	ETAP del Ter	0,016
ETAP	Castellbisbal	0,116
EDAR	Montcada i Reixac	0,150
ETAP	Molins de Rei	0,273
ETAP	Sant Joan Despí	0,284
EDAR	Sant Feliu de Llobregat	0,303
EDAR	Besòs	0,305
EDAR	El Prat de Llobregat	0,378
ETAP	Sant Vicenç dels Horts	0,389
EDAR	Begues	0,475
EDAR	Gavà-Viladecans	0,476
ETAP-ATL	ETAP del Llobregat (Abrera)	0,478
ETAP	Les Estrelles	0,564
ETAP	El Prat de Llobregat	0,748
EDAR	Vallvidrera	1,028
ETAP	Besòs	1,367
ETAP-ATL	ITAM del Prat de Llobregat	3,400

Font: © Barcelona Regional.

En el mapa següent s'indiquen els impactes energètics de les plantes de tractament amb els punts de consum ubicats en el territori.

Imatge 339. Indicadors d'intensitat energètica en les plantes de tractament



Font: © Barcelona Regional.

S'han agrupat els impactes energètics agregats dels sistemes d'AP metropolitanas. Aquests impactes inclouen tots els consums energètics comptabilitzats en la captació, el transport, els tractaments, l'emmagatzematge i la distribució. S'observa que hi ha molt poca variabilitat entre l'impacte mínim de Molins de Rei (0,273 kWh/m<sup>3</sup>) i el de Castellbisbal (0,116 kWh/m<sup>3</sup>) i que 12 sistemes estan dins d'aquests rangs, en part degut a l'impacte del consum energètic del recurs subministrat per ATL, que té un impacte de 0,82 kWh/m<sup>3</sup>.<sup>4</sup>

Com ja s'ha comentat en el document, els elevats indicadors de consum energètic de la Palma de Cervelló, Corbera de Llobregat i Cervelló tenen múltiples causes: els grans desnivells recorreguts per les xarxes de distribució, els recorreguts molt llargs per arribar als dipòsits de capçalera, el gran nombre de bombaments intermedis i el baix rendiment hidràulic de les seves xarxes.

<sup>4</sup> L'impacte d'ATL s'ha calculat a partir de la declaració ambiental del 2018 i tenint en compte el 100 % del consum energètic respecte a l'aigua total lliurada.

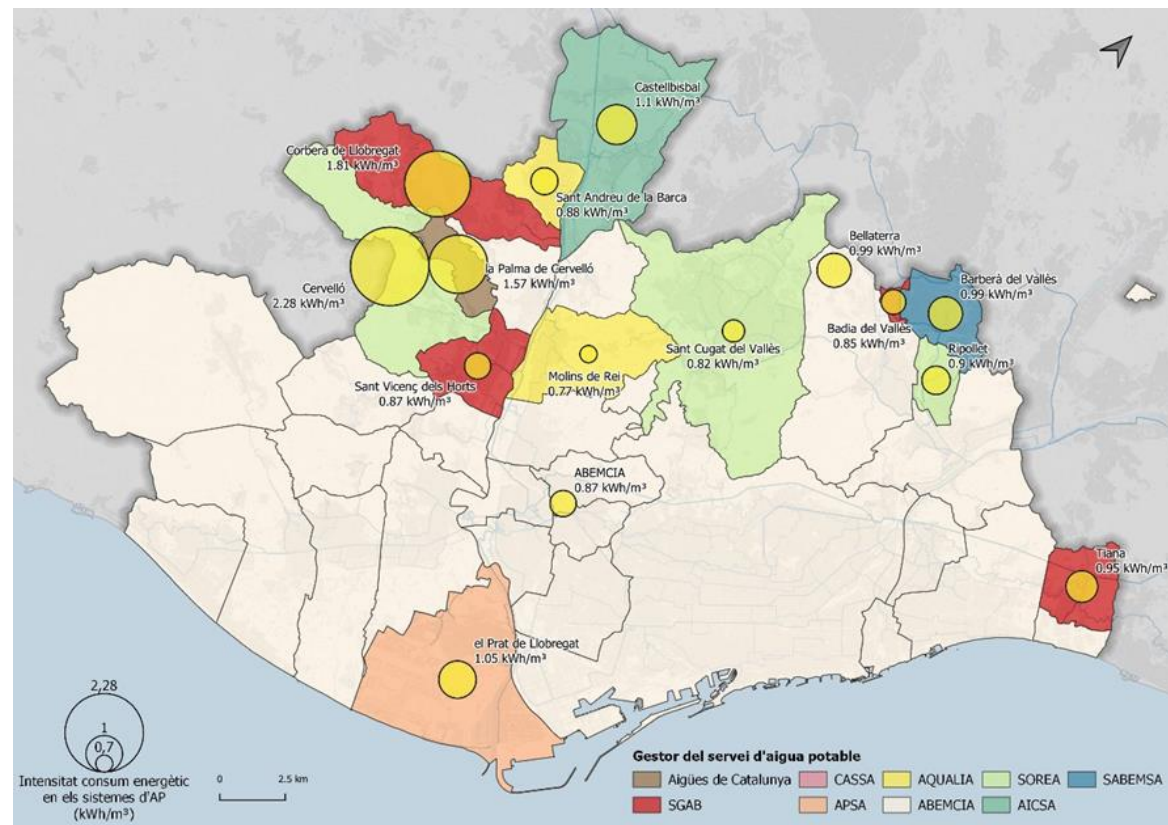


Taula 515. Indicadors d'intensitat energètica agregada en els sistemes d'AP metropolitans

Àmbit del sistema	Indicador de consum agregat en sistemes d'AP (kWh/m <sup>3</sup> lliurats a la xarxa)
Molins de Rei	0,770
St. Cugat del V.	0,820
Badia del V.	0,850
SVH	0,870
ABEMCIA	0,870
St. Andreu de la B.	0,880
Ripollet	0,900
Tiana	0,950
Barberà del V.	0,990
Bellaterra	0,990
El Prat de Ll.	1,050
Castellbisbal	1,100
La Palma de C.	1,570
Corbera de Ll.	1,810
Cervelló	2,280

Font: © Barcelona Regional.

Imatge 340. Mapa d'indicadors d'intensitat energètica agregada en els sistemes d'AP



Font: © Barcelona Regional.

### 9.7.1. Consum energètic per tipus de font energètica

En la taula següent es pot observar el consum energètic segons la font energètica utilitzada en els sistemes del CIA.

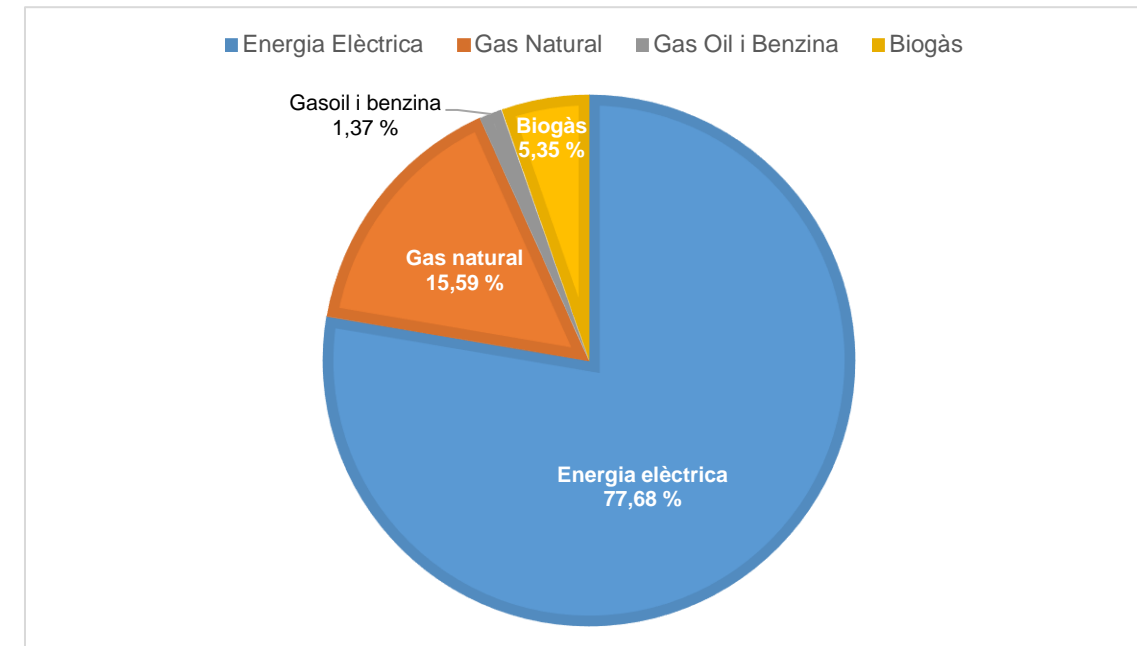
Taula 516. Resum per tipus de font d'energia

Tipus de font energètica	Consum en AP (kWh/any)	Consum en AR (kWh/any)	Consum en AnP (kWh/any)	Consum energètic anual (kWh/any)
EE	184.105.212	105.351.649	5.417.221	294.874.083
Gas natural	10.828.944	48.365.966		59.194.910
Gasoil i benzina	2.539.137	2.680.391		5.219.529
Biogàs		20.321.089		20.321.089
	<b>197.473.293</b>	<b>176.719.096</b>	<b>5.417.221</b>	<b>379.609.610</b>

Font: © Barcelona Regional.

L'EE és predominant amb un 77,7 % del total, el gas natural és la segona font amb un 15,59 %, el Biogàs obtingut en els tractaments de les EDAR s'estima un 5,35 % i finalment l'1,37 % de consum energètic amb combustibles destinats a la mobilitat.

Gràfic 246. Segregació del consum energètic del CIA metropolità per fonts



Font: © Barcelona Regional.

### 9.8. Producció energètica en els sistemes del CIA metropolitana

En aquest apartat, s'analitza i es quantifica l'energia que es produeix actualment dins els sistemes del CIA. Es calcula quin pes té aquesta producció respecte del consum total i es quantifica la quota de participació d'energies renovables en l'autoproducció en els sistemes del CIA.

En la taula següent, es desglossa l'energia produïda durant l'any 2018 d'acord amb les dades analitzades i la informació rebuda. A banda dels sistemes de producció en les EDAR, s'observa que la producció identificada efectivament amb panells solars fotovoltaics (FV) és de 0,353 GWh/any, un 0,47 % respecte de la producció total energètica. La primera reflexió possible és que hi ha molt camí per recórrer, cal estudiar, valorar i, si escau, planificar, projectar i construir parcs fotovoltaics en espais infrautilitzats dins de les mateixes instal·lacions dels sistemes del CIA metropolitana per poder assolir els reptes proposats d'autosuficiència energètica de l'Agenda 2030.

Actualment, la producció energètica en els sistemes del CIA metropolitana és de 75,97 GWh/any, que equival al 20,05 % del consum energètic del CIA metropolitana: 37,3 GWh/any es produeixen en forma d'EE en plantes de cogeneració i emprant com a combustible el gas natural i el biogàs en cas que els tractaments en permetin la producció; s'utilitzen 17,22 GWh/any d'energia tèrmica per a processos en les EDAR i utilitzant com a combustible el gas natural; la producció d'EE mitjançant panells solars FV és de 0,35 GWh/any (un 0,47 % de la producció energètica en els sistemes del CIA metropolitans); en les reaccions biològiques de les EDAR s'obté biogàs com a subproducte i pot ser aprofitable per generar EE, o bé per obtenir energia tèrmica útil per als processos de les EDAR, i l'aprofitament del biogàs a les EDAR és de 20,9 GWh/any per a la producció d'energia tèrmica.

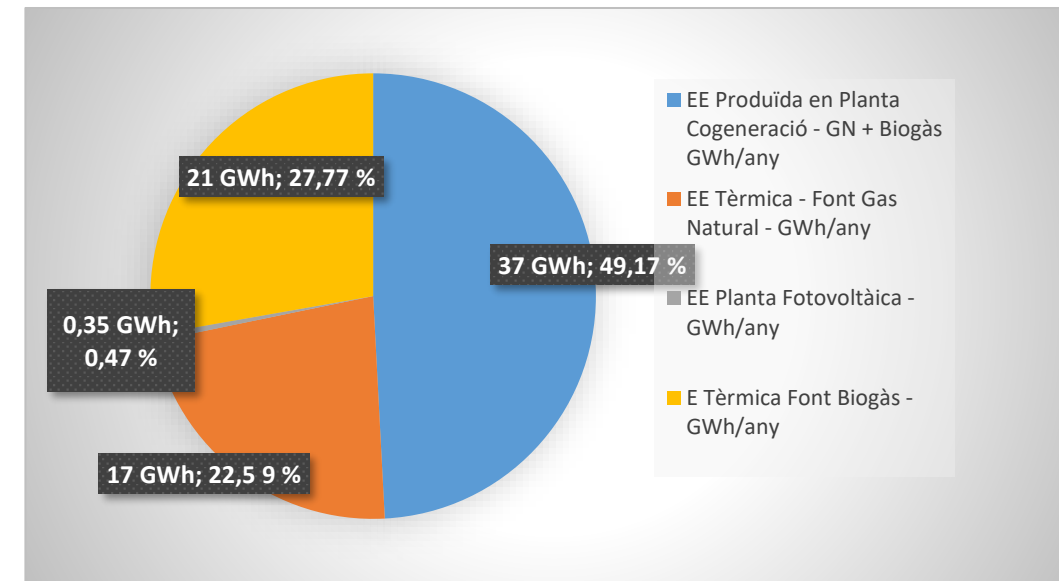
Taula 517. Producció energètica en els sistemes del CIA metropolitana

Àmbit del sistema	EE produïda en planta cogeneració - gas natural i biogàs (GWh/any)	Energia tèrmica - gas natural (GWh/any)	EE produïda en planta FV (GWh/any)	Energia tèrmica - biogàs (GWh/any)	Energia total produïda (GWh/any)
APSA			0,060		0,06
ABEMCIA	37,3	17,33	0,293	20,9	75,91
<b>Totals</b>	<b>37,3*</b>	<b>17,33</b>	<b>0,353</b>	<b>20,9</b>	<b>75,97</b>

\* S'estimen 13 GWh d'EE produïda amb biogàs.

Font: © Barcelona Regional.

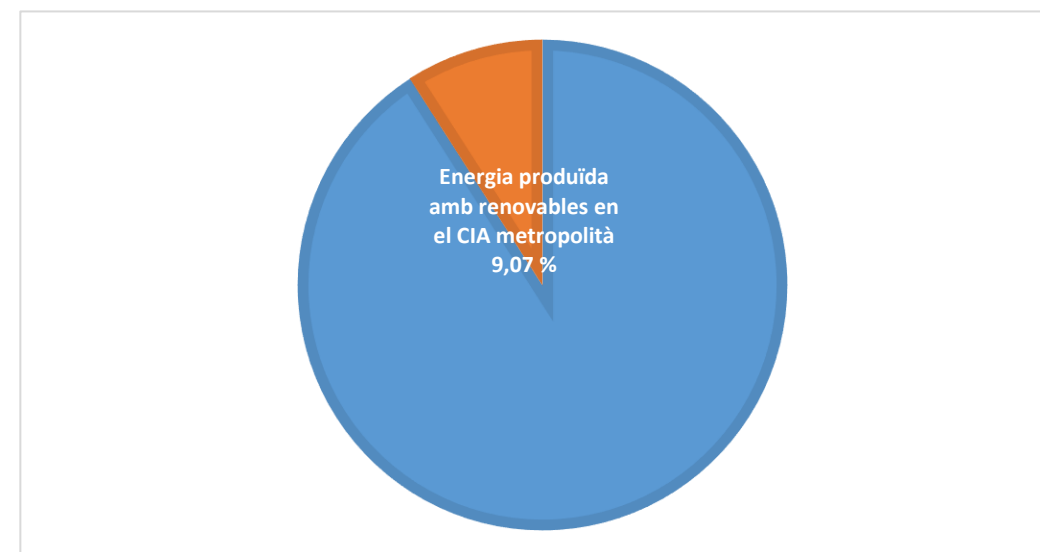
Gràfic 247. Producció energètica en els sistemes del CIA metropolitans



Font: © Barcelona Regional.

Els percentatges obtinguts ens permeten focalitzar els àmbits on s'hauria d'incrementar la generació sostenible. Cal incrementar els processos excedentaris de biogàs, la producció mitjançant l'energia solar fotovoltaica i l'emmagatzematge d'aigua regenerada dins l'àmbit metropolitana a manera de bateria per a l'aprofitament d'EE en hores de pic.

Gràfic 248. Producció energètica amb renovables vs. consum energètic total

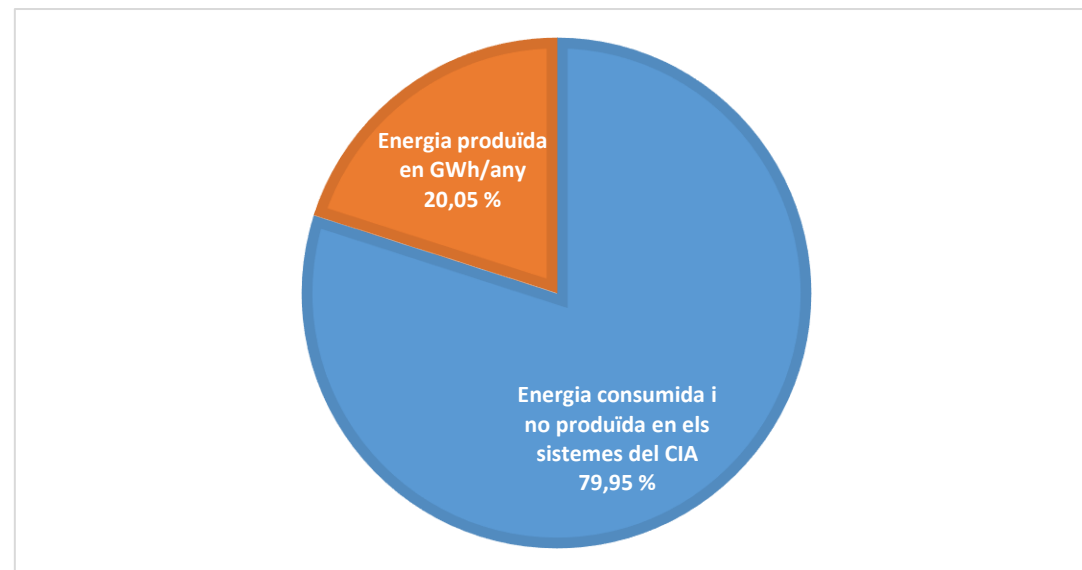


Font: © Barcelona Regional.

## 9.9. Mesures per a la reducció del consum i per a l'augment de la producció energètica en el CIA metropolità

En l'apartat anterior s'ha posat de manifest que la producció d'energia verda en els mateixos sistemes del CIA metropolitans és el 9,07 % de l'energia total consumida, i l'autoproducció respecte al consum total és el 20,05 %. Cal explorar i definir quines són les millors metodologies per assolir l'autosuficiència energètica dels sistemes del CIA.

Gràfic 249. Quota de producció energètica interna vs. externa



Font: © Barcelona Regional.

En els apartats següents es plantegen mesures locals per implantar en els mateixos sistemes d'AP i AR i se'n quantifica el possible impacte. Són mesures que poden tenir uns terminis d'implantació relativament curts i, en molts casos, tenen períodes de rendibilitat de les inversions de menys de 10 anys. Amb l'aplicació de noves tecnologies és possible arribar a nivells elevats d'autoproducció neta tal com es pot comprovar en les mesures següents.

### 9.9.1. Mesures que caldria implantar en les infraestructures dels sistemes

En el document *Balanços energètics, eficiència i producció neta en els sistemes del cicle integral de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona*, elaborat l'any 2019 per Barcelona Regional per encàrrec de l'AMB, es plantejaven un seguit de mesures en pro de l'eficiència energètica del CIA i se'n quantificaven els impactes en generació i estalvi.

En concret:

- La generació d'EE instal·lant panells solars FV a les cobertes dels dipòsits d'AP existents pot arribar a ser de 14 GWh/any un cop instal·lats en el 100 % de les cobertes.
- La generació elèctrica amb el microturbinatge en els punts on hi ha actualment reductores de pressió seria d'1,17 GWh/any un cop substituïdes les reductores per a aquestes nous sistemes.

- Amb la renovació de bombaments, adaptant-los als nous requisits hidràulics i emprant sistemes d'alta eficiència en la regulació dels motors dels sistemes, s'estima un estalvi potencial de 4,3 GWh/any un cop fetes les renovacions.
- Aplicar nous sistemes de tractaments o complementar tractaments a les EDAR, com el sistema Anammox, permet produir energia a partir de biogàs. Segons els resultats de diverses proves pilot, l'aplicació d'aquest sistema pot arribar a fer autosostenibles energèticament les EDAR. Els càlculs de generació es van fer d'acord amb les informacions de les proves pilot que s'estan fent a l'EDAR de Rubí amb el paraigua del projecte Life SAVING-E. Amb tot plegat, s'estima una producció potencial de fins a 36,5 GWh/any.

L'aplicació agregada de totes aquestes mesures comportaria una producció de 56,1 GWh/any, que és el 14,8 % respecte al total del consum energètic del CIA.

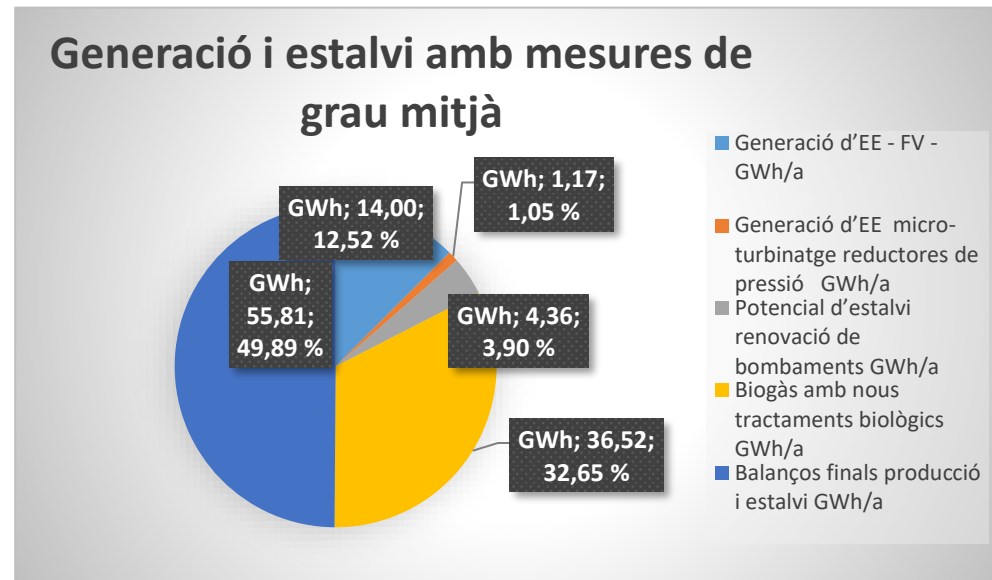
Taula 518. Estalvi i generació amb mesures d'impacte mitjà

Àmbit del sistema	Generació d'EE amb panells solars FV instal·lats en les cobertes dels dipòsits d'AP (kWh/any)	Generació d'EE mitjançant microturbinatge en substitució de les reductores de pressió (kWh/any)	Potencial d'estalvi energètic mitjançant la renovació de bombaments antics per bombaments d'alta eficiència (kWh/any)	Producció de biogàs implantant nous tractaments biològics en les EDAR (kWh/any)	Balanços finals de producció i estalvi implementant mesures d'impacte mitjà (kWh/any)
SVH	301.646	147.104	218.871		770.005
Barberà del V.	454.166	179.334	293.392		1.041.724
Corbera de Ll.	474.470	99.340			623.857
Cervelló	415.629	41.213	43.252		530.830
Ripollet					137.214
St. Cugat del V.	136.053	111.730	1.156.795		1.691.737
El Prat de Ll.	220.212	96.410			550.350
Molins de Rei	364.009	16.734	67.842		538.552
St. Andreu de la B.	205.686		6.180		313.591
Castellbisbal	343.234	2.673	1.021		391.727
Badia del V.					51.005
Bellaterra		19.213			10.576
Tiana	24.112	3.142	17.401		73.614
La Palma de C.	57.382		1.313		69.706
ABEMCIA	11.076.362	455.344	2.555.767	36.517.650	61.375.698
	<b>14.072.961</b>	<b>1.172.237</b>	<b>4.361.834</b>	<b>36.517.650</b>	<b>56.124.682</b>

Font: *Balanços energètics, eficiència i producció neta en els sistemes del cicle integral de l'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona*, Barcelona Regional, 2019.



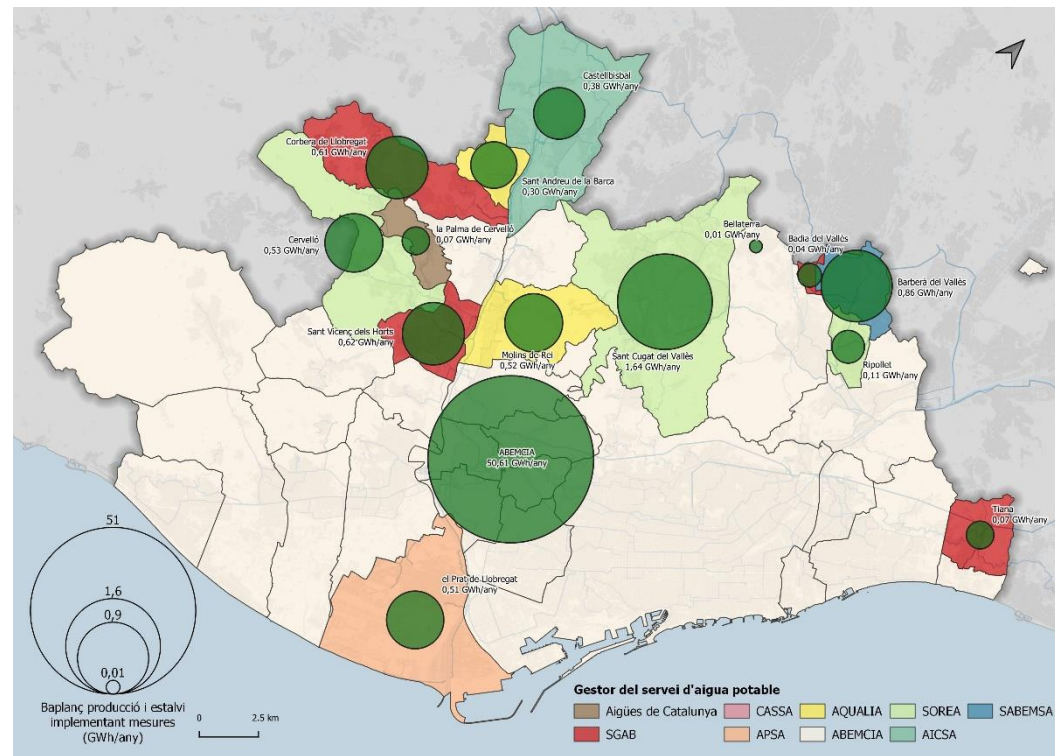
Gràfic 250. Proposta de producció neta i estalvi energètic amb mesures lligades als sistemes de producció, emmagatzematge, distribució i tractaments



Font: © Barcelona Regional.

En la imatge següent es pot veure l'impacte de la generació i l'estalvi amb l'aplicació de mesures d'impacte mitjà i per sistemes.

Imatge 341. Mapa de l'estalvi i la generació aplicant mesures d'impacte mitjà



Font: © Barcelona Regional.

### 9.9.2. Reducció de fuites de la xarxa d'AP

En apartats anteriors s'ha calculat la despesa energètica que comporta la captació, el tractament i la distribució de l'AP que es consumeix al territori metropolità. Dins aquest consum, i tal com es detalla en els apartats de demandes d'aquest document, l'aigua no registrada (AnR) esdevé un factor important quan ens referim a consums totals.

Segons les dades recopilades pels tècnics de la Direcció de Serveis del Cicle de l'Aigua de l'AMB, prop del 40% de l'AnR correspon a fuites reals, és a dir, aigua que es perd per les canonades durant la seva distribució, entre els punts de generació i els de consum finals. Així, sobre el consum total del sistema d'AP, s'ha calculat que l'impacte energètic d'aquestes pèrdues és d'**11,8 GWh/any**.

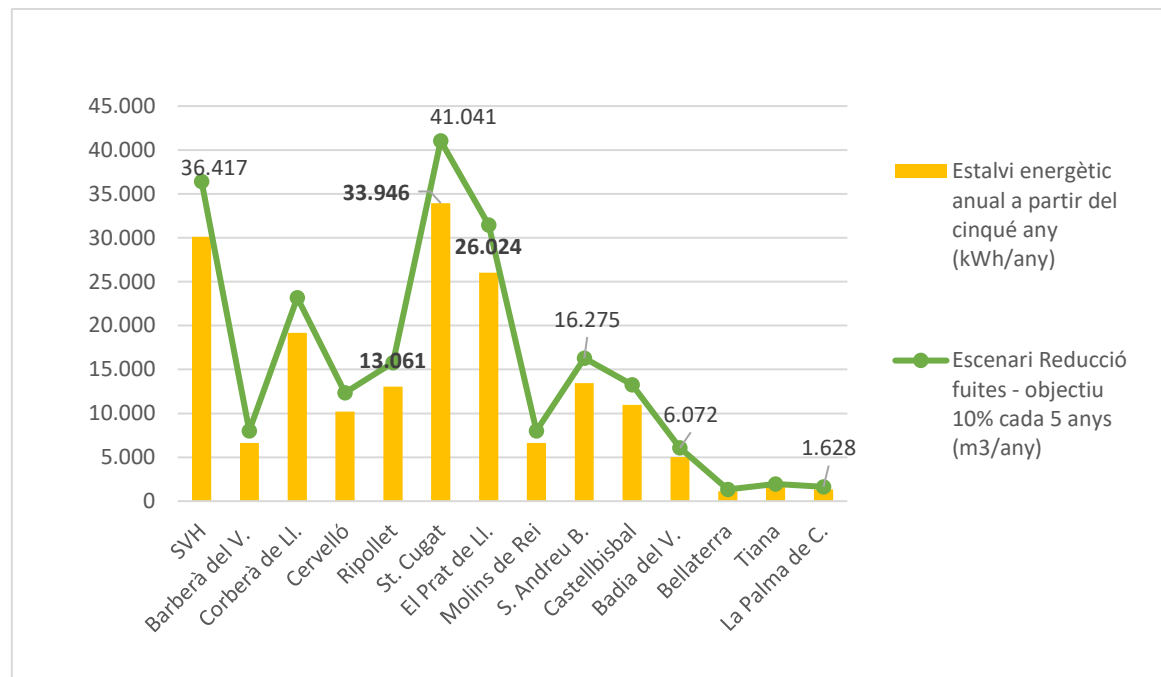
Suposant que s'arribessin a reduir aquestes fuites entorn del 10 % en cinc anys, l'estalvi energètic que s'obtingria a partir del cinquè any seria d'1,1 GWh.

Taula 519. Impacte energètic de les pèrdues reals en les xarxes de distribució d'AP i possibles escenaris de reducció

Àmbit del sistema	AnR (m³/any)	Volum de les pèrdues reals (39 % de l'ANR) (m³/any)	Indicador de consum d'EE en AP el 2018 en l'àmbit de l'AMB (kWh/m³)	EE necessària per lliurar l'aigua que es perd (kWh/any)	Escenari de reducció de fuites - objectiu: 10 % cada 5 anys (m³/any)	Estalvi energètic anual a partir del cinquè any (kWh/any)
SVH	933.770	364.170	0,89	324.112	36.417	32.411
Barberà del V.	205.060	79.973	0,89	71.176	7.997	7.118
Corbera de Ll.	594.412	231.821	0,89	206.320	23.182	20.632
Cervelló	316.630	123.486	0,89	109.902	12.349	10.990
Ripollet	404.871	157.900	0,89	140.531	15.790	14.053
St. Cugat del V.	1.052.322	410.406	0,89	365.261	41.041	36.526
El Prat de Ll.	806.716	314.619	0,89	280.011	31.462	28.001
Molins de Rei	205.383	80.099	0,89	71.288	8.010	7.129
St. Andreu de la B.	417.308	162.750	0,89	144.848	16.275	14.485
Castellbisbal	340.379	132.748	0,89	118.146	13.275	11.815
Badia del V.	155.694	60.721	0,89	54.041	6.072	5.404
Bellaterra	34.260	13.361	0,89	11.892	1.336	1.189
Tiana	50.482	19.688	0,89	17.522	1.969	1.752
La Palma de C.	41.753	16.284	0,89	14.492	1.628	1.449
ABEMCIA	28.689.763	11.189.008	0,89	9.958.217	1.118.901	995.822
<b>Totals</b>	<b>34.248.803</b>	<b>13.357.033</b>	<b>0,89</b>	<b>11.887.760</b>	<b>1.335.703</b>	<b>1.188.776</b>

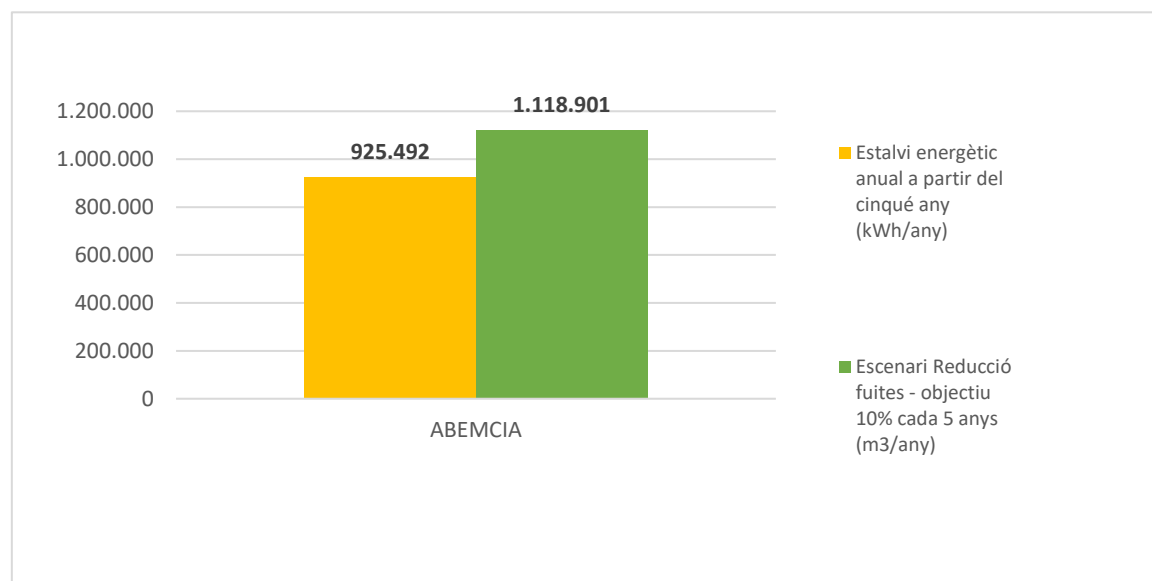
Font: © Barcelona Regional.

Gràfic 251. Estalvi energètic amb reducció de fuites



Font: © Barcelona Regional.

Gràfic 252. Estalvi energètic amb reducció de fuites del sistema d'ABEMCIA



Font: © Barcelona Regional.

### 9.9.3. Implantació de sistemes fotovoltaics

El compromís del Consell Europeu per a l'any 2030 és reduir les emissions un 55 % (acords presos el desembre del 2021). Per aproximar-nos a aquest objectiu s'ha fet l'exercici de calcular la superfície necessària per generar el 55 % de l'EE consumida anualment en els sistemes de potabilització i depuració del CIA metropolità. S'han treballat els dos sistemes per dirimir les superfícies necessàries per a tractaments d'AP i AR. La taula següent recull els resultats obtinguts.

Taula 520. Superfície de panells solars FV a les ETAP

ETAP	EE consumida i/o estimada en planta (2018) (kWh/any)	Objectiu: producció del 55 % d'EE amb energia solar	EI 55 % de l'energia per a la producció neta (kWh/any)	Rendiment del sistema FV amb placa d'alta eficiència	Superfície de panells FV necessària (m²)	Superfície sòl necessària (m²)
ABEMCIA	38.061.559	55 %	20.933.857	22 %	62.396	141.809
ASVH	629.557	55 %	346.256	22 %	1.032	2.346
Aqualia (Molins de Rei)	341.402	55 %	187.771	22 %	560	1.272
AICSA	200.902	55 %	110.496	22 %	329	749
APSA	3.238.167	55 %	1.780.992	22 %	5.305	12.057
<b>TOTAL</b>	<b>42.471.587</b>		<b>23.359.373</b>		<b>69.622</b>	<b>158.232</b>

Font: © Barcelona Regional.

Taula 521. Superfície de panells solars FV a les EDAR

EDAR	EE consumida i/o estimada en planta (2018) (kWh/any)	Objectiu: producció del 55 % d'EE amb energia solar	EI 55 % de l'energia per a la producció neta (kWh/any)	Rendiment del sistema FV amb placa d'alta eficiència	Superfície de panells FV necessària (m²)	Superfície sòl necessària (m²)
Besòs	38.270.071	55 %	21.048.539	22 %	62.738	142.586
El Prat de Llobregat	35.637.572	55 %	19.600.665	22 %	58.422	132.778
Sant Feliu de Llobregat	6.356.882	55 %	3.496.285	22 %	10.421	23.684
Montcada i Reixac	3.248.520	55 %	1.786.686	22 %	5.325	12.103
Gavà-Viladecans	7.241.588	55 %	3.982.873	22 %	11.871	26.981
Begues	197.206	55 %	108.463	22 %	323	735
Vallvidrera	342.287	55 %	188.258	22 %	561	1.275
<b>TOTAL</b>	<b>91.294.126</b>		<b>50.211.769</b>		<b>149.663</b>	<b>340.142</b>

Font: © Barcelona Regional.

Per produir el 55 % de l'EE consumida, calen 15,8 hectàrees per a les ETAP i 34 hectàrees per a les EDAR.

La superfície ocupada actualment pels sistemes de tractament d'AR metropolitans és de 36,4 ha; per tant, caldria un creixement del 93,4 % respecte a la superfície ocupada actualment per les EDAR, a banda de l'ocupació que es pogués fer de les cobertes de les infraestructures existents.

Actualment, aquests tipus d'instal·lacions tenen uns temps d'amortització que oscil·la entre els 6 i els 10 anys.

#### 9.9.4. Implantació de sistemes d'estalvi energètic en l'aigua calenta sanitària

Segons l'OCCC, el consum d'energia final destinada als sistemes d'aigua calenta sanitària (ACS) és el 2 % del consum total de l'energia final consumida a Catalunya. Segons les dades de l'ICAEN, aquest 2 % equival a 3.235 GWh/any.

Per avaluar el parc d'habitatges objecte de la possible implantació dels sistemes d'estalvi d'ACS, cal projectar l'estalvi al parc d'habitatges metropolitans amb més de 65 anys d'antiguitat mitjana ponderada. En l'actualitat, el Codi tècnic de l'edificació (CTE) permet la instal·lació de mecanismes d'aprofitament d'ACS i obliga a instal·lar sistemes de recirculació, o similar, de l'ACS per a instal·lacions domèstiques on hi hagi un punt de lliurament d'ACS que estigui a 15 m o més; per tant, caldria plantejar la instal·lació de sistemes d'aprofitament d'ACS per a tot tipus d'instal·lacions domèstiques. Caldria proposar esmenes i millores en els reglaments i les ordenances per promoure l'estalvi energètic en els sistemes d'aigua domèstics i fer recomanacions per a la implantació de sistemes que redueixin el consum d'aigua calenta per obtenir el doble estalvi d'aigua i energia.

Com veurem, els estalvis potencials són tan grans que cal prendre els resultats amb precaució, ja que els estalvis resultants arriben al 42 % del consum energètic total del CIA metropolitana. Donada aquesta xifra tan potent, caldria monitorar alguns habitatges de diferents zones i teixits urbans per caracteritzar exactament els hàbits de consum, identificant els consums reals d'aigua freda i calenta en cada punt de consum.

A la taula següent hi ha els resultats dels càlculs de l'estalvi energètic potencial amb la implantació de sistemes de recirculació d'ACS que eviten la sortida d'aigua per l'aixeta fins que aquesta no està a la temperatura d'ús, estalviant, per tant, aigua i energia. Són aparells molt fàcils d'instal·lar i d'unes dimensions reduïdes, similars a les d'una capsa de sabates.

Per fer el càlcul s'han tingut en compte les dades següents: el nombre d'habitatges previs al CTE, la població associada a aquests habitatges, el consum domèstic de la població, el nombre de dutxes per habitatge i any, les franges de temps que triga a arribar l'aigua a la temperatura òptima d'ús segons l'enquesta d'hàbits de consum de l'AMB del 2020.

El volum estimat d'aigua que es podria arribar a estalviar potencialment amb la implantació del sistema en tots els habitatges metropolitans, tret d'aquells habitatges posteriors al CTE i els habitatges reformats, és de **4,8 hm<sup>3</sup>/any**. L'energia estalviada en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona per no captar, tractar, distribuir ni sanejar l'aigua seria de **8,15 GWh/any**. El càlcul de l'estalvi energètic correspon al volum no llençat que s'obté d'aplicar la ràtio obtinguda en la present caracterització, que és d'1,68 kWh/m<sup>3</sup> (Taula 513); per altra banda, aquests càlculs d'estalvi energètic no consideren el consum energètic per escalfar l'aigua. Caldria, doncs, una anàlisi molt més profunda de les inèrcies tèrmiques, els aïllaments i les longituds de les conduccions d'ACS, dels tipus de tecnologies i fonts energètiques emprades, etc. A tall d'exemple, i partint de les dades estadístiques de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi Energètic (IDAE, Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme, i Eurostat),<sup>5</sup> el 18,3 % del consum energètic de la llar en la zona mediterrània es destina al servei d'ACS, cosa que equival a un consum mitjà de 1.640 kWh/any i llar; considerant l'estalvi de 5,4 litres per dutxa, l'estalvi potencial màxim considerant tot el parc d'habitatges metropolitans seria de 381 GWh/any, equivalent a l'11,7 % del consum destinat a escalfar ACS a tot Catalunya (3.235 GWh/any). Són xifres molt grans d'estalvi potencial que donen força a la implantació de mesures d'estalvi d'aigua en sistemes on calgui escalfar-ne.

Taula 522. Impacte energètic de l'estalvi en ACS per un estalvi potencial de 4,8 hm<sup>3</sup>/any

Municipi	Potencial d'estalvi energètic per estalvi d'ús d'ACS (kWh/any)
Badalona	491.905
Badia del Vallès	37.400
Barberà del Vallès	22.461
Barcelona	4.818.487
Begues	7.529
Castellbisbal	16.185
Castelldefels	121.616
Cerdanyola del Vallès	111.826
Cervelló	15.099
Corbera de Llobregat	32.982
Cornellà de Llobregat	195.575
Esplugues de Llobregat	108.736
Gavà	86.783
L'Hospitalet de Llobregat	663.696
Molins de Rei	48.659
Montcada i Reixac	64.941
Montgat	21.529
Pallejà	17.069
La Palma de Cervelló	4.968
El Papiol	8.844
El Prat de Llobregat	127.885
Ripollet	56.035
Sant Adrià de Besòs	68.079
Sant Andreu de la Barca	32.119
Sant Boi de Llobregat	168.709
Sant Climent de Llobregat	6.986
Sant Cugat del Vallès	123.119
Sant Feliu de Llobregat	82.093
Sant Joan Despí	52.270
Sant Just Desvern	33.135
Sant Vicenç dels Horts	55.193
Santa Coloma de Cervelló	12.316
Santa Coloma de Gramenet	291.675
Tiana	14.153
Torrelles de Llobregat	13.582
Viladecans	113.941
<b>Total (GWh/any)</b>	<b>8.147.579</b>

Font: © Barcelona Regional.

Amb aquests estalvis potencials tan elevats, es fa necessària la implantació d'aquests tipus de sistemes d'eficiència en l'ús de l'ACS, sistemes que en l'actualitat ja es poden instal·lar d'acord amb el CTE. Caldria, també, obrir el debat de plantejar l'obligatorietat d'instal·lar sistemes actius (AquaReturn o similar) en noves edificacions i en reformes d'habitatges amb independència de la distància entre el punt d'escalfament de l'aigua i el punt més llunyà d'ús de l'aigua calenta. Actualment, el CTE ja preveu el retorn continu per a les xarxes d'ACS que tinguin el punt de lliurament a més de 15 m. Segons apunten alguns estudis, és més eficient el sistema equipat amb sistemes de retorn d'ACS intel·ligents (AquaReturn o similar) que els sistemes de retorn, recirculació i escalfament continu en les canonades d'ACS; és per això que des del departament

<sup>5</sup> [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Documentacion\\_Basica\\_Residencial\\_Unido\\_c93da537.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Documentacion_Basica_Residencial_Unido_c93da537.pdf).



corresponent del Ministeri de Transports, Mobilitat i Agenda Urbana s'ha fet una instrucció per autoritzar la instal·lació dels dos sistemes.

Aquest tipus d'aparells són amortitzables entre 8 i 10 anys, amortitzacions calculades des d'un punt de vista purament cost-benefici tenint en compte l'estalvi en la factura de l'aigua, tot i que per valorar-lo totalment caldria considerar quin estalvi aporta globalment d'acord amb les potencials reduccions d'emissions que representa la no utilització d'energia per als processos d'escalfament d'ACS.

### 9.9.5. Resum de les mesures d'eficiència i producció neta d'energia

En la taula següent es recullen els impactes d'estalvi i producció neta dels sistemes del CIA metropolitans. S'estima una reducció del consum energètic del 4,3 % (16,2 GWh/any) respecte al total de l'energia consumida en el CIA metropolitana (379,6 GWh/any) i s'estima que les mesures poden aportar una capacitat productiva del 32,9 % respecte del consum energètic del CIA metropolitana. Tenint en compte els 34 GWh/any produïts actualment amb renovables, més l'aportació de producció energètica proposada, la producció neta representaria el 41,2 % de les necessitats energètiques del CIA, sense tenir en compte el potencial de consum energètic estimat per l'aplicació de mesures d'eficiència.

Taula 523. Quantificació de l'estalvi i la producció neta aplicant les mesures proposades

Mesures a implantar en els sistemes de distribució d'AP		Mesures a implantar en els sistemes i els tractaments d'AR	Mesures d'alt impacte - construcció de plantes FV associades a les EDAR i les ETAP metropolitanas		Potencial de producció neta amb les mesures proposades (GWh/any)	Mesures d'eficiència a implantar en els sistemes de distribució d'AP		Potencial de reducció del consum amb les mesures proposades (GWh/any)
Generació d'EE amb panells solars FV ubicats a les cobertes dels dipòsits d'AP (GWh/any)	Generació d'EE mitjançant microturbinatge en substitució de les reductores de pressió de la xarxa de distribució (GWh/any)	Producció de biogàs implantant nous tractaments biològics en les EDAR (GWh/any)	Construcció de plantes FV amb capacitat per produir el 55 % de la demanda d'EE en les ETAP metropolitanas (GWh/any)	Construcció de plantes FV amb capacitat per produir el 55 % de la demanda d'EE en les EDAR metropolitanas (GWh/any)		Potencial d'estalvi energètic mitjançant la renovació de bombaments poc eficients (GWh/any)	Escenari de reducció de fuites - objectiu: el 10 % cada 5 anys amb l'horitzó 2050 (GWh/any)	
14,1	1,1	36,5	23,4	50,2	125	4,4	11,8	16,2

Font: © Barcelona Regional.

Per projectar l'estalvi energètic amb la implementació de mesures toves a les llars, les indústries i els equipaments, caldrà tenir en compte l'indicador d'1,68 kWh/m<sup>3</sup> (vegeu la Taula 513). Cada hectòmetre cúbic estalviat equival a 1,68 GWh.

Una evidència de la relació directa entre l'estalvi d'aigua i el potencial d'estalvi energètic és l'estimació feta per a la reducció d'ACS en l'apartat 9.9.4. S'ha estimat una reducció potencial de 8,1 GWh/any sempre que en tots els habitatges remodelats i renovats fins a l'any 2050 tinguin

sistemes per evitar llençar l'aigua freda en l'impàs de l'espera de l'aigua calenta. Aquesta reducció energètica no s'ha addicionat als estalvis energètics projectats en el CIA pel fet que són estalvis del consum energètic de la llar.

### 9.9.6. Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en el CIA

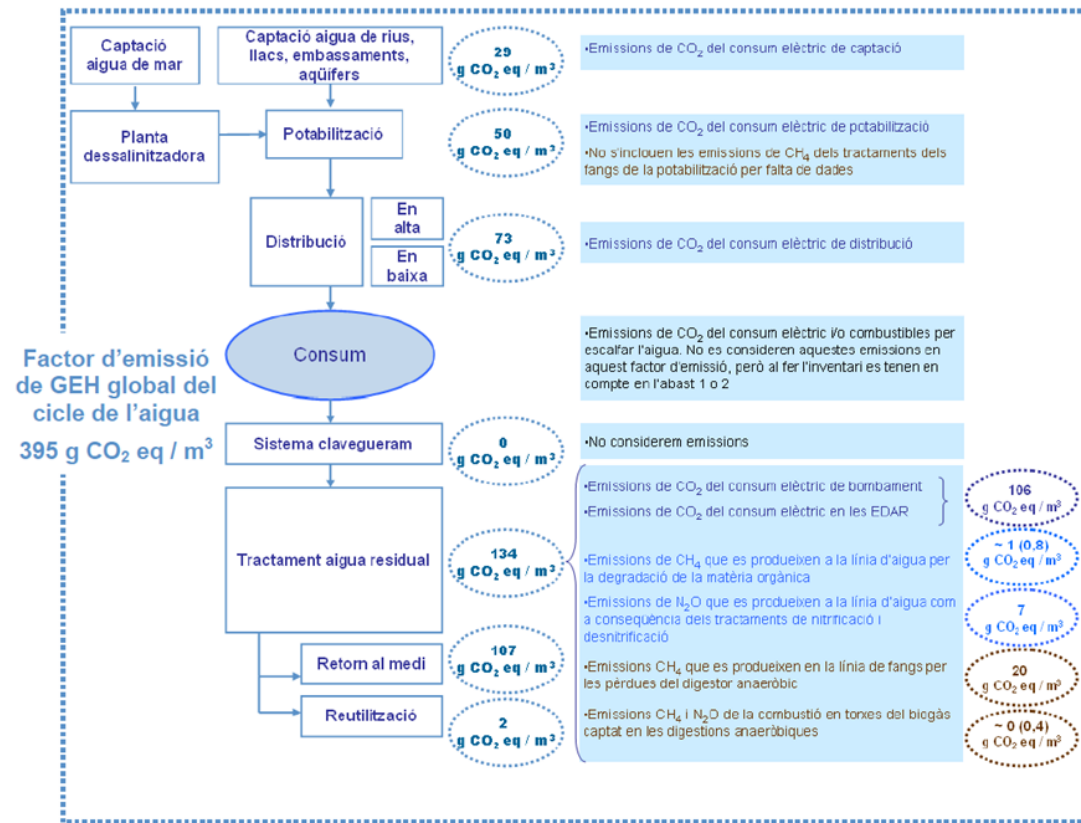
Les emissions de CO<sub>2</sub>, pel seu paper central en el canvi climàtic, és un aspecte que cal analitzar en processos com el del CIA.

L'OCCC ha desenvolupat una metodologia per obtenir els factors d'emissió (FE) de les diferents etapes del CIA, metodologia desenvolupada en el document *Càlcul de les emissions de GEH derivades del cicle de l'aigua de les xarxes urbanes a Catalunya (2015)*.

El document de l'OCCC estableix uns FE de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) del cicle urbà de l'aigua per a les etapes més importants del cicle: captació, potabilització, distribució en alta i en baixa, sistemes de clavegueram, tractament d'AR, reutilització i retorn de l'aigua depurada al medi. En canvi, els FE utilitzats no inclouen les emissions de la construcció i el desmantellament de les instal·lacions associades al CIA, com tampoc les emissions de l'extracció, la producció i el transport dels combustibles fòssils utilitzats en les etapes del CIA ni les emissions de la fabricació i el transport dels materials i dels additius necessaris per a la gestió del CIA.

Els diferents FE recollits en el document de l'OCCC, per cada una de les etapes del CIA, estan recollits en l'esquema presentat a la Imatge 342.

Imatge 342. Esquema general dels resultats parcials per cadascuna de les etapes incloses en el càlcul de l'FE global del CIA



Font: Càlcul de les emissions de GEH derivades del cicle de l'aigua de les xarxes urbanes a Catalunya, OCCC.

Pel que fa al seguiment dels FE de l'àmbit metropolità, el Servei d'Emergència Climàtica i Educació Ambiental de l'AMB disposa de l'aplicació anomenada Aquaprint, que és una eina de càlcul d'emissions molt potent i actualitzada per processar consums i emissions d'abast 1, 2 i 3. Aquaprint permet determinar la petjada de carboni de les diferents instal·lacions metropolitanas del CIA.

- Captació i producció d'AP.
- Distribució d'AP.
- Recollida d'AR al clavegueram.
- Tractament d'AR.
- Oficines.

La informació obtinguda d'Aquaprint ha facilitat afinar el càlcul del FE del CIA metropolità. Per poder fer un ajust més fi en els càlculs dels FE, s'han utilitzat les dades dels FE de la declaració ambiental d'ATL del 2019 i també s'han tingut en compte els FE dels additius emprats en els tractaments de regeneració de les ERA de l'àmbit metropolità.

Cal esmentar que les dades obtingudes d'Aquaprint tenen en compte les certificacions d'energia amb GdO, que justifiquen la compra d'energies renovables amb zero emissions de CO<sub>2</sub>.

Així doncs, a partir de les dades de demandes dels diferents usos de l'àrea metropolitana, dels FE aflorats a Aquaprint, dels FE d'ATL i dels FE de l'OCCC, s'ha elaborat la taula següent:

Taula 524. FE de CO<sub>2</sub> del CIA metropolità - abast 1, 2 i 3

CÀLCULS PER AL FACTOR D'EMISSIÓ DEL CICLE INTEGRAL DE L'AIGUA (Abast 1+2+3)							
ETAPES CIA	INSTAL·LACIONS	FE (gCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> /any (2019)	Emissions (tCO <sub>2</sub> e)	FONT	FE equivalent (gCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> )	OCCC FE (gCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> )
<b>Grans abastaments (ETAP - ATL) (Inclou captació i potabilització)</b>							
	ETAP Ter	118	81.883.308	9.642	D.A. ATL 2019		
	ETAP Llobregat	221	3.348.519	742	D.A. ATL 2019		
	ITAM Llobregat	174	12.668.425	2.205	D.A. ATL 2019		
	<b>Sub-total ETAP ATL</b>	<b>129</b>	<b>97.900.252</b>	<b>12.588</b>	<b>D.A. ATL 2019</b>		
<b>Potabilització (ETAPs) (Inclou captació i potabilització)</b>							
	Aigües de St Vicenç dels Horts	43	1.622.092	70	Aquaprint 2019		
	Aqualia (St Andreu Barca i Molins de rei)	60	794.828	48	Aquaprint 2019		
	AICSA	9	1.150.566	10	Aquaprint 2019		
	ETAP Besòs	188	1.388.792	262	Aquaprint 2019		
	ETAP St Joan Despí	151	110.283.591	16.675	Aquaprint 2019		
	ETAP Estrelles	25	6.347.470	162	Aquaprint 2019		
	APSA	328	3.507.555	1.149	Aquaprint 2019		
	<b>Sub-total ETAP Metropolitanas</b>	<b>147</b>	<b>125.094.894</b>	<b>18.375</b>			
<b>Captació + Potabilització</b>	<b>Sub-total</b>	<b>138,9</b>	<b>222.995.146</b>	<b>30.963</b>		<b>139</b>	<b>79</b>
<b>Transport i distribució (en alta/en baixa)</b>							
	SABEMSA	40	2.474.717	99	Aquaprint 2019		
	Aqualia	80	3.752.149	300	Aquaprint 2019		
	ABEMCIA	3	196.478.282	589	Aquaprint 2019		
	Aigües de Sant Vicenç dels Horts	5	2.415.952	12	Aquaprint 2019		
	AGBAR/SOREA (Diverses)	20	13.731.140	275	Aquaprint 2019		
	AICSA (Aigües Castellbisbal)	140	3.538.163	495	Aquaprint 2019		
	Aigües de Catalunya (La Palma Cervelló)	190	212.540	40	Aquaprint 2019		
	<b>Sub-total</b>	<b>8</b>	<b>222.602.943</b>	<b>1.811</b>	<b>Aquaprint 2019</b>	<b>8</b>	<b>73</b>
<b>Clavegueram i col·lectors</b>							
	Col·lectors (ABEMCIA)	5	265.308.445	1.327	Aquaprint 2019		
	<b>Sub-total</b>	<b>5</b>	<b>265.308.445</b>	<b>1.327</b>		<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Tractament aigües residuals (EDARS i tractament fangs)</b>							
	EDAR Besòs	150	120.409.885	18.061	Aquaprint 2019		
	EDAR Baix Llobregat (Prat)	180	92.080.639	16.575	Aquaprint 2019		
	EDAR Montcada	170	18.813.219	3.198	Aquaprint 2019		
	EDAR Sant Feliu	160	18.564.831	2.970	Aquaprint 2019		
	EDAR Gavà Viladecans	250	14.859.624	3.715	Aquaprint 2019		
	EDAR Begues	120	350.920	42	Aquaprint 2019		
	EDAR Vallvidrera	80	229.327	18	Aquaprint 2019		
	UTE Metrofang	32	139.223.104	4.489	Aquaprint 2019		
	<b>Sub-total</b>	<b>200</b>	<b>265.308.445</b>	<b>49.069</b>		<b>200</b>	<b>134</b>
<b>Regeneració per reutilització</b>							
<i>Energia</i>							
	ERA Gavà	106	7.498.857	793	DSCA		
	ERA Sant Feliu	0	248.050	-	DSCA		
	ERA Prat	38	11.282.049	428	DSCA		
	<b>Sub-total</b>	<b>64,1</b>	<b>19.028.956</b>	<b>1.220</b>		<b>64</b>	
<i>Reactius</i>							
	Sumatori 3 ERA			1.636	DSCA		
	<b>Sub-total</b>	<b>86</b>				<b>86</b>	<b>2</b>
<b>Retorn aigua al medi</b>							
	Emissions N <sub>2</sub> O degradació M.O.	107	0	-	OCCC		
	<b>Sub-total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>OCCC</b>	<b>0</b>	<b>107</b>
<b>TOTAL</b>				<b>86.027</b>		<b>502</b>	<b>395</b>

Font: © Barcelona Regional.

Emprant les fonts de dades d'Aquaprint, ATL i la Direcció de Serveis del Cicle de l'Aigua de l'AMB (DSCA), l'etapa del CIA que comporta més emissions és la dels tractaments d'AR, amb un FE de 200 g de CO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup>; en segon lloc, hi ha l'FE de les ETAP, amb 139 g de CO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup>, i, en tercer lloc, hi ha l'FE dels reactius de les ERA, amb 86 g de CO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup>. Aquests són els FE més significatius, i l'FE resultant del cicle urbà de l'aigua és de 502 g de CO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup>.

El volum anual total d'emissions de CO<sub>2</sub> eq del CIA metropolità s'estima en 86.027 t de CO<sub>2</sub> eq/any. Si les comparem amb les 44.023.550 t de CO<sub>2</sub> eq, que són les emissions de tot Catalunya durant l'any 2019, les emissions del CIA representen el 0,2 % del total d'emissions de Catalunya.

Els FE que resulten de les dues metodologies utilitzades són dispars: l'FE que resulta d'utilitzar els FE de l'OCCC és aproximadament un 20 % més baix que l'FE que resulta d'utilitzar els FE d'Aquaprint, ATL i la DSCA. Aquest diferencial dels FE és atribuïble a dos factors principalment: el primer és el de la influència de l'àmbit geogràfic que engloba l'anàlisi, per la seva gran quantitat de població i d'infraestructures, i el segon és l'augment del nivell de concreció i definició de les etapes i els processos desenvolupats en els sistemes del CIA metropolitans.

Finalment, s'ha volgut fer un exercici teòric per avaluar la minoració de les emissions tenint en compte les mesures d'estalvi i producció energètica proposades en els apartats anteriors. Projectant els quasi 140 GWh/any d'estalvi energètic i producció neta amb les mesures que es proposen en l'apartat anterior, la mitigació d'emissions que es preveu és de 22.200 t de CO<sub>2</sub> eq/any.

## 9.10. Conclusions

**El consum energètic del CIA de l'àrea metropolitana de Barcelona és de 379,6 GWh**, que és el 0,23 % de l'energia final total consumida a Catalunya l'any 2018. També equival al 0,85 % de l'energia final total consumida en l'àmbit metropolità l'any 2015. El consum energètic es reparteix entre els diferents sistemes del CIA metropolitans de la manera següent: 197,47 GWh/any en els sistemes d'AP, 176,7 GWh/any en els sistemes de sanejament i 5,4 GWh/any en els sistemes d'aprofitament d'AnP. L'energia necessària per als sistemes del CIA metropolitans prové de diverses fonts: el 77,7 % es consumeix en forma d'EE, el 15,6 % és consum de gas natural, el 5,4 % és biogàs obtingut en els tractaments biològics de les EDAR i l'1,37 % és el consum energètic associat al consum de combustibles fòssils necessaris per al funcionament de vehicles de transport principalment, tot i que la tendència pel que fa al transport és anar substituint els combustibles fòssils per electricitat.

Taula 525. Percentatges de consums energètics i fonts energètiques

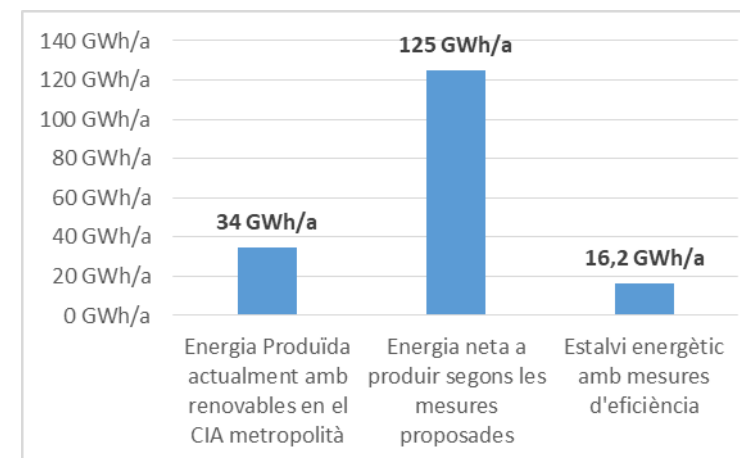
Tipus de font energètica	Consum en AP (kWh/any)	Consum en AR (kWh/any)	Consum de freàtic per ús d'AnP (kWh/any)	Consum energètic anual (kWh/any)	Percentatge per font energètica
EE	184.105.212	105.351.649	5.417.221	294.874.083	<b>77,7 %</b>
Gas natural	10.828.944	48.365.966		59.194.910	<b>15,6 %</b>
Gasoil i benzina	2.539.137	2.680.391		5.219.529	<b>1,37 %</b>
Biogàs		20.321.089		20.321.089	<b>5,4 %</b>
<b>kWh/any</b>	<b>197.473.293</b>	<b>176.719.096</b>	<b>5.417.221</b>	<b>379.609.610</b>	
<b>Percentatge de consum energètic per sistema</b>	<b>52,02 %</b>	<b>46,55 %</b>	<b>1,43 %</b>		

Font: © Barcelona Regional.

L'autoproducció en els sistemes del CIA metropolitans és de 76 GWh/any i representa el 20 % de l'energia necessària per al funcionament dels sistemes del CIA. D'aquests 76 GWh tan sols 34 GWh són produïts amb fonts renovables. Tan sols el 9 % de l'energia produïda en el CIA metropolità és renovable; per tant, s'han d'esmerçar esforços per reduir consums i augmentar aquest percentatge d'autoproducció si es volen complir els compromisos europeus respecte a l'autoproducció energètica neta.

Un objectiu que aniria en sincronia amb les propostes recents del Consell Europeu per reduir en un 50 % les emissions de CO<sub>2</sub>, seria la producció d'energia neta en els mateixos sistemes del CIA metropolitans considerant-ho com un dels objectius estratègics dins de l'agenda climàtica metropolitana. En el Pla estratègic del cicle integral de l'aigua (PECIA) es proposen diferents mesures d'estalvi i producció. La seva aplicació implicaria fer una producció neta d'energia dins el CIA de **125 GWh** i un estalvi potencial de **16,2 GWh**. Amb aquestes mesures es multiplicaria quasi per cinc la producció d'energia neta del CIA metropolità i es podria reduir en un 4,3 % l'energia consumida en el CIA aplicant mesures d'estalvi i eficiència.

Gràfic 253. Producció energètica neta amb l'aplicació de les mesures proposades



Font: © Barcelona Regional.

La proposta de generació elèctrica neta més elevada projecta la instal·lació de panells solars FV. Per una banda, s'ha plantejat la instal·lació de panells solars FV en les cobertes dels dipòsits d'AP dels sistemes metropolitans i, per l'altra, la construcció de parcs fotovoltaics associats a les ETAP i les EDAR. La capacitat de producció dels dos sistemes proposats aportaria **87,6 GWh/any**, que és el 23 % del consum energètic actual del CIA metropolità.

Segons l'ICAEN, a Catalunya l'any 2017 es van produir 418,2 GWh mitjançant plaques FV. La proposta de generació fotovoltaica proposada al PECIA representaria un increment del 21 % en la generació d'EE fotovoltaica a Catalunya.

En aquest capítol s'ha pogut visualitzar l'impacte que té l'ús que es fa de l'aigua dins dels habitatges pel que fa a la despesa energètica. En molts casos, aquests impactes poden ser molt superiors als de considerar exclusivament el CIA. L'impacte de **18 kWh/m<sup>3</sup>** de mitjana per obtenir, escalfar, usar i sanejar l'ACS és molt significatiu, ja que és 12 vegades superior a la intensitat energètica del CIA metropolità d'**1,68 kWh/m<sup>3</sup>**, 5 vegades més que l'indicador energètic de la ITAM del Prat de Llobregat, que és **3,4 kWh/m<sup>3</sup>**.

És important potenciar, per totes les vies possibles, l'estalvi d'aigua, ja que és la manera més directa de reduir el consum energètic del CIA. El coneixement màxim dels hàbits de consum en tots els àmbits del CIA, la potenciació de normatives que fomentin l'eficiència de l'ús de l'aigua, la conscienciació i la incentivació dels ciutadans per fer un ús més racional i el menys contaminant possible poden ajudar a reduir el consum energètic de manera substancial. El factor mitjà de consum energètic dels sistemes d'AP del CIA metropolità és de 0,89 kWh/m<sup>3</sup> i un indicador mitjà per a un tractament del terciari bàsic no superaria els 0,5 kWh/m<sup>3</sup>. Per tant, és molt important potenciar l'ús de recursos de substitució per reduir els consums energètics del CIA, sempre que



les qualitats dels efluent resultants ho permetin. L'aprofitament de recursos de substitució haurà de contribuir a reduir el consum energètic del CIA. L'adequació dels recursos a la qualitat demandada poden significar estalvis energètics de més del 50 % del factor energètic per unitat consumida.

Amb tot el que s'ha comentat, algunes de les mesures per reduir el consum energètic i millorar l'eficiència energètica en els sistemes del CIA que s'estan aplicant, o bé s'haurien d'aplicar, són:

- Dissenyar plans d'estalvi energètic, automatitzacions i aplicació d'avenços tecnològics.
- Aprofitar l'energia cinètica o potencial de l'aigua en els processos i els sistemes del CIA.
- Aprofitar els espais infrautilitzats per a la generació amb renovables.
- Fer una gestió de la demanda a partir de les qualitats demandades.
- Reduir i eliminar fuites a les xarxes.
- Optimitzar els grups de pressió de les xarxes i en els domiciliaris.
- Endegar polítiques de revisió, verificació i renovació dels dispositius de lampisteria domèstica amb una possible certificació d'eficiència d'instal·lacions interiors d'aigua.
- Incrementar la implantació de sistemes d'estalvi energètic en els equipaments públics.
- Modernitzar els parcs de comptadors.
- Estudiar la idoneïtat en la implantació de xarxes separatives en nous desenvolupaments urbans amb criteris d'eficiència energètica i aprofitaments dels recursos aprofitables.
- Avaluar l'impacte energètic com a factor de decisió a l'hora d'aprofitar el tipus d'AnP (freàtica, superficial, regenerada bàsica, regenerada avançada, pluvials, grises).
- Potenciar la implantació de la mobilitat sostenible de tot el parc de vehicles dels sistemes del CIA metropolitana.
- Potenciar la valorització i l'aprofitament d'alguns subproductes obtinguts en els tractaments de les EDAR metropolitanas.
- Potenciar l'ús de reactius químics amb menys impacte d'emissions de CO<sub>2</sub>.

Les auditories energètiques i les certificacions ISO 50.001 permeten el diagnòstic per a la millora contínua de l'eficiència energètica dels sistemes del CIA. Així doncs, les certificacions ISO 50.001, juntament amb les auditories energètiques, són una bona eina de control per a les administracions que han d'exercir-lo. Els estudis prospectius anuals que confecciona la Comissió Europea van determinar que és prioritària la inversió en infraestructures d'aigua per la seva importància en la transició cap a una economia baixa en carboni i circular. Aquest compromís de la Unió Europea és una finestra d'oportunitat perquè es puguin desenvolupar projectes de millora en l'eficiència energètica i de producció amb renovables en els sistemes del CIA metropolitans.

És important treballar per l'estalvi i la producció energètics en tots els nivells del CIA, a escala global en les grans infraestructures del CIA metropolitana, a escala mitjana en la resta de sistemes del CIA i, finalment, a escala local (més de 3 milions de persones), en cada habitatge, equipament, parc i indústria. Tots els processos en què intervé l'aigua són susceptibles de millorar la seva gestió i eficiència. Les noves tecnologies, els nous materials com el grafè, les comunicacions a gran velocitat, la capacitat de tractament de milions de dades, etc., són eines que ja tenim a l'abast per assolir el repte de fer energèticament autosuficients i sostenibles els sistemes del CIA.

Al llarg del capítol 9 s'han identificat els factors de consum energètic de tots els tractaments, processos i sistemes del CIA metropolitans. La relació que identifica l'impacte energètic és energia respecte de volum d'aigua (kWh/m<sup>3</sup>). El binomi energia-aigua és indissociable.

## 10. GARANTIA D'ABASTAMENT

A partir de la informació comentada en els anteriors capítols, en aquest apartat es fa un balanç per tal de determinar la situació de superàvit o de dèficit que es pot produir en diferents situacions. Es valoren, en aquest cas, la situació actual i la futura (any 2050), considerant per cadascuna d'aquestes el que es pot arribar a produir en un any hidrològicament normal i en un any de sequera.

Les situacions futures es determinen a partir de la previsió de demandes que s'extreu del planejament, sense aplicar inicialment cap mesura d'estalvi. Detectat el dèficit, s'analitzen en aquest capítol dues vies per a la seva reducció: la centrada en la demanda i la centrada en l'oferta.

Pel que fa a la demanda, i tal com s'explicitarà en els propers apartats, es proposen un seguit de mesures per a la seva reducció. El detall i la justificació de cada una d'aquestes mesures es pot consultar en el capítol següent «Reptes, programes i mesures». Les mesures per a la reducció de la demanda són, com es veurà, diverses, i cada una d'aquestes té un camí de desplegament independent de la resta. Per això, per a l'horitzó 2050, s'han previst diferents graus de penetració de cada una, la qual cosa ha permès definir tres escenaris (optimista, neutre i pessimista) de dèficit finals.

Així, les solucions per a l'increment del recurs, que seria la segona via per a la reducció del dèficit, es plantegen des del pla estratègic, amb un dimensionament final de les infraestructures proposades de cadascuna que respondrà a les necessitats finals que determinen els tres escenaris plantejats per a la reducció de la demanda.

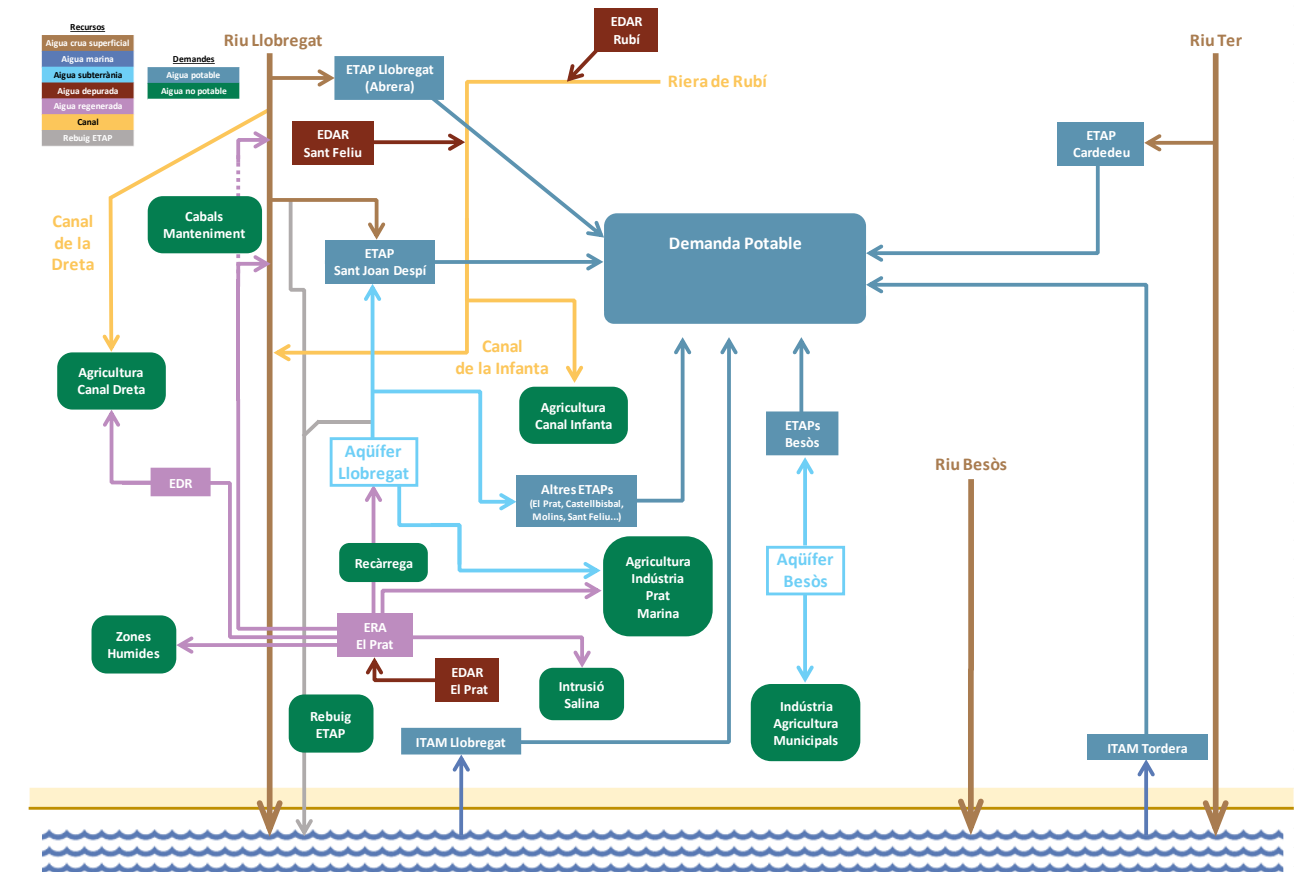
### 10.1. Hipòtesis de partida

#### 10.1.1. Situació actual

##### 10.1.1.1. Demandes

- Es consideren tres tipus de demandes: d'aigua potable (AP), d'aigua no potable (AnP) i ambientals, corresponents als cabals de manteniment dels rius, la injecció d'aigua a l'aqüífer i la recàrrega de basses. Les demandes d'AP es consideren, de cara a aquest capítol, com una única demanda tenint en compte la flexibilitat que aporta al sistema d'abastament el seu mallat. En el cas de les demandes d'AnP (requadres en verd del gràfic següent), s'ha tingut en compte la seva distribució territorial, donat que en aquest cas no es pot parlar d'una demanda global perquè cada una s'alimenta d'un recurs específic i no hi ha aquesta interconnexió.

Gràfic 254. Diagrama de relacions considerades a tot el territori metropolità



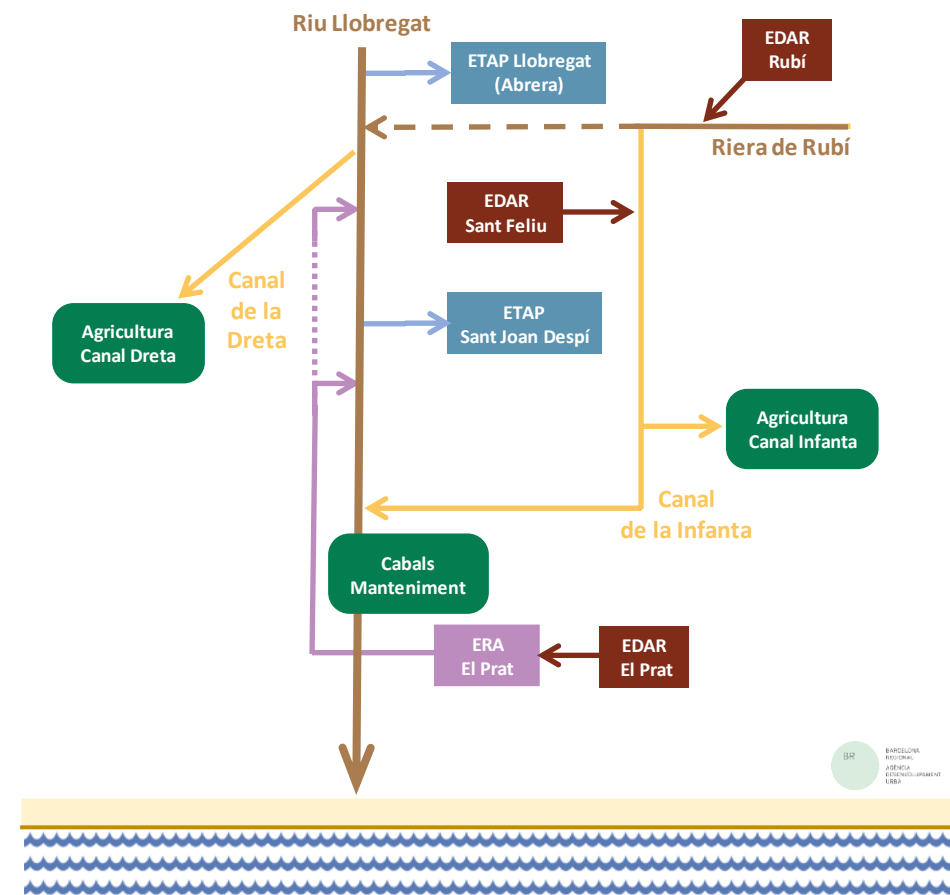
Font: © Barcelona Regional.

- Es consideren com a demandes futures les determinades per la previsió de desenvolupaments urbanístics amb què treballa el Servei de Redacció del Pla Director Urbanístic (SRPDU) de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB).
- Els cabals de manteniment que cal considerar en l'escenari de normalitat són els que determina el Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya (PGDCFC) 2016-2021 (81 hm<sup>3</sup>/any per al riu Llobregat i 13,6 hm<sup>3</sup>/any per al riu Besòs), que equivalen al 60 % dels cabals objectiu determinats pel Pla sectorial de cabals de manteniment (PSCM). En el cas de sequera, s'han considerat els cabals determinats pel Pla especial d'actuació en situació d'alerta i eventual sequera (PES), pla aprovat en l'Acord de Govern 1/2020, de 8 de gener.
- D'acord amb l'estimació de demandes agrícoles feta, s'estima per al canal de la Dreta una demanda d'aigua del riu de 21,9 hm<sup>3</sup>/any. Aquesta xifra és de l'ordre de magnitud que la calculada per la Comunitat d'Usuaris d'aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat (CUADLL) en el document de revisió de la concessió de data de novembre del 2016. Per a les zones humides, es considera la demanda estimada pel Consorci dels Espais Naturals del Delta del Llobregat, dins un informe de febrer del 2020, com a esmena a l'anterior document redactat per la CUADLL. La demanda de zones humides es quantifica al voltant d'1 hm<sup>3</sup>/any.

### 10.1.1.2. Recursos

- Segons les modelitzacions fetes per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) a tot el sistema de l'Ens d'Abastament d'Aigües Ter-Llobregat (ATL), en l'escenari de sequera es limiten les aportacions del Ter a l'àrea metropolitana a 30 hm<sup>3</sup>/any. Es pren aquest valor en el cas de sequera i el de 54 hm<sup>3</sup>/any en cas de normalitat, tant en l'actualitat com en els escenaris futurs. Aquest darrer valor s'obté aplicant el 60 % sobre el volum màxim anual de 90 hm<sup>3</sup>/any derivables, segons la Taula del Ter, a partir del 2023, cap a la regió metropolitana. El 60 % és estadísticament el percentatge de la derivació total que es destina a l'àrea metropolitana de Barcelona.
- El recurs disponible total als aqüífers del Llobregat és de 42,5 hm<sup>3</sup>/any. Es preveu que aquest recurs es pugui incrementar en episodis puntuals fins als 50 hm<sup>3</sup>/any si es fa una gestió activa de l'aqüífer durant la resta d'anys, mantenint la injecció d'aigua regenerada a la barrera contra la intrusió salina i augmentant la recàrrega mitjançant basses. A les taules dels apartats 10.2 i 10.3 no es comptabilitza com a recurs total perquè ja es comptabilitza al seu origen, l'estació de regeneració d'aigua (ERA) del Prat de Llobregat, però sí que es veu reflectit en el còmput del potencial potabilitzable.
- En el cas del riu Llobregat, s'han tingut en compte les complementarietats que s'estableixen entre la captació de Sant Joan Despí i les aportacions d'aigua regenerada que es puguin fer aigües avall per satisfer els cabals de manteniment del riu.
- Les aportacions del riu Anoia i la riera de Rubí s'ajusten a les demandes agrícoles del canal de la Infanta.
- En els rius Llobregat i Besòs es determina un cabal no aprofitable definit a partir d'un cert llindar en què es considera que el volum que hi circula, procedent de pluges intenses a la conca, no es pot captar a les plantes de potabilització per l'elevada turbidesa, o bé, en el cas del Llobregat, quan supera la capacitat de la planta més el cabal de manteniment.
- Les produccions de l'estació de tractament d'aigua potable (ETAP) de Sant Joan Despí s'han ajustat a la que es van produir l'any 2014 (considerat com a any normal), ja que no es disposa d'una sèrie prou llarga de dades amb les mateixes consignes d'explotació de la planta. D'aquesta manera, es tenen en compte les aturades de la planta o els episodis en què no s'ha pogut captar aigua, i queda del costat de la seguretat, en relació amb una opció més optimista en la qual es considerés estrictament, la consigna d'explotació de la planta de 3,75 m<sup>3</sup>/s.
- Si el cabal del riu Llobregat és molt baix, l'aigua regenerada a l'ERA del Prat de Llobregat es pot bombar aigües amunt fins just aigües avall de la captació de l'ETAP de Sant Joan Despí per tal d'assegurar el cabal de manteniment al tram final del riu Llobregat. Tanmateix, en situació de sequera, el volum potencial potabilitzable del riu Llobregat s'incrementa quan hi ha un excedent d'aigua regenerada del Prat de Llobregat, que es bomba aigües amunt fins a l'assut de Molins de Rei per tal d'incrementar el cabal que circula pel riu que arriba a la captació de l'ETAP de Sant Joan Despí. Això és possible perquè s'allibera aquest recurs que, en situació de normalitat, es destina a satisfer el cabal de manteniment del riu.

Gràfic 255. Diagrama de relacions i complementarietats considerades per arribar a l'objectiu dels cabals de manteniment del riu Llobregat



Font: © Barcelona Regional.

### 10.1.2. Situació futura

Es mantenen les hipòtesis de la situació actual tenint en compte a més:

#### 10.1.2.1. Demandes

- Els cabals de manteniment (CM) que cal considerar en l'escenari de normalitat són els que determina el PSCM (136 hm<sup>3</sup>/any per al riu Llobregat i 22,7 hm<sup>3</sup>/any per al riu Besòs). En el cas de sequera, s'han considerat els cabals determinats pel PES.



### 10.1.2.2. Recursos

- Efecte del canvi global:<sup>1</sup> es considera una reducció dels recursos superficials del Llobregat del 12 % i la dels recursos subterranis del 9 %. En el cas del Besòs, s'aplica una reducció del 23,5 % sobre el recurs natural aportat per la conca, mantenint com a constant la part del cabal del riu provinent de les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR), que representa de mitjana el 65 % del cabal anual; per tant, la reducció del recurs natural representa un 8 % del recurs anual total.
- Es preveu l'aplicació de mesures per a la sostenibilitat de l'aqüífer que possibiliten extraccions puntuals més elevades en cas de sequera. Així, el recurs disponible de manera natural als aquífers del Llobregat després de la reducció del 9 % per l'efecte del canvi climàtic (38,6 hm<sup>3</sup>/any) s'incrementa en 12,1 hm<sup>3</sup>/any per les aportacions de la infiltració de l'aigua regenerada injectada a la barrera contra la intrusió salina i abocada a les basses de recàrrega (5,5 i 6,6 hm<sup>3</sup>/any, respectivament).

## 10.2. Situació actual

### 10.2.1. Normalitat

En aquesta situació, totes les demandes, tant d'AP, d'AnP, com ambientals, es poden cobrir amb els recursos i les infraestructures actuals. En la taula següent s'inclou el balanç hídric fet entre recursos i demandes, indicant en verd l'excedent de recurs. Les columnes de potencial són determinades per la capacitat de potabilització actual de les plantes.

Taula 526. Balanç hídric metropolità en l'escenari actual de normalitat (volums anuals en hm<sup>3</sup>/any). A la columna del balanç, s'indiquen els superàvits en verd i els dèficits en vermell

Fonts	Volum de recurs	Potencial		Demandes		Balanç	
		AP	AnP	AP	AnP	AP	AnP
Ter d'ATL	55,2	54	1,2	54	1,2		
Llobregat d'ATL <sup>2</sup>	395,3	12,6	0,8	12,6	0,8		
Llobregat	381,9	72,3	95,6	72,3	94,5		1
Riu Anoia i riera de Rubí	4,3		4,3		4,3		
ERA del Prat de Ll.	60		60		11,1		49
ERA de Gavà-Viladecans	8,2		8,2		4		4,2
ERA de Sant Feliu de Ll.	18,6		18,6		17,2		1,3
Besòs	111,4		93,9		13,6		80,3
Aqüífers del Llobregat	42,5 <sup>3</sup>	35,6	13,9	34,5	14	1	
Aqüífer del Besòs	26	15,4	10,6	15,4	5,4		5,2
Altres aquífers	9,5		9,5		9,5		
Pluja	23						
ITAM	54	54		34,2		19,8	
<b>Total</b>	<b>808</b>	<b>243,9</b>	<b>316,7</b>	<b>223,1</b>	<b>175,5</b>	<b>20,8</b>	<b>141,1</b>

Font: © Barcelona Regional.

Taula 527. Demandes d'AnP (volums anuals en hm<sup>3</sup>/any). SITUACIÓ ACTUAL DE NORMALITAT

Fonts	Agrícola	Industrial	Municipal	Recreativa i altres	Rebuig d' ETAP	Zones humides	Intrusió salina	Recàrrega de basses	CM Llobregat	CM Besòs	No aprofitable
Ter d'ATL					1,2						
Llobregat d'ATL					0,8						
Llobregat	21,9				8,7				64,0		214,0
Riu Anoia i riera de Rubí	4,3										
ERA del Prat de Ll.		3,0				1,0	5,5	1,6			
ERA de Gavà-Viladecans	4,0										
ERA de Sant Feliu de Ll.	0,1			0,2					17,0		
Besòs										13,6	17,5
Aqüífers del Llobregat	4,2	5,8	0,2		3,6						
Aqüífer del Besòs	0,7	1,8	1,5		1,4						
Altres aquífers	9,0			0,5							
Pluja											23,0
ITAM											
<b>Total</b>	<b>44,1</b>	<b>10,7</b>	<b>1,8</b>	<b>0,6</b>	<b>15,7</b>	<b>1,0</b>	<b>5,5</b>	<b>1,6</b>	<b>81,0</b>	<b>13,6</b>	<b>254,5</b>

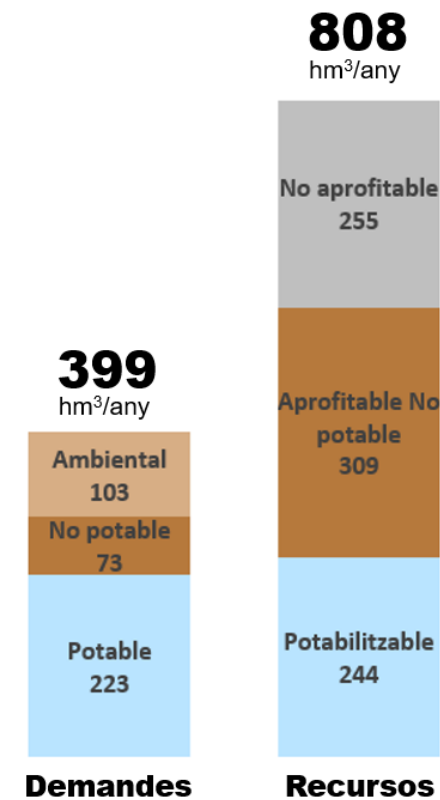
Font: © Barcelona Regional.

<sup>1</sup> El concepte de canvi global engloba els efectes del canvi climàtic i d'altres, com ara l'increment de les masses forestals, que també influiran en la reducció de la disponibilitat de recursos hídrics (vegeu l'apartat 4.3.2.3).

<sup>2</sup> Fa referència al recurs total del qual es disposa del riu Llobregat, tant el cabal que circula pel territori metropolità com el que hi entra en forma d'AP des de l'ETAP del Llobregat d'ATL, a Abrera.

<sup>3</sup> És el recurs natural disponible. El potencial total és superior gràcies a la infiltració de l'aigua injectada a la barrera contra la intrusió salina i de les basses de recàrrega. Es repeteix en tots els escenaris.

Gràfic 256. Demandes i recursos estimats en una situació actual de normalitat



Font: © Barcelona Regional.

Els cabals del riu Llobregat es destinen a la producció d'AP a través de les plantes d'Abrera i Sant Joan Despí. S'abasteixen sense problemes les demandes agrícoles del canal de la Dreta. El cabal que circula pel riu és suficient per arribar a assolir els cabals de manteniment determinats al PGDCFC 2016-2021. Més avall de Sant Joan Despí es complementen amb les aportacions provinents del canal de la Infanta, on desguassen les aigües regenerades de la planta de Sant Feliu del Llobregat.

El marge fins a esgotar la capacitat total de producció d'aigua regenerada és ampli, i arriba en el cas del Prat de Llobregat prop dels 50 hm³/any. L'aigua regenerada s'utilitza per cobrir les demandes industrials previstes i per a usos ambientals; en concret, per abastir les zones humides del Prat de Llobregat i injectar als pous per evitar la intrusió salina a l'aqüífer del Llobregat. La resta de producció s'utilitza per recarregar l'aqüífer per tal de preparar-lo per als anys en què no hi hagi excedent i s'hagin d'incrementar puntualment les extraccions.

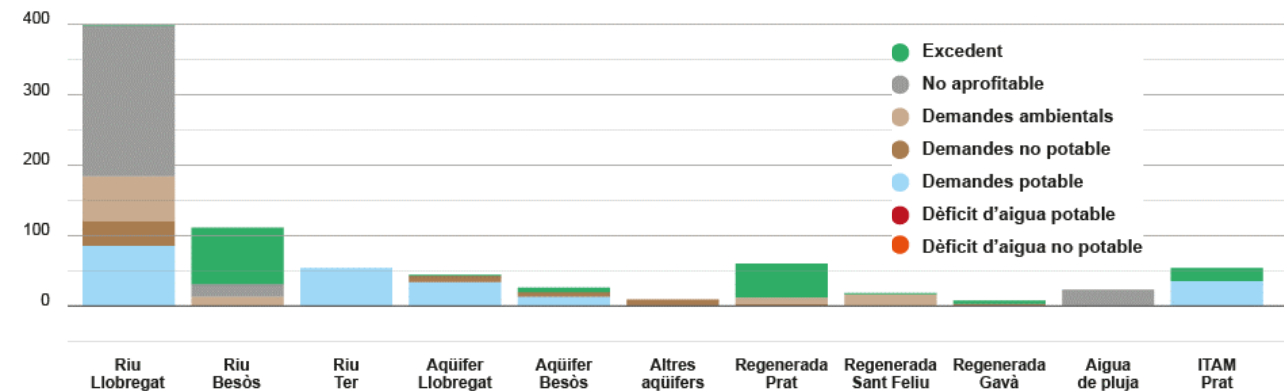
Es preveuen unes extraccions totals dels aquífers del Llobregat (vall baixa, delta i cubeta de Sant Andreu de la Barca) de 42 hm³/any, que se situen fins i tot per sota de les fetes els darrers cinc anys i que asseguren la sostenibilitat del recurs.

En el cas dels aquífers del Besòs, es destinen fonamentalment a l'abastament a través de les plantes del Besòs i de la Llagosta. La resta d'extraccions s'utilitzen per abastir demandes industrials i agrícoles del seu entorn. No s'arriba al seu màxim d'explotació i queda un marge d'uns 6 hm³/any.

No es considera cap aprofitament de l'aigua superficial del riu Besòs, cosa que representa un excedent d'AnP, un cop coberts els cabals de manteniment, de 80 hm³/any.

La resta de demandes d'AP s'abasteixen a través de la planta dessalinitzadora del Prat de Llobregat, que treballa al 60 % de la seva capacitat de producció màxima. Aquest percentatge es podria reduir utilitzant el potencial de regeneració del Prat de Llobregat excedent per satisfer les demandes del canal de la Dreta (21,9 hm³/any). Això permetria alliberar aigua del riu incrementant la potabilització a Sant Joan Despí. D'aquesta manera, la producció de la instal·lació de tractament d'aigua marina (ITAM) se situaria propera al 20 %.

Gràfic 257. Distribució de les demandes satisfetes per cada recurs en situació actual de normalitat



Font: © Barcelona Regional.

### 10.2.2. Sequera

Els episodis de sequera afecten principalment els recursos d'aigua superficial, reduint considerablement la disponibilitat d'aigua als rius. En el cas dels aquífers, es considera fonamental haver fet en anys de normalitat una gestió eficient, controlant les extraccions i potenciant la recàrrega, per tal de poder augmentar en aquest escenari, i puntualment, la seva explotació durant aquests períodes.

A la Taula 528 s'inclou el balanç hídric fet entre recursos i demandes, indicant en verd l'excedent de recurs. Les columnes de potencial són determinades per la capacitat de potabilització actual de les plantes.

En el riu Llobregat, en cas de sequera, es passa d'un cabal total aprofitable de 181 hm³/any a 120 hm³/any. En el cas del Ter, les derivacions cap al territori metropolità estan condicionades per les demandes i la disponibilitat d'aigua a la seva conca, la qual cosa no permet arribar a derivar el cabal màxim previst als acords de la Taula del Ter (Girona, 2 d'agost de 2017). Segons la modelització feta per l'ACA, que engloba tot el sistema Ter-Llobregat, en cas de sequera no es podrien derivar cap a l'àrea metropolitana més de 30 hm³/any.

Per satisfer la totalitat de les demandes es mantenen els mateixos règims d'extracció dels aquífers que en situació de normalitat.

Per tal d'arribar a cobrir les demandes d'AP, la major part de l'aigua procedent del riu Llobregat es potabilitza. Per poder fer-ho s'alimenta el canal de la Dreta amb aigua regenerada procedent de l'ERA del Prat de Llobregat, que es farà passar o no per la planta d'electrodiàlisi reversible (EDR) en funció de la qualitat del seu efluent.

Els cabals ambientals del riu considerats per a aquest escenari són els que estan definits al PES. La seva reducció puntual, en aquest cas, permet incrementar el volum d'aigua potabilitzable en el riu Llobregat.

**Taula 528. Balanç hídric metropolità en l'escenari actual de sequera (volums anuals en hm<sup>3</sup>/any). A la columna del balanç, s'indiquen els superàvits en verd i els dèficits en vermell**

Fonts	Volum de recurs	Potencial		Demandes		Balanç	
		AP	AnP	AP	AnP	AP	AnP
Ter d'ATL	30,7	30	0,7	30	0,7		
Llobregat d'ATL	147,7	12	0,8	12	0,8		
Llobregat	134,9	86,7	21,4	86,7	21,3		0,2
Riu Anoia i riera de Rubí	4,3		4,3		4,3		
ERA del Prat de Ll.	60		60		40,1		19,9 <sup>4</sup>
ERA de Gavà-Viladecans	8,2		8,2		4		4,2
ERA de Sant Feliu de Ll.	18,6		18,6		18,3		0,3
Besòs	97,7		95		13,6		81,4
Aqüífers del Llobregat	42,5	35,5	14	35,5	14		
Aqüífer del Besòs	26	15,4	10,6	15,4	5,4		5,2
Altres aqüífers	9,5		9,5		9,5		
Pluja	12						
ITAM	54	54		43,5			10,5
<b>Total</b>	<b>511,1</b>	<b>233,6</b>	<b>243,1</b>	<b>223,1</b>	<b>131,8</b>		<b>10,5</b> <b>91,4</b>

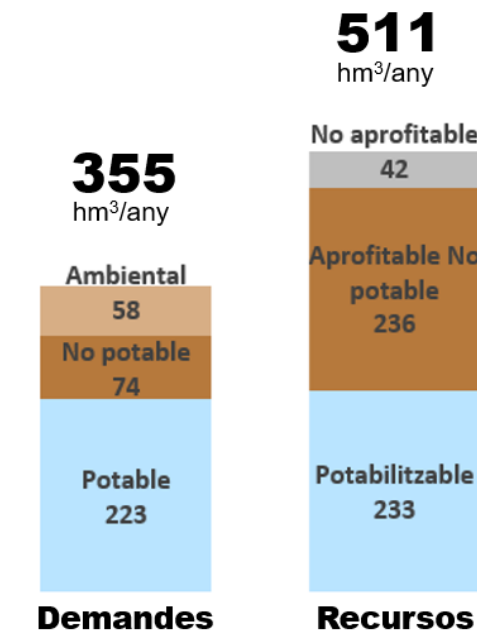
Font: © Barcelona Regional.

**Taula 529. Demandes d'AnP (volums anuals en hm<sup>3</sup>/any). SITUACIÓ ACTUAL DE SEQUERA**

Fonts	Agrícola	Industrial	Municipal	Recreativa i altres	Rebuig d' ETAP	Zones humides	Intrusió salina	Recàrrega de basses	CM Llobregat	CM Besòs	No aprofitable
Ter d'ATL					0,7						
Llobregat d'ATL					0,8						
Llobregat					10,4				10,9		26,8
Riu Anoia i riera de Rubí	4,3										
ERA del Prat de Ll.	21,9	3,0				1,0	5,5	1,6	7,1		
ERA de Gavà-Viladecans	4,0										
ERA de Sant Feliu de Ll.	0,1			0,2					18,0		
Besòs										13,6	2,7
Aqüífers del Llobregat	4,2	5,9	0,2		3,7						
Aqüífer del Besòs	0,7	1,8	1,5		1,4						
Altres aqüífers	9,0			0,5							
Pluja											12,0
ITAM											
<b>Total</b>	<b>44,1</b>	<b>10,7</b>	<b>1,8</b>	<b>0,6</b>	<b>17,0</b>	<b>1,0</b>	<b>5,5</b>	<b>1,6</b>	<b>36,0</b>	<b>13,6</b>	<b>41,5</b>

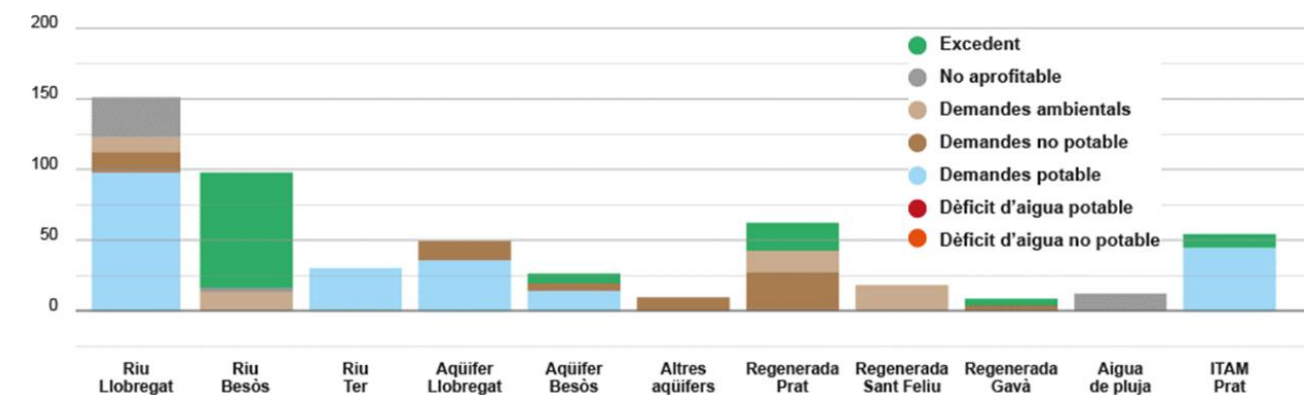
Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 258. Demandes i recursos estimats en una situació actual de sequera**



Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 259. Distribució dels usos satisfets per cada recurs en situació actual de sequera**



Font: © Barcelona Regional.

La dessalinitzadora del Prat de Llobregat, en aquest cas, es considera que hauria de treballar al 81 % de la seva capacitat de producció màxima.

**En aquest escenari, i gestionant adequadament tots els recursos disponibles, es considera que les demandes actuals es podrien satisfer totalment.**

<sup>4</sup> Aquest volum anual es bomba fins a l'assut de Molins de Rei per tal d'incrementar el potencial potable del Llobregat.



### 10.2.2.1. Distribució mensual de recursos i demandes. Gestió coordinada de recursos

Els valors que mostren la Taula 528 i la Taula 529 de l'apartat anterior presenten, amb caràcter general, la distribució de recursos i demandes durant un any sencer en situació de sequera i estan recolzats en l'anàlisi que té en compte la disponibilitat mensual dels diferents recursos, així com les variacions mensuals de demanda que es poden donar al llarg d'un any, i que es presenten en aquest apartat.

Així, es presenta a continuació l'aproximació, tenint en compte les limitacions de la metodologia aplicada, a una possible distribució mensual de demandes i recursos a partir de les dades històriques de circulació i captacions fetes durant l'any de sequera de referència (entre el maig del 2007 i l'abril del 2008) i es proposa un exercici de gestió coordinada de les diferents fonts per poder satisfer la demanda d'AP.

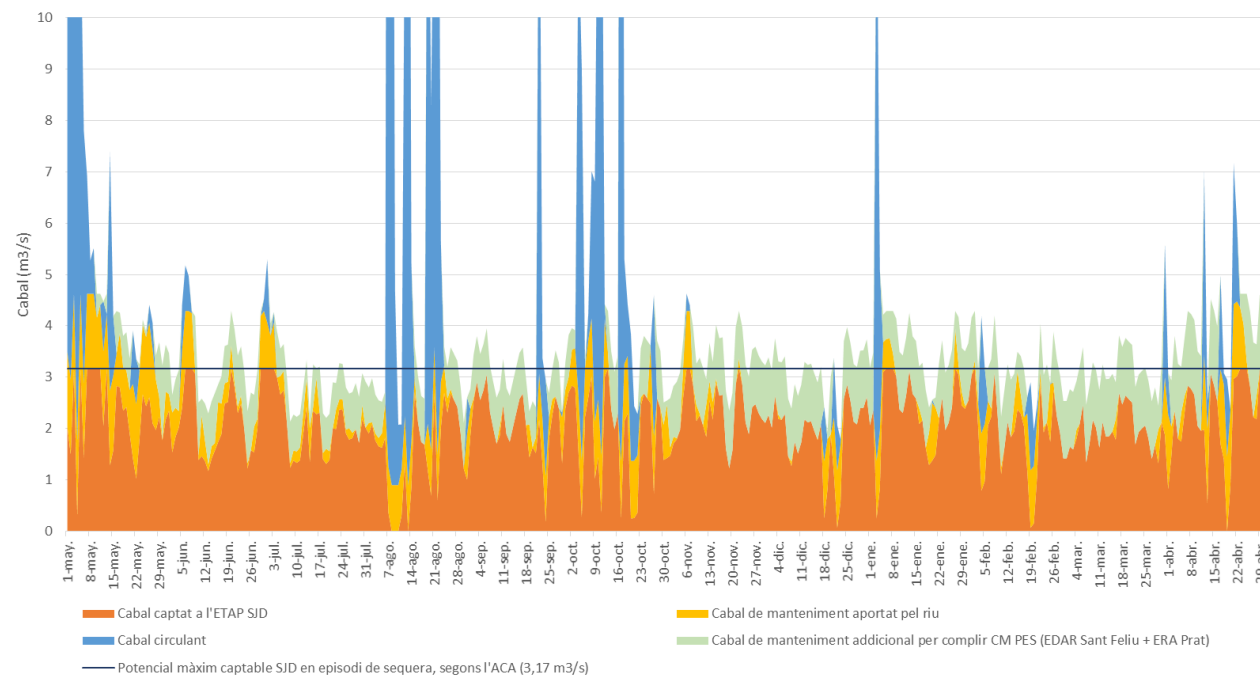
Aquesta anàlisi és conseqüència d'un seguit de consideracions inicials i condicionants tècnics i socials pel que fa a la distribució estacional dels recursos i les demandes:

Quant als recursos:

- La disponibilitat d'aigua superficial del riu Llobregat és força irregular i és condicionada pel seu règim hidrològic, amb el que es pot discretitzar mes a mes (Gràfic 260).

El volum aportat pel riu Llobregat de 66,8 hm<sup>3</sup>/any correspon al cabal realment captat i tractat per la planta de Sant Joan Despí considerant les aturades tècniques que es van produir d'acord amb dades històriques entre l'1 de maig de 2007 i el 30 d'abril de 2008, període corresponent a la gran sequera. Presenta un pic de volum circulant el mes de maig (6,83 hm<sup>3</sup>), mentre que el mínim d'aquest volum es presenta a l'agost (4,12 hm<sup>3</sup>).

**Gràfic 260. Distribució diària del cabal del riu a l'estació d'aforament de Sant Vicenç dels Horts, del cabal captat a Sant Joan Despí, del cabal de manteniment aportat pel riu i de l'aportació addicional d'aigua necessària per completar els cabals de manteniment del PES en situació d'alerta entre l'1 de maig de 2007 i el 30 d'abril de 2008**



Font: © Barcelona Regional.

- El volum total captat a l'aqüífer del Llobregat per a AP és de 35,6 hm<sup>3</sup>/any, tal com es presenta a Taula 528. Pot presentar una certa variabilitat mensual, i es divideix en dos conceptes:
  - Les potabilitzadores municipals (Sant Vicenç dels Horts, el Prat de Llobregat, etc.), on es considera una extracció constant en el temps i totalitza un volum anual de 8,9 hm<sup>3</sup>/any.
 

Tot i que la capacitat de tractament puntual conjunta que ofereix el sistema d'ETAP municipals de l'aqüífer del Llobregat és força superior als 8,9 hm<sup>3</sup>/any, el valor presentat es correspon amb el volum subministrat per aquest conjunt de plantes l'any 2007.
  - El volum d'aigua tractada de l'aqüífer del Llobregat a l'ETAP de Sant Joan Despí. Aquest és de 26,7 hm<sup>3</sup>/any i ha de ser compaginat amb la captació superficial a fi de mantenir la consigna d'explotació de l'ACA.\*

\* La consigna d'explotació de la planta potabilitzadora de Sant Joan Despí establerta per l'ACA en l'escenari d'alerta per sequera és de 3,17 m<sup>3</sup>/s.

Aquest cabal és equivalent a una producció anual de 100 hm<sup>3</sup>/any i fa referència a la capacitat de tractament conjunta de l'aigua superficial del riu i de l'aigua extreta de l'aqüífer en aquesta planta.

- Els volums tractats a l'ETAP d'Abrera (Llobregat) derivats cap a l'àrea metropolitana de Barcelona s'assumeixen com a constants al llarg de l'any i equivalen a 12 hm<sup>3</sup>/any.
- El volum derivat del Ter (ETAP de Cardedeu) cap a l'àrea metropolitana de Barcelona s'assumeix com a constant al llarg de l'any i es limita, en cas de sequera, a 30 hm<sup>3</sup>/any d'acord amb les dades facilitades per l'ACA.
- La capacitat mensual de la ITAM del Baix Llobregat es considera igual a 1,71 m<sup>3</sup>/s, equivalent a una capacitat màxima de 54 hm<sup>3</sup>/any, amb capacitat de producció variable en funció dels requisits mensuals, tenint en compte la gestió conjunta i integrada de la resta de recursos.
- El volum aportat per les ETAP que extreuen aigua de l'aqüífer del Besòs es considera constant al llarg de l'any i equival a 15,4 hm<sup>3</sup>/any.
- El volum aportat d'aigua regenerada de l'ERA de Gavà-Viladecans es considera com un recurs d'AnP i es modula en funció de la demanda agrícola del Parc Agrari.
- El volum aportat d'aigua regenerada de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat es considera com a aportació íntegra però variable temporalment per poder arribar a complir amb el cabal de manteniment aigües avall de l'ETAP de Sant Joan Despí. La distribució mensual adoptada és el volum d'aigua tractada a la depuradora l'any 2015. A aquest recurs, per poder complementar als cabals del riu i donar compliment als requisits de cabals de manteniment al seu tram baix, cal afegir-hi el recurs superficial del riu i l'aportació d'aigua regenerada que es pugui fer des de l'ERA del Prat de Llobregat segons les necessitats.
- El volum aportat d'aigua regenerada de l'ERA del Prat de Llobregat és de 60 hm<sup>3</sup>/any, i es considera uniforme al llarg dels mesos. Del total, 40,1 hm<sup>3</sup>/any tenen un ús assignat

(agrícola a l'àmbit del canal de la Dreta, industrial o ambiental) en l'escenari de sequera previst.

Quant a la **demanda d'AP**:

L'existència de períodes vacacionals a l'estiu (sobretot a l'agost) comporta una davallada significativa de les demandes d'AP d'ús domèstic, municipal i industrial.

- Per a la distribució de la demanda d'AP (223,1 hm<sup>3</sup>/any, cabal mitjà de 7,054 m<sup>3</sup>/s) s'ha considerat el cabal total d'aigües residuals (AR) tractat a les set depuradores metropolitanades tenint en compte només els dies no plujosos<sup>5</sup> de l'any 2015, com a any més significatiu de la sèrie disponible. Aquestes dades de cabal residual tractat en temps sec esdevenen un indicador directe dels volums d'aigua consumits cada mes per a un any considerat com any sec.

La corba de demanda obtinguda presenta una vall important el mes d'agost (descens del 9,5 % respecte de la demanda mitjana) i uns pics significatius el juliol (increment del 3,0 %) i el novembre (4,1 %). Aquesta corba de demanda considerada es presenta al Gràfic 266.

Val a dir que, gràcies a la capacitat d'emmagatzematge de recurs potabilitzat, es considera que la producció no presenta variacions significatives al llarg d'un mateix dia, ja que no hi ha necessitat d'augmentar la producció durant els pics diaris de demanda.

### Anàlisi mensual de l'equilibri de recursos i demandes

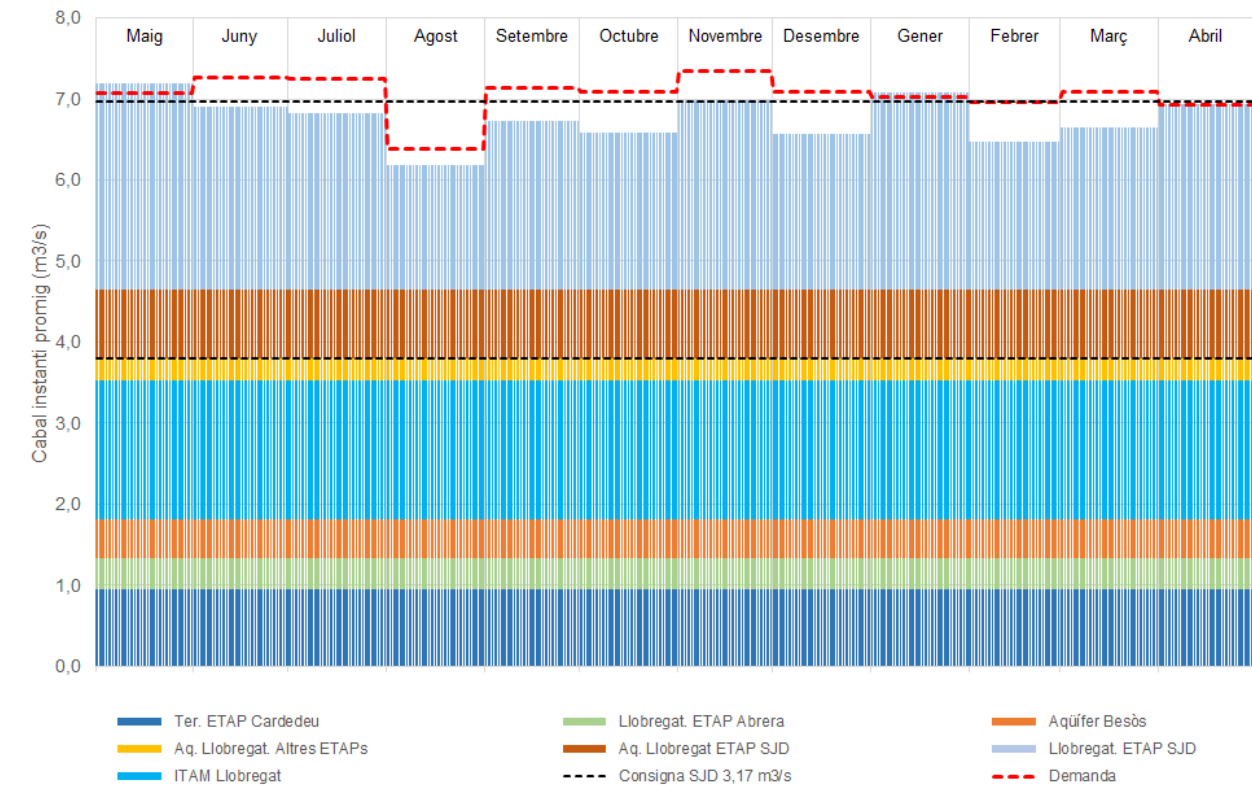
La metodologia emprada per distribuir el recurs disponible mensualment segons les diferents fonts d'origen ha estat iterativa, fonamentada en diferents escenaris recolzats en els resultats dels escenaris previs.

L'anàlisi parteix de la consideració d'una explotació contínua i constant en el temps de tots els recursos excepte de la captació superficial del riu Llobregat a Sant Joan Despí, condicionada per la hidrologia. Tampoc no es tenen en compte inicialment les aportacions potencials d'aigua regenerada de l'ERA del Prat de Llobregat més enllà del seu aprofitament per a usos agrícoles, que alliberen recurs disponible del riu per potabilitzar. Es considera, així mateix, una producció constant de la dessalinitzadora del Llobregat per arribar al 100 % de la seva capacitat de producció anual (54 hm<sup>3</sup>/any).

L'operació regular i constant de totes les fonts d'abastament implica una marcada irregularitat temporal; només hi ha tres mesos en els quals la demanda pot arribar a ser abastida, si bé en aquests tres mesos la planta de Sant Joan Despí estaria produint un cabal mitjà per sobre dels 3,17 m<sup>3</sup>/s entre la captació de l'aquífer i la captació del riu. A partir de l'anàlisi d'aquest escenari,

es posen de manifest: la **necessitat de fer una gestió integrada dels recursos** i la d'**introduir un nou recurs** per poder satisfer la demanda d'AP.

**Gràfic 261. Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda d'AP en l'escenari actual de sequera segons la procedència del recurs en la situació de partida. És destacable la manca de recurs per satisfer la demanda, especialment marcada en els períodes de juny-desembre i febrer-març**



Font: © Barcelona Regional.

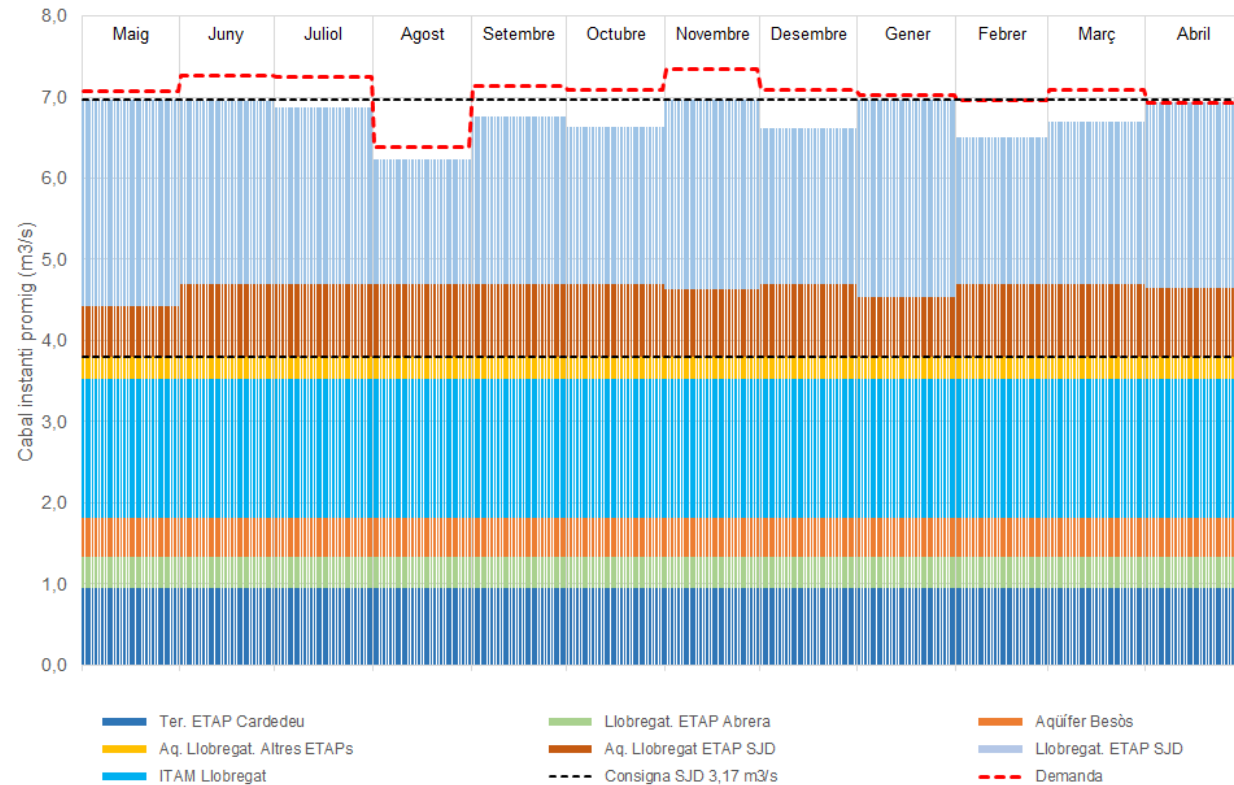
A partir d'aquesta aproximació inicial, es planteja un primer ajust consistent en una explotació conjunta de l'aquífer i del riu Llobregat a l'ETAP de Sant Joan Despí, aprofitant al màxim el recurs superficial mantenint la consigna d'explotació de l'ACA si el cabal aportat pel riu ho permet. L'aportació de la ITAM del Llobregat continua sent màxima.

El resultat, si bé redueix la irregularitat de recurs, encara denota un notable dèficit d'aquest recurs (9,3 hm<sup>3</sup>/any distribuïts durant 11 mesos), i destaquen els dels mesos de desembre (1,25 hm<sup>3</sup>) i octubre (1,23 hm<sup>3</sup>). Els resultats relatius a aquest escenari es presenten al Gràfic 262.

<sup>5</sup> Per esmorteir els efectes dels episodis de pluja en el càlcul del cabal tractat en temps sec, s'estableix el criteri següent per catalogar un determinat dia com a dia de pluja:

a) Els dies en què la mitjana de precipitació de les estacions meteorològiques més properes a cada EDAR ha superat els 2 mm són considerats dies de pluja.  
b) També es consideren com a dies de pluja els dies següents als dies catalogats segons el punt a), en els quals la precipitació enregistrada no ha superat els 2 mm.

**Gràfic 262. Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda d'AP en l'escenari actual de sequera segons la procedència del recurs en la situació de partida posterior a l'ajust de cabal mensual captable de l'aqüífer per complir amb la consigna d'explotació. És destacable la manca de recurs per satisfer la demanda, especialment marcada en els períodes de juny-desembre i febrer-març**



Font: © Barcelona Regional.

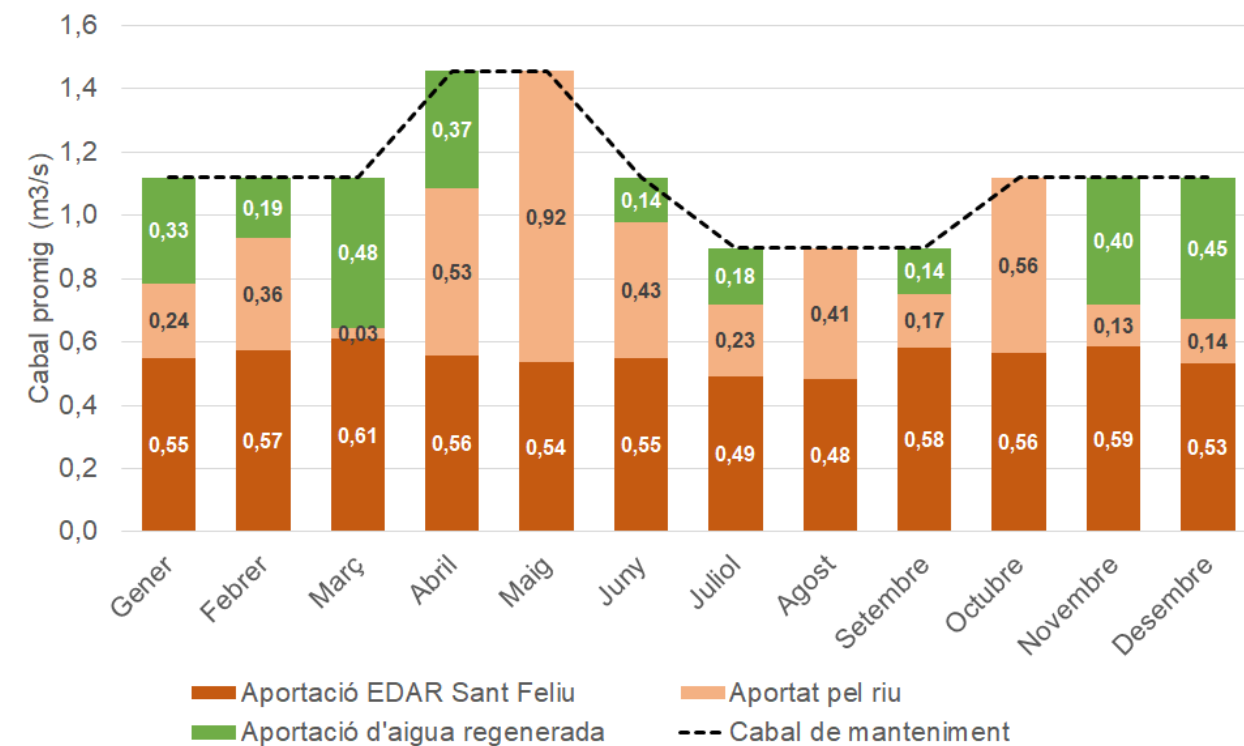
Considerant que les ETAP de Cardedeu, Abrera i Sant Joan Despí i la ITAM del Llobregat ja treballen a ple rendiment o a la producció màxima consignada, val a dir que **el dèficit, de 9,3 hm³/any, només pot ser reduït amb l'aportació addicional de recurs.**

El **recurs addicional** previst per eliminar aquest dèficit és l'excedent d'aigua regenerada produït a l'ERA del Prat de Llobregat (19,9 hm³/any), que podria ser bombada a l'assut de Molins de Rei (aigües amunt de la captació de l'ETAP de Sant Joan Despí), tal com ara es permet quan s'arriba a escenaris d'excepcionalitat per sequera. Aquest excedent presenta una variabilitat estacional molt marcada, condicionada per la resta de demandes d'aquest recurs, com l'agrícola, el complement de cabals al riu per arribar als cabals de manteniment, la industrial, la barrera contra la intrusió salina o les aportacions a les basses de recàrrega. De les dues primeres se n'ha pogut fer una distribució mensual aproximada, mentre que la resta s'han considerat uniformes al llarg de l'any. En relació amb aquestes demandes, es fan les consideracions següents:

- L'agricultura presenta una demanda estacional relacionada molt directament amb la incidència de la radiació solar, que afavoreix l'evapotranspiració. La demanda agrícola d'aigua els mesos estivals pot arribar a triplicar la demanda els mesos hivernals. La seva distribució mensual s'ha considerat a partir de la informació facilitada per la CUADLL per als cultius de l'àmbit del canal de la Dreta i representa en total un volum de 21,9 hm³/any.

- En èpoques de sequera, per arribar als cabals de manteniment al riu Llobregat més avall de l'ETAP de Sant Joan Despí, cal complementar el cabal que circularia pel riu en aquest tram després de la captació amb aportacions addicionals provinents de l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat i aigua regenerada del Prat de Llobregat, tal com es pot observar al Gràfic 263. Així, a partir de les dades de cabal del riu del període de sequera considerat (Gràfic 260), els cabals mensuals depurats a l'EDAR de Sant Feliu de Llobregat en el mateix període, que arriben al riu a través del canal de la Infanta i del tub del Governador (18 hm³/any), i l'objectiu de cabals de manteniment que cal assolir, es desprèn la quantitat d'aigua regenerada que s'ha d'aportar (franja verda del Gràfic 263), que seria variable al llarg dels mesos i que representa un volum total de 7,1 hm³/any.
- La demanda industrial susceptible de ser abastida amb aigua regenerada de l'ERA del Prat de Llobregat és considerada constant al llarg de l'any i equival a 3 hm³/any.
- Altres usos com la barrera contra la intrusió salina o la recàrrega de basses i zones humides, que tenen una demanda equivalent a 8,1 hm³/any i que també es considera constant al llarg de l'any.

**Gràfic 263. Distribució mensual del cabal de manteniment al tram baix del riu Llobregat establert pel PES i de l'origen dels recursos per garantir-ne el compliment. La fracció destacada en color verd correspon al cabal que hauria de ser aportat per l'ERA del Prat del Llobregat (Gràfic 264)**

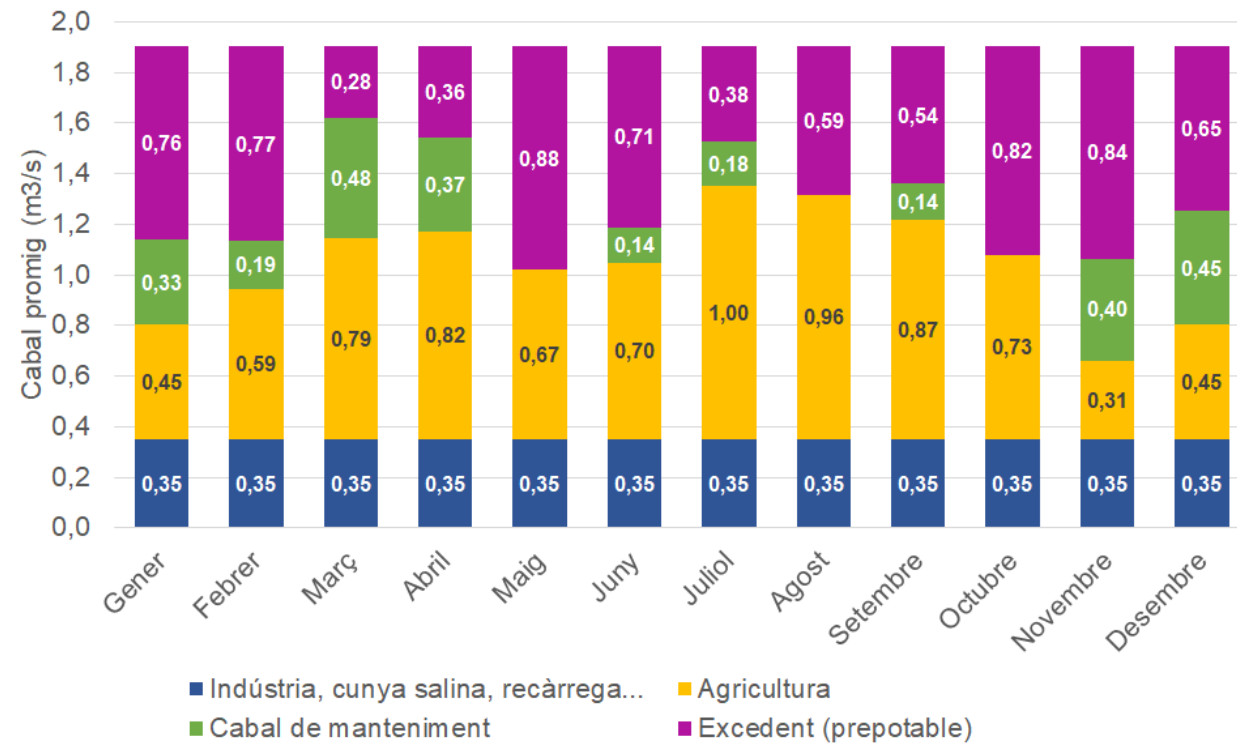


Font: © Barcelona Regional.

Tenint en compte aquestes consideracions, s'estima un excedent total de 19,9 hm³/any d'aigua regenerada de l'ERA del Prat de Llobregat, distribuït de manera irregular al llarg de l'any (franja morada del gràfic següent). Aquest volum, ja sigui parcialment o totalment, pot ser bombat cap a l'assut del riu Llobregat a Molins de Rei i aportat, en termes d'aigua prepotable, per a la seva captació i tractament a l'ETAP de Sant Joan Despí.



**Gràfic 264. Distribució mensual de les demandes d'aigua regenerada produïda per l'ERA del Prat de Llobregat**

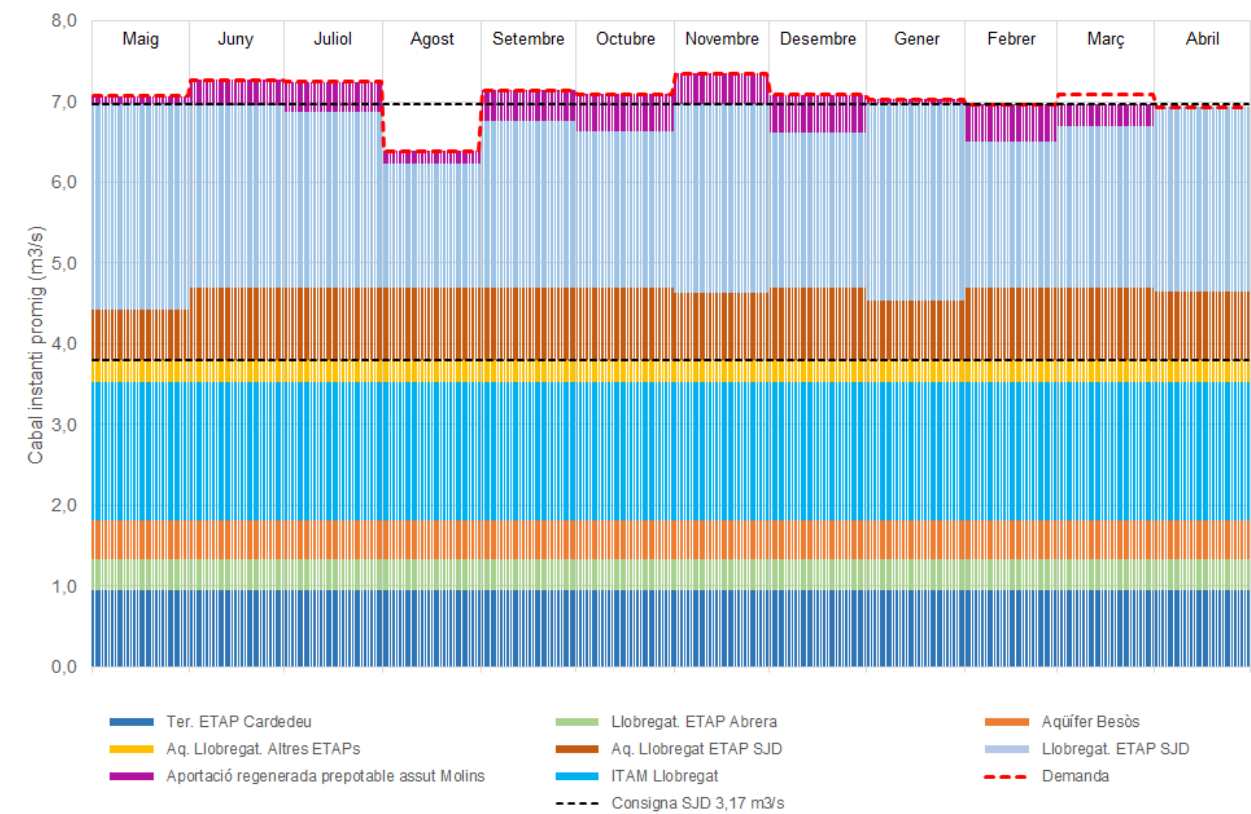


Font: © Barcelona Regional.

A partir de les quantitats mensuals d'aigua regenerada que no tenen un ús assignat, es plantegen dos escenaris per al seu aprofitament per tal de compensar el dèficit de demanda d'AP detectat:

**Escenari 1:** considera la producció contínua màxima de la ITAM i l'aportació d'aigua regenerada com a aigua prepotable, que s'ha de captar a Sant Joan Despí d'acord amb la distribució mensual d'excedent, fins a satisfer la demanda.<sup>6</sup> Dels 19,9 hm<sup>3</sup> d'excedent d'aigua regenerada potencialment aprofitables (vegeu el Gràfic 264), es deriva cap a l'assut de Molins de Rei un total de 9,0 hm<sup>3</sup>. Els 10,9 hm<sup>3</sup> restants queden sense aprofitament, amb la qual cosa, de fet, no es regenerarien i s'enviarien al mar mitjançant l'emissari. Amb l'aportació al riu d'aquests 9,0 hm<sup>3</sup> s'aconseguiria arribar a l'objectiu de demanda d'AP en 10 dels 12 mesos i, finalment, restaria un dèficit de 0,3 hm<sup>3</sup> atribuïble al mes de març. El mes de juliol també presentaria un dèficit pràcticament testimonial (inferior a 0,01 hm<sup>3</sup>).

**Gràfic 265. Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda d'AP en l'escenari actual de sequera segons la procedència del recurs en l'escenari 1. Cal destacar el petit dèficit que encara resta el mes de març**



Font: © Barcelona Regional.

<sup>6</sup> Cal destacar que en els escenaris 1 i 2 es treballa amb la consideració que la planta de Sant Joan Despí té una capacitat punta superior als 5 m<sup>3</sup>/s i que la consigna d'explotació de l'ACA només s'aplica als cabals extrems de l'aquífer i a la diferència entre el cabal mitjà captat del riu i el cabal mitjà de prepotable abocat aigües amunt de la captació.

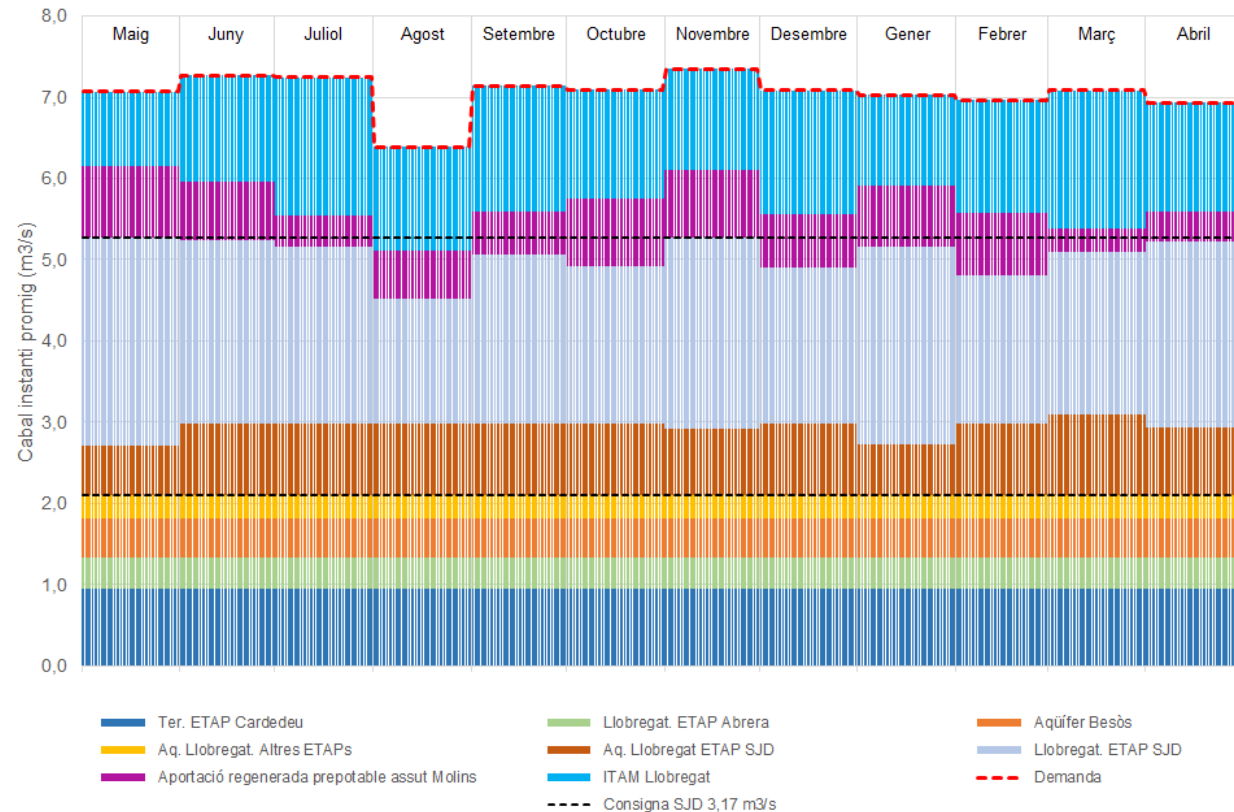
**Escenari 2:** aquest escenari es planteja com un ajust de l'escenari 1. Proposa la substitució de part de l'aigua produïda a la ITAM en l'escenari 1 pels 10,9 hm<sup>3</sup> d'aigua depurada de l'ERA del Prat de Llobregat que es poden regenerar i que en aquell escenari no s'aprofiten i s'envien com a aigua prepotable més amunt de Sant Joan Despí. Es minimitzen així les despeses energètiques globals, donat l'elevat cost energètic de la dessalinització.

Com que inicialment és una substitució d'un recurs per un altre, el dèficit que hi ha el mes de març no ha desaparegut, ja que el 100 % de l'excedent d'aigua regenerada disponible d'aquest mes ja havia estat considerada com a aportació d'aigua prepotable a l'escenari 1.

Per solucionar-ho es fa una redistribució puntual de les aportacions de l'aqüífer del Llobregat i de la ITAM el mes de gener, en la qual la ITAM treballa clarament per sota de la seva capacitat amb l'objectiu de poder augmentar l'extracció de l'aqüífer el mes de dèficit (març) sense penalitzar el volum anual total disponible (26,7 hm<sup>3</sup>/any). El resultat és una producció anual de la planta dessalinitzadora de 43,4 hm<sup>3</sup>/any.

Els resultats corresponents a l'escenari 2 es presenten al Gràfic 266 i a la Taula 530. Cal destacar que els valors totals que apareixen en aquesta taula es corresponen amb els de l'anàlisi anual feta a l'inici de l'apartat 10.2.2, els resultats de la qual s'expressaven a la Taula 528 i la Taula 529.

**Gràfic 266. Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda d'AP en l'escenari actual de sequera segons la procedència del recurs en l'escenari 2**



Font: © Barcelona Regional.

**Taula 530. Distribució mensual de recursos per satisfer la demanda potable en escenari actual de sequera segons la font d'abastament**

Demanda d'AP (m <sup>3</sup> /s)	Fonts								
	Riu Llobregat - St. Joan D.	Regenerada prepotable	Aqüífer del Llobregat - St. Joan D.	Aqüífer del Llobregat - altres ETAP	Aqüífer del Besòs	ITAM del Llobregat	Riu Ter	Riu Llobregat - Abrera	
Maig	7,068	2,551	0,880	0,619	0,282	0,487	0,922	0,949	0,379
Juny	7,267	2,260	0,712	0,889	0,282	0,487	1,309	0,949	0,379
Juliol	7,248	2,178	0,374	0,891	0,282	0,487	1,708	0,949	0,379
Agost	6,387	1,537	0,586	0,889	0,282	0,487	1,277	0,949	0,379
Setembre	7,141	2,073	0,540	0,889	0,282	0,487	1,542	0,949	0,379
Octubre	7,091	1,940	0,823	0,889	0,282	0,487	1,343	0,949	0,379
Novembre	7,352	2,344	0,835	0,826	0,282	0,487	1,250	0,949	0,379
Desembre	7,086	1,925	0,648	0,889	0,282	0,487	1,527	0,949	0,379
Gener	7,034	2,434	0,762	0,623	0,282	0,487	1,118	0,949	0,379
Febrer	6,967	1,817	0,766	0,889	0,282	0,487	1,398	0,949	0,379
Març	7,087	2,004	0,279	1,000	0,282	0,487	1,708	0,949	0,379
Abril	6,934	2,285	0,361	0,844	0,282	0,487	1,347	0,949	0,379
<b>Mitjana</b>	<b>7,054</b>	<b>2,113</b>	<b>0,630</b>	<b>0,844</b>	<b>0,282</b>	<b>0,487</b>	<b>1,371</b>	<b>0,949</b>	<b>0,379</b>

Demanda d'AP (hm <sup>3</sup> /any)	Fonts								
	Riu Llobregat - St. Joan D.	Regenerada prepotable	Aqüífer del Llobregat - St. Joan D.	Aqüífer del Llobregat - altres ETAP	Aqüífer del Besòs	ITAM del Llobregat	Riu Ter	Riu Llobregat - Abrera	
Maig	18,9	6,83	2,36	1,66	0,75	1,30	2,47	2,54	1,02
Juny	18,8	5,86	1,85	2,30	0,73	1,26	3,39	2,46	0,98
Juliol	19,4	5,83	1,00	2,39	0,75	1,30	4,57	2,54	1,02
Agost	17,1	4,12	1,57	2,38	0,75	1,30	3,42	2,54	1,02
Setembre	18,5	5,37	1,40	2,30	0,73	1,26	4,00	2,46	0,98
Octubre	19,0	5,20	2,20	2,38	0,75	1,30	3,60	2,54	1,02
Novembre	19,1	6,08	2,16	2,14	0,73	1,26	3,24	2,46	0,98
Desembre	19,0	5,16	1,74	2,38	0,75	1,30	4,09	2,54	1,02
Gener	18,8	6,52	2,04	1,67	0,75	1,30	3,00	2,54	1,02
Febrer	17,5	4,55	1,92	2,23	0,71	1,22	3,50	2,38	0,95
Març	19,0	5,37	0,75	2,68	0,75	1,30	4,57	2,54	1,02
Abril	18,0	5,92	0,93	2,19	0,73	1,26	3,49	2,46	0,98
<b>Total</b>	<b>223,1</b>	<b>66,8</b>	<b>19,9</b>	<b>26,7</b>	<b>8,9</b>	<b>15,4</b>	<b>43,4</b>	<b>30,0</b>	<b>12,0</b>

Font: © Barcelona Regional.

### 10.3. Situació futura

#### 10.3.1. Normalitat

En relació amb la situació actual, es produeix, tal com s'ha justificat en capítols anteriors, un increment en la demanda en previsió de nous creixements urbanístics i a conseqüència de l'efecte del canvi climàtic sobre els conreus. A banda, s'estima una reducció dels recursos, tant superficials com subterranis, del 12 % i el 9 %, respectivament. Els cabals de manteniment que cal garantir als rius són els definits al PSCM, la qual cosa comporta, al llarg de l'any, un increment d'aquests cabals mínims de 64 hm<sup>3</sup>/any en situació de normalitat.

A la taula següent s'inclou el balanç hídric fet entre recursos i demandes, en verd s'indica l'excedent de recurs i en vermell el dèficit. Les columnes de potencial són determinades per la capacitat de potabilització actual de les plantes.

Les taules dels escenaris futurs serveixen per mostrar el dèficit hídric previst, motiu pel qual no consideren el rebuig de potabilització corresponent a l'alternativa escollida per contrarestar-lo. Per això, el valor del rebuig en aquestes taules no coincideix amb el valor esperat en el futur, que consta a la taula de demandes futures del capítol 6.

**Taula 531. Balanç hídric metropolità en l'escenari futur de normalitat (volums anuals en hm<sup>3</sup>/any). A la columna del balanç, s'indiquen els superàvits en verd i els dèficits en vermell**

Fonts	Volum de recurs	Potencial		Demandes		Balanç	
		AP	AnP	AP	AnP	AP	AnP
Ter d'ATL	55,2	54	1,2	54	1,2		
Llobregat d'ATL <sup>7</sup>	349,6	12,6	0,8	12,6	0,8		
Llobregat	336,2	71,7	107,5	71,7	107,4		
Riu Anoia i riera de Rubí	4,6		4,6		4,6		
ERA del Prat de Ll.	60		60		59,5		0,5
ERA de Gavà-Viladecans	8,2		8,2		4,4		3,8
ERA de Sant Feliu de Ll.	18,6		18,6		18,6		
Besòs	102,5		87,1		22,7		64,4
Aqüífers del Llobregat	38,6	32,2	18,5	32,2	16,7		1,8
Aqüífer del Besòs	23,7	15,4	8,3	15,4	5,7		2,5
Altres aqüífers	9,5		9,5		7,7		1,8
Pluja	23		2		2		
ITAM	54	54		64,8		-10,8	
<b>Total</b>	<b>747,5</b>	<b>239,9</b>	<b>326,2</b>	<b>250,7</b>	<b>251,3</b>	<b>-10,8</b>	<b>74,9</b>

Font: © Barcelona Regional.

Així doncs, en un any normal, per a l'escenari futur, en cas que no s'apliqués cap mesura per a la reducció de la demanda, i mantenint les infraestructures actuals, apareixerien ja els primers problemes de garantia d'abastament, ja que hi hauria un dèficit d'AP d'uns 11 hm<sup>3</sup>/any en l'escenari del Pla director urbanístic (PDU) metropolità per al qual s'han fet els càlculs.

Aquest dèficit no es podria corregir ni tan sols havent-hi un superàvit de més de 70 hm<sup>3</sup>/any d'AnP. Per tant, en aquest escenari, la problemàtica no és tant de falta de recurs, sinó de manca d'infraestructures de potabilització, sobretot a la conca del riu Besòs.

**Taula 532. Demandes d'AnP (volums anuals en hm<sup>3</sup>/any). Situació futura de normalitat**

Fonts	Agrícola	Industrial	Municipal	Recreativa i altres	Rebuig d' ETAP	Zones humides	Intrusió salina	Recàrrega de basses	CM Llobregat	CM Besòs	No aprofitable
Ter d'ATL					1,2						
Llobregat d'ATL					0,8						
Llobregat	23,6				8,6				75,2		157,0
Riu Anoia i riera de Rubí	4,6										
ERA del Prat de Ll.		3,4		0,8		1,0	5,5	6,6	42,2		
ERA de Gavà-Viladecans	4,4										
ERA de Sant Feliu de Ll.									18,6		
Besòs										22,7	15,4
Aqüífers del Llobregat	6,8	6,2	0,3		3,4						
Aqüífer del Besòs	0,7	1,8	1,8		1,4						
Altres aqüífers	7,5			0,2							
Pluja				2,0							21,0
ITAM											
<b>Total</b>	<b>47,6</b>	<b>11,4</b>	<b>2,1</b>	<b>3,0</b>	<b>15,4</b>	<b>1,0</b>	<b>5,5</b>	<b>6,6</b>	<b>136,0</b>	<b>22,7</b>	<b>193,4</b>

Font: © Barcelona Regional.

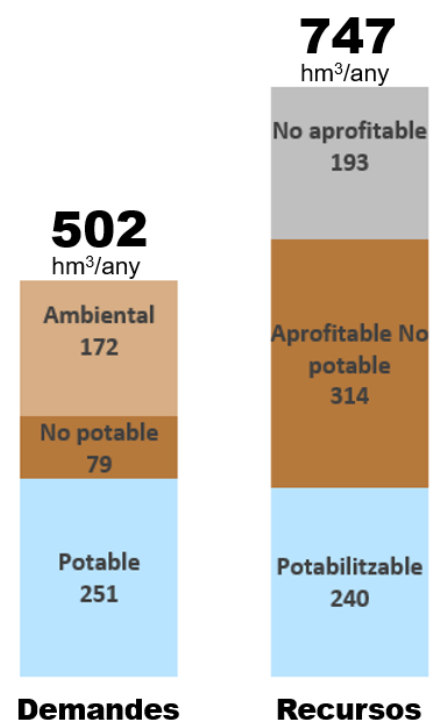
Sense considerar el volum total de recurs que no es pot aprofitar, el volum restant permetrà fer front a les demandes ambientals i d'AnP. L'excedent més important es concentra al riu Besòs, on les demandes d'AnP no són gaire altes. Per contra, a l'àmbit del Llobregat les demandes d'AnP tot just s'equilibren amb els recursos disponibles.

Els cabals ambientals del riu Llobregat se satisfan amb part del règim natural, amb un reforç important amb aigua regenerada procedent de les ERA del Prat de Llobregat i Sant Feliu de Llobregat aigües avall de la planta de Sant Joan Despí. Sí que es reserva part de l'aigua regenerada per mantenir els aqüífers en un nivell òptim, utilitzant basses de recàrrega i mantenint la injecció profunda per evitar la intrusió salina.

<sup>7</sup> Fa referència al recurs total del qual es disposa del riu Llobregat, tant el cabal que circula pel territori metropolità com el que hi entra en forma d'AP des de l'ETAP del Llobregat d'ATL, a Abrera.

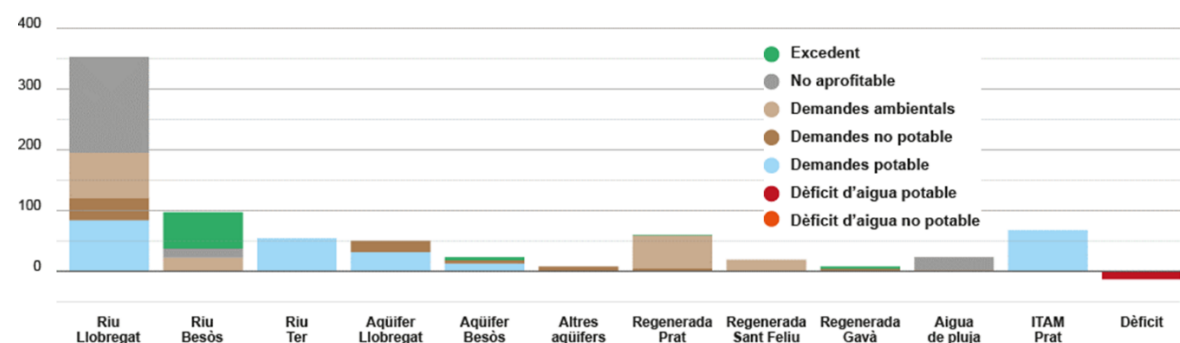


Gràfic 267. Demandes i recursos estimats en una situació futura de normalitat



Font: © Barcelona Regional.

Gràfic 268. Distribució dels usos satisfets per cada recurs en situació futura de normalitat



Font: © Barcelona Regional.

### 10.3.2. Sequera

La situació de sequera es veu agreujada en relació amb la de normalitat degut a una reducció de recursos, sobretot dels superficials. La reducció d'aigua al riu Llobregat, tenint en compte l'efecte del canvi climàtic, fa que el volum total d'aigua en un any se situï per sobre dels 130 hm<sup>3</sup>, dels quals són aprofitables al voltant de 110 hm<sup>3</sup>. Al seu torn, i d'acord amb les modelitzacions fetes per l'ACA, que consideren tot el sistema Ter-Llobregat, el volum màxim disponible procedent del

Ter es reduirà fins als 30 hm<sup>3</sup>/any. Pel que fa als recursos subterranis, es considera la reducció comentada del 9 %, deguda també a l'efecte del canvi climàtic.

Pel que fa a les demandes, es mantenen les mateixes que en l'escenari de normalitat pel que fa a AP i AnP. Donat que es treballa en un escenari de sequera, es consideren dins les demandes ambientals els cabals de manteniment definits en el PES.

A la taula següent s'inclou el balanç hídric fet entre recursos i demandes, en verd s'indica l'excipient de recurs i en vermell el déficit. Les columnes de potencial són determinades per la capacitat de potabilització actual de les plantes.

Taula 533. Balanç hídric metropolità en l'escenari futur de sequera (volums anuals en hm<sup>3</sup>/any). A la columna del balanç, s'indiquen els superàvits en verd i els déficits en vermell

Fonts	Volum de recurs	Potencial		Demandes		Balanç	
		AP	AnP	AP	AnP	AP	AnP
Ter d'ATL	30,7	30	0,7	30	0,7		
Llobregat d'ATL <sup>8</sup>	127,2	7,6	0,5	7,6	0,5		
Llobregat	119,2	74,6	26,5	74,6	26,5		
Riu Anoia i riera de Rubí	4,6		4,6		4,6		
ERA del Prat de Ll.	60		60		34,3		25,7
ERA de Gavà-Viladecans	8,2		8,2		4,4		3,8
ERA de Sant Feliu de Ll.	18,6		18,6		18,6		
Besòs	89,9		87,5		22,7		64,8
Aqüífers del Llobregat	38,6	26,2	17,9	26,2	16		1,9
Aqüífer del Besòs	23,7	15,4	8,3	15,4	5,8		2,4
Altres aqüífers	9,5		9,5		7,7		1,8
Pluja	12		2		2		
ITAM	54	54		96,9			-42,9
<b>Total</b>	<b>477,0</b>	<b>207,8</b>	<b>244,3</b>	<b>250,7</b>	<b>143,8</b>		<b>-42,9</b> <b>100,4</b>

Font: © Barcelona Regional.

<sup>8</sup> Fa referència al recurs total del qual es disposa del riu Llobregat, tant el cabal que circula pel territori metropolità com el que hi entra en forma d'AP des de l'ETAP del Llobregat d'ATL, a Abrera.

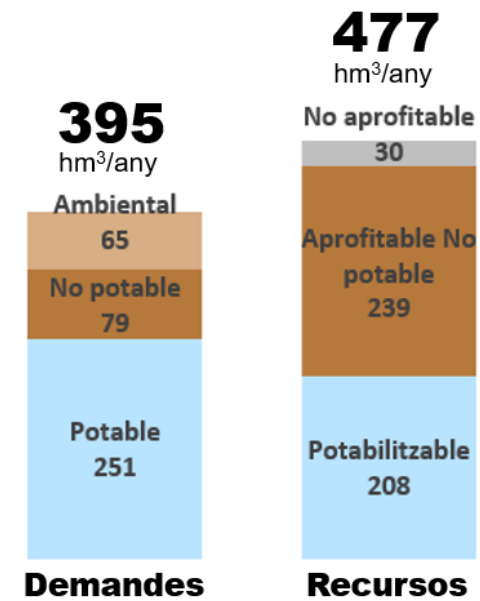
Taula 534. Demandes d'AnP (volums anuals en hm<sup>3</sup>/any). Situació futura de sequera

Fonts	Agrícola	Industrial	Municipal	Recreativa i altres	Rebuig d' ETAP	Zones humides	Intrusió salina	Recàrrega de basses	CM Llobregat	CM Besòs	No aprofitable
Ter d'ATL					0,7						
Llobregat d'ATL					0,5						
Llobregat					9,0				17,6		18,0
Riu Anoia i riera de Rubí	4,6										
ERA del Prat de Ll.	23,6	3,4		0,8		1,0	5,5				
ERA de Gavà-Viladecans	4,4										
ERA de Sant Feliu de Ll.								18,6			
Besòs										22,7	2,4
Aqüífers del Llobregat	6,7	6,2	0,3		2,8						
Aqüífer del Besòs	0,8	1,8	1,8		1,4						
Altres aqüífers	7,5			0,2							
Pluja				2,0							10,0
ITAM											
<b>Total</b>	<b>47,6</b>	<b>11,4</b>	<b>2,1</b>	<b>3,0</b>	<b>14,3</b>	<b>1,0</b>	<b>5,5</b>		<b>36,2</b>	<b>22,7</b>	<b>30,4</b>

Font: © Barcelona Regional.

Així, el contrast entre demandes i recursos estimats queda tal com es reflecteix en el gràfic següent. Tal com es pot observar, **les previsions futures indiquen un dèficit inicial, en cas que no s'apliqués cap mesura de reducció de la demanda, de 43 hm<sup>3</sup>/any per a l'escenari del PDU.**

Gràfic 269. Demandes i recursos estimats en una situació futura de sequera

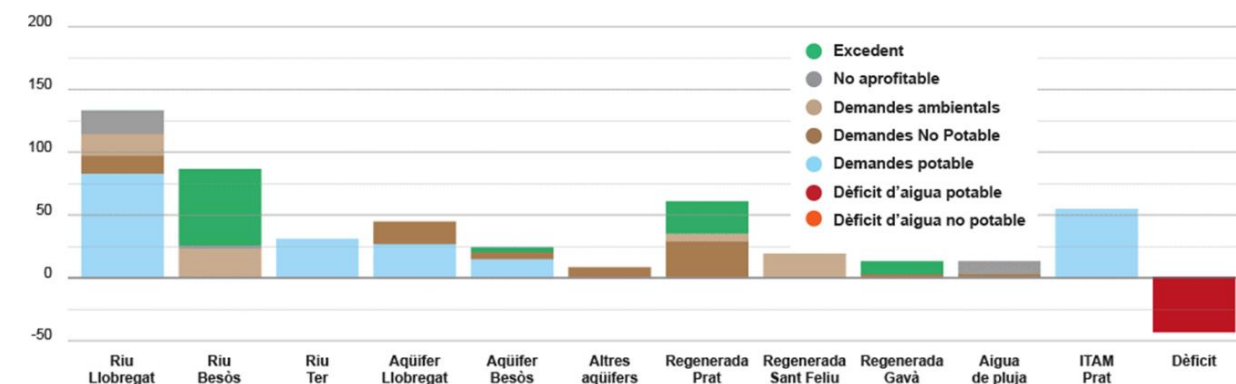


Font: © Barcelona Regional.

En aquest escenari, es preveu l'abastament d'aigua a la zona agrícola del canal de la Dreta amb aigua regenerada; per tant, s'alliberen uns 24 hm<sup>3</sup>/any del riu per a la producció d'AP a Sant Joan Despí. Es poden satisfer totes les demandes d'AnP i ambientals i fins i tot resta un romanent en la capacitat de producció d'aigua regenerada, tenint en compte que part d'aquesta aigua es destinarà a usos agrícoles, d'uns 25 hm<sup>3</sup>/any.

Igual que en els altres casos, l'excedent més important es concentra al riu Besòs, on, considerant l'assoliment dels cabals de manteniment, hi ha 65 hm<sup>3</sup>/any d'aigua que s'aboquen al mar.

Gràfic 270. Distribució dels usos satisfets per cada recurs en situació futura de sequera



Font: © Barcelona Regional.

## 10.4. Accions per a la racionalització de la demanda

Tal com s'ha posat de manifest en els apartats anteriors, les problemàtiques futures se centren sobretot en la satisfacció de les demandes d'AP. Per tal de poder reduir les diferències inicials entre els recursos i les demandes, es plantegen un seguit de mesures enfocades, en primer lloc, a reduir les demandes d'AP i, en segon lloc, a substituir la part d'aquestes demandes que no cal que es cobreixi amb una aigua de qualitat tan alta com la de l'AP amb altres recursos (freàtica o regenerada). El contingut i l'abast d'aquestes mesures es recull de manera àmplia en el capítol següent; en aquest apartat, es presenten a tall de descripció bàsica i se n'avalua l'impacte.

L'aplicació de cada una d'aquestes línies d'acció té un recorregut incert, en el sentit de quantificar-ne l'impacte concret l'any 2050. Per això, s'han establert tres hipòtesis (optimista, mitjana i pessimista) que consideren diferents graus de penetració a què es podria arribar amb les mesures en aquest any com a horitzó.

### 10.4.1. Mesures per a la reducció de la demanda d'AP

#### 10.4.1.1. Utilització d'airejadors a les aixetes domèstiques

La major part dels mecanismes que permeten la reducció de la demanda en les aixetes es basen en el fet de provocar una reducció de cabal o pressió addicionant aire i aconseguint la sensació que el volum del raig és el mateix que tindria l'aixeta sense el mecanisme d'estalvi. Alguns d'aquests mecanismes poden aconseguir una disminució del cabal d'entre el 40 i el 60 %. Alguns fabricants apunten que, si les pressions superen els 3,5 kg/cm<sup>2</sup>, la reducció de cabal pot assolir el 70 %.

És una mesura que té un potencial d'implantació elevat: hi ha més de 5 milions d'aixetes a les llars metropolitanes i tot estalvi, per petit que sigui, contribuirà substancialment a reduir la demanda d'aigua en l'àmbit metropolità, cosa que permetria assolir llindars de consum molt propers als 100 litres per persona i dia.

Des del punt de vista de la seva implantació, s'ha plantejat una hipòtesi conservadora, considerant d'aplicar-la en edificis metropolitanos construïts abans del 2007, donat que a partir d'aquesta data el Codi tècnic de l'edificació (CTE)<sup>9</sup> ja obligava la implantació d'aquests tipus d'elements. Es considera que, d'aquest edificis, n'hi ha un 35 % que ja tenen instal·lats aquest tipus de mecanismes. El ritme d'implantació s'ha considerat en paral·lel al de renovació d'edificacions senceres o al de reformes integrals de pisos.

En relació amb les llars existents, se'n consideren un total de 755.331 on potencialment es podrien instal·lar aquests elements, tenint en compte que aquests habitatges superaran els 65 anys d'antiguitat<sup>10</sup> en el període 2020-2050, i considerant que seran reformats o renovats en superar

aquesta antiguitat. Per als nous desenvolupaments, es considera que aquests mecanismes ja s'instal·len per obligació normativa.

Segons l'anàlisi de les dades de l'enquesta d'hàbits de consum del 2020 de l'AMB, la mitjana dels consums amb dispositius antics a les aixetes de les llars metropolitanes és de 65 l/llar/dia i el cabal eficient implantant mecanismes estalviadors s'estima en 37 l/llar/dia; per tant, el potencial d'estalvi aplicant els mecanismes més eficients a les aixetes de la llar és de 26 l/llar/dia. Tenint en compte el grau d'ocupació mitjà actual dels habitatges metropolitanos (2,5 hab./llar), aquest càlcul per llar es traduiria en una reducció de la dotació per habitant de 10,4 l/hab./dia en aquelles llars que no tinguin aplicada aquesta mesura.

Projectant l'estalvi de 26 l/llar/dia als 755.331 habitatges identificats, s'estima un estalvi de **7,4 hm<sup>3</sup>/any** un cop implantats els mecanismes a la totalitat dels habitatges existents que es preveu que s'hagin remodelat l'any 2050 (sense mesures acceleradores d'implantació). Aquesta reducció de la demanda sobre el parc d'habitatges actual representaria el 6,2 % del consum domèstic metropolità.

Per als habitatges futurs, i independentment de l'escenari (optimista, pessimista o neutre), es considera que aquesta mesura s'ha d'aplicar a tots, ja que és de compliment obligat per temes normatius (CTE). Per a les noves promocions, s'aplica una nova dotació calculada a partir de la reducció dels 10,4 l/hab./dia sobre les dotacions actuals calculades per als diferents teixits, tenint en compte que actualment una part dels habitatges d'aquests teixits<sup>11</sup> ja té aquesta reducció i una altra part no. Segons les previsions de sectors de l'escenari del PDU, això representaria un estalvi sobre la demanda futura el 2050, en relació amb l'aplicació de les dotacions actuals, d'**1,2 hm<sup>3</sup>/any**.

#### 10.4.1.2. Sistemes de recirculació d'aigua calenta a les llars

És un fet contrastat que es llença força aigua mentre s'està a l'espera que l'aigua surti calenta per poder-nos dutxar. Actualment, hi ha mecanismes que fan que no surti aigua per l'aixeta fins que no arribi a la temperatura que es vol, així s'evita el malbaratament d'aigua i energia. Alguns industrials han aconseguit construir i comercialitzar mecanismes que assoleixen l'aprofitament del 100 % de l'aigua abans que surti per l'aixeta, són mecanismes de dimensions molt reduïdes i molt fàcils d'instal·lar.

Des del punt de vista de la seva implantació, i de cara al 2050, s'ha considerat un ritme d'implantació en les edificacions existents en paral·lel a la seva renovació, bé sigui una renovació completa, bé una renovació integral de pisos.

La seva aplicació en el **parc d'edificacions existents que s'hagin remodelat d'aquí a l'any 2050 pot representar un estalvi potencial de 4,9 hm<sup>3</sup>/any**, tal com es justifica en l'apartat de mesures del capítol 11.

<sup>9</sup> Ministeri de Foment: Reial decret 732/2019, de 20 de desembre, pel qual es modifica el Codi tècnic de l'edificació, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març. La Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació, defineix el Codi tècnic de l'edificació (CTE) com el marc normatiu que estableix les exigències bàsiques de qualitat dels edificis de nova construcció i de les seves instal·lacions, de manera que permeti el compliment dels requisits bàsics que estableix l'article 3. El CTE que preveu aquesta Llei es va aprovar mitjançant el Reial decret 314/2006, de 17 de març.

<sup>10</sup> Els 65 anys són l'antiguitat mitjana ponderada dels habitatges metropolitanos.

<sup>11</sup> Corresponent als habitatges posteriors al 2007, els quals ja l'han de tenir implantada per complir el CTE, i al 35 % de la resta d'habitatges.



Per estimar l'impacte sobre els desenvolupaments futurs, igual que s'ha fet per al cas dels mecanismes d'estalvi en aixetes, s'aplica una nova dotació calculada a partir de la reducció dels 4,7 l/hab./dia sobre les dotacions actuals calculades per als diferents teixits. Segons les previsions de sectors de l'escenari del PDU, això representaria un estalvi sobre la demanda futura el 2050, en relació amb l'aplicació de les dotacions actuals, de **0,5 hm<sup>3</sup>/any**.

#### 10.4.1.3. Aprofitament de les aigües grises

Les aigües grises són aquella part de les AR que prové de dutxes, banyeres, piques de lavabos, piques de les cuines, rentaplats o rentadores d'una llar o edifici. Per obtenir influents homogenis en qualitat i volums en l'aprofitament, en la mesura proposada es consideren els efluents de les dutxes i les banyeres, que tenen un nivell de contaminació baix i estable, amb poc contingut en matèria orgànica i agents químics, la qual cosa permet, després d'un tractament que es pot fer dins el mateix edifici, poder-les utilitzar en la descàrrega de vàters, en què no es requereixen condicions de potabilitat elevades. Per tant, se substitueix un ús que prèviament era abastit amb AP per una aigua tractada que es pot reutilitzar, i això aportaria una disminució del consum d'AP. Actualment, a l'àrea metropolitana de Barcelona l'aprofitament de les aigües grises és testimonial i només cinc municipis en preveuen l'ús a les ordenances municipals d'estalvi d'aigua.

Segons les estimacions fetes, i tenint en compte exclusivament aspectes econòmics, en edificis a partir de 20 habitatges l'estalvi en la factura per la reducció de consum que s'aconsegueix amb l'aplicació d'aquests sistemes compensa els costos de manteniment. En el cas d'aplicar-ho en hotels, a partir d'establiments de més de 100 places succeeix el mateix.

L'estimació de l'impacte d'aquesta mesura s'ha fet tenint en compte el ritme de renovació dels edificis metropolitans, considerant que s'aplica només en aquells que actualment disposin d'aparcament, ja que el sistema necessita una reserva d'espai per instal·lar els sistemes de tractament de l'aigua i el seu emmagatzematge en dipòsits. Tal com es justifica en el desenvolupament de la mesura d'aprofitament de les aigües grises del capítol 11, en l'horitzó del 2050, si s'apliqués aquesta mesura, es podrien arribar a estalviar **3,8 hm<sup>3</sup>/any** d'AP. Tenint en compte els edificis on es pot aplicar, representaria una reducció en la dotació per habitant de 22 l/hab./dia.

La seva aplicació en els hotels metropolitans de més de 100 places representaria un estalvi de **0,6 hm<sup>3</sup>/any**.

Per valorar l'impacte de la implantació dels sistemes d'aigües grises als desenvolupaments futurs, s'han reduït les demandes estimades per cada teixit en aquests 22 l/hab./dia de reducció aconseguida. Segons les previsions de sectors de l'escenari del PDU, això representaria un estalvi sobre la demanda futura el 2050, en relació amb l'aplicació de les dotacions actuals, de **2,5 hm<sup>3</sup>/any**.

#### 10.4.1.4. Aprofitament de l'aigua de rentat de filtres de piscines

L'aigua que s'obté en el rentat dels filtres de les piscines és un recurs d'oportunitat per donar un segon ús a una aigua que d'altra manera aniria a parar a la xarxa de sanejament; per tant, s'estalviaria AP. La seva utilització es preveu fonamentalment per al reg de jardins i, en aquest sentit, la mesura resulta totalment compatible i complementària amb l'ús d'altres recursos com les aigües pluvials i les aigües grises.

En el capítol 11, es descriu àmpliament aquesta mesura i se n'estima l'impacte sota diferents hipòtesis. De totes, la més realista preveu un estalvi el 2050 de **0,8 hm<sup>3</sup>/any**.

En el cas de nous desenvolupaments, no s'ha considerat cap impacte, donat que en l'escenari del PDU es tendeix a compactar els habitatges.

#### 10.4.1.5. Aprofitament de l'aigua de pluja per al reg

L'aprofitament de les aigües pluvials és una mesura que s'està aplicant des de fa segles, especialment en zones que estaven lluny dels cursos fluvials, on l'aigua de pluja s'utilitzava com a complement de l'aigua de pous per a l'abastament de les cases. Actualment, les aigües pluvials es plantegen igualment com un recurs complementari i de substitució d'AP que pot ser utilitzat per a diferents usos: reg de jardins, alimentació de cisternes de sanitaris, neteges de carrers, sistemes de refrigeració, etc. En un context de canvi climàtic i de clima mediterrani, els aprofitaments de les aigües pluvials poden ser molt variables, poc regulars i molt intensos; per tant, la seva viabilitat passa per fer-ne un ús complementari i no essencial. Cal destacar que la utilització d'aigües pluvials no comporta cap estalvi d'aigua en si mateixa, però sí que comporta una reducció de consums d'un altre tipus d'aigua (potable, regenerada o subterrània), que depenen de recursos més limitats i el tractament i el transport de les quals al punt de demanda tenen, en tots els sentits, unes despeses molt més altes.

Es considera com a àmbit l'aplicació d'aquesta mesura aquells edificis o bé equipaments públics o privats de l'àmbit metropolità que disposin de jardí i on la quantitat d'aigua de pluja que es pugui recollir en les cobertes i emmagatzemar sigui del mateix ordre que la que es pot consumir. Així, la seva utilització s'enfoca principalment a habitatges unifamiliars amb jardí. El seu grau d'implantació es relaciona amb el ritme de construcció de nous habitatges d'aquest tipus o de la remodelació dels actuals.

Pel que fa a l'aprofitament potencial de les aigües pluvials en habitatges unifamiliars, s'ha estimat un estalvi anual a partir del 2050, per a un any normal des del punt de vista pluviomètric, de **0,4 hm<sup>3</sup>/any**.

En el cas de les zones verdes públiques, s'ha estimat un aprofitament potencial a partir de l'any horitzó, per a un any plujós normal, de **0,5 hm<sup>3</sup>/any**.

En el cas de desenvolupaments futurs, tenint en compte que es preveuen models d'habitatges més compactes, no s'ha considerat cap impacte.

#### 10.4.1.6. Regulació de pressions en les entrades d'habitatges

La pressió a què se subministra aigua a cada habitatge determina que quan s'obre l'aixeta surti més o menys aigua durant el temps que aquesta roman oberta i, per tant, afecta directament el consum.

Aquestes pressions varien d'un edifici a un altre segons el pis de pressió de la xarxa de subministrament on es trobi i, dins d'un mateix edifici, d'un habitatge o un altre segons si se situa a les plantes més baixes o a les més altes. Des d'un punt de vista normatiu, el Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua estableix que les entitats subministradores estan obligades a garantir una pressió per sobre dels 20 metres de columna d'aigua (m. c. a.) i fins a un màxim de 130 m. c. a. Una pressió normal de subministrament es consideraria al voltant de 30 m. c. a. L'objectiu de la mesura és la instal·lació d'un element de regulació de pressió domiciliari que

permeti ajustar la pressió a cada habitatge per satisfer la pressió òptima de servei situada al voltant d'aquest valor. Per fer-ho es considera la instal·lació de reguladors de pressió.

Dins el desenvolupament de la mesura que es fa en el capítol 11, s'estableixen diferents escenaris de penetració segons on s'implantin aquests reguladors i el ritme al qual s'implantin. En el cas que s'instal·lin en tots els habitatges amb una pressió de servei superior a 30 m. c. a. i que l'any 2050 hagin superat els 65 anys d'antiguitat, la mesura afectaria prop de 100.000 edificis renovats, amb 880.000 habitatges, i representaria un estalvi potencial d'aigua de **7,6 hm<sup>3</sup>/any**.

#### 10.4.1.7. Reducció de fuites en els sistemes d'abastament

L'aigua no registrada (AnR), calculada com a la diferència entre l'aigua que entra als sistemes d'abastament i la que es factura, l'any 2019 a l'àrea metropolitana va ser de 35,7 hm<sup>3</sup>.

D'aquest volum total, una part correspon a pèrdues per fuites en la xarxa. La resta correspon a errors de mesura en comptadors, consums fraudulents o consums autoritzats però no facturats. Les fuites estimades varien d'un sistema a l'altre. Un valor de referència d'acord amb el volum lliurat al sistema, si prenem el d'una de les entitats subministradores més importants del territori metropolità, se situaria entorn del 3,19 %. Si considerem un nivell tècnic mínim de pèrdues inherent al sistema per sota del qual es considera que les pèrdues no poden baixar, obtenim que sobre els valors actuals es pot reduir encara un 1,19 %. Aquests valors s'han adaptat a la resta de sistemes d'abastament metropolità en funció del seu rendiment actual.

Així, sobre el total d'AP subministrada l'any 2019, i tenint en compte els marges de rendiment fins a arribar a aquest mínim estructural, es podrien estalviar **2,9 hm<sup>3</sup>**.

#### 10.4.2. Mesures per a l'adequació de la qualitat de l'aigua servida a l'ús

##### 10.4.2.1. Impuls de la utilització d'aigua subterrània i aigua regenerada

Tal com s'ha comentat en la part final del capítol 6, moltes de les demandes d'AP actuals es podrien satisfer amb altres fonts que no arriben a una qualitat d'aigua tan alta. La potenciació d'aquestes fonts implicaria, per una banda, ajudar a la reducció del dèficit i, per l'altra, estalviar costos ambientals i econòmics derivats dels processos de potabilització.

L'impacte més gran sobre la demanda d'AnP es produiria si s'alimentessin tots els vàters amb AnP. Donat que per arribar a tots els habitatges metropolitans es necessitaria el desplegament per tot el territori d'una xarxa completa, i que part d'aquesta substitució es podria fer amb les aigües grises i de pluja previstes en mesures anteriors, s'ha desestimat aquest punt.

Sí que s'ha considerat, però, la possibilitat de satisfer amb AnP els pols industrials més importants i, també, un percentatge de les demandes municipals. Tal com es detalla en l'apartat 10 del capítol 6, el conjunt de totes les demandes no domèstiques potencials d'AnP l'any 2019, va representar un volum de demanda anual de 13.108.771 m<sup>3</sup>, considerant tant les contrastades com les estimades. Aquest increment potencial sobre les demandes d'AnP en indústries seria del 23 % i reduiria les demandes d'AP industrials en un 5,3 %. Aplicant aquest percentatge sobre les demandes estimades d'AP per a l'escenari futur del PDU, obtindríem un estalvi potencial d'AP l'any 2050 d'**1,2 hm<sup>3</sup>/any**.

Tal com s'ha vist en el capítol 6, en els consums municipals és on hi ha un camí més llarg per recórrer en relació amb la substitució d'AP per AnP. Igual que en el cas dels habitatges, arribar a substituir molts dels usos que ara es fan amb AP requeriria l'extensió d'una xarxa d'AnP en gran part dels municipis. Per això, sobre el potencial total de migració d'un tipus d'aigua a l'altre (estimat per a l'any 2019 en 4,7 hm<sup>3</sup>), s'ha plantejat la hipòtesi que es podria arribar a la meitat i resultaria, per tant, una reducció en el consum d'AP de 2,4 hm<sup>3</sup>/any. Aquesta xifra representa el 21 % sobre la demanda d'AP de l'any 2019. Aplicant aquest percentatge sobre les demandes estimades d'AP per a l'escenari del PDU, obtindríem un estalvi potencial d'AP l'any 2050 de **3,1 hm<sup>3</sup>/any**.

#### 10.4.3. Resum i escenaris d'estalvi

A continuació es presenten unes taules resum on s'indica, per cada una de les mesures d'estalvi plantejades, el seu possible impacte en relació amb les edificacions existents (sectors existents) i nous sectors.

Tal com s'ha comentat, els resultats es presenten en tres taules en funció del grau de penetració que poden tenir les mesures proposades. Així, es treballa amb tres hipòtesis. La primera, anomenada **optimista**, considera un grau de penetració alt de totes les mesures i preveu que totes s'apliquen en tots els edificis dels sectors existents que s'hagin remodelat d'aquí al 2050 i en tots els sectors nous. La segona, la hipòtesi **mitjana**, presenta un grau de penetració més baix i considera que l'any 2050 s'hauran implantat totes les mesures al 50 % tret de la mesura d'instal·lació d'airejadors, que és obligada per un tema normatiu i, per tant, es considera que s'aplicarà al 100 %. Finalment, es considera una darrera hipòtesi, la **pessimista**, en què cap de les mesures plantejades no s'ha implantat l'any 2050 tret de la comentada sobre airejadors, de compliment obligat ja actualment.

**Taula 535. Reduccions potencials de demandes d'AP. Hipòtesi optimista**

Mesura	Àmbit d'aplicació	Sectors existents	Nous sectors	Estalvis totals
			PDU	Escenari del PDU
Airejadors	Habitatges	7,4	1,2	8,6
Sistemes de recirculació d'aigua calenta sanitària	Habitatges	4,9	0,5	5,4
Aprofitament d'aigües grises	Habitatges	3,8	2,6	6,4
	Hotels	0,6		0,6
Aprofitament de rentat de piscines	Habitatges	0,8		0,8
Aprofitament d'aigua de pluja	Zones verdes privades	0,4		0,4
	Zones verdes públiques	0,5		0,5
Regulació de pressions	Habitatges	7,6		7,6
Reducció de fuites	Tota la xarxa			2,9
Adequació de la qualitat	Indústries		1,2	1,2
	Municipis		3,1	3,1
<b>Valors totals</b>		<b>30,3</b>	<b>4,3</b>	<b>37,5</b>

Font: © Barcelona Regional.

**Taula 536. Reduccions potencials de demandes d'AP. Hipòtesi mitjana**

Mesura	Àmbit d'aplicació	Sectors existents	Nous sectors	Estalvis totals
			PDU	Escenari del PDU
Airejadors	Habitatges	7,4	1,2	8,6
Sistemes de recirculació d'aigua calenta sanitària	Habitatges	2,5	0,3	2,7
Aprofitament d'aigües grises	Habitatges	1,9	1,3	3,2
	Hotels	0,3		0,3
Aprofitament de rentat de piscines	Habitatges	0,4		0,4
Aprofitament d'aigua de pluja	Zones verdes privades	0,2		0,2
	Zones verdes públiques	0,3		0,3
Regulació de pressions	Habitatges	3,8		3,8
Reducció de fuites	Tota la xarxa			1,5
Adequació de la qualitat	Indústries		0,6	0,6
	Municipis		1,6	1,6
<b>Valors totals</b>		<b>18,9</b>	<b>2,8</b>	<b>23,1</b>

Font: © Barcelona Regional.

**Taula 537. Reduccions potencials de demandes d'AP. Hipòtesi pessimista**

Mesura	Àmbit d'aplicació	Sectors existents	Nous sectors	Estalvis totals
			PDU	Escenari del PDU
Airejadors	Habitatges	7,4	1,2	8,6
Sistemes de recirculació d'aigua calenta sanitària	Habitatges	0,0	0,0	0,0
Aprofitament d'aigües grises	Habitatges	0,0	0,0	0,0
	Hotels	0,0		0,0
Aprofitament de rentat de piscines	Habitatges	0,0		0,0
Aprofitament d'aigua de pluja	Zones verdes privades	0,0		0,0
	Zones verdes públiques	0,0		0,0
Regulació de pressions	Habitatges	0,0		0,0
Reducció de fuites	Tota la xarxa			0,0
Adequació de la qualitat	Indústries		0,0	0,0
	Municipis		0,0	0,0
<b>Valors totals</b>		<b>7,4</b>	<b>1,2</b>	<b>8,6</b>

Font: © Barcelona Regional.

## 10.5. Dèficits finals que cal considerar en la demanda d'AP

D'acord amb els diferents escenaris de reducció de les demandes d'AP, aplicant mesures locals i potenciant la substitució de l'AP per aigua regenerada o subterrània en usos que no necessitin una qualitat d'aigua tan alta, es poden redefinir els dèficits d'AP per a les situacions de normalitat i sequera detectats en els apartats anteriors.

A les taules següents es mostra, per a l'escenari futur de demanda considerat, i d'acord amb les hipòtesis d'aplicació de les mesures per a la reducció del consum d'AP, els dèficits finals estimats per cada un d'aquests escenaris.

**Taula 538. Dèficits finals estimats amb els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'AP. Situació de normalitat**

		Escenari del PDU
<b>Dèficit inicial estimat sense mesures</b>		<b>10,8 hm<sup>3</sup>/any</b>
Reduccions potencials	Hipòtesi pessimista	8,6 hm <sup>3</sup> /any
	Hipòtesi mitjana	23,1 hm <sup>3</sup> /any
	Hipòtesi optimista	37,5 hm <sup>3</sup> /any
<b>Dèficit final potencial</b>	Hipòtesi pessimista	<b>2,2 hm<sup>3</sup>/any</b>
	Hipòtesi mitjana	-
	Hipòtesi optimista	-

Font: © Barcelona Regional.



**Taula 539. Dèficits finals estimats amb els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'AP. Situació de sequera**

		Escenari del PDU
<b>Dèficit inicial estimat sense mesures</b>		<b>42,9 hm<sup>3</sup></b>
Reduccions potencials	Hipòtesi pessimista	8,6 hm <sup>3</sup>
	Hipòtesi mitjana	23,1 hm <sup>3</sup>
	Hipòtesi optimista	37,5 hm <sup>3</sup>
<b>Dèficit final potencial</b>	Hipòtesi pessimista	<b>34,3 hm<sup>3</sup></b>
	Hipòtesi mitjana	<b>19,8 hm<sup>3</sup></b>
	Hipòtesi optimista	<b>5,4 hm<sup>3</sup></b>

Font: © Barcelona Regional.

En el cas de sequera, per a l'escenari del PDU futur, el dèficit d'AP se situaria entre els 34,3 i els 5,4 hm<sup>3</sup>/any per a les hipòtesis més pessimista i més optimista, respectivament.

Per a un any futur i pluviomètricament normal, aquestes xifres es redueixen. En els dos escenaris només s'entraria en situació de dèficit en el cas que només s'introduïssin les mesures que actualment ja obliga la normativa actual (hipòtesi pessimista).

## 10.6. Alternatives per a la disponibilitat de més recurs

En aquest apartat es presenten diverses alternatives per a la resolució dels dèficits comentats en els apartats anteriors. Totes es plantegen per a una situació futura, en què inicialment es presenta un dèficit en el subministrament d'AP de 10,8 hm<sup>3</sup>/any per a l'escenari del PDU en situació de normalitat hidrològica.

Es plantegen dues mesures comunes que caldrà aplicar a totes les alternatives. La primera consisteix en una ampliació de la capacitat de l'ETAP actual del Besòs, que s'alimenta de l'aqüífer, de 0,26 m<sup>3</sup>/s, ampliant les extraccions anuals en 8,2 hm<sup>3</sup>, passant dels 11 actuals als 19,2 hm<sup>3</sup>. Aquest és el marge d'explotació de l'aqüífer del qual es disposa, un cop descomptades les demandes d'AnP i les extraccions de l'ETAP de la Llagosta, d'acord amb els marges de potencialitat estudiats i modelitzats en el Pla director de recursos hídrics alternatius de Barcelona (2018) per a aquest aqüífer. La segona mesura que caldrà implantar, només en cas de sequera, serà l'increment de les extraccions dels aqüífers del Llobregat, passant dels 38 hm<sup>3</sup> anuals considerats en un futur a 55 hm<sup>3</sup>. Es preveu incrementar puntualment les extraccions en cas de sequera fent, en els escenaris de normalitat, recàrregues de l'aqüífer a través de basses i injeccions a pous. Aquest volum d'extracció puntual se situa per sota del que es va extreure durant els anys 2007 i 2008, i entorn de la mitjana de les extraccions dels darrers 10 anys. Del total, 18 hm<sup>3</sup>/any es destinaran a cobrir demandes d'AnP (industrials, agrícoles, municipals i de rebuig) i la resta es podran potabilitzar, cosa que representa un increment de 10 hm<sup>3</sup>/any en relació amb el règim normal d'explotació.

Amb l'increment de la capacitat de l'ETAP del Besòs i les mesures de reducció de la demanda, ja s'arriba a cobrir el dèficit detectat per a la situació futura de normalitat.

**Taula 540. Dèficits finals estimats amb els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'AP considerant l'ampliació de l'ETAP del Besòs. Situació de normalitat**

		Escenari del PDU
<b>Dèficit estimat amb mesures</b>		<b>2,6 hm<sup>3</sup></b>
Reduccions potencials	Hipòtesi pessimista	8,6 hm <sup>3</sup>
	Hipòtesi mitjana	23,1 hm <sup>3</sup>
	Hipòtesi optimista	37,5 hm <sup>3</sup>
<b>Dèficit final potencial</b>	Hipòtesi pessimista	-
	Hipòtesi mitjana	-
	Hipòtesi optimista	-

Font: © Barcelona Regional.

En el cas de sequera, l'aplicació combinada de les dues mesures proposades (18,2 hm<sup>3</sup>/any) reduirà el dèficit inicial fins als 24,7 hm<sup>3</sup>/any, i les taules de dèficit quedarien de la manera següent:

**Taula 541. Dèficits finals estimats amb els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'AP considerant l'ampliació de l'ETAP del Besòs i l'increment puntual d'extraccions als aqüífers del Llobregat. Situació de sequera**

		Escenari del PDU
<b>Dèficit inicial estimat sense mesures</b>		<b>24,7 hm<sup>3</sup></b>
Reduccions potencials	Hipòtesi pessimista	8,6 hm <sup>3</sup>
	Hipòtesi mitjana	23,1 hm <sup>3</sup>
	Hipòtesi optimista	37,5 hm <sup>3</sup>
<b>Dèficit final potencial</b>	Hipòtesi pessimista	<b>16,1 hm<sup>3</sup></b>
	Hipòtesi mitjana	<b>1,6 hm<sup>3</sup></b>
	Hipòtesi optimista	-

Font: © Barcelona Regional.

**Per a la reducció d'aquests dèficits finals es plantegen les alternatives següents:**

- A1: ampliació de la planta dessalinitzadora de la Tordera.
- A2: nova planta potabilitzadora al Besòs.
- A3: noves plantes de regeneració i potabilització al Besòs.
- A4: noves plantes de regeneració i potabilització al Besòs i connexió amb la conca del Llobregat.

En el cas de les alternatives que plantegen la construcció d'una nova planta de regeneració, es consideren diverses possibilitats: per a l'A3, només es preveu regenerar amb un tractament terciari avançat (vegeu-ne la justificació a l'apartat 10.6.3), mentre que per a l'A4 es planteja una combinació de línies de tractament bàsic i avançat, podent abocar la barreja al Besòs i amb la possibilitat d'enviar l'efluent del tractament bàsic a la conca del Llobregat.

En els apartats següents es descriuen cadascuna d'aquestes alternatives. Per a les alternatives A3 i A4 s'ha fet un estudi preliminar de la qualitat de l'aigua per tal d'estudiar tant l'estat actual com l'efecte que tindria la hipotètica aportació d'un cabal constant d'aigua regenerada en la qualitat d'ambdues masses d'aigua, i determinar la viabilitat d'aquestes alternatives. Els resultats d'aquest estudi preliminar s'aniran comentant en cada alternativa. L'estudi complet s'ha inclòs com a annex del present document.

### 10.6.1. A1: ampliació de la planta dessalinitzadora de la Tordera

La planta de la Tordera té una capacitat actual de 20 hm<sup>3</sup>, pot donar servei a l'àmbit de la Selva i el Maresme i està connectada amb la planta potabilitzadora de Cardedeu. Aquesta connexió permet, a través de la xarxa en alta del sistema Ter-Llobregat, abastir l'àrea metropolitana. La seva ampliació, per a la qual ja està preparada la connexió amb l'ETAP de Cardedeu, possibilitaria, per tant, eliminar el dèficit que es pot produir en situació de sequera. El volum de l'ampliació previst, d'acord amb el tercer cicle del PGDCFC, actualment en tramitació, seria de 60 hm<sup>3</sup>/any, la qual cosa configuraria una capacitat total a la planta de 80 hm<sup>3</sup>/any.

D'acord amb les previsions de l'ACA, d'aquest volum total es destinarien entorn dels 30 hm<sup>3</sup> al territori metropolità, amb la qual cosa aquesta mesura no serà suficient per si sola per a l'escenari de dèficit del PDU amb la hipòtesi més pessimista de reducció de les demandes.

Imatge 343. Esquema de les connexions entre la planta de la Tordera i l'àrea metropolitana



Font: © Barcelona Regional.

Taula 542. Pros i contres més destacables de l'alternativa A1

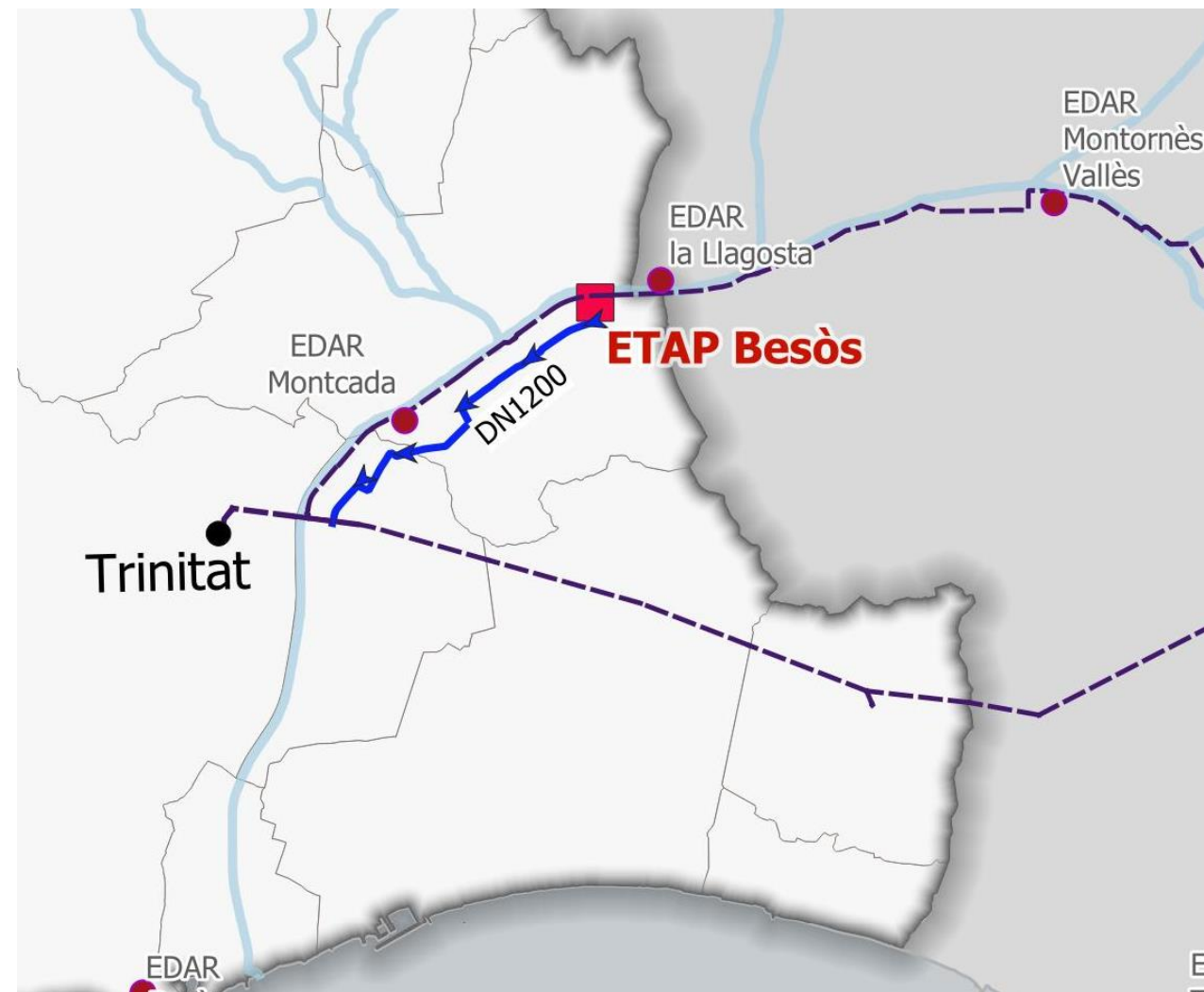
Pros	Contres
No té problemes de disponibilitat de recurs.	Inversió i costos d'exploració molt elevats.
Minimitza l'impacte sobre el territori respecte de la resta d'alternatives.	Impacte energètic i emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) molt elevats.
Facilitat d'exploració.	

Font: elaboració pròpia.

### 10.6.2. A2: nova planta potabilitzadora al Besòs

Tal com s'ha posat de manifest en l'exercici d'equilibri dels recursos i les demandes, en tots els escenaris es detecta un excedent pel que fa a la disponibilitat d'aigua superficial al riu Besòs, tot i que cal analitzar-ho en detall. L'alternativa proposada planteja l'aprofitament d'aquesta aigua amb una captació directa del riu i la seva potabilització amb una nova planta. Igual que en el cas de la dessalinitzadora, l'aigua potabilitzada s'introduiria al sistema amb una connexió amb la canonada que uneix Cardedeu amb els dipòsits de Trinitat. La ubicació de la planta afecta el volum disponible del recurs perquè pot incorporar els diferents afluents o aportacions de les EDAR que aboquen al Besòs.

Imatge 344. Esquema de l'alternativa de construcció d'una nova planta potabilitzadora al Besòs

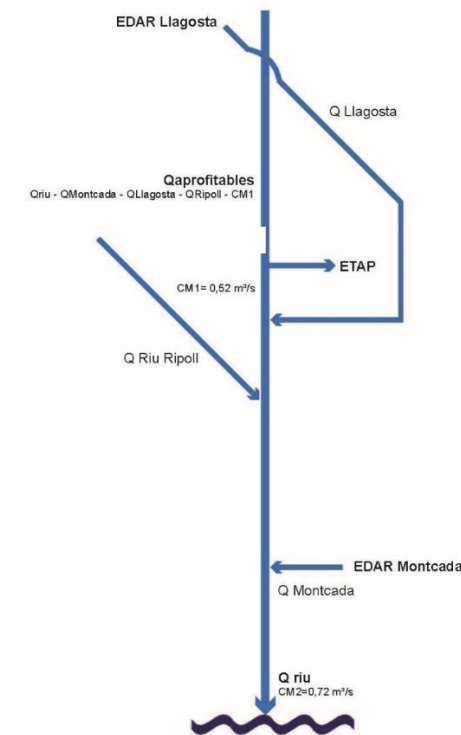


Font: © Barcelona Regional.

Seguint l'anàlisi iniciada en l'apartat 7.3 de recursos primaris del Besòs del document on es presenta l'origen del recurs de l'aigua a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet, es planteja en l'avaluació d'aquesta alternativa l'estudi del recurs disponible en el punt de captació proposat.

Trobar l'espai per a la ubicació de la nova estació de potabilització en la zona baixa del riu Besòs és complicat donada la poca disponibilitat de terrenys en un territori molt consolidat des del punt de vista urbanístic i d'implantació de serveis. Així, s'ha proposat l'ETAP per sobre de la confluència del riu Ripoll i per sota de l'EDAR de la Llagosta, en el marge esquerre. Segons aquesta condició, *a priori* no es pot preveure el cabal que circula pel riu Ripoll i es considera delicat aprofitar els efluents de les depuradores de Montcada i Reixac i de la Llagosta per a la seva potabilització sense un tractament previ.

Imatge 345. Esquema del cabal del riu segregat pel seu origen en el tram baix del riu Besòs



Font: © Barcelona Regional.

Sota aquestes premisses, s'ha estudiat el recurs hídic diari per als diferents anys d'estudi (2007-2008, 2014, 2015 i 2018), identificant que, en qualsevol dels casos, només es podria assegurar el volum d'aigua deficitari de 30 hm³/any si es dimensiona per a una capacitat molt superior i amb dificultats de la garantia diària en el període estival.

La suma de cabals de les dues EDAR i del riu Ripoll supera en la majoria dels casos el cabal de manteniment del tram baix del riu Besòs i, per tant, aquestes aportacions donarien resposta a aquest ús; però, com que se situen per sota de la possible captació de l'ETAP o no es consideren recursos *a priori* potabilitzables per qualitat, aquest recurs sobrant no s'ha considerat com a aprofitable. Del recurs restant, s'ha extret el cabal d'avinguda i s'ha incorporat l'ús d'una nova potabilitzadora amb capacitat de 30 hm³/any. En l'estudi de la distribució diària del cabal i el seu origen, es pot observar que no sempre es pot disposar de prou recurs per a aquest nou ús.



**Taula 543. Estimació dels volums del riu Besòs segons el seu origen, del volum anual d'aigua disponible al punt de captació de la nova ETAP i del volum potencial captat tenint en compte els recursos diaris circulants**

Any	Volum anual riu	Volum avingudes	EDAR Montcada	Riu Ripoll	EDAR Llagosta	Q <sub>disponible</sub> *	Q <sub>max aprofitable a</sub> ETAP **
2018	166,19	22,15	21,64	43,42	13,03	65,95	26,82
2015	83,48	2,57	17,15	17,50	13,03	33,23	20,00
2014	111,43	12,69	17,58	27,94	13,03	40,19	19,33
2007-2008	97,88	0,93	17,20	30,95	13,07	35,73	24,61

\* volum total anual d'aigua circulant en el punt de captació

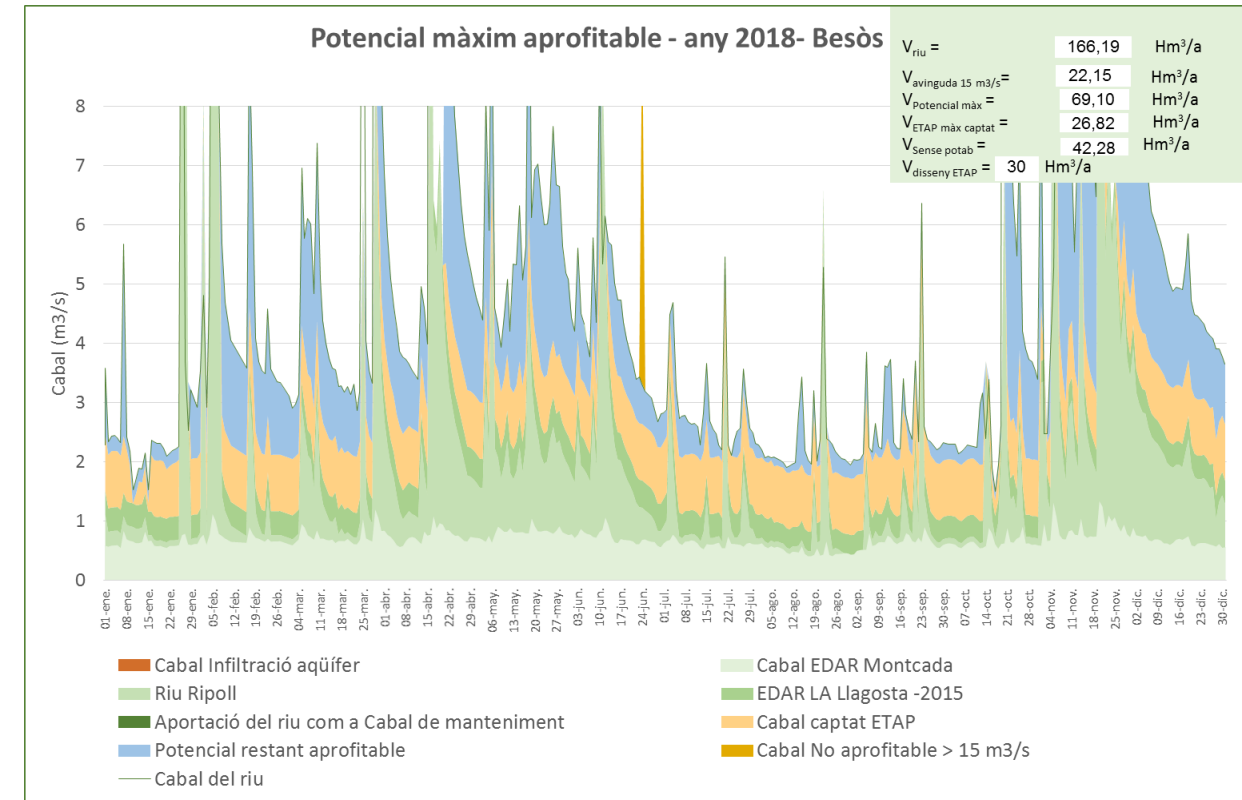
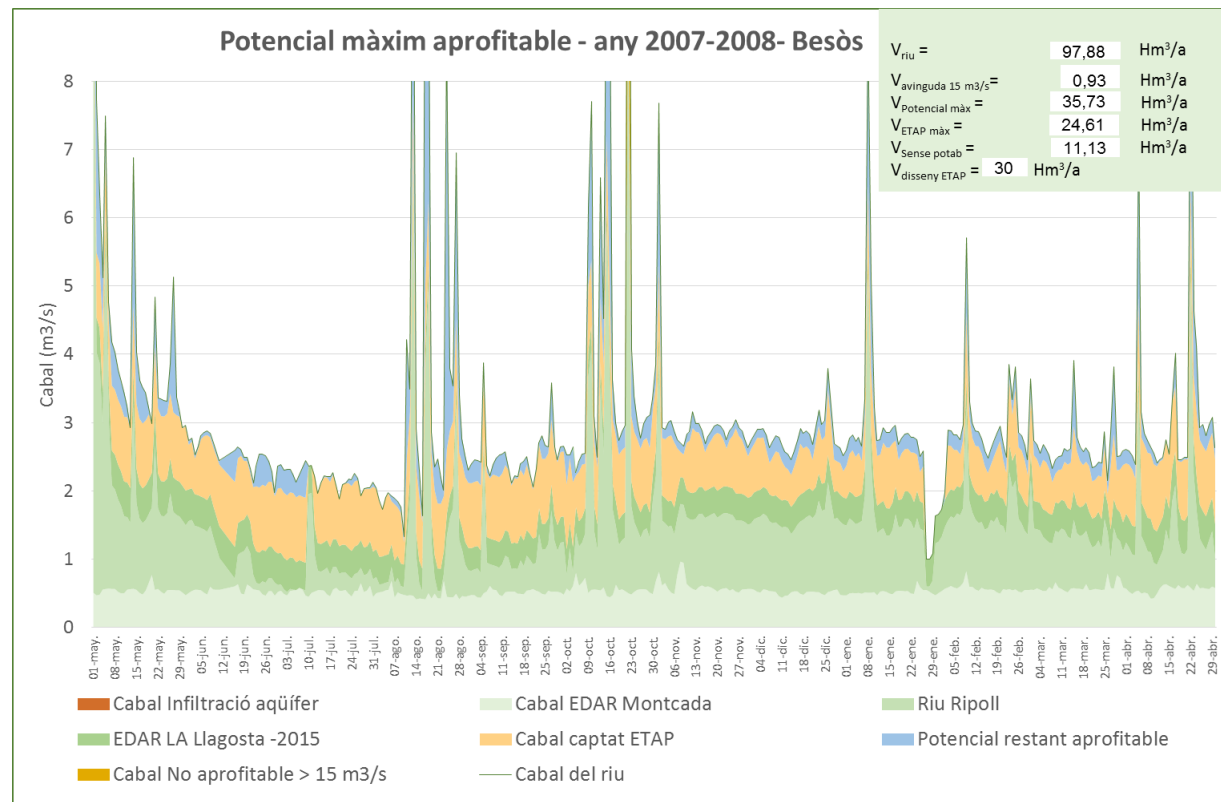
\*\* Volum anual màxim captat considerant el recurs diari disponible en el punt de captació

Font: © Barcelona Regional.

El volum potencial captat per la nova ETAP definit en la taula anterior es fonamenta en les dades de la distribució dels recursos diaris circulants en els anys d'estudi segons les estimacions per cada font d'aportació i les lectures en l'estació d'aforament.

En el gràfic següent es representa per als anys extrems de sequera i l'any humit (2018) la distribució diària del cabal del riu Besòs a l'estació d'aforament de Santa Coloma de Gramenet segregat per l'origen, o sigui els cabals de les EDAR de Montcada i Reixac i la Llagosta i de l'afluent del riu Ripoll, per determinar el volum potencial que podria ser captat per la nova ETAP en una planta de 30 hm<sup>3</sup>/any de disseny.

**Gràfic 271. Volum potencial captat a la nova ETAP i la seva distribució teòrica diària per a l'any 2007-2008 i l'any humit (2018)**



Font: © Barcelona Regional a partir de les dades de l'ACA i de l'AMB.

Es pot comprovar, segons els gràfics, que, tot i disposar d'un volum anual potencial molt superior, no sempre es pot captar el cabal de base de la planta potabilitzadora, motivat, entre d'altres, pels diferents episodis de pluja i avingudes. Això fa que no es pugui assolir el volum anual de disseny de 30 hm<sup>3</sup>/any i que es qüestionari, a falta d'un estudi més detallat dels recursos, la viabilitat d'aconseguir la capacitat de disseny si no es modifiquen les premisses prèvies adoptades.

Pel que fa a la qualitat de l'aigua, és especialment important caracteritzar-la en el cas del riu Besòs, tenint en compte que el 70 % del seu cabal procedeix de les depuradores de la conca i que mai no se n'han aprofitat directament els cabals superficials per a la producció d'AP.

S'han modelitzat dos escenaris diferents: el més desfavorable, corresponent al mes d'agost, quan es produeix el mínim anual en el cabal circulant, i el més favorable, a la primavera, quan els cabals mitjans són més importants.

Les dades de partença disponibles són molt limitades, per la qual cosa es consideren només els paràmetres següents com a indicadors de la qualitat de l'aigua:

- Salinitat: concentració de sals en mg/l i equivalència en conductivitat elèctrica, indicador habitual de la salinitat de l'aigua.
- Nitrogen: concentracions de nitrogen amoniacal o amoni (N-NH<sub>3</sub>) i de nitrats (N-NO<sub>3</sub>) en mg/l.

Els resultats de les modelitzacions fetes proporcionen els valors mitjans següents dels indicadors anteriors:

**Taula 544. Resultats al punt de captació proposada de l'ETAP del Besòs**

	Estiu	Primavera	Valors màxims permesos <sup>12</sup>
Q (m <sup>3</sup> /s)	0,85	2,40	-
S (mg/l)	609	443	-
C (µS/cm)	1.646	1.330	1.000 <sup>13</sup>
N-NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,50	0,56	4
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	13,5	18,0	50

Font: © Barcelona Regional.

La salinitat de l'aigua en l'escenari més desfavorable i, per tant, també la conductivitat es troben dins dels valors acceptables (en comparació amb els del riu Llobregat a Abrera o Sant Joan Despí), i s'observa que la resta de l'any els valors són encara més baixos degut a la dilució derivada d'un cabal tres vegades més gran. Tot i així, com que la conductivitat és superior a 1.000 µS/cm, la nova ETAP del Besòs hauria de disposar d'algun procés de reducció de la salinitat.

Pel que fa al nitrogen, tant les concentracions de nitrats com les de nitrogen amoniacal es troben per sota del llindar que determina si el recurs es pot captar per a la seva potabilització, tot i que són valors que no es corresponen amb un bon estat ecològic del riu (una concentració de nitrats superior a 1 mg/l afavoreix l'eutrofització del riu).

A la Taula 545 es resumeixen els pros i els contres d'aquesta alternativa.

**Taula 545. Pros i contres més destacables de l'alternativa A2**

Pros	Contres
Minimitza la inversió i els costos d'operació.	El cabal a l'estiu es redueix molt i es produeix un mínim de 0,85 m <sup>3</sup> /s a l'agost <sup>14</sup> , derivat d'un mínim del cabal tractat a les EDAR de la conca. <b>Compromet la viabilitat de la captació de l'ETAP.</b>
Minimitza l'impacte energètic i les emissions de GEH.	
Els indicadors suggereixen que la qualitat de l'aigua és adequada per a la seva captació i potabilització.	
Minimitza l'impacte sobre el territori respecte de la resta d'alternatives.	
Facilitat d'explotació.	

Font: elaboració pròpia.

<sup>12</sup> Segons el Reial decret 1541/1994, de 8 de juliol, pel qual es modifica l'annex número 1 del Reglament de l'Administració pública de l'aigua i de la planificació hidrològica, aprovat pel Reial decret 927/1988, de 29 de juliol.

<sup>13</sup> Si se supera aquest llindar de conductivitat, l'ETAP haurà de tenir algun procés de reducció de la salinitat.

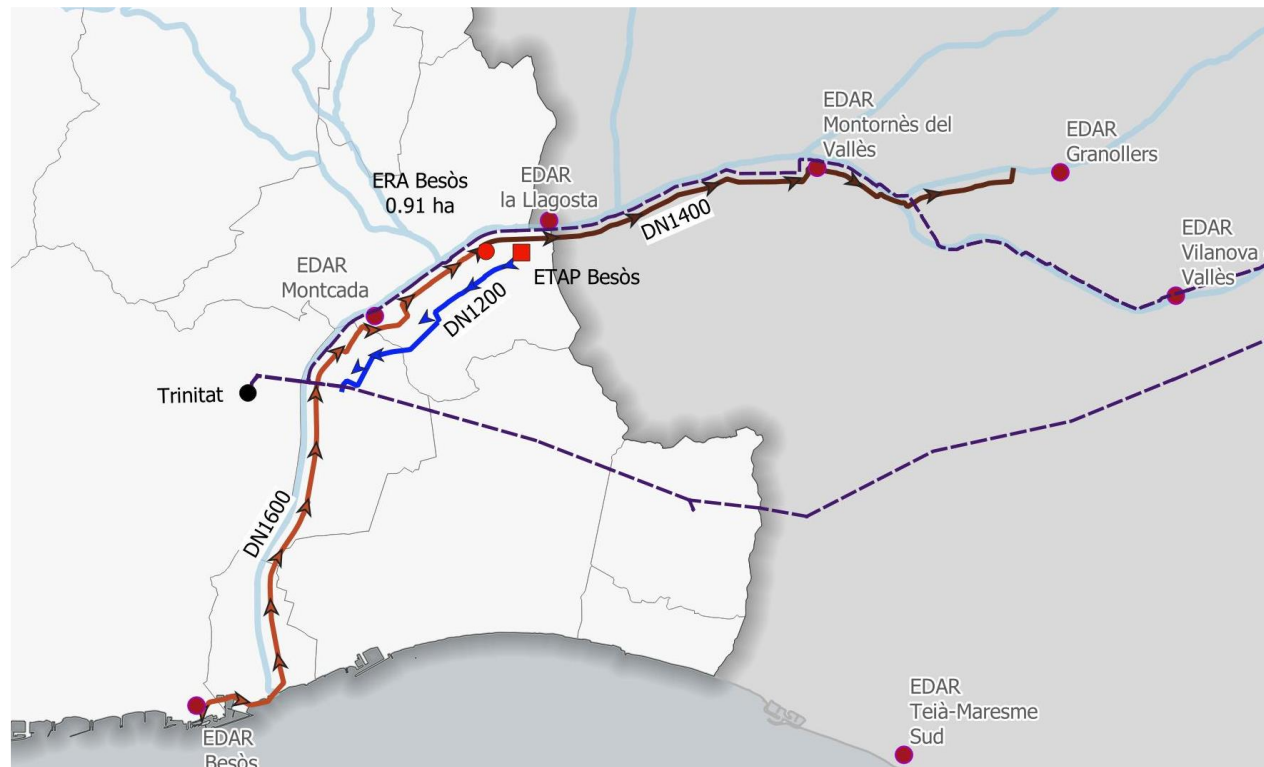
<sup>14</sup> A l'apartat 7.3, s'indica que el cabal mitjà del riu Besòs el mes d'agost és de 2,3 m<sup>3</sup>/s, però aquest valor correspon a l'aforament de Santa Coloma de Gramenet, després de les aportacions de les EDAR de la Llagosta i de Montcada i Reixac, així com del riu Ripoll, que no es tenen en compte en aquest estudi, ja que l'única ubicació disponible per a la nova ETAP es trobaria aigües amunt d'aquestes aportacions.

### 10.6.3. A3: noves plantes de regeneració i potabilització al Besòs

Aquesta nova proposta es presenta com una variant de l'anterior. En aquest cas, a més de la planta potabilitzadora en si, es planteja la construcció d'una nova planta de regeneració del Besòs. Aquesta nova infraestructura, que tractaria les aigües de l'efluent de l'EDAR del Besòs, abocaria les aigües regenerades amb un **tractament terciari avançat**, a uns 10 km aigües amunt de la planta potabilitzadora, a la llera del riu Congost. S'augmentaria, per tant, la garantia de cabal del riu, a banda que es milloraria la qualitat de les seves aigües, diluint amb aigua de més qualitat els abocaments de les depuradores situades aigües amunt.

Igual que en el cas de la dessalinitzadora del Besòs, un dels problemes que planteja aquesta alternativa és la necessitat d'espai per situar les noves plantes. Es planteja igualment la seva ubicació en el marge esquerre del riu, entre l'EDAR de Montcada i Reixac i la de la Llagosta.

Imatge 346. Esquema de l'alternativa de construcció de noves plantes de regeneració i potabilització al Besòs



Font: © Barcelona Regional.

Pel que fa a la qualitat de l'aigua, cal estudiar l'impacte de l'aportació d'aigua regenerada i quina és la qualitat de la barreja resultant.

S'han modelitzat quatre escenaris diferents: els més desfavorables, corresponents al mes d'agost, quan es produeix el mínim anual en el cabal circulat, i els més favorables, a la primavera, quan els cabals mitjans són més importants. En cadascuna de les estacions s'han considerat abocaments d'aigua regenerada diferents, l'un procedent d'un tractament terciari bàsic i l'altre d'un tractament terciari avançat.

Les dades de partença disponibles són molt limitades, per la qual cosa es consideren només els paràmetres següents com a indicadors de la qualitat de l'aigua:

- Salinitat: concentració de sals en mg/l i equivalència en conductivitat elèctrica, indicador habitual de la salinitat de l'aigua.
- Nitrogen: concentracions de nitrogen amoniacal o amoni (N-NH<sub>3</sub>) i de nitrats (N-NO<sub>3</sub>) en mg/l.

Els resultats de les modelitzacions fetes proporcionen els valors mitjans següents dels indicadors anteriors:

Taula 546. Resultats al punt de captació proposada de l'ETAP del Besòs

	Estiu - ERA bàsica	Estiu - ERA avançada	Primavera - ERA bàsica	Primavera - ERA avançada
Q (m <sup>3</sup> /s)	1,80	1,80	3,40	3,40
S (mg/l)	709	436	544	397
C (µS/cm)	1.838	1.316	1.522	1.242
N-NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,96	0,70	0,91	0,77
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	14,5	13,0	18,0	18,0

Font: elaboració pròpia.

S'observa que l'aportació d'aigua regenerada procedent d'un tractament terciari bàsic tindria com a conseqüència un lleuger increment de la conductivitat de l'aigua que circula pel Besòs. Això succeiria perquè l'aigua tractada a l'EDAR del Besòs procedeix majoritàriament de la conca del Llobregat (més salinitzada) i perquè un tractament terciari bàsic no té la capacitat de reduir-la significativament.

Tot i així, en l'escenari més desfavorable, els valors de conductivitat es troben dins del rang acceptable (en comparació amb els del riu Llobregat a Abrera o Sant Joan Despí), i s'observa que la resta de l'any els valors són encara més baixos degut a la dilució derivada d'un cabal dues vegades més gran. Tot i així, com que la conductivitat és superior a 1.000 µS/cm, la nova ETAP del Besòs hauria de disposar d'algun procés de reducció de la salinitat.

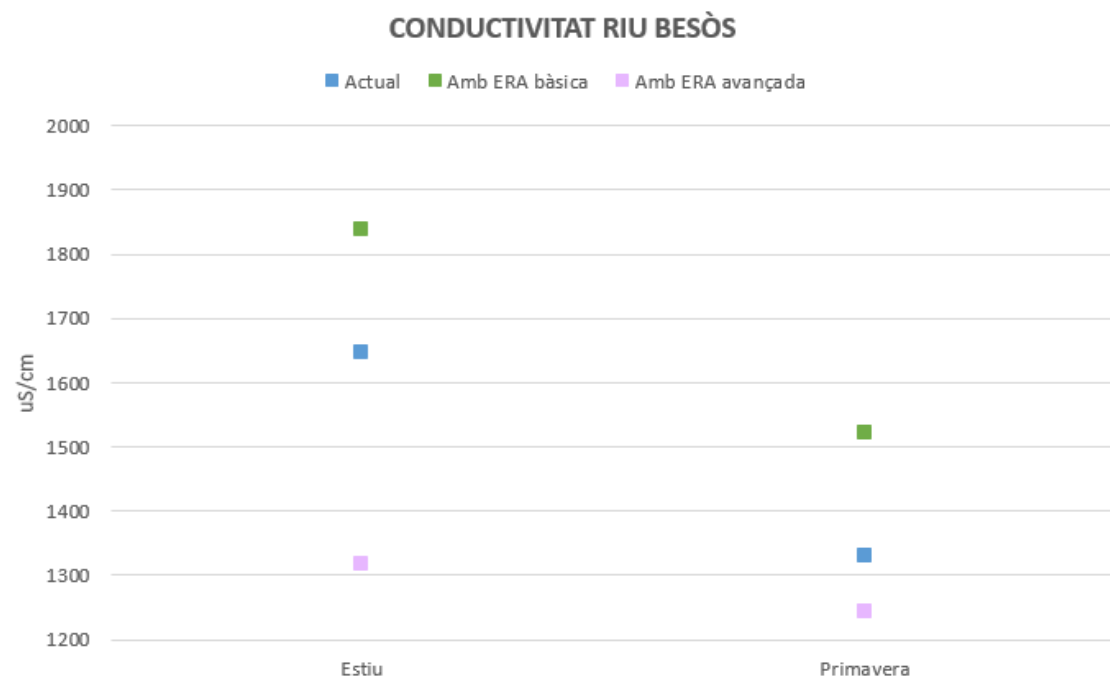
S'observa també que l'aportació d'aigua regenerada procedent d'un tractament terciari avançat reduiria considerablement la conductivitat de l'aigua circulat, sobretot a l'estiu.

El factor determinant és l'objectiu de conductivitat que fixa la planificació de l'ACA (PGDCFC) per al curs baix del riu Besòs, que és de 1.000 µS/cm. Per tant, qualsevol alternativa que n'incrementi els valors actuals va en contra d'aquesta planificació i podria perjudicar de manera important l'estat d'aquesta massa d'aigua, de manera que **es descarta la construcció d'una ERA amb tractament terciari bàsic**.

Pel que fa al nitrogen, les concentracions de nitrogen amoniacal augmentarien amb l'aportació d'aigua regenerada procedent de la conca del Llobregat, tot i que aquest augment seria més contingut en cas que l'aportació procedís d'un tractament terciari avançat. En qualsevol cas, seguirien molt per sota del llindar que es determina si el recurs es pot captar per a la seva potabilització. En el cas dels nitrats, les variacions serien proporcionalment molt petites o fins i tot inexistent.

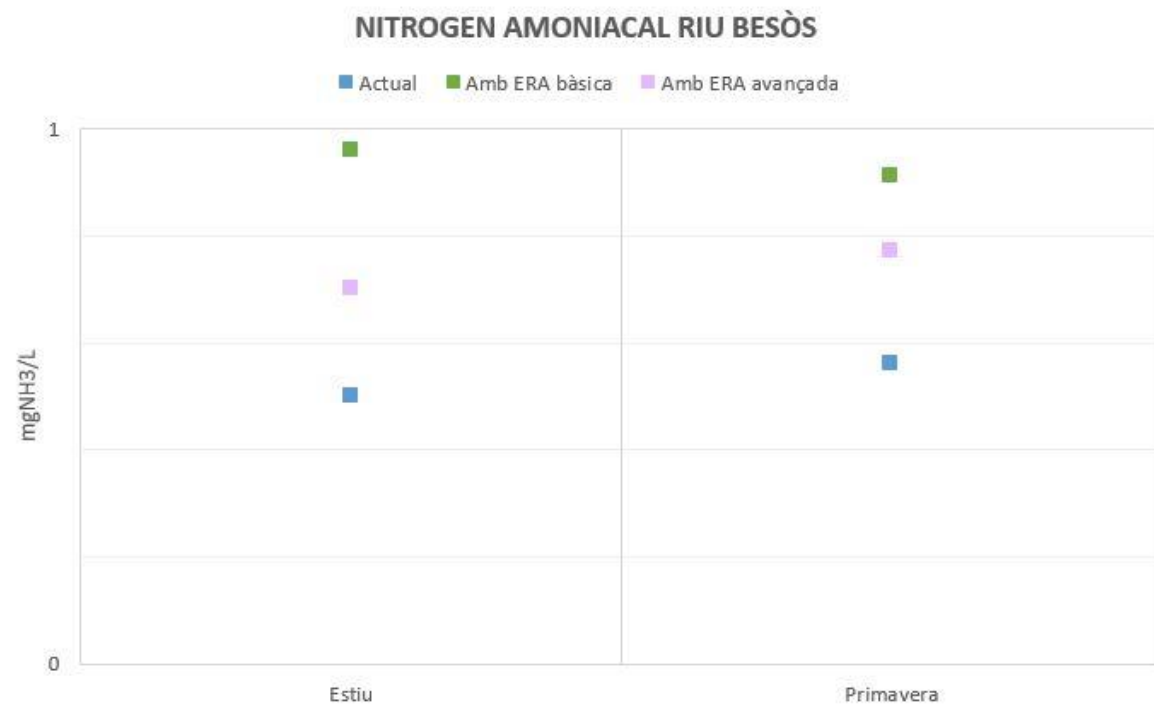


**Gràfic 272. Conductivitat ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats**



Font: © Barcelona Regional.

**Gràfic 273. Nitrogen amoniacal ( $\text{mg}/\text{l}$ ) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats**



Font: © Barcelona Regional.

A la Taula 547 es resumeixen els pros i els contres d'aquesta alternativa.

**Taula 547. Pros i contres més destacables de l'alternativa A3**

Pros	Contres
L'aportació d'aigua regenerada és una garantia de recurs que assegura aquesta font de $30 \text{ hm}^3/\text{any}$ d'AP.	Els tractaments de regeneració incrementen la inversió i els costos d'operació.
Es potencien els recursos locals.	Els tractaments de regeneració augmenten l'impacte energètic i les emissions de GEH, especialment si són avançats.
Els indicadors suggereixen que la qualitat de l'aigua és adequada per a la seva captació i potabilització.	
Millora ambiental del tram de 10 km entre l'aportació d'aigua regenerada i la captació de l'ETAP.	
Reducció dels abocaments al medi.	

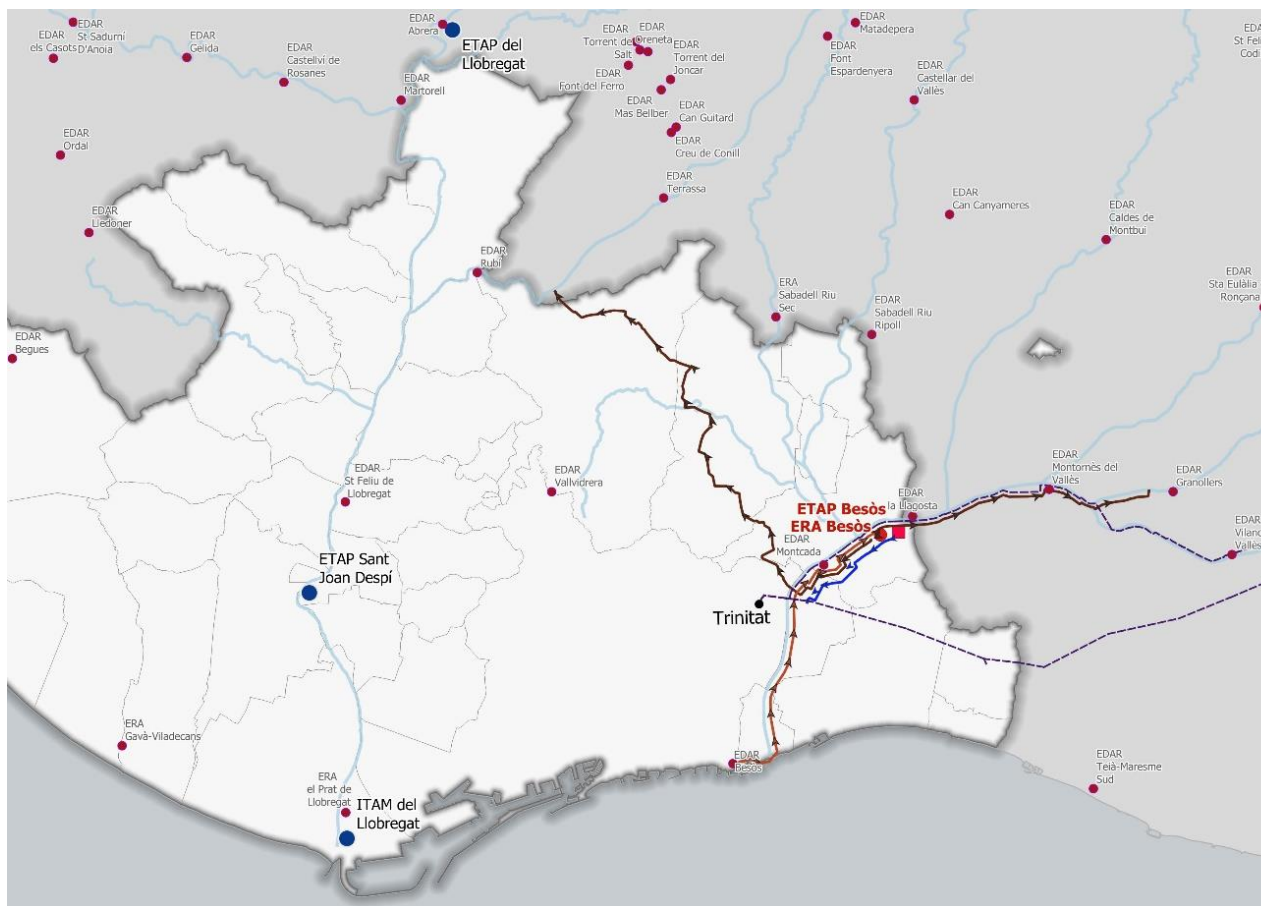
Font: elaboració pròpia.

**10.6.4. A4: noves plantes de regeneració i potabilització al Besòs i connexió amb la conca del Llobregat**

Aquesta alternativa, que torna a ser una variant de l'anterior, consisteix en la construcció d'una nova planta de regeneració al Besòs, en aquest cas amb línies de tractament terciari tant bàsic com avançat, l'impuls de les aigües regenerades aigües amunt del riu i la captació posterior per potabilitzar l'aigua en una nova planta potabilitzadora.

Inclou, a més, la connexió de la nova estació de regeneració amb la riera de Rubí a través d'una canalització, cosa que permetria, utilitzant la mateixa llera, fer-la arribar a l'ETAP de Sant Joan Despí perquè hi pugui ser potabilitzada. D'aquesta manera, s'augmentaria el cabal que circula tant pel riu Besòs com per la riera de Rubí, incrementant així la dilució dels seus abocaments i millorant, per tant, la qualitat d'aquests cursos d'aigua. Per altra banda, en cas de fallida de la nova potabilitzadora del Besòs, la connexió amb la riera de Rubí permetria incrementar el cabal potencialment potabilitzable a la planta de Sant Joan Despí i augmentar, per tant, la resiliència de tot el sistema.

Imatge 347. Esquema de l'alternativa d'una nova planta de regeneració al Besòs



Font: © Barcelona Regional.

Pel que fa a l'estudi preliminar de la qualitat de l'aigua, cal estudiar l'impacte de l'aportació d'aigua regenerada i quina és la qualitat de la barreja resultant en el cas de la riera de Rubí i el riu Llobregat, ja que el cas del Besòs ja ha estat analitzat en l'apartat anterior.

S'han modelitzat dos escenaris diferents: els més desfavorables, corresponents als mesos de juliol i agost, quan es produeix el mínim anual en el cabal circulant, i els més favorables, corresponents a la primavera, quan els cabals mitjans són més importants.

Les dades de pertinença disponibles són molt limitades, per això es consideren només els paràmetres següents com a indicadors de la qualitat de l'aigua:

- Salinitat: concentració de sals en mg/l i equivalència en conductivitat elèctrica, indicador habitual de la salinitat de l'aigua.
- Nitrogen: concentracions de nitrogen amoniacal o amoni (N-NH<sub>3</sub>) i de nitrats (N-NO<sub>3</sub>) en mg/l.

Els resultats de les modelitzacions dels escenaris més desfavorables proporcionen els valors mitjans següents dels indicadors anteriors:

Taula 548. Resultats al punt de captació de l'ETAP de Sant Joan Despí en l'escenari d'estiu

	Estiu - actual	Estiu - ERA bàsica	Estiu - ERA avançada	Estiu - ERA avançada + millora de la riera de Rubí
Q (m <sup>3</sup> /s)	7,80	9,20	9,20	9,20
S (mg/l)	468	508	464	464
C (µS/cm)	1.280	1.332	1.273	1.273
N-NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,16	2,40	2,40	0,70
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	7,3	10,6	10,6	7,1

Font: elaboració pròpia.

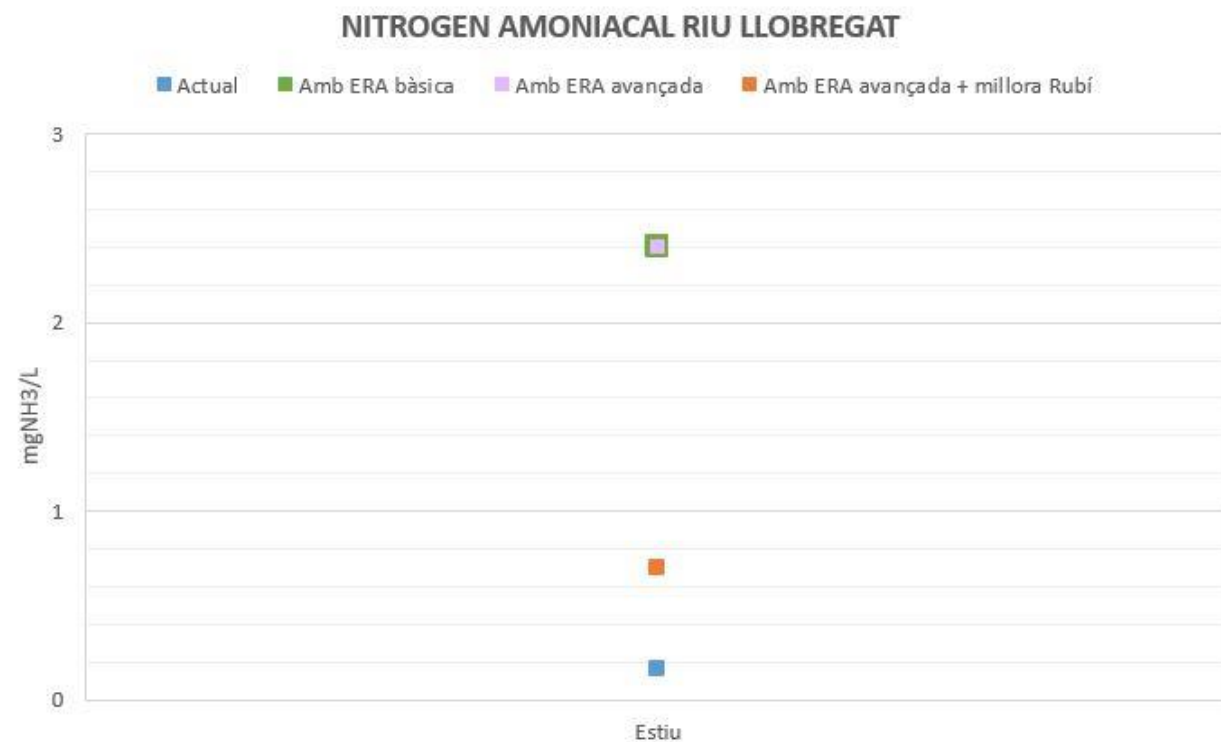
S'observa que l'aportació d'aigua regenerada procedent d'un tractament terciari bàsic tindria com a conseqüència un lleuger increment de la conductivitat de l'aigua que circula pel Llobregat, mentre que amb un tractament terciari avançat es mantindria pràcticament igual, fins i tot lleugerament per sota. En qualsevol cas, els valors obtinguts serien molt similars als de la situació actual.

Pel que fa al nitrogen, les concentracions de nitrogen amoniacal, sobretot, però també les de nitrats, augmentarien moltíssim amb l'aportació de la barreja d'aigua regenerada i el cabal que circula per la riera de Rubí. Es pot observar que aquest augment és independent del tipus de tractament terciari a què se sotmeti l'aigua regenerada. Això és perquè aquestes concentracions de nitrogen són degudes a l'efluent de l'EDAR de Rubí, que actualment disposa d'un tractament incapaç d'eliminar les grans concentracions de nitrogen amb què hi arriba l'AR.

S'han modelitzat escenaris addicionals suposant la millora d'aquesta EDAR,<sup>15</sup> de manera que el nitrogen total a la sortida no excedeixi els 10 mg/l. D'aquesta manera, es limitaria molt l'augment de la concentració de nitrogen amoniacal i es contrarestaria el de la concentració de nitrats, que quedaria amb un valor similar a l'actual, fins i tot lleugerament inferior.

Es constata, doncs, que l'aportació d'aigua regenerada al Llobregat a través de la riera de Rubí no és factible fins que l'ACA no hagi enllestit la millora del tractament secundari de l'EDAR de Rubí, per altra banda ja contemplada dins les mesures del PGDCFC.

Gràfic 274. Nitrogen amoniacal (mg/l) al riu Llobregat en l'escenari d'estiu



Font: © Barcelona Regional.

En aquest cas, doncs, **es podria construir una ERA amb una línia de tractament terciari bàsic i una altra de tractament terciari avançat**, de manera que en condicions normals pogués abocar al Besòs una barreja dels efluents d'ambdues línies o només l'efluent del tractament avançat, i si fos necessari podria enviar a la conca del Llobregat l'efluent del tractament terciari bàsic o també una barreja.

A la Taula 549 es resumeixen els pros i els contres d'aquesta alternativa.

Taula 549. Pros i contres més destacables de l'alternativa A4

Pros	Contres
L'aportació d'aigua regenerada és una garantia de recurs que assegura aquesta font de 30 hm <sup>3</sup> /any d'AP.	Impacte sobre el territori.
Gran increment de la resiliència perquè es diversifiquen al màxim les infraestructures de producció d'AP.	Complexitat d'explotació.
Es potencien els recursos locals.	Inversió inicial.
Els indicadors suggereixen que la qualitat de l'aigua és adequada per a la seva captació i potabilització.	Els tractaments de regeneració avançats incrementen els costos d'operació.
Millora ambiental diversificada, ja sigui del tram de 10 km al Besòs o del tram final de la riera de Rubí.	Els tractaments de regeneració augmenten l'impacte energètic i les emissions de GEH, especialment si són avançats.
Reducció dels abocaments al medi.	

Font: elaboració pròpia.

<sup>15</sup> La millora del tractament secundari a l'EDAR de Rubí s'estava implementant en el moment de la redacció d'aquest document.



## 10.7. Comparació entre les alternatives plantejades

Cadascuna de les alternatives plantejades tenen l'objectiu de satisfer la demanda d'aigua futura afegint un nou recurs hídric al sistema. Les solucions proposades tenen unes peculiaritats que responen de manera diferent a les necessitats i per això cal adoptar uns criteris d'avaluació, valoració i prioritització que ens permetin decidir quina de les propostes és la idònia.

La comparació de les alternatives segueix els passos següents:

- Proposar uns criteris d'avaluació valorats de 0 a 3 (amb un 3 com a valoració molt positiva i un valor de 0 com a molt baixa) que s'analitzaran per cadascuna de les alternatives a excepció dels criteris d'inversió, costos d'explotació i consum d'energia, que s'han valorat entre 1 i 3 de manera proporcional entre l'alternativa amb un valor més alt i l'alternativa amb un valor més baix.
- Assignar un pes específic segons la importància relativa respecte del total per cadascun dels criteris de comparació proposats.
- Finalment, multiplicar la puntuació donada a cada alternativa pel pes específic de cada criteri.
- La suma de tots aquests valors donarà la puntuació assignada a cada una de les propostes. Aquella que tingui més puntuació és la més ben valorada.

### 10.7.1. Criteris d'avaluació de les alternatives

A continuació, es passa a enumerar els criteris proposats per a l'anàlisi d'alternatives, justificant la valoració assignada com a màxima o mínima en cadascun dels aspectes avaluats.

#### 10.7.1.1. Temps d'implantació

Es considera quant de temps necessita cada alternativa per entrar en funcionament tenint en compte l'estat en què es troba cada una actualment. El temps que cal per posar a disposició la proposta és fonamental per a aquelles mesures que requereixin una implantació a curt termini i en què el temps de posar-la en marxa requereixi un espai de temps que esgoti les previsions inicials.

En aquest cas, cal que les alternatives proposades estiguin operatives a llarg termini, quan es preveu que la disponibilitat de recursos serà inferior a les demandes, principalment degut al desenvolupament dels sectors urbanístics previstos. Tot i que la consolidació de la majoria d'alternatives requereixen un període d'implantació de mínim cinc anys (estudi previ, projecte executiu, expropiacions i desenvolupament de les obres, etc.), totes poden entrar en servei abans que es completi la necessitat de la demanda futura, encara que unes podran estar operatives abans que les altres.

Aquest criteri es posa sobre la taula perquè es poden produir episodis continus de sequera prolongada abans d'aquest any d'horitzó, i disposar d'una nova font de subministrament d'aigua, com les que es plantegen en aquest estudi, pot ajudar a mitigar-ne els efectes.

Les alternatives que tenen un temps d'implantació més curt són la dessalinitzadora de la Tordera, perquè la seva instal·lació està en fase de projecte i les conduccions fins a l'ETAP de Cardedeu

estan en servei i preparades per a l'increment de cabal. Només caldria, per tant, l'execució de la nova dessalinitzadora.

L'alternativa 2 planteja una nova captació d'aigua del riu Besòs, la seva potabilització i la connexió a la xarxa d'abastament en alta que hi ha allí mateix; per tant, es considera també un temps d'implantació curt.

Pel que fa a la resta d'alternatives, la 3 i la 4, a banda d'haver-ne de tramitar estudis previs i el projecte executiu, cal resoldre la ubicació de la nova ERA fora de l'EDAR del Besòs existent per la manca d'espai, a més de projectar i executar les conduccions des de l'EDAR fins a l'ERA i d'aquesta fins al punt d'abocament, sigui al Besòs o sigui a la riera de Rubí, amb una longitud total de canonades de gran diàmetre superior als 20 km. Sota aquestes premisses, es considera un temps d'implantació mitjà per a les alternatives que només requereixen intervencions en el riu Besòs i un de llarg per a les propostes que també requereixen arribar a la riera de Rubí.

#### 10.7.1.2. Complexitat de la implantació

Es valora la dificultat que poden presentar les diferents alternatives per ser aplicades. Entre els aspectes valorats, es considera l'estudi i el risc de tota la viabilitat de les solucions, el fet de trobar emplaçament i les tramitacions administratives derivades, com poden ser expropiacions o tramitacions de concessions, entre d'altres.

També s'han incorporat com a factor que cal considerar dins aquest criteri les dificultats tecnològiques sanitàries que cal superar per al compliment de la normativa vigent i la que es preveu que s'apliqui en el futur, previsiblement molt més exigent amb la qualitat de l'aigua per a ús de boca.

En les alternatives que tenen el desenvolupament de canonades, el seu traçat urbà o rural requereixen una tramitació d'expedients expropiatoris i estudis d'implantació importants. Així mateix, a excepció de l'alternativa de la dessalinitzadora, la resta necessiten fer estudis de detall quantitativus i qualitativus per poder-ne assegurar la viabilitat en tant que utilitzen com a font l'aigua del Besòs per potabilitzar-la, sigui o no amb barreja d'aigua regenerada.

En l'alternativa 1, s'aprofiten les infraestructures existents de les conduccions des de la dessalinitzadora de la Tordera fins a Cardedeu, així es redueix l'impacte de l'actuació i, per tant, la seva complexitat.

En l'alternativa 2, la instal·lació d'una nova ETAP al Besòs amb connexió directa a la xarxa d'abastament es considera també de baixa complexitat, tot i haver d'aprofundir en l'estudi presentat en aquest document del recurs disponible i la seva qualitat.

Per contra, la resta d'alternatives que van associades a la implicació d'una nova ERA i la reutilització de manera indirecta de la seva aigua, a banda de requerir una longitud de conduccions molt més elevada, també cal contrastar-les amb estudis qualitativus. Per aquest motiu, s'han valorat amb una complexitat mitjana.

#### 10.7.1.3. Potenciació de l'aprofitament sostenible dels recursos hídrics metropolitans

En el marc del Pla estratègic del cicle integral de l'aigua (PECIA), es valora positivament que els dèficits generats dins l'àmbit metropolità es puguin satisfer amb recursos hídrics generats dins del seu propi àmbit, aprofitant al màxim les infraestructures existents i els potencials dels recursos

locals. En aquest sentit, es valoren menys aquelles alternatives en què l'origen de l'aigua sigui extern (alternativa 1), i es valoren més positivament les alternatives en què els recursos generats siguin locals, així se'n redueix la dependència de recursos de fora, encara siguin recursos alternatius com l'aigua regenerada o la freàtica. Dins aquest darrer grup, tenen millor consideració les que poden permetre el reequilibri territorial de recursos.

Es valoren diferent, doncs, dins les alternatives que utilitzen recursos locals, aquelles solucions que poden permetre fer arribar el recurs a dues conques, per tant les que tenen efectes positius en les dues (com seria l'alternativa 4), que no aquelles (alternatives 2 i 3) que concentren els seus efectes en una única conca.

Així, la valoració de l'àmbit d'influència es determina segons si aquest és extern, local o metropolitana.

#### 10.7.1.4. Impacte de la implantació de les infraestructures sobre el territori

La implantació de cada proposta afecta d'una manera o altra el territori i el medi ambient. Tot i que en l'execució de les obres s'han de preveure mesures preventives i correctores per reduir l'impacte, és evident que aquelles que necessitin més longitud de conduccions o d'infraestructures tindran un impacte més gran.

En aquest cas, l'actual dessalinitzadora de la Tordera ja disposa dels elements de captació de l'aigua del mar, i les conduccions fins a l'ETAP de Cardedeu, ja construïdes, admeten l'increment de cabal produït per l'ampliació de la dessalinitzadora. Per a l'alternativa 1 únicament caldrà intervenir en la parcel·la adjacent a la planta actual per la seva ampliació, amb poc impacte respecte de la resta de solucions.

L'alternativa 2, amb una nova ETAP al Besòs i la seva connexió a la xarxa en alta, representa un impacte acotat respecte a la resta.

La que té un impacte intermediari és l'alternativa 3, que requereix les instal·lacions de l'alternativa 2 més la conducció i la construcció de la nova ERA, amb un abocament al medi uns 10 km aigües amunt de la nova planta.

L'alternativa 4 és una solució que parteix de l'alternativa 3, aprofita l'ERA per portar l'aigua a la riera de Rubí i ser captada a l'ETAP de Sant Joan Despí i requereix una longitud de conduccions més gran que la resta.

#### 10.7.1.5. Garantia del recurs

Totes les alternatives proposades tenen com a objectiu garantir el recurs d'aigua en el futur. No obstant això, hi ha solucions que tenen més risc a l'hora d'assegurar aquesta garantia de subministrament.

En aquest cas, la nova ETAP d'aigua superficial del Besòs dependrà de l'aigua que circuli pel riu. Així, tot i mantenir una certa garantia tenint en compte la naturalesa de l'aigua que baixa pel riu (en gran part, la quantitat d'aigua procedeix de les EDAR situades aigües amunt), la seva capacitat productiva podria reduir-se durant episodis de sequera o avinguda.

Aquelles alternatives en què s'afegeix un cabal permanent d'aigua regenerada al riu igual al que cal captar aigües avall tenen més garantia de recurs. L'abocament de l'aigua regenerada podrà

ser al riu Besòs per ser captada a la nova ETAP o a la riera de Rubí per ser captada a la planta de Sant Joan Despí.

Es considera l'alternativa de la dessalinitzadora, la font de la qual és l'aigua del mar, com un recurs «infinit» i la seva garantia és alta.

#### 10.7.1.6. Ràtio d'inversió (€/m³)

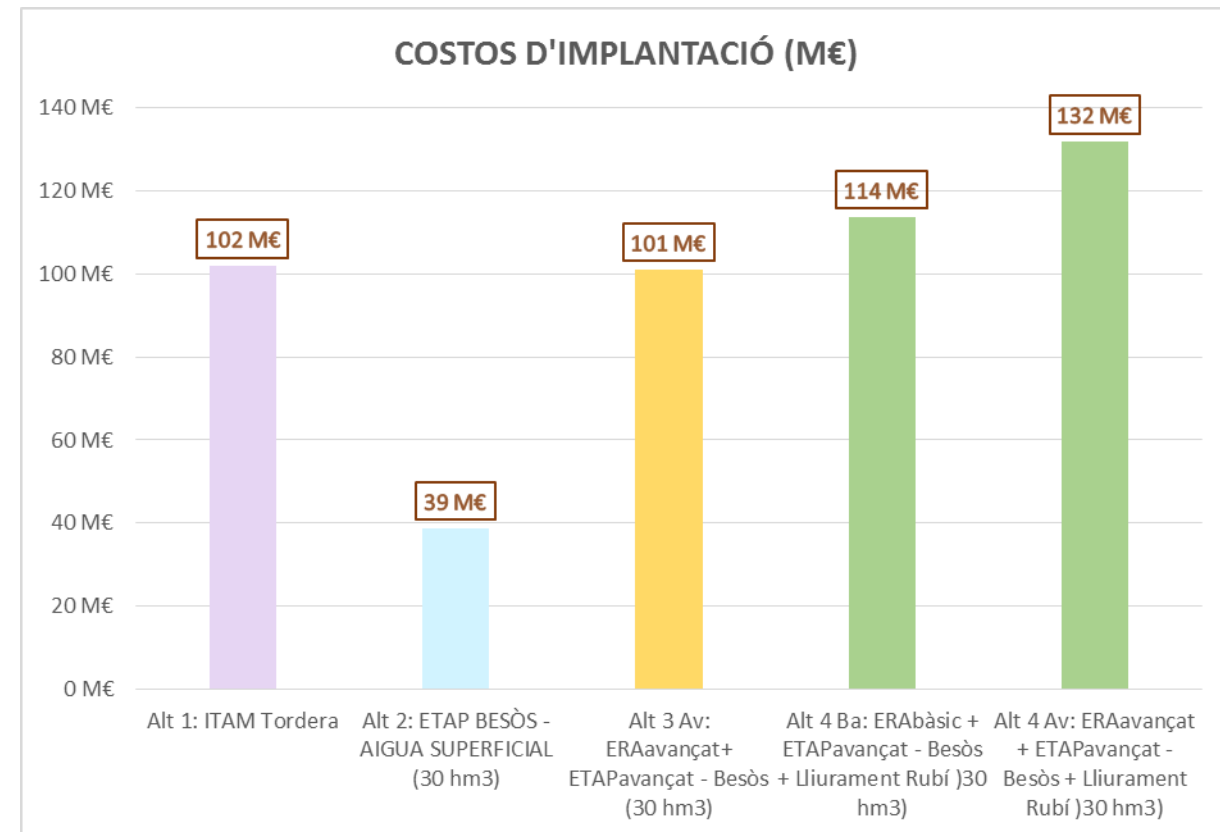
Les inversions necessàries per implementar una alternativa han de ser un element de valoració important donat que els recursos econòmics són limitats i que cal optimitzar la despesa.

En aquest sentit, es considera la màxima puntuació (3) al valor més baix de la ràtio d'inversió de cada alternativa i la puntuació mínima d'1 per la ràtio d'inversió més alt. La resta d'alternatives es puntuen de manera proporcional a la seva ràtio.

En el gràfic següent es mostra l'estimació d'inversió necessària per a la implantació de cada alternativa sobre la qual s'aplicarà la puntuació.

En l'alternativa 4, es presenta la valoració econòmica de la solució amb una ERA bàsica i una ERA avançada; això no obstant, l'alternativa vàlida és la construcció de l'ERA amb un tractament terciari avançat, que és el necessari per no empitjorar l'abocament al riu Besòs. El tractament bàsic només s'aplicaria quan s'enviés el recurs a la riera de Rubí.

Gràfic 275. Inversió necessària per a cada alternativa en milions d'euros (M€)



Font: © Barcelona Regional.

### 10.7.1.7. Consum energètic i emissions de GEH (kWh/m<sup>3</sup>)

En un escenari d'emergència climàtica com l'actual, el consum energètic i les emissions de CO<sub>2</sub> produïdes en el procés de producció de cada proposta són aspectes que s'han de considerar en l'avaluació de les alternatives plantejades. En aquesta línia, i com que les emissions de gasos van lligats de manera proporcional al consum energètic, s'han comparat les alternatives a partir de l'energia elèctrica que necessiten per produir un metre cúbic d'AP.

L'alternativa de la dessalinització és la que més consum necessita i, per tant, té la valoració més baixa.

En la potabilització de l'ETAP del Besòs, s'ha considerat un tractament avançat amb osmosi tot i que aquesta, amb un origen de l'aigua amb molta menys salinitat, necessita una despesa energètica molt més baixa respecte a l'alternativa 1.

Per altra banda, en les ERA que tenen l'objectiu d'augmentar el recurs disponible abocant-lo al riu per ser captat i potabilitzat a l'ETAP, poden plantejar-se dues solucions: una instal·lant un tractament bàsic (com el tractament de què disposen totes les ERA actuals que tenen usos ambientals) i l'altra amb un tractament avançat amb una osmosi final que augmenta la qualitat de l'efluent. En les ERA metropolitanas, l'aigua resultant d'aquest procés avançat és per a usos industrials o per a injeccions a l'aqüífer. Depenent de si el tractament final a les ERA de cada alternativa és avançat o bàsic, el consum serà més o menys gran.

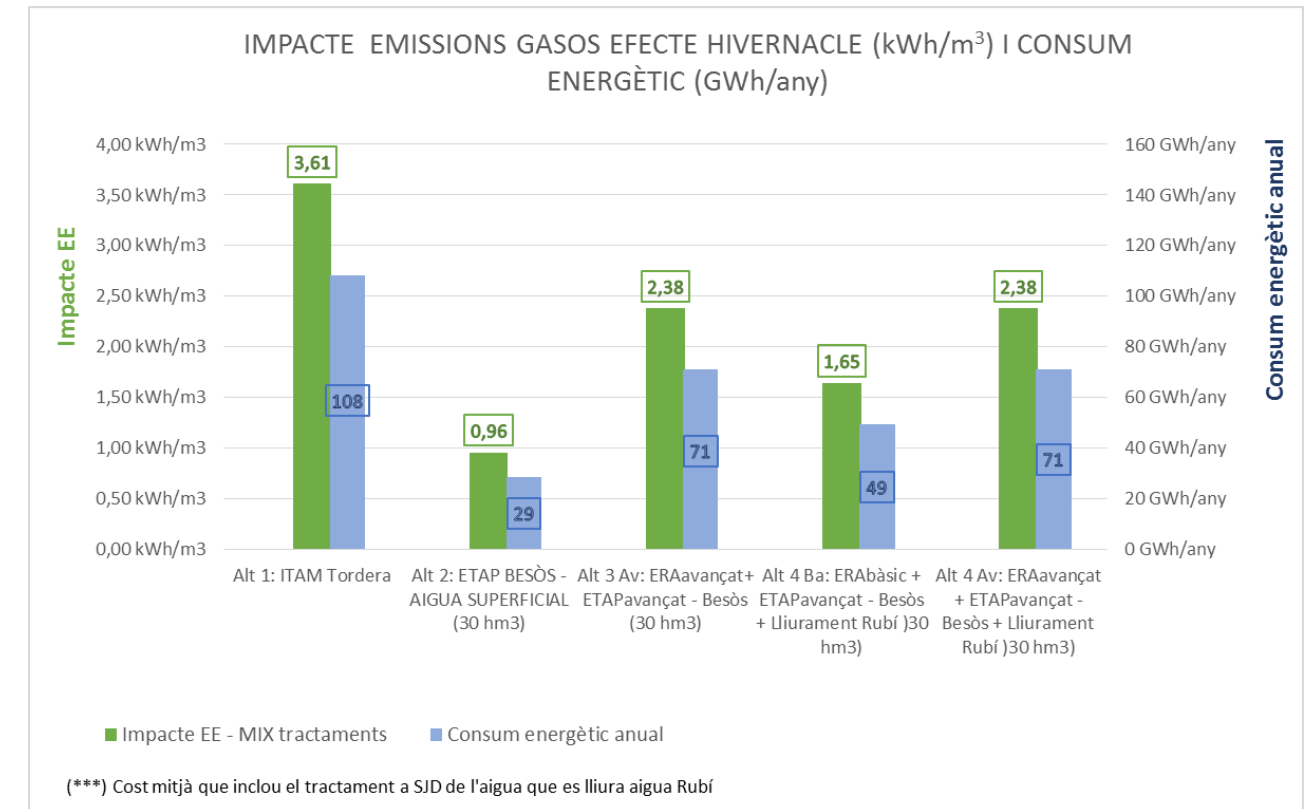
Donat que hi ha la possibilitat d'implementar una ERA bàsica segons els requisits actuals i en el futur ampliar-la amb un tractament avançat si les futures normatives tenen requisits més exigents, s'han valorat les alternatives de les ERA amb aquests dos tractaments (bàsic i avançat) amb consums energètics molt desiguals. Però el resultat també és diferent, la qualitat d'aigua abocada al riu amb tractament avançat és de millor qualitat i millora la massa d'aigua superficial abans de tornar a ser captada; és per aquest motiu que en l'alternativa del riu Besòs l'ERA bàsica empitjora la qualitat pel que fa a conductivitat i, per tant, no s'ha considerat.

S'ha valorat amb la màxima puntuació (3) l'alternativa que en kWh/m<sup>3</sup> té un impacte més petit (alternativa 2) i amb una puntuació mínima (1) la que més energia consumeix (alternativa 1, dessalinitzadora de la Tordera). La resta han obtingut la puntuació d'acord amb la distribució proporcional entre aquests dos valors.

En el gràfic següent es mostra per cada alternativa l'impacte de les emissions de GEH i el consum energètic anual necessari en la seva explotació.

En l'alternativa 4 es mostra el consum energètic i l'impacte d'emissions de gasos segons si s'utilitza només el tractament bàsic (abocament a la riera de Rubí) o el tractament avançat (abocament al riu Besòs) en funció de les consignes d'explotació.

Gràfic 276. Impacte energètic per cada alternativa



Font: © Barcelona Regional.

### 10.7.1.8. Cost d'explotació (€/m<sup>3</sup>)

Així com els costos d'inversió (CAPEX) de la solució són un element clau per decidir qualsevol actuació, també ho són els costos d'operació i explotació (OPEX), que hipotequen un recurs econòmic anual durant tota la vida útil de les instal·lacions.

Totes les alternatives que tenen una osmosi com a solució tenen uns costos d'explotació més grans que la resta.

Com totes les propostes tenen el mateix volum de tractament, el cost per metre cúbic d'aigua tractada és l'indicador més clar per prioritzar-les.

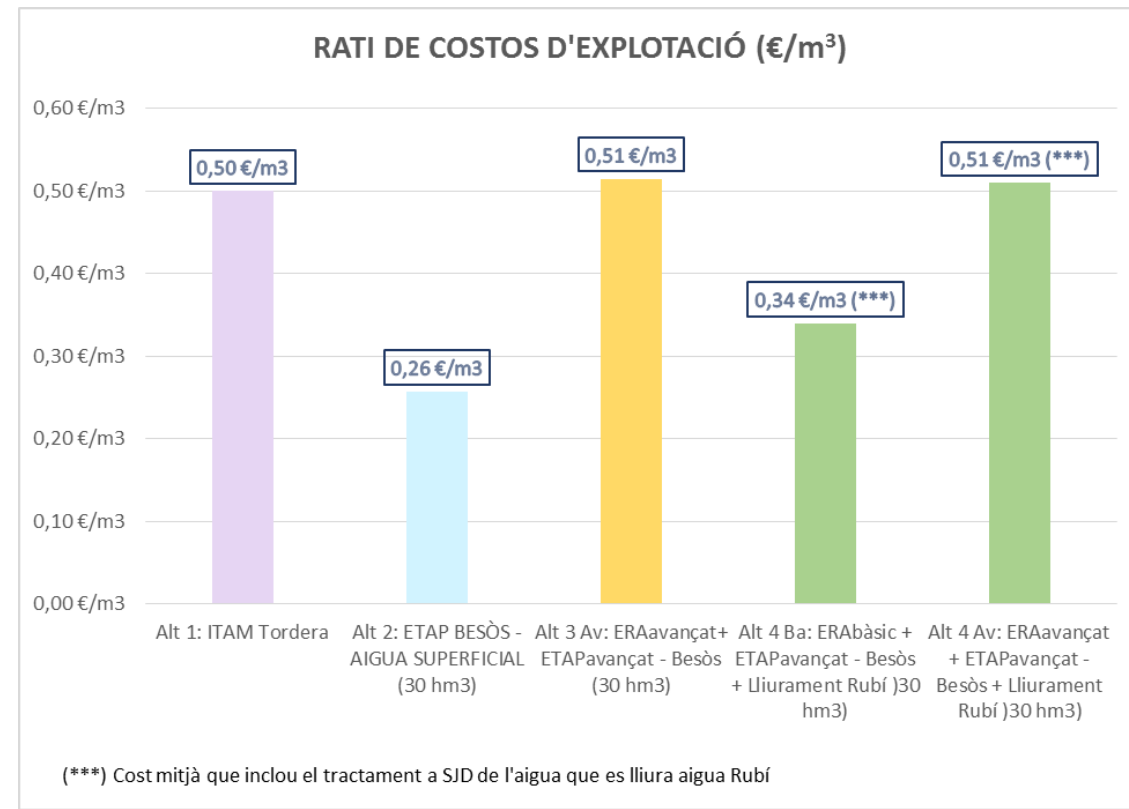
A l'alternativa amb el mínim cost d'explotació se li assigna la màxima puntuació de 3 i a l'alternativa amb el màxim cost una puntuació d'1. La resta d'alternatives s'han valorat de manera proporcional d'acord amb el seu cost d'explotació dins aquesta franja.

Igual que amb el consum energètic, es presenta per a l'alternativa 4 la ràtio de costos d'explotació per la utilització només del tractament terciari bàsic (abocament a la riera de Rubí) o del tractament terciari avançat (abocament al riu Besòs) segons les consignes d'explotació. En aquest cas, si s'envia a la riera de Rubí, els costos d'explotació són clarament més baixos.

En el gràfic següent es presenta la ràtio de cost d'explotació per cada metre cúbic d'aigua tractat per cadascuna de les alternatives. S'ha calculat considerant el tipus de tractament plantejat en cada solució i aplicant les ràtios de costos d'explotació de diferents referències publicades.



Gràfic 277. Ràtio de costos d'exploració per cada alternativa



Font: © Barcelona Regional.

### 10.7.1.9. Facilitat d'exploració i gestió

En un sistema integral de gestió de l'abastament com és el metropolità, la facilitat de disposar d'un recurs hídric amb facilitats en l'exploració sense condicionants entre instal·lacions i en les quals intervinguin el mínim nombre de gestors possibles pot assegurar la garantia de subministrament en episodis concrets o una llibertat d'exploració interessant. La dependència entre instal·lacions productives per poder tractar l'aigua augmenta la vulnerabilitat de mantenir el tractament d'aigua si la primera falla, i la gestió distribuïda entre diferents actors també poden arribar a dificultar-ne la gestió.

Dins les alternatives plantejades hi ha algunes solucions en què intervien diferents instal·lacions en cadena i diferents gestors.

Les propostes com l'ETAP del Besòs (alternativa 2) o la dessalinitzadora (alternativa 1) tenen una valoració més elevada perquè són instal·lacions «independents» que tracten l'aigua, la injecten a la xarxa directament, i depenen d'un únic gestor.

Per altra banda, les alternatives 3 i 4 depenen d'un funcionament en cadena, amb condicionants de diferents elements que augmenten el risc d'aconseguir un resultat absolut satisfactori. Estan vinculades a la instal·lació d'una nova ERA al Besòs, que rep aigua d'una EDAR, que regenera aigua per abocar-la al riu (sigui el Besòs o el Llobregat) per després ser captada i potabilitzada en una ETAP (la nova ETAP proposada al Besòs o la de Sant Joan Despí). En aquests casos, el funcionament de tota la cadena es pot veure afectat per problemes en la depuració inicial, episodis de contaminació puntuals del riu o problemes de funcionament en les tres instal·lacions que hi intervien, raó per la qual s'han valorat amb una puntuació inferior.

### 10.7.1.10. Millora de la resiliència

La resiliència dins un sistema complex, com és l'abastament al territori metropolità, és sens dubte un aspecte que cal considerar. Es considera com a tal la capacitat per respondre o reposar-se davant d'episodis extrems oferint alternatives que facin el sistema menys vulnerable a aturades del servei.

Totes les propostes aporten un recurs addicional que milloren la resiliència, tot i que s'han valorat positivament aquelles alternatives que donen més flexibilitat al sistema d'abastament per augmentar-ne el nombre de fonts on es pot potabilitzar el nou recurs, fet que redueix el risc d'aturades del sistema integral i augmenta la probabilitat d'aprofitar els recursos hídrics disponibles.

Les propostes que ofereixen dos punts de lliurament (riera de Rubí i riu Besòs) per poder tractar l'aigua a l'ETAP existent de Sant Joan Despí o la nova ETAP del Besòs estan millor valorades (alternatives 4).

Les actuacions que ofereixen una nova instal·lació per potabilitzar l'aigua, com són l'ampliació de la dessalinitzadora o la nova ETAP del Besòs, tenen una puntuació intermèdia (alternatives 1, 2 i 3).

### 10.7.1.11. Riscos actuals i associats al canvi climàtic de la instal·lació: inundabilitat

Els riscos relacionats amb el canvi climàtic van associats, entre altres aspectes, a períodes de sequera més llargs i més greus, a episodis de pluja extrema o a temporals marítics importants.

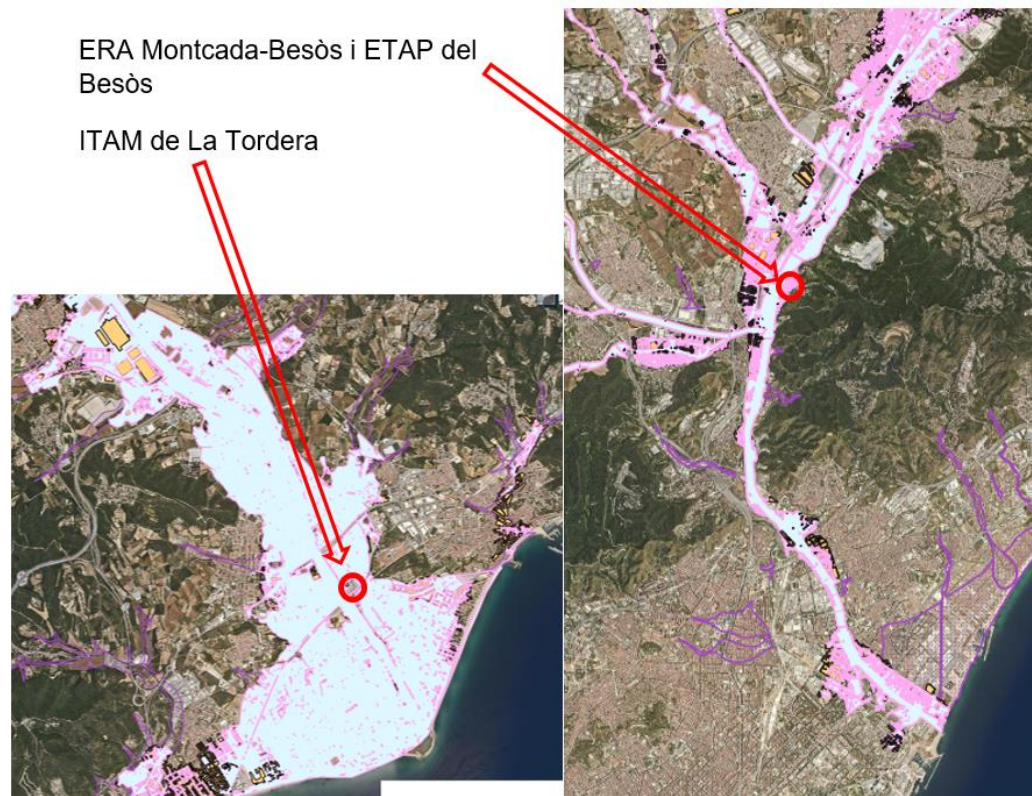
En el primer cas, la sequera podria afectar les solucions que només tenen el recurs del riu Besòs com a font exclusiva (alternativa 2), tot i que aquest efecte, com ja s'ha comentat, es podria reduir tenint en compte que el cabal que circula pel riu és determinat en aproximadament un 70 % pels cabals de les depuradores situades aigües amunt.

Les actuacions que proposen aigua regenerada com a recurs addicional alternatiu es veurien poc afectades per aquesta reducció de recurs al riu perquè es proveeixen de l'aigua de la depuradora del Besòs. Per tant, els episodis de sequera tindrien efectes relativament petits en aquestes alternatives.

En el cas de la dessalinitzadora (alternativa 1), com que capta aigua de mar, tampoc no es veuria afectada pel problema de la reducció de recurs per efecte del canvi climàtic.

Per contra, els episodis de fortes pluges i de grans avingudes podrien arribar a afectar les instal·lacions proposades per la seva inundabilitat. Les infraestructures situades al costat del curs del riu Besòs o de la Tordera es podrien veure afectades per aquests fenòmens.

**Imatge 348. Efectes de les grans avingudes (període de retorn de 100 anys) en la ubicació de les futures instal·lacions**



Font: visor web de mapes de perillositat d'inundació i inundabilitat de l'ACA.

Segons els mapes de perillositat de l'ACA, la planta dessalinitzadora de la Tordera està protegida davant d'avingudes de període de retorn de 500 anys perquè té la cota d'urbanització d'aquestes instal·lacions per sobre d'aquesta làmina d'aigua, però tot el territori que l'envolta està inundat. L'ampliació de la instal·lació obligaria a protegir-se davant d'aquests episodis. També els efectes d'un temporal marítim podrien afectar les instal·lacions de captació. Les canonades d'alimentació situades en les motes de protecció del riu Tordera també estan afectades per avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn, com es va fer evident en l'episodi del Glòria.

En les alternatives que plantegen les instal·lacions de tractament al costat del riu Besòs, se situen també en zones sensiblement inundables, on caldria construir unes proteccions per evitar que s'hi veiessin afectades, tot i que es podria mantenir l'accés a les instal·lacions en aquests episodis sense incidència. A banda, els efectes de grans avingudes deixarien fora de servei la planta per la qualitat de l'aigua del riu (terbolesa) en la seva captació.

L'alternativa 2, que patiria els efectes de la sequera, amb risc d'inundabilitat i problemes de qualitat de l'aigua en episodis de tempesta, és la menys valorada. La resta (alternatives 1, 3 i 4) tenen una valoració intermèdia.

#### 10.7.1.12. Millora de la qualitat de l'aigua en el medi

L'aspecte ambiental és clau a l'hora de valorar qualsevol de les alternatives proposades. En aquest criteri es pretén valorar aquelles solucions que aporten una millora ambiental al sistema, una millora de les masses d'aigua superficial, enfront d'aquelles que el penalitzen.

Les propostes basades en l'aportació d'aigua regenerada al riu per després captar-ne en la potabilitzadora permeten millorar la qualitat del riu en el tram entre ambdós punts (abocament i captació) afavorint parcialment la infiltració d'aigua de qualitat al seu aqüífer.

Per contra, l'alternativa 2, amb únicament l'ETAP del Besòs com a font de captació, sense cap aportació, es valora negativament perquè fa una extracció del recurs al riu per a la seva potabilització sense cap mesura compensatòria.

La dessalinitzadora no aporta cap millora ambiental donat que la captació passa directament a les xarxes d'AP.

#### 10.7.1.13. Millora ambiental per la reducció d'abocaments al medi

La reducció d'abocaments al medi receptor de qualsevol producte és un valor positiu en la millora ambiental del territori, motiu pel qual cal tenir-la en compte a l'hora de valorar qualsevol proposta d'actuació.

Totes les solucions que plantegen la utilització d'una ERA (alternatives 3 i 4) redueixen els abocaments al mar de l'EDAR del Besòs. Els 30 hm<sup>3</sup> d'aigua, en comptes d'abocar-los, s'envien al tractament terciari per després abocar l'aigua al riu 10 km aigües amunt i tornar-la a captar en l'ETAP. En canvi, l'alternativa 1 (dessalinitzadora) i l'alternativa 2 (captació directa del riu) no redueixen els abocaments al medi.

Tots els tractaments d'aigua generen en més o menys quantitat un rebuig d'aigua que necessàriament és abocada al mar.

En la dessalinització, en el procés de filtració en els cartutxos d'osmosi, es genera un rebuig d'aigua (salmorra) que en volum i concentració de sals és molt més elevat que el rebuig del tractament avançat d'una ERA, ja que l'aigua d'origen té una concentració de sal més gran (aigua de mar enfront d'aigua de sortida de l'EDAR).

Per tant, les alternatives 1 i 2 no només no redueixen abocament al medi, sinó que generen un rebuig de salmorra.

El residu generat en la potabilització d'aigua amb la captació directament del riu, després del tractament terciari avançat, és encara més baix. Per tant, s'han valorat positivament les alternatives que proposen una ERA i negativament la resta perquè no redueixen l'abocament.

#### 10.7.1.14. Afavorir la infraestructura blava

La infraestructura blava metropolitana està formada per aquells elements que garanteixen el funcionament del cicle de l'aigua i assegura el funcionament ecològic de la matriu biofísica.

La potenciació de la infraestructura blava passa per garantir la quantitat suficient d'aigua que circula pels rius, la qualitat suficient que permeti el desenvolupament del seu paper ecològic, ajudi a desenvolupar una infraestructura verda de qualitat i garanteixi la preservació de les àrees principals de recàrrega dels aqüífers metropolitans. S'analitzen de manera qualitativa els canvis que les alternatives poden aportar a la infraestructura blava, especialment pel que fa al cabal d'aigua superficial que circula pels diferents trams del riu, la millora de la qualitat de les seves masses d'aigua i de les zones estratègiques per a la recàrrega dels aqüífers i, també, la millora en la depuració de les aigües.

El compliment d'aquest criteri en l'alternativa 1 és parcial, sense que es produeixi una extracció de més recursos superficials o subterranis i sense cap aportació de cabal circulant ni la millora directa de les masses d'aigua.

L'alternativa 2 afegeix al sistema una nova font de subministrament d'AP a partir d'un recurs del riu que ara no s'aprofita, i és la que menys reforça la infraestructura blava existent, ja que redueix la quantitat de cabal que circula pel riu Besòs.

La resta d'alternatives proposen la construcció d'una nova ERA, que permet, primer de tot, millorar el tractament de les AR, encara que sigui parcialment (no tot el volum depurat sinó l'aprofitat), i aporta aquesta aigua de qualitat al riu per a la seva posterior captació i potabilització.

#### 10.7.1.15. Taula resum de criteris i valoracions

Tot seguit, i a partir dels comentaris de valoració dels diferents criteris, se'n presenta el resum.

**Taula 550. Taula resum dels criteris i la seva valoració**

Criteris de puntuació	Criteri alt	Puntuació	Criteri mitjà	Puntuació	Criteri baix	Puntuació		
Temps d'implantació (5-10-15 anys)	Curt	3	Mitjà	1,5	Alt	0		
Complexitat d'implantació	Baixa	3	Mitjana	1,5	Alta	0		
Potenciació dels recursos hídrics metropolitans	Alta	3	Mitjana	1,5	Baixa	0		
Impacte sobre el territori de la implantació	Baix	3	Mitjà	1,5	Alt	0		
Garantia de recurs	Alta	3	Mitjana	1,5	Baixa	0		
Ràtio d'inversió (€/m³)	0,05	3	Proporcional		0,18	1		
Impacte energètic - mitigació de GEH (kWh/m³)	0,96	3	Proporcional		3,61	1		
Cost d'explotació (€/m³)	0,26	3	Proporcional		0,51	1		
Facilitat d'explotació i gestió	Alta	3	Mitjana	1,5	Baixa	0		
Millora de la resiliència	Alta	3	Mitjana	1,5	Baixa	0		
Riscos de la instal·lació actuals i associats al canvi climàtic	Baix	3	Mitjà	1,5	Alt	0		
Millora de la qualitat de l'aigua en el medi	Alta	2	Mitjana	1	Baixa	0	Nul·la	-1
Reducció d'abocaments al medi	Reducció	2	Sense	1	Augment limitat	0	Augment elevat	-1
Afavoriment de la infraestructura blava	Alta	2	Mitja		0	Baixa		-1

Font: © Barcelona Regional.

#### 10.7.2. Assignació del pes específic de cada criteri

No tots els criteris proposats per a la seva incorporació en la prioritització de les alternatives han de tenir la mateixa força de decisió; tot i que tots afecten, alguns d'aquests criteris es considera que són més rellevants.

Se n'ha fet una primera selecció proposant tres categories de prioritat: a les més importants se'ls ha assignat un pes de 15 punts. En aquest cas, s'han prioritzat els efectes ambientals valorant positivament la que redueix els abocaments al medi receptor i la que aporta una millora de la resiliència del sistema d'abastament.



Entre els aspectes que tenen un pes específic mitjà de 10 punts hi ha la majoria. S'han considerat des del punt de vista ambiental els que afavoreixen la infraestructura blava, els que estan lligats a la generació d'un impacte energètic i a l'impacte sobre el territori de la seva instal·lació, els que potencien recursos hídrics alternatius i metropolitans i els que presenten riscos actuals associats al canvi climàtic, en aquest cas als increments de grans avingudes que afectin per inundabilitat o temporals les instal·lacions. També es consideren com a elements de certa consideració els costos d'explotació, el volum d'inversió i la complexitat d'implantació de l'alternativa.

Finalment, els aspectes als quals s'ha assignat menys pes específic (5 punts) per a la presa de la decisió han estat el temps d'implantació per considerar que totes han d'estar implantades a llarg termini, el criteri de la garantia del recurs per considerar que totes tenen la seva aportació del recurs malgrat que una pugui tenir més vulnerabilitat, i el criteri de la millora de la qualitat de l'aigua en el medi, que és un aspecte important tot i que, pel fet de ser un benefici derivat per una necessitat i acotat en un tram del riu abans de ser captada l'aigua, se n'ha minimitzat la valoració. L'actual sistema d'explotació d'AP a l'entorn metropolità, mallat i amb interaccions contínues entre administracions per la gestió del recurs, fa minimitzar el pes específic de la facilitat d'explotació i gestió com un aspecte rellevant en la comparació de les alternatives.

A la taula següent es presenta el resum dels pesos específics assignats a cada criteri de valoració.

**Taula 551. Pes específic de cada criteri de valoració en la comparació d'alternatives**

Criteris de valoració	Pes específic
Temps d'implantació (5-10-15 anys)	5
Complexitat d'implantació	10
Potenciació dels recursos hídrics metropolitans	10
Impacte sobre el territori de la implantació	10
Garantia del recurs	5
Ràtio d'inversió (€/m <sup>3</sup> )	10
Impacte energètic - combinació de tractaments (kWh/m <sup>3</sup> )	10
Cost d'explotació (€/m <sup>3</sup> )	10
Facilitat d'explotació i gestió	5
Millora de la resiliència	15
Riscos de la instal·lació actuals i associats al canvi climàtic	10
Millora de la qualitat de l'aigua en el medi	5
Reducció i millora dels abocaments al medi	15
Afavoriment de la infraestructura blava	10

Font: © Barcelona Regional.

### 10.7.3. Comparació de les alternatives

Una vegada presentats els criteris de valoració i el pes específic de cadascun dels criteris respecte de la valoració total, a continuació es presenta la valoració comparativa de cada alternativa.

Com s'ha comentat en l'apartat anterior, s'han avaluat les alternatives que proposen una ERA amb dues solucions, una amb tractament bàsic i l'altra amb tractament avançat.

En la valoració s'han tingut en compte les consideracions següents:

- Les propostes amb ERA passaran els requisits sanitaris que en data d'avui proposa l'Agència de Salut Pública, per la qual cosa no hi haurà obstacle, sigui a través d'abocar al riu i després captar o bé amb una injecció directa de l'ERA a la potabilitzadora, per poder tractar aquesta aigua per a ús de boca.
- S'han plantejat alternatives d'ubicació de la nova ETAP i la nova ERA al Besòs en punts on *a priori* la disponibilitat de terrenys n'ha de permetre la implantació en un tram aigües amunt del riu Besòs, molt allunyat de les instal·lacions existents; aquesta és la condició més desfavorable, per la qual cosa, qualsevol altra proposta d'ubicació més propera al mar generaria un estalvi econòmic de les inversions.
- Les propostes de tractament amb aigua regenerada se situen al voltant dels 30 hm<sup>3</sup>, quan la planta depuradora en tracta de l'ordre de 100 hm<sup>3</sup>, per la qual cosa s'aprofita bona part d'aquest recurs tot i que la resta segueix abocant-se al medi receptor i segueix sent un recurs d'aigua disponible.
- La valoració de l'alternativa 4 s'ha estudiat considerant les dues possibilitats, amb una ERA amb tractament bàsic i una ERA amb tractament avançat. El plantejament de la solució està pensat per permetre l'explotació d'ambdues solucions en funció de les consignes d'explotació per enviar l'aigua a la riera de Rubí i augmentar el recurs d'aigua que circula pel riu Llobregat per ser captat a l'ETAP de Sant Joan Despí o bé per enviar al riu Besòs i captar-lo aigües avall per a la seva potabilització. Aquesta solució versàtil obliga, però, a fer una inversió integrada i, per tant, a considerar les instal·lacions d'un tractament avançat per a ambdues alternatives. L'alternativa 4 amb ERA amb tractament bàsic, com a tal, no és factible perquè caldrà el tractament avançat si s'envia l'aigua al riu Besòs, per la qual cosa només s'ha presentat aquesta opció en la comparació d'alternatives.

Taula 552. Anàlisi comparativa per cada criteri de les d'alternatives

Núm. d'alternativa	Descripció breu	Temps d'implantació	Complexitat d'implantació	Potenciació dels recursos hídrics metropolitans	Impacte sobre el territori	Garantia de recurs	Ràtio d'inversió (€/m³)	Impacte dels GEH (kWh/m³)	Cost d'exp. (€/m³)	Facilitat d'explotació.	Millora de la resiliència	Riscos associats al canvi climàtic	Millora ambiental de la qualitat de l'aigua en el medi	Reducció dels abocaments	Afavoriment de la infraestructura blava
Valoració:		Curt-mitjà-llarg	Baixa-mitja-alta	Extern-local-metropolità	Baix-mitjà-alt	Alta-mitjana-baixa	Proporcional: 0,05-0,18	Proporcional: 0,96-3,61	Proporcional: 0,26-0,51	Alta-mitjana-baixa	Alta-mitjana-baixa	Baix-mitjà-alt	Alta-mitja-baixa-nul·la	Reducció-sense-augment limitat o elevat	Alta-mitjana-baixa
1	ITAM de la Tordera	Curt	Baixa	Baixa	Baix	Alt	0,140	3,610	0,500	Alta	Mitjana	Mitjà	Baixa	Augment elevat	Mitjana
2	ETAP del Besòs	Curt	Baixa	Mitjana	Baix	Mitjà	0,052	0,960	0,260	Alta	Mitjana	Alt	Baixa	Augment elevat	Baixa
3	ERA avançada + ETAP del Besòs	Mig	Alta	Alta	Mitjà	Alt	0,135	2,380	0,510	Mitjana	Mitjana	Mitjà	Alta	Sense	Alta
4	ERA avançada + ETAP del Besòs + transport a la riera de Rubí	Alt	Alta	Alta	Alt	Alt	0,176	2,380	0,510	Baixa	Alta	Mitjà	Alta	Sense	Alta

Font: © Barcelona Regional.

Taula 553. Anàlisi resultant de les d'alternatives

Nº Altern	Descripció curta	Temps implant	Complexitat implant	Potenciació RRHH metropolitans	Impacte sobre el territori	Garantia de recurs	Rati d'Inversió (€/m3)	Impacte GEH (kWh/m3)	Cost d'exp. €/m3	Facilitat d'exp-gestió	Millora de la resiliència	Riscos al CC	Millora ambiental de la qualitat de l'aigua en el medi	Millora ambiental per la reducció d'abocaments	Afavorir la infraestructura blava	
<b>Pes específic:</b>		<b>130</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	
1	ITAM Tordera	164	15	30	0	30	15	15,8	10,0	10,8	15	22,5	15	0	-15	0
2	ETAP Besòs	200	15	30	15	30	7,5	30,0	30,0	30,0	15	22,5	0	0	-15	-10
3	ERA avançada + ETAP Besòs	203	7,5	0	30	15	15	16,6	19,3	10,0	7,5	22,5	15	10	15	20
4'	ERA avançada+ ETAP Besòs + Transport Rubí	189	0	0	30	0	15	10,0	19,3	10,0	0	45	15	10	15	20

Els colors de les caselles del pes específic i de la valoració total de les alternatives van associats a una valoració, des del vermell amb una puntuació més baixa fins al verd amb una valoració més alta i la resta amb una graduació de colors entre el groc i el taronja com a valoracions intermèdies.

Font: © Barcelona Regional.

Com a conclusions de la valoració de les alternatives, veiem que la solució més ben valorada és l'alternativa 3, que planteja la instal·lació d'una nova ERA al Besòs, el seu abocament aigües amunt del riu per després captar i potabilitzar l'aigua per a ús de boca. Aquesta solució preveu fer un tractament avançat de regeneració, aportant un recurs hídric alternatiu local amb una nova font de potabilització, amb un temps d'implantació i un impacte sobre el territori mitjans. En aquest sentit, es podria considerar una rèplica del que ja es disposa en la part baixa del riu Llobregat considerant, en aquest cas, l'ERA del Prat de Llobregat i la planta de potabilització de Sant Joan Despí. Les característiques de l'aigua depurada i el cabal del riu no fan necessari, però, en aquest cas, fer una regeneració avançada.

Un dels avantatges addicionals d'aquesta alternativa (A3) és que, en cas de necessitat, es pot adaptar en el futur a altres alternatives més ambicioses com l'alternativa 4, que, amb la construcció d'una conducció fins a la riera de Rubí, possibilita la incorporació d'aigua regenerada en aquesta llera per ser potabilitzada a Sant Joan Despí i/o l'augment amb aigua de qualitat del cabal d'aquesta riera, i indirectament del riu Llobregat, cosa que la convertiria en una solució encara més resilient.

Es considera positiva i necessària la incorporació d'un tractament avançat, el qual milloraria molt la qualitat de l'aigua al riu Besòs aigües avall del punt d'abocament, segons s'apunta en l'estudi preliminar que s'adjunta com a annex del comportament del riu davant les barreges d'aigua superficial i regenerada.

La nova ITAM de la Tordera és una alternativa que aprofita molt bé les infraestructures existents i disposa d'una bona garantia d'aigua per repartir-ne arreu del sistema Ter-Llobregat, però presenta uns costos d'inversió i d'explotació, uns consums energètics i un impacte per GEH elevats. Les no millores ambientals són els criteris que penalitzen més aquesta proposta. No obstant això, és una solució que no és incompatible ni excloent respecte de les alternatives proposades, ja que poden arribar a ser complementàries. Es podria plantejar una solució modular tant de la ITAM com dels sistemes proposats en les alternatives 3 i 4 perquè es vagin adaptant en capacitat de producció segons les necessitats que caldrà satisfer.

Com a apunt final, cal comentar que l'alternativa 4 es podria desenvolupar per fases i que l'alternativa 3 en seria una o fins i tot, també, l'alternativa 2. Una altra fase podria ser complementar el tractament avançat de l'ERA del Besòs amb un altre de bàsic per portar aigua cap a la riera de Rubí, tenint en compte que aquí no es necessita una qualitat d'aigua tan alta com al Besòs, així augmentarien les possibilitats d'explotació de tot el sistema.





# ANNEX I

## CONTINGUT DE L'ANNEX I

<b>1. INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>1</b>		
<b>2. OBJECTIU .....</b>	<b>1</b>		
<b>3. CONTEXT .....</b>	<b>1</b>		
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>2</b>		
4.1 Recollida de dades .....	2		
4.2 Eines de modelització.....	2		
4.3 Estructura dels models .....	3		
4.3.1 Condicions de contorn.....	4		
4.3.2 Abocaments .....	4		
4.3.2.1 ERA.....	4		
4.3.2.2 EDAR.....	4		
4.4 Escenaris de càlcul.....	4		
4.5 Cabals circulants .....	5		
4.6 Variables analitzades .....	5		
4.6.1 Salinitat .....	5		
4.6.2 Temperatura .....	5		
4.6.3 Oxigen Dissolt .....	5		
4.6.4 Demanda bioquímica d'oxigen carbonosa .....	6		
4.6.5 Nitrogen .....	6		
4.7 Paràmetres de càlcul.....	6		
4.7.1 OD .....	6		
4.7.2 DBOC .....	6		
4.7.3 Nitrogen .....	6		
<b>5. MODEL DEL RIU BESÒS.....</b>	<b>6</b>		
5.1 Àmbit del model.....	6		
5.2 Geometria del model .....	7		
5.2.1 Geometria del terreny.....	7		
5.2.2 Malla de càlcul .....	7		
5.2.3 Estructures.....	7		
5.2.4 Rugositat.....	8		
5.2.5 Paràmetres de càlcul.....	8		
5.3 Escenaris de càlcul .....	8		
5.4 Dades d'entrada al model .....	9		
5.4.1 Hidrodinàmica .....	9		
5.4.2 Salinitat .....	10		
5.4.3 Temperatura.....	11		
5.4.4 Oxigen Dissolt.....	11		
5.4.5 DBOC .....	11		
5.4.6 Nitrogen .....	11		
5.5 Resultats .....	12		
5.5.1 Estiu.....	12		
5.5.2 Primavera.....	13		
5.6 Conclusions.....	13		
<b>6. MODEL DEL RIU LLOBREGAT .....</b>	<b>15</b>		
6.1 Àmbit de l'estudi.....	15		
6.2 Geometria del model.....	15		
6.2.1 Geometria del terreny.....	15		
6.2.2 Malla de càlcul .....	15		
6.2.3 Estructures.....	15		
6.2.4 Rugositat.....	16		
6.2.5 Paràmetres de càlcul.....	17		
6.3 Escenaris de càlcul .....	17		
6.4 Dades d'entrada al model .....	17		
6.4.1 Hidrodinàmica .....	17		
6.4.2 Salinitat .....	18		
6.4.3 Temperatura.....	19		
6.4.4 Oxigen Dissolt .....	19		
6.4.5 DBOC .....	19		
6.4.6 Nitrogen .....	19		
6.5 Resultats .....	20		
6.5.1 Estiu.....	20		
6.5.2 Primavera.....	20		
6.6 Conclusions.....	22		
<b>7. REFLEXIONS FINALS.....</b>	<b>23</b>		

## ÍNDIX DELS GRÀFICS. ANNEX I

<b>Gràfic 1:</b> Conductivitat ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats .....	13
<b>Gràfic 2:</b> Concentració de nitrogen amoniacal ( $\text{mg}/\text{L}$ ) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats .....	14
<b>Gràfic 3:</b> Concentració de nitrats ( $\text{mg}/\text{L}$ ) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats .....	14
<b>Gràfic 4:</b> Conductivitat ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) al punt de captació de l'ETAP de SJD en els diferents escenaris modelitzats .....	22
<b>Gràfic 5:</b> Concentració de nitrogen amoniacal ( $\text{mg}/\text{L}$ ) al punt de captació de l'ETAP de SJD en els diferents escenaris modelitzats .....	22
<b>Gràfic 6:</b> Concentració de nitrats ( $\text{mg}/\text{L}$ ) al punt de captació de l'ETAP de SJD en els diferents escenaris modelitzats .....	23

## ÍNDIX DE LES IMATGES. ANNEX I

<b>Imatge 1:</b> Esquemes de les cinc alternatives, ordenades d'esquerra a dreta i de dalt a baix.....	2
<b>Imatge 2:</b> Definició de l'àmbit del model de qualitat de l'aigua del riu Besòs .....	3
<b>Imatge 3:</b> Definició de l'àmbit del model de qualitat de l'aigua del riu Llobregat .....	4
<b>Imatge 4:</b> Àmbit del model de qualitat de l'aigua del riu Besòs .....	7
<b>Imatge 5:</b> Vista de la malla del model del riu Besòs .....	7
<b>Imatge 6:</b> Cobertes del sòl a l'àmbit del model del riu Besòs .....	8
<b>Imatge 7:</b> Aforaments i altres aportacions hidràuliques al model del riu Besòs .....	9
<b>Imatge 8:</b> Àmbit del model de qualitat de l'aigua del riu Llobregat .....	15
<b>Imatge 9:</b> Vista de la malla del model del riu Llobregat .....	16
<b>Imatge 10:</b> Cobertes del sòl al model del riu Llobregat .....	16
<b>Imatge 11:</b> Aforaments i altres aportacions hidràuliques al model del riu Llobregat .....	17



## ÍNDIX DE LES TAULES. ANNEX I

<b>Taula 1:</b> Dèficits estimats en situació de sequera segons els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'aigua potable.....	1
<b>Taula 2:</b> Escenaris de càlcul.....	5
<b>Taula 3:</b> Relació cobertes del sòl – coeficient de rugositat de Manning (n) al model del riu Besòs .....	8
<b>Taula 4:</b> Escenaris de càlcul específics del model del riu Besòs.....	9
<b>Taula 5:</b> Condicions de contorn hidràuliques del model del riu Besòs (m <sup>3</sup> /s).....	10
<b>Taula 6:</b> Abocaments interns al model del riu Besòs (m <sup>3</sup> /s) .....	10
<b>Taula 7:</b> Conductivitat (µS/cm) i concentracions de salinitat equivalents (mg/L) a les diferents entrades del model (condicions de contorn).....	10
<b>Taula 8:</b> Conductivitat (µS/cm) i concentracions de salinitat equivalents (mg/L) als diferents abocaments al model, en l'escenari d'estiu.....	10
<b>Taula 9:</b> Conductivitat (µS/cm) i concentracions de salinitat equivalents (mg/L) als diferents abocaments al model, en l'escenari de primavera .....	11
<b>Taula 10:</b> Concentracions d'oxigen dissolt (mg/L) a les diferents entrades del model (condicions de contorn) .....	11
<b>Taula 11:</b> Concentracions de DBO5 i DBOC (mg/L), als diferents abocaments del model.....	11
<b>Taula 12:</b> Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en mg/L, a les diferents entrades del model (condicions de contorn) .....	11
<b>Taula 13:</b> Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en mg/L, als diferents abocaments del model .....	12
<b>Taula 14:</b> Resultats al punt de captació de la ETAP Besòs proposada, en l'escenari d'estiu.....	12
<b>Taula 15:</b> Resultats al punt de captació de la ETAP Besòs proposada, en l'escenari de primavera .....	13
<b>Taula 16:</b> Escenaris de càlcul en l'anàlisi del riu Besòs.....	13
<b>Taula 17:</b> Relació cobertes del sòl – coeficient de rugositat de Manning (n) al model del riu Llobregat.....	16
<b>Taula 18:</b> Escenaris de càlcul específics del model del riu Llobregat .....	17
<b>Taula 19:</b> Derivacions del model del riu Llobregat (m <sup>3</sup> /s) .....	17
<b>Taula 20:</b> Condicions de contorn hidràuliques del model del riu Llobregat (m <sup>3</sup> /s) .....	18
<b>Taula 21:</b> Abocaments interns al model del riu Llobregat (m <sup>3</sup> /s) .....	18
<b>Taula 22:</b> Conductivitat (µS/cm) i concentracions de salinitat equivalents (mg/L) a les diferents entrades del model (condicions de contorn) .....	19
<b>Taula 23:</b> Conductivitat (µS/cm) i concentracions de salinitat equivalents (mg/L) de l'abocament de l'ERA Besòs, segons l'escenari.....	19
<b>Taula 24:</b> Concentracions d'oxigen dissolt (mg/L) a les diferents entrades del model (condicions de contorn) .....	19
<b>Taula 25:</b> Concentracions de DBO5 i DBOC (mg/L) de l'abocament de l'ERA Besòs, segons l'escenari... ..	19
<b>Taula 26:</b> Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en mg/L, a les diferents entrades del model (condicions de contorn) .....	20
<b>Taula 27:</b> Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en mg/L, a l'abocament de l'ERA Besòs, segons l'escenari .....	20
<b>Taula 28:</b> Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en mg/L, a l'entrada de la riera de Rubí, en els escenaris 5 i 6 (condicions de contorn) .....	20
<b>Taula 29:</b> Resultats al punt de derivació del Canal de la Dreta, en l'escenari d'estiu.....	21
<b>Taula 30:</b> Resultats al punt de captació de la ETAP SJD, en l'escenari d'estiu.....	21
<b>Taula 31:</b> Resultats al punt de derivació del Canal de la Dreta, en l'escenari de primavera .....	21
<b>Taula 32:</b> Resultats al punt de captació de la ETAP SJD, en l'escenari de primavera .....	21
<b>Taula 33:</b> Escenaris de càlcul en l'anàlisi del riu Llobregat .....	22



## ANNEX I. ANÀLISI DE L'IMPACTE POTENCIAL DE L'APORTACIÓ D'AIGUA REGENERADA PROCEDENT DE LA NOVA ERA DEL BESÒS EN LA QUALITAT DELS CURSOS BAIXOS DELS RIUS BESÒS I LLOBREGAT

### 1. INTRODUCCIÓ

Barcelona Regional, dins el marc de la redacció del Pla Estratègic del Cicle Integral de l'Aigua de l'àrea metropolitana de Barcelona (PECIA) per encàrrec de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), ha diagnosticat una mancança d'aigua potable en cas d'haver d'afrontar una sequera extrema d'aquí a l'any 2050. Aquest dèficit ha estat quantificat en 25 hm<sup>3</sup>/any en l'escenari MPGM i en 47 hm<sup>3</sup>/any en l'escenari PDU (dos escenaris de planificació del desenvolupament urbanístic metropolità).

Taula 1: Dèficits estimats en situació de sequera segons els diferents graus d'aplicació de les mesures d'estalvi d'aigua potable

		Escenari MPGM	Escenari PDU
<b>Dèficit inicial estimat sense mesures</b>		<b>24,7 hm<sup>3</sup></b>	<b>46,9 hm<sup>3</sup></b>
Reduccions potencials	Hipòtesi Pessimista	8,1 hm <sup>3</sup>	10,4 hm <sup>3</sup>
	Hipòtesi mig	22,6 hm <sup>3</sup>	28,0 hm <sup>3</sup>
	Hipòtesi optimista	37,0 hm <sup>3</sup>	45,6 hm <sup>3</sup>
<b>Dèficit final potencial</b>	Hipòtesi Pessimista	<b>16,6 hm<sup>3</sup></b>	<b>36,5 hm<sup>3</sup></b>
	Hipòtesi mig	<b>2,1 hm<sup>3</sup></b>	<b>18,9 hm<sup>3</sup></b>
	Hipòtesi optimista	---	<b>1,3 hm<sup>3</sup></b>

Font: PECIA, Barcelona Regional

Tenint en compte les mesures d'estalvi contemplades al PECIA, els dèficits es redueixen en funció del seu grau de desenvolupament (veure Taula 1). Considerant la hipòtesi pessimista, per estar del costat de la seguretat, el dèficit quedaria en un interval d'entre 16,6 hm<sup>3</sup>/any (MPGM) i 36,5 hm<sup>3</sup>/any (PDU), amb una mitjana entre ambdós escenaris de **26,6 hm<sup>3</sup>/any**.

Per contrarestar-lo s'han proposat diverses alternatives, algunes de les quals contemplen la construcció d'una nova Estació de Regeneració d'Aigua (ERA) per tractar l'efluent de l'EDAR Besòs i posteriorment abocar-lo aigües amunt al mateix riu Besòs i/o a la riera de Rubí, per incrementar el cabal circulat al tram final dels rius Besòs i Llobregat respectivament i augmentar el potencial de potabilització, ja sigui a l'ETAP de Sant Joan Despí en el cas del Llobregat o en una nova ETAP a Montcada i Reixac per al tractament de l'aigua superficial del Besòs.

Barcelona Regional ha realitzat unes modelitzacions preliminars per tal d'estudiar l'efecte que tindria la hipotètica aportació d'un cabal d'aigua regenerada en la qualitat d'ambdues masses d'aigua, i determinar la viabilitat d'aquestes alternatives.

### 2. OBJECTIU

L'objectiu principal dels treballs és analitzar l'efecte sobre la qualitat dels rius Besòs i Llobregat de l'aportació d'aigua regenerada amb un tractament bàsic i avançat, en diferents escenaris estacionals i en relació a la situació actual, per a poder-les comparar i determinar si els efectes d'aquesta aportació serien positius o negatius.

### 3. CONTEXT

Les cinc alternatives proposades per pal·liar el dèficit esperat mitjà de 26,6 hm<sup>3</sup>/any d'aigua potable diagnosticat en cas de produir-se una sequera extrema abans de l'any 2050 són les següents:

- A1: Ampliació de la ITAM Tordera
- A2: Nova ETAP Besòs superficial
- A3: Noves ERA Besòs + ETAP Besòs
- A4: Nova ERA Besòs + transport fins la riera de Rubí (conca del Llobregat)
- A5: Noves ERA Besòs + ETAP Besòs + transport fins la riera de Rubí

L'alternativa A2 consisteix en la construcció d'una nova ETAP a Montcada i Reixac que aprofiti el cabal circulat pel riu Besòs, si la quantitat i qualitat de l'aigua són suficients. En previsió que no ho siguin, l'A3 considera, addicionalment, la construcció d'una nova ERA que tracti part de l'efluent de l'EDAR Besòs i el bombi fins a 8 km aigües amunt de la ubicació proposada per a l'ETAP, on s'abocaria al riu Congost, augmentant el cabal circulat i, previsiblement, millorant la qualitat final de la barreja d'aigua circulat pel riu Besòs.

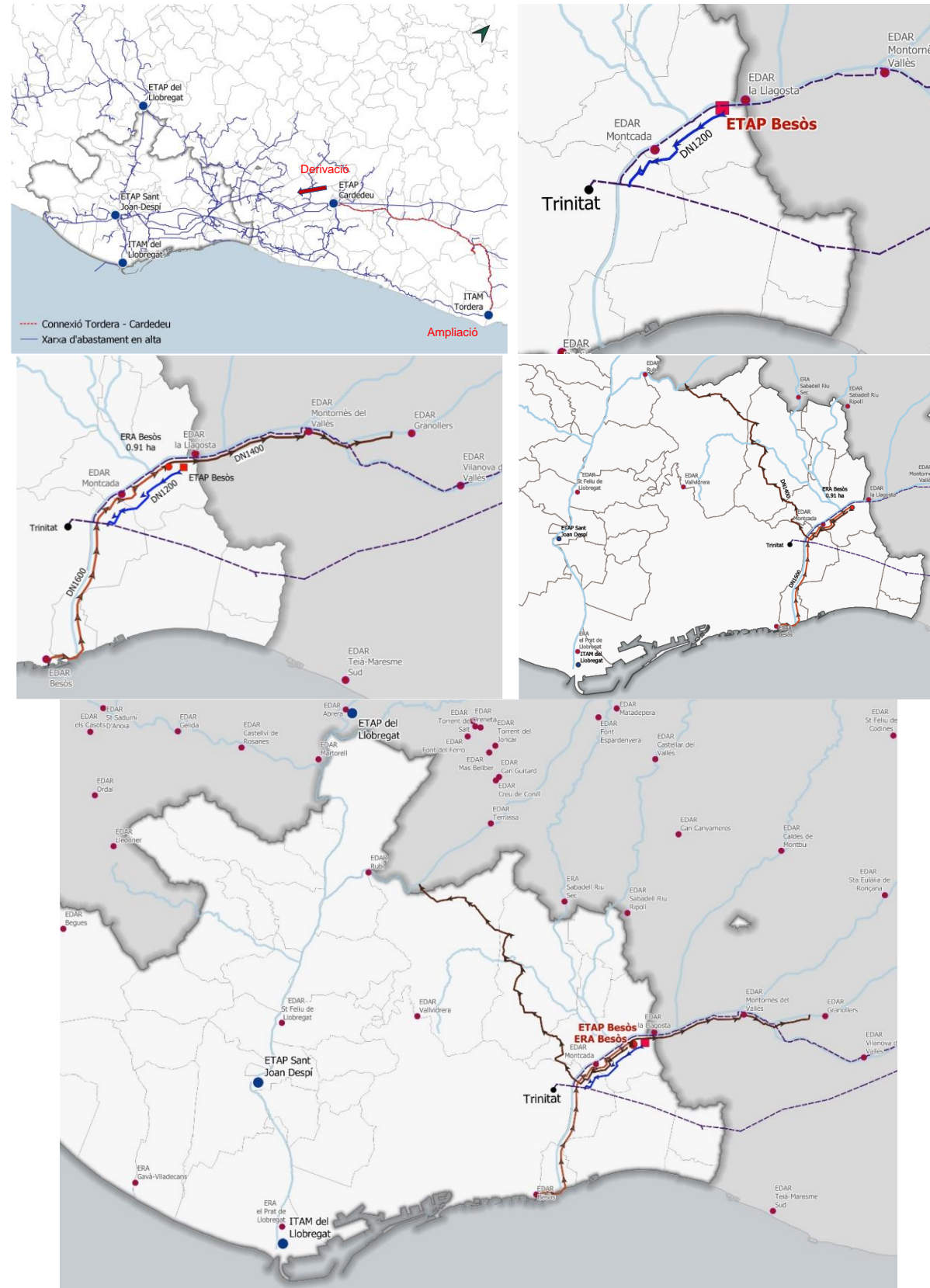
L'alternativa A4, en canvi, considera aquesta nova ERA Besòs però en aquest cas per enviar l'aigua regenerada fins la riera de Rubí per una canonada de nova construcció, per tal de millorar la qualitat de l'aigua que hi circula i incrementar el volum d'aigua potencialment potabilitzable a l'ETAP de Sant Joan Despí en cas de sequera.

Finalment, l'A5 és una combinació de l'A3 i l'A4: construcció de la nova ERA Besòs amb la possibilitat de bombar l'aigua regenerada aigües amunt d'una nova ETAP Besòs o fins la riera de Rubí.

Per decidir quina alternativa és l'òptima, més enllà de criteris tècnics, econòmics, ambientals i territorials que puguin decantar la balança, cal també un estudi preliminar de la qualitat de l'aigua circulat per determinar la viabilitat d'aquestes solucions proposades.



Imatge 1: Esquemes de les cinc alternatives, ordenades d'esquerra a dreta i de dalt a baix



Font: Elaboració pròpia

## 4. METODOLOGIA

Per a fer l'anàlisi de l'impacte de l'abocament d'aigua regenerada a ambdós rius s'ha partit de dades de cabals i qualitat de l'aigua de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), així com dels efluent d'algunes EDAR gestionades pel Consorci Besòs-Tordera i de l'efluent de l'ERA del Prat, gestionada per l'AMB.

En segon lloc, s'han realitzat modelitzacions numèriques d'ambdós rius amb el software *Iber* per tal de determinar la variabilitat d'alguns paràmetres de qualitat de l'aigua en diferents escenaris. Les modelitzacions han servit per a descartar alguns d'aquests paràmetres i detectar aquells en què es poden considerar resultats més o menys sòlids amb les eines i dades amb què es treballa.

Finalment, s'han elaborat un seguit de conclusions sobre l'impacte que es pot esperar d'una aportació d'aigua regenerada en cadascun dels casos, així com una sèrie de reflexions conjuntes i propostes de línies de treball futures en cas que s'acabi desenvolupant alguna de les alternatives proposades.

### 4.1 Recollida de dades

Les dades que alimenten el present estudi es classifiquen en dues categories: dades dels cabals circulants i dels efluent de les EDAR (dades quantitatives) i dades de les concentracions de diverses substàncies o contaminants en aquests cabals circulants i abocats (dades qualitatives).

Pel que fa als cabals circulants, l'ACA ofereix tant dades quantitatives com qualitatives; dels cabals circulants es disposa d'una dada diària mesurada als aforaments (veure apartats 5.4.1 i 6.4.1), mentre que de cadascun dels paràmetres de qualitat mesurats es disposa tan sols d'una dada mensual.

Pel que fa als efluent de les EDAR, que només corresponen al model del riu Besòs, les dades són proporcionades pel Consorci Besòs-Tordera; dels cabals de sortida es disposa dels valors mitjans diaris de cada mes, obtinguts de les memòries d'explotació, mentre que de cadascun dels paràmetres de qualitat mesurats es disposa de les dades crues, on s'observa que les mesures es fan dos o tres cops per setmana.

Finalment, per caracteritzar la hipotètica aportació d'aigua regenerada s'han utilitzat les dades de qualitat de l'efluent de l'ERA del Prat, proporcionades per l'AMB, i que en general proporcionen un valor setmanal de cadascun dels paràmetres mesurats.

### 4.2 Eines de modelització

Les modelitzacions s'han fet amb el software *Iber*, en la seva versió 2.5.2, un model matemàtic bidimensional per a la simulació de fluxos en rius i estuaris promogut pel Centre d'Estudis Hidrogràfics del CEDEX en el marc d'un Conveni de Col·laboració subscrit entre el CEDEX i la Direcció General de l'Aigua, i desenvolupat en col·laboració amb el Grup d'Enginyeria de l'Aigua i de Medi Ambient, GEAMA, de la Universitat d'A Coruña (UDC), el Grup FLUMEN de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i de la Universitat de Barcelona (UB) i el Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria, CIMNE vinculat a la UPC.



Iber consta de diversos mòduls de càlcul que treballen sobre una malla de volums finits formada per elements triangulars o quadrilàters. Els mòduls utilitzats en el present estudi s'exposen a continuació:

- Mòdul hidrodinàmic: resol les equacions bidimensionals per aigües someres promitjades en profunditat, també conegudes com equacions de St. Venant 2D.
- Mòdul de turbulència: constituït per diversos models de turbulència tipus Boussinesq per aigües someres. Aquests models intervenen tant en el càlcul de la hidrodinàmica com en el del transport en suspensió.
- Mòdul de qualitat de l'aigua: calcula l'evolució en l'espai i el temps de substàncies contaminants en rius i estuaris no estratificats, tenint en compte el seu transport però també la seva creació i/o destrucció degut a processos bioquímics. Es resol una equació de transport per convecció-difusió en 2D, promitjada en profunditat, adaptada a les particularitats de cadascuna de les substàncies o variables que es vulguin estudiar.

En el cas del present estudi, per la seva naturalesa preliminar i tenint en compte que les dades per al càlcul no són molt precises, s'ha vist en les primeres modelitzacions que la influència de la turbulència en els resultats és molt petita, de manera que s'ha decidit no tenir-la en compte per reduir el temps de càlcul dels models, ja de per si bastant elevat.

Tant en el pre-procés com en el post-procés existeixen múltiples opcions d'operació del model, més enllà del que s'explica al present document. La interfície d'Iber està basada en GIS, el software de pre-procés i post-procés desenvolupat pel CIMNE.

### 4.3 Estructura dels models

L'extensió d'ambdós models de càlcul s'ha definit, a grans trets, partint del punt de captació de les ETAP (l'ETAP Besòs proposada, en el cas del riu Besòs, i l'ETAP de Sant Joan Despí, en el cas del riu Llobregat), que és el principal punt on es vol caracteritzar la qualitat de l'aigua, i remuntant el riu aigües amunt fins trobar punts de caracterització dels cabals circulants, tant des del punt de vista quantitatiu com qualitatiu. Cal tenir present que en el model del riu Llobregat es caracteritzarà la qualitat de l'aigua no només al punt de captació de l'ETAP, sinó també a la derivació del Canal de la Dreta, que es troba aigües amunt entre les rieres de Vallvidrera i de Cervelló (veure Imatge 3).

En el cas del Besòs l'àmbit del model s'ha estès fins el punt de mostreig situat uns centenars de metres més avall que el punt de captació (veure Imatge 2), mentre que en el cas del Llobregat s'ha estès fins la desembocadura, ja que inicialment es volia modelitzar també l'efecte de l'abocament del Canal de la Infanta en l'últim tram del riu, entre l'ETAP de Sant Joan Despí i la desembocadura<sup>1</sup> (veure Imatge 3).

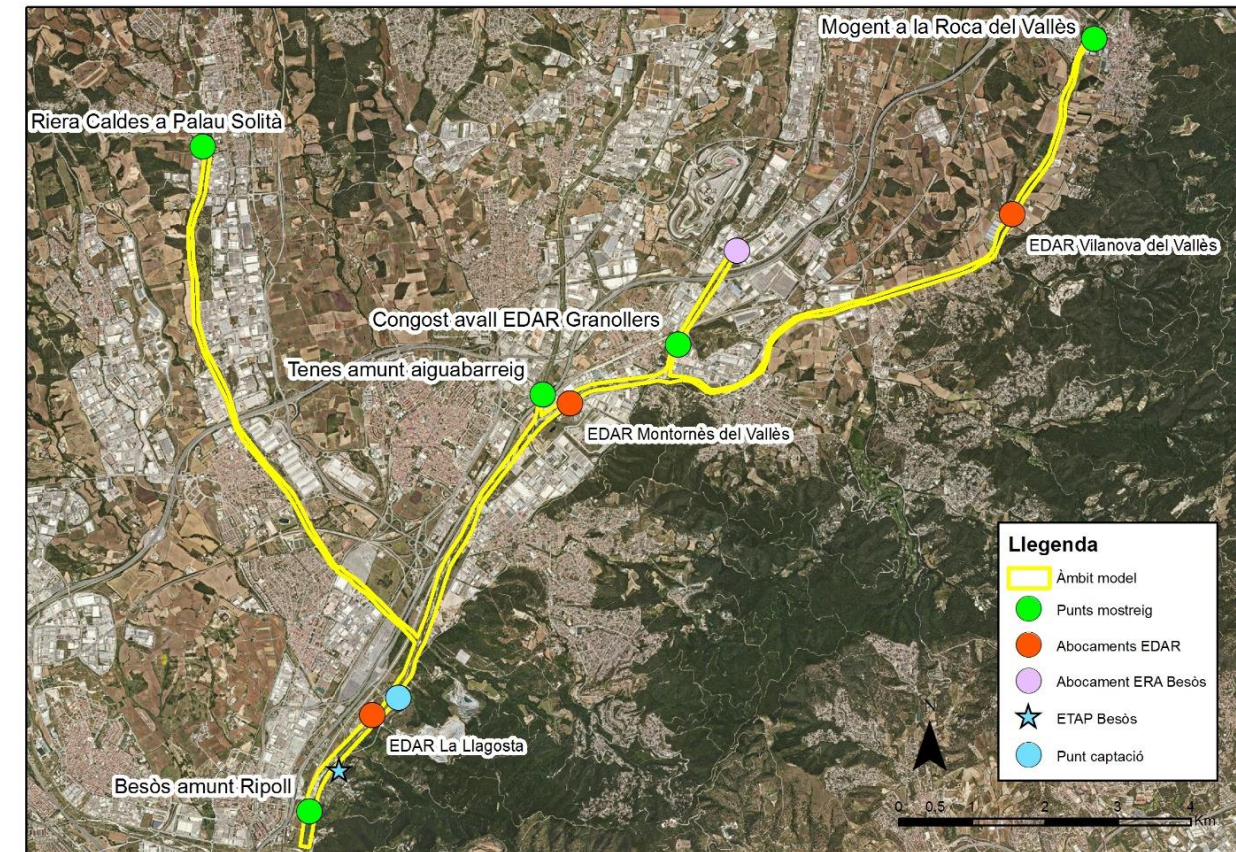
Els punts de caracterització dels cabals circulants, gestionats per l'ACA, es classifiquen en aforaments de cabal i punts de mostreig de la qualitat de l'aigua, i representen "estats coneguts" dels cabals circulants a partir dels quals començar la modelització fins al punt objectiu (la captació de l'ETAP).

<sup>1</sup> No s'ha realitzat la modelització d'aquest abocament perquè no s'ha pogut caracteritzar amb prou precisió l'aigua circulant pel Canal de la Infanta.

Adicionalment, aquests àmbits definits pels punts amb estats coneguts han sigut ampliat fins als punts proposats per a l'abocament de l'aigua regenerada, al riu Congost i a la riera de Rubí, respectivament.

Tot i que els àmbits d'estudi d'ambdós casos seran descrits als apartats 5.1 i 6.1, respectivament, a la Imatge 2 i la Imatge 3 es pot apreciar com la seva extensió coincideix amb l'existència d'un punt de mostreig de la qualitat de l'aigua.

Imatge 2: Definició de l'àmbit del model de qualitat de l'aigua del riu Besòs



Font: Elaboració pròpia

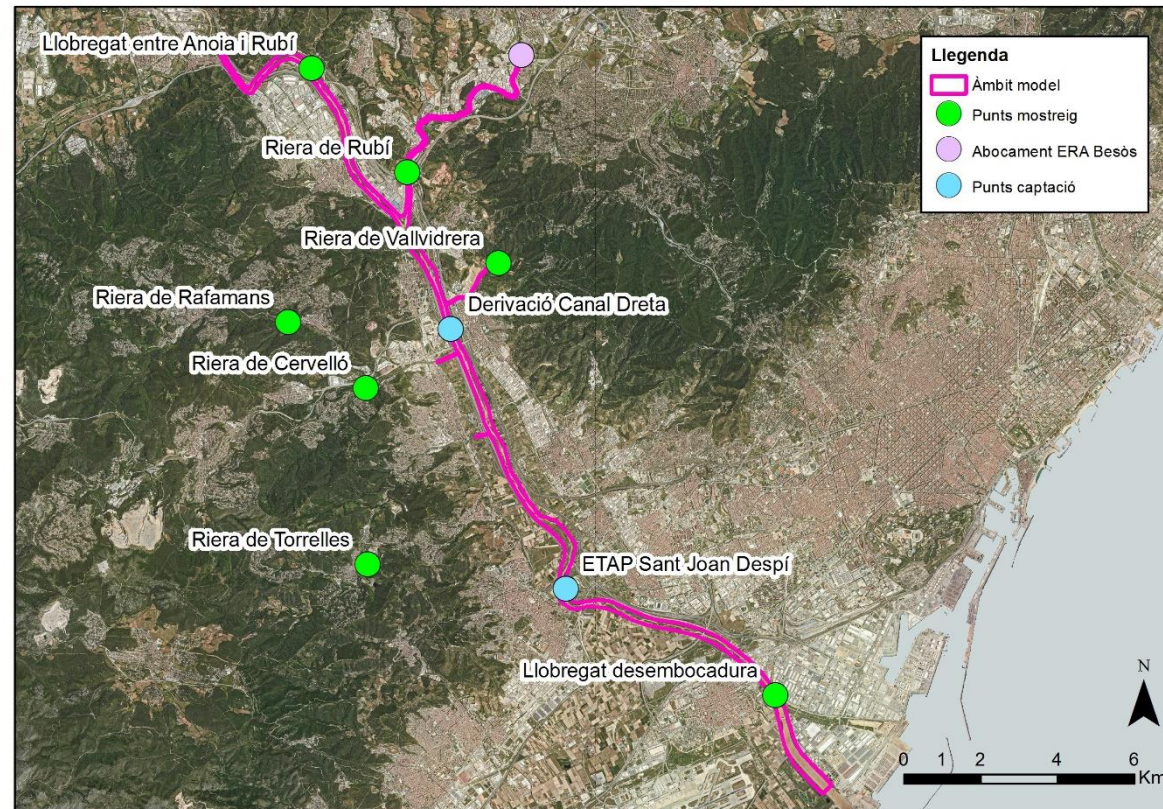
En el cas del riu Llobregat, les aportacions per la dreta de les rieres de Cervelló<sup>2</sup> i Torrelles són molt poc importants en relació als cabals circulants pel Llobregat. A més, no es disposa d'aforaments de cabal en aquestes rieres, només dels cabals de manteniment fixats al PGDCFC<sup>3</sup>. Per aquests motius, el model es limita a incorporar aquests cabals prop de la confluència de cadascuna de les rieres amb el Llobregat, sense modelitzar tot el tram des dels respectius punts de mostreig.

<sup>2</sup> La qualitat del cabal circulant a la riera de Cervelló està caracteritzada pel punt de mostreig a la mateixa riera i pel punt de mostreig a la riera de Rafamans, tributària de la de Cervelló.

<sup>3</sup> Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (ACA).



Imatge 3: Definició de l'àmbit del model de qualitat de l'aigua del riu Llobregat



Font: Elaboració pròpia

#### 4.3.1 Condicions de contorn

Les condicions de contorn representen aquests “estats coneguts” del cabal circulant a les entrades d'ambdós models, tant des del punt de vista quantitatiu com qualitatiu, i venen donades per les dades mesurades als aforaments i punts de mostreig, respectivament.

Els valors corresponents als diferents escenaris de càlcul es resumeixen als apartats 5.4 i 6.4, respectivament.

#### 4.3.2 Abocaments

Els abocaments són aportacions de cabal amb una qualitat determinada a l'interior de l'àmbit del model. En distingim de dos tipus: el de l'ERA, present a tots dos models ja que el seu impacte en la massa d'aigua és l'objecte del present estudi, i els de les EDAR existents dins l'àmbit del model del riu Besòs.

Els valors corresponents als diferents escenaris de càlcul es resumeixen als apartats 5.4 i 6.4, respectivament.

#### 4.3.2.1 ERA

L'abocament de l'ERA representa la hipotètica aportació d'aigua regenerada contemplada a les alternatives A3, A4 i A5, procedent de l'ERA Besòs proposada. Aquesta ERA es planteja inicialment amb una capacitat de tractament de 30 hm<sup>3</sup>/any, el que equival a un cabal instantani de 0,951 m<sup>3</sup>/s.

Pel que fa a la qualitat de l'efluent, es prenen com a referència les dades de l'efluent de l'ERA Prat, l'única planta metropolitana que actualment disposa de tractament terciari avançat amb osmosi inversa, capaç de reduir molt significativament la conductivitat de l'aigua tractada.

Inicialment es consideren, més enllà de l'escenari actual sense aportació de l'ERA, dos escenaris diferents: l'un amb una aportació de qualitat equivalent a la de l'efluent del terciari bàsic i l'altre amb una aportació de qualitat equivalent a la de l'efluent del terciari avançat.

Cal tenir en compte, però, que a la pràctica l'efluent del terciari avançat de l'ERA Prat es barreja amb l'efluent del terciari bàsic, de manera que no tota la barreja final ha passat per una osmosi inversa. Per aquest motiu, els paràmetres de qualitat d'aquest efluent no són tan bons com els valors teòrics de disseny, i un cop obtinguts els resultats de les primeres modelitzacions es veu que fins i tot l'aportació d'aquest efluent del terciari avançat és insuficient per assolir els llindars de qualitat desitjats.

Per això, es considera un escenari addicional on s'assimila la qualitat de l'aigua regenerada aportada als paràmetres teòrics o de disseny del terciari avançat, suposant que el 100% de l'aigua regenerada ha passat per aquest tractament.

#### 4.3.2.2. EDAR

En el cas dels models del riu Besòs, a més de l'abocament de l'ERA Besòs en els escenaris futurs hi tenim també els de dues EDAR que aboquen dins l'àmbit de modelització definit, les EDAR de Vilanova del Vallès i de Montornès del Vallès.

Les característiques dels efluentes d'ambdues EDAR s'han definit a partir de dades reals proporcionades pel Consorci Besòs-Tordera, i es resumeixen a l'apartat corresponent (5.4).

L'abocament de l'EDAR La Llagosta no es té en compte perquè, degut a la seva proximitat amb la nova ETAP proposada, caldria desviar-lo aigües avall de la captació, per tant no tindria cap influència en la qualitat de l'aigua captada.

### 4.4 Escenaris de càlcul

Per tal d'analitzar l'efecte de l'abocament d'aigua regenerada procedent de la nova instal·lació de tractament a les lleres del Besòs i/o del Llobregat es plantegen un total de 8 escenaris diferents. Quatre d'aquests escenaris corresponen a l'època d'estiu, ja que és el moment de l'any en què els cabals circulants per les lleres són més baixos i, per tant, representen la situació més desfavorable. Per altra banda, els altres quatre escenaris corresponen a la primavera, representant la situació més favorable ja que és quan els cabals mitjans són més alts.



Els quatre escenaris contemplats a cada estació corresponen a les diferents situacions pel que fa a l'aportació d'aigua regenerada:

- actual (sense aportació d'aigua regenerada)
- amb la futura aportació de l'ERA Besòs:
  - terciari bàsic
  - terciari avançat
  - terciari avançat teòric

Així doncs, per a ambdós models es calculen vuit escenaris base diferents, que es resumeixen a la Taula 2 amb la nomenclatura assignada:

**Taula 2: Escenaris de càlcul**

	Actual	ERA bàsica	ERA avançada	ERA av. teòric
Estiu	E1	E2	E3	E4
Primavera	P1	P2	P3	P4

Font: Elaboració pròpia

A més, per les particularitats de cada model poden aparèixer petites variacions dels escenaris anteriors, que es comenten en detall als capítols respectius (5.3 i 6.3).

## 4.5 Cabals circulants

Les dades dels cabals circulants s'obtenen a partir dels aforaments i dels cabals dels efluent de les EDAR incloses dins l'àmbit dels models. Es descriuen als apartats 5.4.1 i 6.4.1 respectivament.

## 4.6 Variables analitzades

Les substàncies o variables que s'analitzaran, en base a les dades disponibles, són les següents:

- Salinitat (S)
- Temperatura (T)
- Oxigen dissolt (OD)
- Demanda bioquímica d'oxigen carbonosa (DBOC)
- Nitrogen
  - orgànic (N-org)
  - amoniacal (N-NH<sub>3</sub>): inclou amoníac (NH<sub>3</sub>) i amoni (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)
  - nitrats/nitrits (N-NO<sub>3</sub>)

La gran millora en la qualitat de l'aigua circulant als rius Besòs i Llobregat en els últims 20 anys es pot apreciar a les dades disponibles dels punts de mostreig als cursos fluvials de les seves respectives conques, on s'observa una progressiva reducció de les concentracions de les principals substàncies contaminants analitzades. Per aquest motiu, el càlcul dels valors mitjans que s'introduiran al model es fa amb les dades dels últims 5 anys sencers, des del gener de 2016 fins al juny de 2021 (últimes dades disponibles en el moment de descarregar-les i començar a

treballar-les). En el cas de l'oxigen dissolt, ens hem d'adaptar a les limitades dades de les que disposem, que comprenen el període gener 2007 – maig 2013.

Anàlogament, el creixement urbà i industrial dels municipis de la conca també ha estat important en les últimes dècades, de manera que el càlcul dels valors mitjans dels cabals tractats a les EDAR i de la concentració de contaminants als efluent no seria representatiu de la realitat actual si es tinguessin en compte valors de molts anys enrere. Per aquest motiu, s'utilitza el mateix període temporal que en el cas dels punts de mostreig: des del gener de 2016 fins al juny de 2021.

En el cas de l'EDAR Vilanova, per la presència de valors desorbitats de la conductivitat fins l'octubre de 2016, moment a partir del qual desapareixen, s'utilitza el període des d'aquest mes fins al juny de 2021.

### 4.6.1 Salinitat

El mòdul de salinitat resol l'equació de transport d'una substància conservativa, és a dir, sense terme de reacció, ja que la sal no reacciona amb altres substàncies. Calcula la variació en l'espai i el temps de la concentració de sal.

Les dades disponibles habitualment són mesures de la conductivitat elèctrica de l'aigua, un indicador de la salinitat molt més senzill de mesurar. Per tant, caldrà convertir aquestes dades de conductivitat a l'equivalent en salinitat per tal de poder fer el càlcul amb el software proposat (veure apartats 5.4.2 i 6.4.2 per la particularització per als rius Besòs i Llobregat, respectivament).

### 4.6.2 Temperatura

Per causes que no s'han pogut identificar, potser degut al poc cabal circulant que resulta en calats petits, el càlcul de la temperatura en els primers models calculats proporciona valors desorbitats i totalment impossibles.

A més, a la pràctica, la variació real durant el dia de la temperatura de l'aigua circulant pel riu és de pocs graus i, per tant, el seu efecte en la variació de les substàncies modelitzades és petit.

Per aquests motius, finalment s'ha decidit descartar el càlcul de la temperatura de l'aigua, i en el seu lloc s'ha imposat un valor constant durant tota la modelització, en funció de l'escenari estacional.

### 4.6.3 Oxigen Dissolt

L'oxigen dissolt (OD) a l'aigua es consumeix principalment en els processos de degradació de matèria orgànica per part de microorganismes (veure apartat 4.6.4), però també en d'altres com la demanda d'oxigen de la matèria orgànica present als sediments (no a l'aigua) o els processos de nitrificació (veure apartat 4.6.5). Per altra banda, s'aporta oxigen a l'aigua en el procés de reaireació superficial, per contacte directe amb l'atmosfera.

No es disposa de dades de l'oxigen dissolt dels abocaments de les EDAR i de l'ERA hipotètica, però sí dels punts de mostreig.

#### 4.6.4 Demanda bioquímica d'oxigen carbonosa

La demanda bioquímica d'oxigen carbonosa (DBOC) es defineix com la quantitat d'oxigen que necessiten els microorganismes per degradar la matèria orgànica carbonosa existent en una massa d'aigua. És, per tant, un indicador de la presència de matèria orgànica (si és molt baixa indica que hi ha poca matèria orgànica i viceversa).

No es disposa de dades de la DBOC dels punts de mostreig, però sí dels abocaments de les EDAR i de l'ERA hipotètica. Per aquest motiu, els resultats que s'obtinguin no seran representatius de la situació real pel que fa a aquest paràmetre.

#### 4.6.5 Nitrogen

Es consideren tres formes en les que el nitrogen pot estar present a l'aigua:

- orgànic (**N-org**)
- amoniacal (**N-NH3**): inclou amoníac (NH<sub>3</sub>) i amoni (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)
- nitrits/nitrats (**N-NO3**)

Més enllà de l'aportació directa de cadascun d'aquests components que puguin fer-ne els abocaments, a l'aigua circulant s'hi produeixen una sèrie de processos tals que el nitrogen va passant d'una forma a l'altra, segons el següent cicle:

- Amonificació: és la mineralització per hidròlisi del N-org, que es transforma en nitrogen amoniacal.
- Nitrificació: és l'oxidació del nitrogen amoniacal a nitrits, els quals es transformen ràpidament a nitrats.
- Desnitrificació: és la reducció dels nitrats a N<sub>2</sub>, el qual s'incorpora novament a l'atmosfera. Es produeix en condicions anòxiques, per la qual cosa depèn de la concentració d'OD a l'aigua.

### 4.7 Paràmetres de càlcul

Alguns dels processos descrits a l'apartat anterior depenen de constants empíriques relacionades amb el comportament del medi en qüestió. Davant la impossibilitat de determinar-les amb precisió per als dos medis que s'estan estudiant, ja que es requeriria un estudi de camp extens, s'han pres valors habituals o els que millor puguin encaixar-hi, en base a la bibliografia consultada. Es resumeixen a continuació.

#### 4.7.1 OD

- Demanda d'oxigen dels sediments (DOS): no es disposa de dades suficients per caracteritzar els sediments de l'àmbit d'estudi. Aquest paràmetre té un ordre de magnitud poc important en comparació amb la demanda d'oxigen d'altres processos, de manera que es pot negligir sense causar un impacte apreciable en els resultats.

#### 4.7.2 DBOC

- Constant de degradació de la DBOC: s'ha pres una taxa de 0,5 d<sup>-1</sup>.
- Velocitat de sedimentació de la matèria orgànica: no es disposa de dades suficients per caracteritzar aquest paràmetre a l'àmbit d'estudi. Tot i això, té un ordre de magnitud poc important en un riu, on la component horitzontal de la velocitat és molt superior (no es podria fer la mateixa assumpció en un estuari o en qualsevol altre lloc amb l'aigua estancada), de manera que es pot negligir sense causar un impacte apreciable en els resultats.

#### 4.7.3 Nitrogen

- Constant d'hidròlisi o d'amonificació: s'ha pres un valor de 0,2 d<sup>-1</sup>.
- Constant de nitrificació: s'ha pres un valor de 1,0 d<sup>-1</sup>.
- Constant de desnitrificació: el procés de desnitrificació només té lloc en condicions anòxiques (absència d'oxigen dissolt a l'aigua). En el cas de rius, amb una constant renovació de l'oxigen per la reaireació del flux, no es produeix aquest procés i, per tant, es negligeix aquest paràmetre.
- Velocitat de sedimentació del nitrogen orgànic: anàlogament al cas de la velocitat de sedimentació de la matèria orgànica, aquesta variable té un ordre de magnitud poc important en un riu, i en no disposar de dades suficients per a caracteritzar-la es pot negligir sense causar un impacte apreciable en els resultats.

## 5. MODEL DEL RIU BESÒS

### 5.1 Àmbit del model

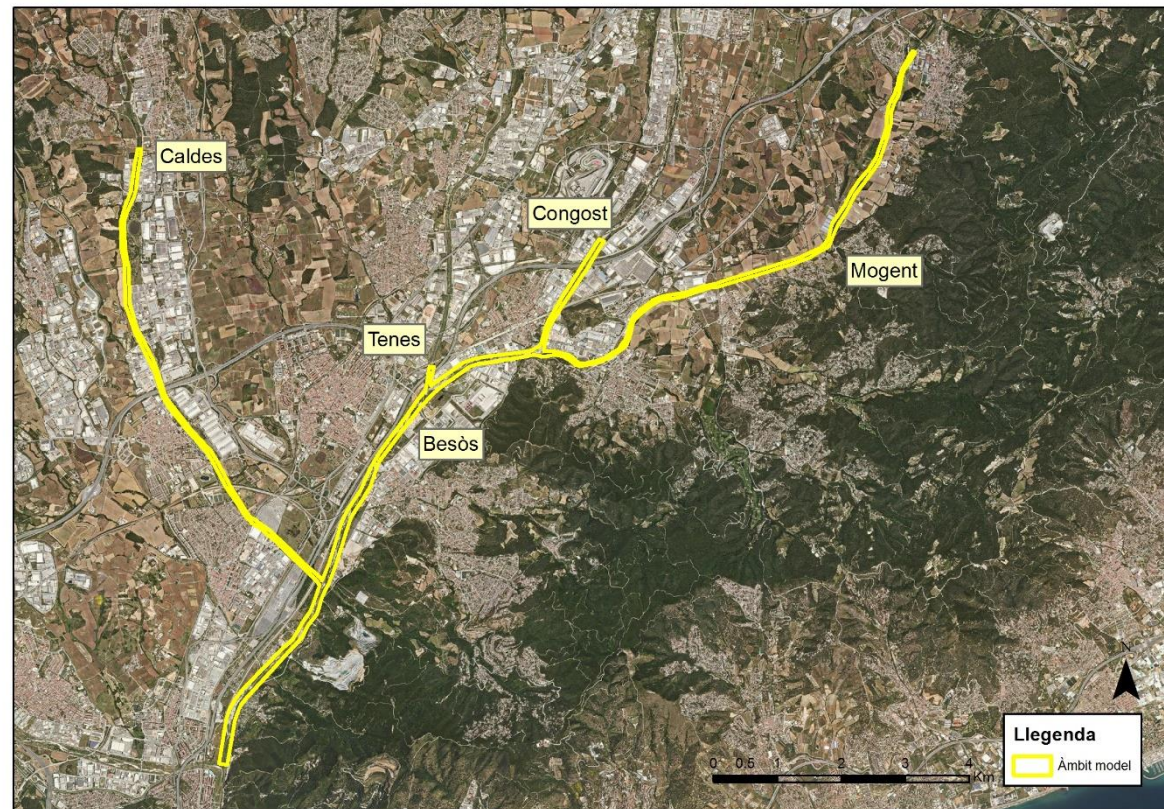
L'àmbit de l'estudi de la qualitat de l'aigua al riu Besòs comprèn el cursos fluvials següents:

- Riu Mogent, des de la Roca del Vallès fins la confluència amb el riu Congost.
- Riu Congost, des del punt proposat d'abocament de l'aigua regenerada, aigües avall de l'EDAR Granollers, fins la confluència amb el riu Mogent.
- Riu Besòs, des de la confluència del Mogent i el Congost fins aigües amunt de la confluència amb el riu Ripoll.
- Riu Tenes, només el tram immediatament aigües amunt de la confluència amb el riu Besòs.
- Riera de Caldes, des de Palau Solità fins la confluència amb el riu Besòs.

En total, es modelitzen 27,60 km de cursos fluvials.



Imatge 4: Àmbit del model de qualitat de l'aigua del riu Besòs



Font: Elaboració pròpia

## 5.2 Geometria del model

### 5.2.1 Geometria del terreny

Per a la generació de la geometria de càlcul, s'ha pres com a base el model digital del terreny (MDT) 2x2 m disponible a la web de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) (MET-2 v1.0).

### 5.2.2 Malla de càlcul

A partir de l'MDT definit anteriorment, que s'ha retallat en base a l'extensió de l'àmbit d'estudi, s'ha estudiat quines característiques s'assignen a la malla de càlcul, per tal de donar continuïtat al flux i evitar acumulacions d'aigua fictícies.

Imatge 5: Vista de la malla del model del riu Besòs



Font: Elaboració pròpia

Finalment, s'ha generat una malla de càlcul amb les següents característiques:

- Tipus de malla: no estructurada
- Geometria elements: triangular
- Superfície màxima elements llera baixa: 5 m<sup>2</sup>
- Superfície màxima resta d'elements: 10 m<sup>2</sup>

La malla de càlcul resultant té un total de més de 42 mil nodes i 78 mil elements.

### 5.2.3 Estructures

En tractar-se d'un model en què es modelitzen cabals ordinaris, no és necessari representar les estructures transversals al flux perquè no hi ha interacció. Només cal eliminar aquelles estructures que suposin una obstrucció en el MDT, fet que no és habitual ja que no solen estar-hi incloses.







Està planificada la implantació d'un tractament terciari bàsic a l'EDAR Montornès i un d'avançat a l'EDAR Vilanova, degut als valors de conductivitat extremadament alts de l'efluent d'aquesta última EDAR (veure Taula 8).

Tenint en compte que amb les modelitzacions dels escenaris base ja s'ha vist que l'aportació d'una ERA Besòs amb terciari bàsic és insuficient des del punt de vista qualitatiu, aquesta nova hipòtesi només es modelitza pels casos amb terciari avançat i terciari avançat teòric. Per tant, tenint en compte els escenaris d'estiu i primavera, aquesta nova hipòtesi suposa la definició de quatre nous escenaris de càlcul, resumits a la Taula 4.

Taula 4: Escenaris de càlcul específics del model del riu Besòs

	ERA avançada + ERA Consorci	ERA av. teòric + ERA Consorci
Estiu	E5	E6
Primavera	P5	P6

Font: Elaboració pròpia

## 5.4 Dades d'entrada al model

### 5.4.1 Hidrodinàmica

Les diferents aportacions hidràuliques es distingeixen entre condicions de contorn i abocaments interns al model. Segons les dades disponibles, els cabals d'entrada es defineixen de la següent manera (veure Imatge 7).

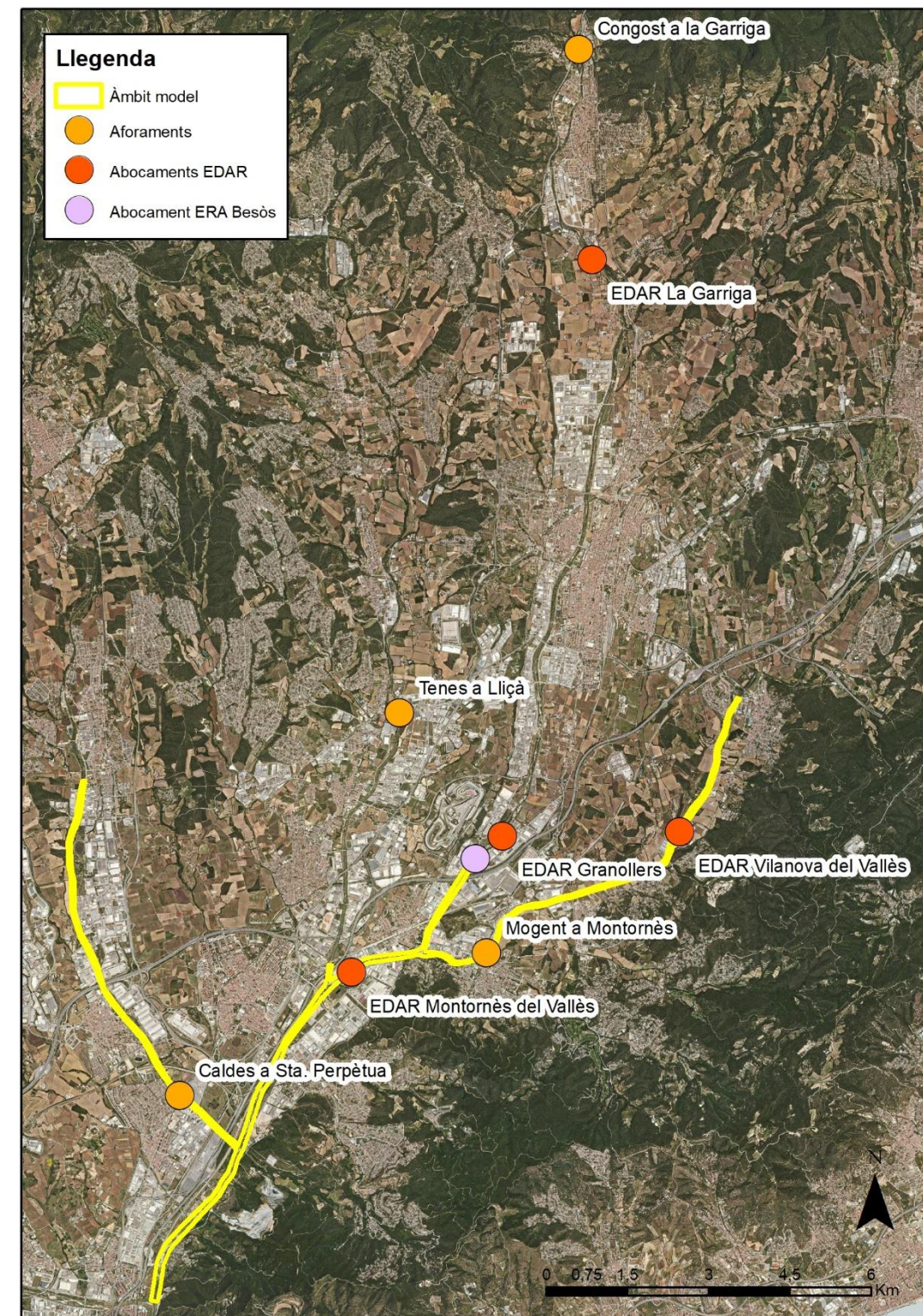
Pel que fa a les condicions de contorn, doncs, es defineixen de la següent manera:

- **Riu Mogent:** el cabal d'entrada al model és el mesurat a l'aforament de Montornès del Vallès (aigües avall) menys el cabal abocat per l'EDAR de Vilanova del Vallès.
- **Riu Congost:** el cabal d'entrada al model és el mesurat a l'aforament de La Garriga (aigües amunt) més el cabal abocat per l'EDAR de La Garriga més el cabal abocat per l'EDAR de Granollers.
- **Riu Tenes:** el cabal d'entrada al model és el mesurat a l'aforament de Lliçà d'Amunt (aigües amunt); no hi ha cap altra aportació entre aquest punt i l'entrada al model.
- **Riera de Caldes:** el cabal d'entrada al model és el mesurat a l'aforament de Santa Perpètua de Mogoda (aigües avall).

Es disposa d'una dada diària de cadascun dels aforaments. Amb aquestes dades es calculen els cabals mitjans en cada estació (estiu, tardor, hivern i primavera), descartant els valors corresponents a una avinguda, que distorsionarien el valor real dels cabals mitjans en dies secs.

Es realitza aquest càlcul també en concret per al mes d'agost, on es preveu un descens més acusat dels cabals circulants pel pes que hi tenen les aportacions de les EDAR de la conca i la disminució del cabal tractat a les EDAR habitual durant el mes d'agost a les EDAR de la regió metropolitana de Barcelona. Amb els resultats obtinguts, es prenen els cabals de primavera com a situació més favorable i els d'agost com a situació més desfavorable.

Imatge 7: Aforaments i altres aportacions hidràuliques al model del riu Besòs



Font: ACA, Consorci Besòs-Tordera i elaboració pròpia

Per ser consistents amb el període que es pren per a les dades de qualitat (veure apartat 4.6), s'utilitzen per al càlcul dels valors mitjans només les dades preses entre el gener de 2016 i el juny de 2021.



A la Taula 5 i la Taula 6 es resumeixen els cabals d'entrada segons l'escenari.

**Taula 5: Condicions de contorn hidràuliques del model del riu Besòs (m³/s)**

Nom entrada	Càlcul	Valor agost	Valor primavera
Riu Mogent	Aforament Mogent a Montornès - Efluent EDAR Vilanova	0,050	0,664
Riu Congost	Aforament Congost a La Garriga + Efluent EDAR La Garriga + Efluent EDAR Granollers	0,326	1,022
Riu Tenes	Aforament Tenes a Lliçà	0,047	0,125
Riera de Caldes	Aforament Caldes a Santa Perpètua de Mogoda	0,133	0,205

Font: Elaboració pròpia

**Taula 6: Abocaments interns al model del riu Besòs (m³/s)**

Nom entrada	Valor agost	Valor primavera
EDAR Vilanova del Vallès	0,046	0,059
EDAR Montornès del Vallès	0,259	0,356
ERA Besòs	0,951	0,951

Font: Elaboració pròpia

### 5.4.2 Salinitat

A partir de dades mesurades de conductivitat, clorurs, sodi, potassi i sulfats entre el gener i l'agost de l'any 2021 a la conca del riu Besòs s'ha ajustat una regressió lineal per obtenir un model de conversió de conductivitat a salinitat. La relació obtinguda, amb un coeficient de determinació de  $r^2 = 0,90$ , és la següent:

$$S = 0,4727 \cdot C - 192,79$$

on  $S$  és la salinitat en mg/L i  $C$  és la conductivitat en  $\mu\text{S/cm}$ .

Aquesta regressió està feta a partir de mostres amb conductivitats entre 500 i 2.000  $\mu\text{S/cm}$ . Pel que fa als abocaments de les EDAR, a l'EDAR Montornès els valors de conductivitat tenen un valor mitjà al voltant dels 2.000  $\mu\text{S/cm}$ , per tant és d'esperar que l'estimació de la salinitat sigui relativament bona. En canvi, a l'EDAR Vilanova les conductivitats es mouen al voltant dels 4.000  $\mu\text{S/cm}$  de mitjana, amb pics que superen els 8.000  $\mu\text{S/cm}$ , valors desorbitats que segurament corresponen a abocaments industrials il·legals al clavegueram. Es descarten les dades del període temporal amb aquests pics de conductivitat. Tot i així, és d'esperar que en aquest cas l'estimació de la salinitat no sigui tant bona, però en ser l'única eina de la que es disposa i en tractar-se d'una

aportació relativament petita en comparació amb el cabal total, es considera que el possible error induït no serà important.

També és necessari ajustar la recta que permetrà fer el pas contrari, de salinitat a conductivitat, un cop s'hagin obtingut els resultats del model. En aquest cas, la regressió lineal obtinguda, amb el mateix coeficient de determinació de  $r^2 = 0,90$ , és la següent:

$$C = 1,9115 \cdot S + 482,78$$

on  $C$  és la conductivitat en  $\mu\text{S/cm}$  i  $S$  és la salinitat en mg/L.

**Taula 7: Conductivitat ( $\mu\text{S/cm}$ ) i concentracions de salinitat equivalents (mg/L) a les diferents entrades del model (condicions de contorn)**

Escenari		Riu Mogent	Riu Congost	Riu Tenes	Riera de Caldes
Estiu	C	1.939,9	1.228,1	951,3	1.265,7
	S	724,2	387,7	256,9	405,5
Primavera	C	1.308,2	1.115,0	951,8	1.189,9
	S	425,6	334,3	257,1	369,7

Font: Elaboració pròpia

**Taula 8: Conductivitat ( $\mu\text{S/cm}$ ) i concentracions de salinitat equivalents (mg/L) als diferents abocaments al model, en l'escenari d'estiu**

Escenari		EDAR Vilanova	EDAR Montornès	ERA Besòs
Actual	C	3.845	2.211	-
	S	1.625	852	-
ERA bàsica	C	-	-	2.100
	S	-	-	800
ERA avançada	C	-	-	1.000
	S	-	-	280
ERA avan. teòrica	C	-	-	150
	S	-	-	50
ERA Consorci	C	1.763	2.129	-
	S	641	814	-

Font: Elaboració pròpia



**Taula 9: Conductivitat ( $\mu\text{S/cm}$ ) i concentracions de salinitat equivalents ( $\text{mg/L}$ ) als diferents abocaments al model, en l'escenari de primavera**

Escenari		EDAR Vilanova	EDAR Montornès	ERA Besòs
Actual	C	3.827	1.892	-
	S	1.616	702	-
ERA bàsica	C	-	-	2.100
	S	-	-	800
ERA avançada	C	-	-	1.000
	S	-	-	280
ERA avan. teòrica	C	-	-	150
	S	-	-	50
ERA Consorci	C	1.755	1.822	-
	S	637	668	-

Font: Elaboració pròpia

### 5.4.3 Temperatura

La temperatura de l'aigua, d'acord amb l'explicat a l'apartat 4.6.2, s'ha fixat en 24 °C als escenaris d'estiu i 18 °C als de primavera.

### 5.4.4 Oxigen Dissolt

Les concentracions d'OD representatives de l'estat de cadascun dels cursos fluvials tributaris del model, en cadascun dels escenaris, es mostren a la Taula 10.

**Taula 10: Concentracions d'oxigen dissolt ( $\text{mg/L}$ ) a les diferents entrades del model (condicions de contorn)**

Escenari	Riu Mogent	Riu Congost	Riu Tenes	Riera de Caldes
Estiu	11,9	8,1	9,3	8,4
Primavera	13,3	10,3	11,2	13,4

Font: Elaboració pròpia

### 5.4.5 DBOC

Les concentracions de DBOC representatives de cadascun dels abocaments del model, en cadascun dels escenaris, es mostren a la Taula 11.

**Taula 11: Concentracions de DBO5 i DBOC ( $\text{mg/L}$ ), als diferents abocaments del model**

Escenari		EDAR Vilanova	EDAR Montornès	ERA Besòs	ERA Besòs av.	ERA Besòs av. teòric
Estiu	DBO5	4,58	4,34	4,00	0	0
	DBOC	6,69	6,34	5,84	0	0
Primavera	DBO5	4,06	3,56	4,00	0	0
	DBOC	5,93	5,20	5,84	0	0

Font: Elaboració pròpia

### 5.4.6 Nitrogen

Les concentracions de N-org, N-NH3 i N-NO3 representatives de l'estat de cadascun dels cursos fluvials tributaris del model, així com dels abocaments, en cadascun dels escenaris, es mostren a la Taula 12 i la Taula 13 respectivament.

**Taula 12: Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en  $\text{mg/L}$ , a les diferents entrades del model (condicions de contorn)**

Escenari		Riu Mogent	Riu Congost	Riu Tenes	Riera de Caldes
Estiu	N-org	-	-	-	-
	N-NH3	0,193	1,371	0,700	0,142
	N-NO3	22,55	16,44	23,35	24,00
Primavera	N-org	-	-	-	-
	N-NH3	0,616	1,426	0,101	0,629
	N-NO3	22,19	21,04	22,74	29,87

Font: Elaboració pròpia

**Taula 13: Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en mg/L, als diferents abocaments del model**

Escenari		EDAR Vilanova	EDAR Montornès	ERA Besòs	ERA Besòs av.	ERA Besòs av. teòric
Estiu	N-org	4,71	3,52	1,00	0,60	0
	N-NH3	0,21	1,06	2,00	0,00	0
	N-NO3	2,57	5,00	7,00	3,00	0
Primavera	N-org	4,56	4,01	1,00	0,60	0
	N-NH3	0,29	0,79	2,00	0,00	0
	N-NO3	2,56	5,09	7,00	3,00	0

Font: Elaboració pròpia

## 5.5 Resultats

S'analitzen els resultats obtinguts a l'hipotètic punt de captació de la nova ETAP, amb les coordenades UTM següents (veure Imatge 2):

- X = 433.090 m
- Y = 4.594.556 m

S'han determinat els valors mitjans de les concentracions de contaminants esperats, una vegada el model ha assolit un estat estacionari, mitjançant l'anàlisi de l'evolució de les concentracions en aquest punt al llarg dels 4 dies de simulació.

En el cas de la salinitat, en alguns casos s'obtenen valors incoherents amb les condicions de contorn del model, de manera que s'han estimat els valors esperats de salinitat mitjançant balanços de masses (S\*) per tal de comparar-los amb els resultats del càlcul.

Aquestes incoherències es produeixen especialment en els escenaris d'estiu, probablement degut al poc calat derivat dels cabals reduïts, que pot generar errors relatius grans en el càlcul de les concentracions pel fet que Iber és un model bidimensional que promitja els resultats en profunditat (com s'explica a l'apartat 4).

### 5.5.1 Estiu

A la Taula 14 es resumeixen els valors obtinguts de les concentracions de les variables analitzades en l'escenari d'estiu.

**Taula 14: Resultats al punt de captació de la ETAP Besòs proposada, en l'escenari d'estiu**

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Q (m <sup>3</sup> /s)	0,85	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
S (mg/L)	335	470	395	335	579	333
S* (mg/L)	609	709	436	315	406	285
C (µS/cm)	1.123	1.381	1.238	1.123	1.590	1.119
C* (µS/cm)	1.646	1.838	1.316	1.086	1.258	1.028
OD (mg/L)	6,8	8,7	7,8	8,2	8,2	8,2
N-org (mg/L)	0,30	0,42	0,36	0,24	0,17	0,07
N-NH3 (mg/L)	0,50	0,96	0,70	0,70	0,80	0,64
N-NO3 (mg/L)	13,5	14,5	13,0	13,0	12,6	13,0

Font: Elaboració pròpia

### 5.5.2 Primavera

A la Taula 15 es resumeixen els valors obtinguts de les concentracions de les variables analitzades en l'escenari de primavera.

**Taula 15: Resultats al punt de captació de la ETAP Besòs proposada, en l'escenari de primavera**

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Q (m³/s)	2,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
S (mg/L)	425	440	404	430	395	390
S* (mg/L)	443	544	397	333	377	312
C (µS/cm)	1.295	1.324	1.255	1.305	1.238	1.228
C* (µS/cm)	1.330	1.522	1.242	1.119	1.203	1.079
OD (mg/L)	9,0	8,2	8,0	9,3	9,3	9,3
N-org (mg/L)	0,56	0,50	0,48	0,47	0,11	0,11
N-NH3 (mg/L)	0,56	0,91	0,77	0,89	0,79	0,79
N-NO3 (mg/L)	18,0	18,0	18,0	21,0	20,0	20,0

Font: Elaboració pròpia

### 5.6 Conclusions

L'anàlisi dels efectes de l'aportació d'aigua regenerada al riu Besòs contempla un total de sis escenaris a cada estació. Aquests dotze escenaris es resumeixen a la Taula 16 amb la nomenclatura assignada:

**Taula 16: Escenaris de càlcul en l'anàlisi del riu Besòs**

	Actual	ERA bàsica	ERA avançada	ERA teòric	av.	ERA av. + ERA CBT <sup>5</sup>	ERA av. teo. + ERA CBT
Estiu	E1	E2	E3	E4	E5	E6	
Primavera	P1	P2	P3	P4	P5	P6	

Font: Elaboració pròpia

<sup>5</sup> Consorci Besòs-Tordera.

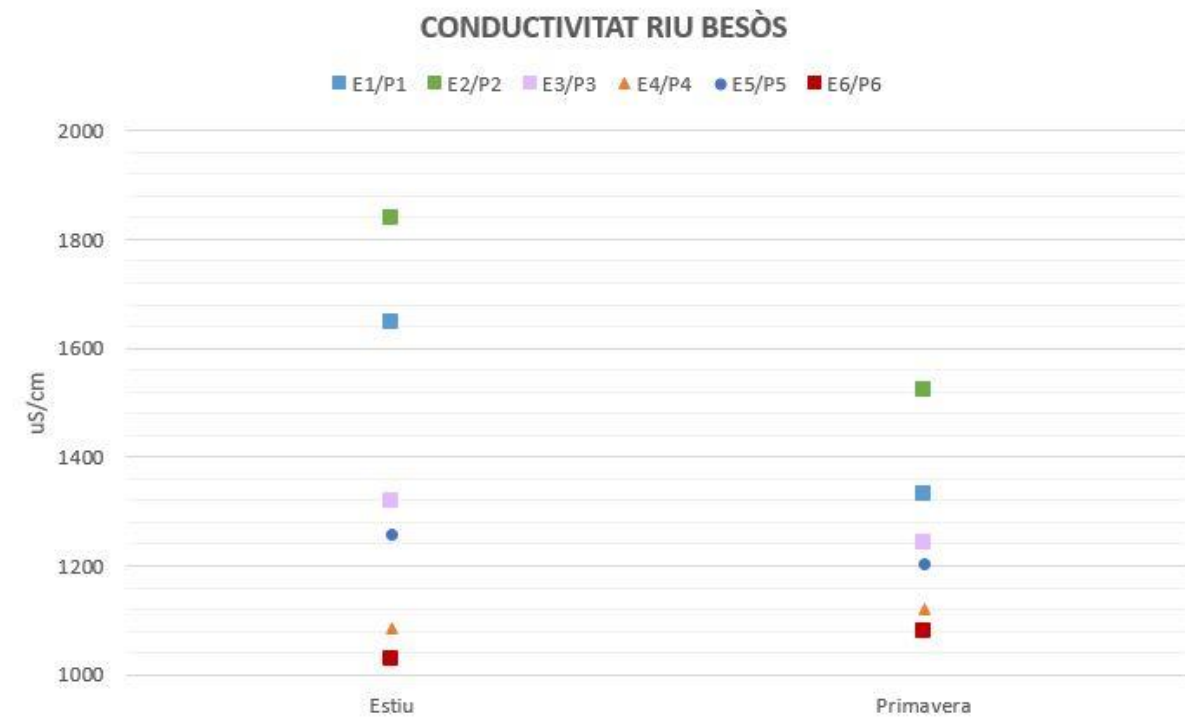
La limitació en les dades de qualitat de l'aigua disponibles fa que les úniques variables modelitzades que es poden acceptar com a indicadors de la qualitat de l'aigua del riu siguin la salinitat/conductivitat, el nitrogen amoniacal (N-NH3) i els nitrats (N-NO3).

La conductivitat de l'aigua en l'escenari actual de primavera, quan hi ha major dilució, és del mateix ordre que a la part baixa del riu Llobregat (en torn als 1.300 µS/cm). A l'estiu, en canvi, es produeix un augment de la conductivitat mitjana per sobre dels 1.600 µS/cm (veure Gràfic 1). En qualsevol cas, durant tot l'any els valors de la conductivitat actuals estan per sobre de l'objectiu que fixa el PGDCFC per a aquesta massa d'aigua (1.000 µS/cm).

En general, s'aprecia com en l'escenari de l'ERA Besòs amb terciari bàsic (E2/P2) s'incrementaria encara més la conductivitat de l'aigua respecte la situació actual; això succeiria perquè un terciari bàsic no té la capacitat de reduir significativament la salinitat.

Els valors de conductivitat més baixos es donen en els escenaris amb un terciari avançat teòric (100% procedent d'una osmosi inversa), mentre que la diferència entre tenir terciaris a les EDAR de la conca (la majoria bàsics) o no tenir-ne és més aviat petita pel que fa a la conductivitat, ja que com s'ha dit un terciari bàsic no incorpora processos per reduir significativament la salinitat. Cal tenir en compte que la del Besòs no és una conca que presenti problemes de salinització i que els terciaris planificats tenen com a objectiu reduir les concentracions de nutrients i contaminants.

**Gràfic 1: Conductivitat (µS/cm) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats**



Font: ©Barcelona Regional



Tot i així, en tots els escenaris la conductivitat és superior a 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , de manera que una ETAP que captés aquesta aigua crua hauria de disposar d'alguns processos de reducció de la salinitat, segons el que estableix el RD 1541/1994. Cal destacar, però, que l'aportació d'aigua regenerada procedent d'un terciari avançat teòric ens apropa molt a aquest valor objectiu.

Pel que fa al nitrogen, en tots els escenaris tant les concentracions de nitrogen amoniacal com les de nitrats es troben per sota del lílindar que determina si el recurs es pot captar per a la seva potabilització<sup>6</sup>, tot i que són valors que no es corresponen amb un bon estat ecològic del riu (una concentració de nitrats superior a 1 mg/L afavoreix l'eutrofització del riu, i en el cas del Besòs tenim concentracions d'entre 13 i 14 mgNO<sub>3</sub>/L a l'estiu i de fins a 20 mgNO<sub>3</sub>/L a la primavera).

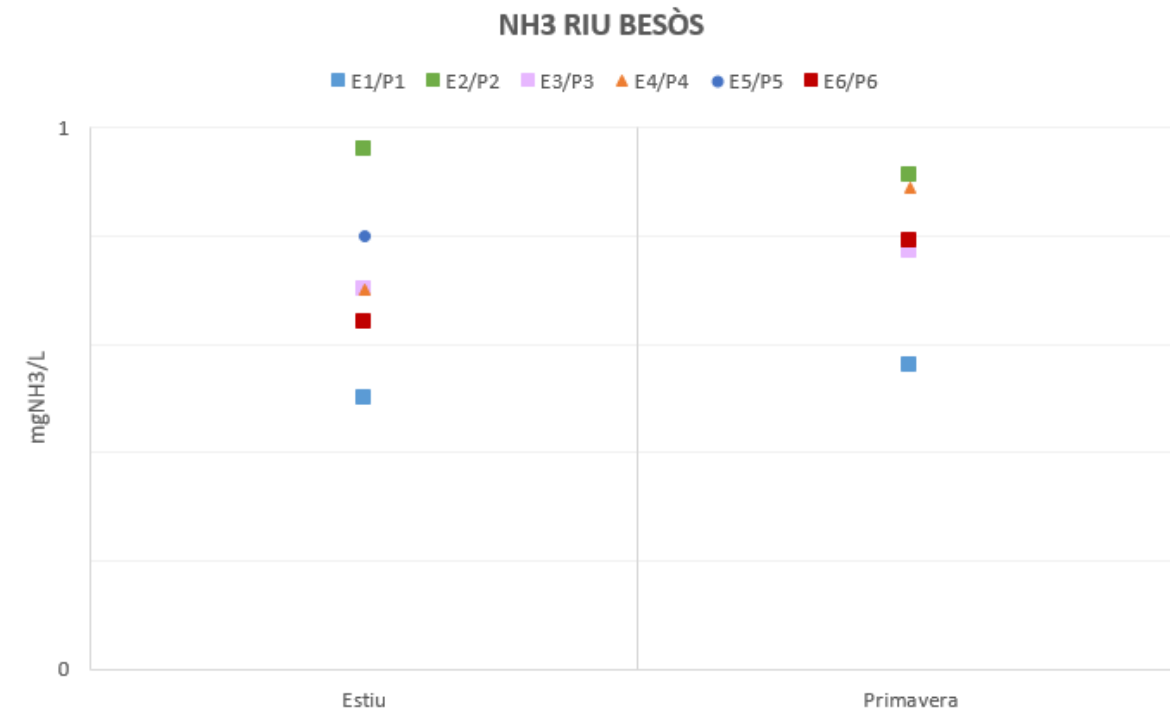
Al Gràfic 2 es pot apreciar com qualsevol aportació d'aigua regenerada procedent de la hipotètica ERA Besòs suposa un augment de la concentració de nitrogen amoniacal, que d'acord amb les dades de qualitat dels cursos fluvials i dels efluent de les depuradores que hi aboquen és una substància poc present a la conca del Besòs. Aquest increment és major quan l'aigua regenerada aportada procedeix d'un terciari bàsic, i més contingut si ho fa d'un terciari avançat.

Pel que fa als nitrats, es pot veure al Gràfic 3 com les variacions serien proporcionalment més petites, fins i tot en alguns escenaris es milloraria la situació actual.

Per tant, tenint en compte els objectius de qualitat de la massa d'aigua fixats al PGDCFC i els requeriments per a una captació d'una ETAP, **caldrà descartar qualsevol alternativa que inclogui una ERA amb terciari bàsic**, perquè la seva aportació suposaria un increment de la conductivitat del cabal circulant a la part baixa del riu Besòs.

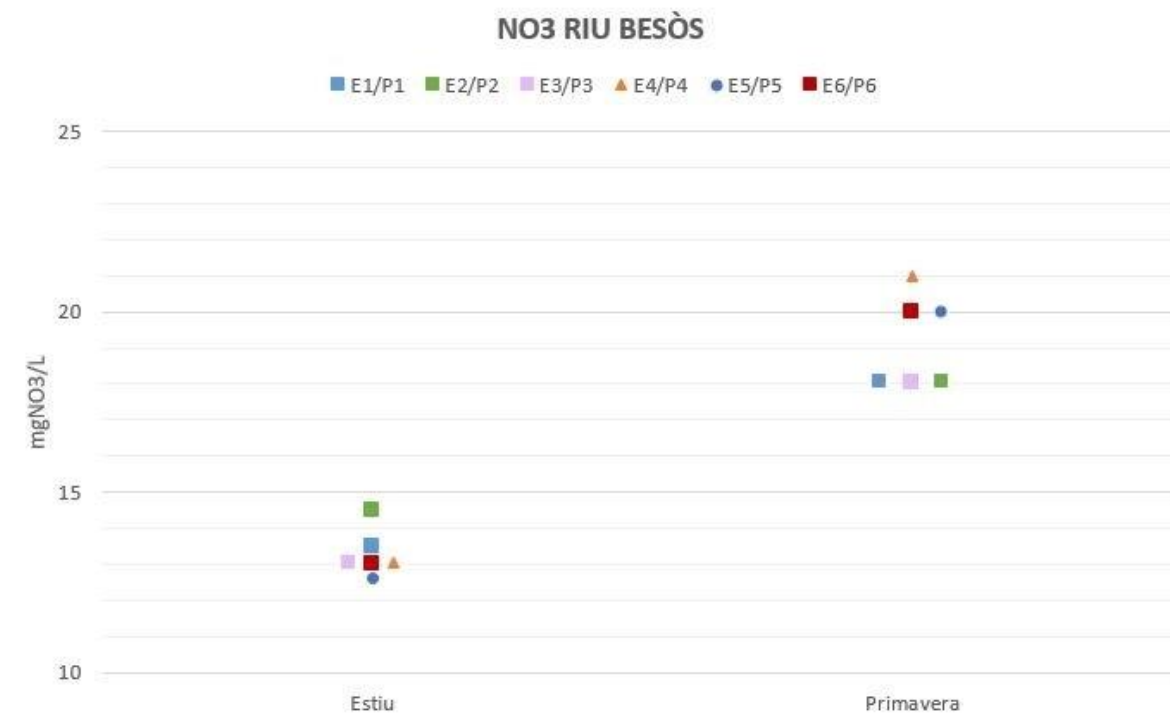
D'aquesta manera s'evita també l'alternativa que més empitjora l'estat del riu pel que fa a la presència de nitrogen amoniacal i, en menor mesura, de nitrats.

Gràfic 2: Concentració de nitrogen amoniacal (mg/L) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats



Font: ©Barcelona Regional

Gràfic 3: Concentració de nitrats (mg/L) al riu Besòs en els diferents escenaris modelitzats



Font: ©Barcelona Regional

<sup>6</sup> Els lílindars màxims són de 4 mgNH<sub>3</sub>/L i 50 mgNO<sub>3</sub>/L, segons el que estableix el RD 1541/1994.

## 6. MODEL DEL RIU LLOBREGAT

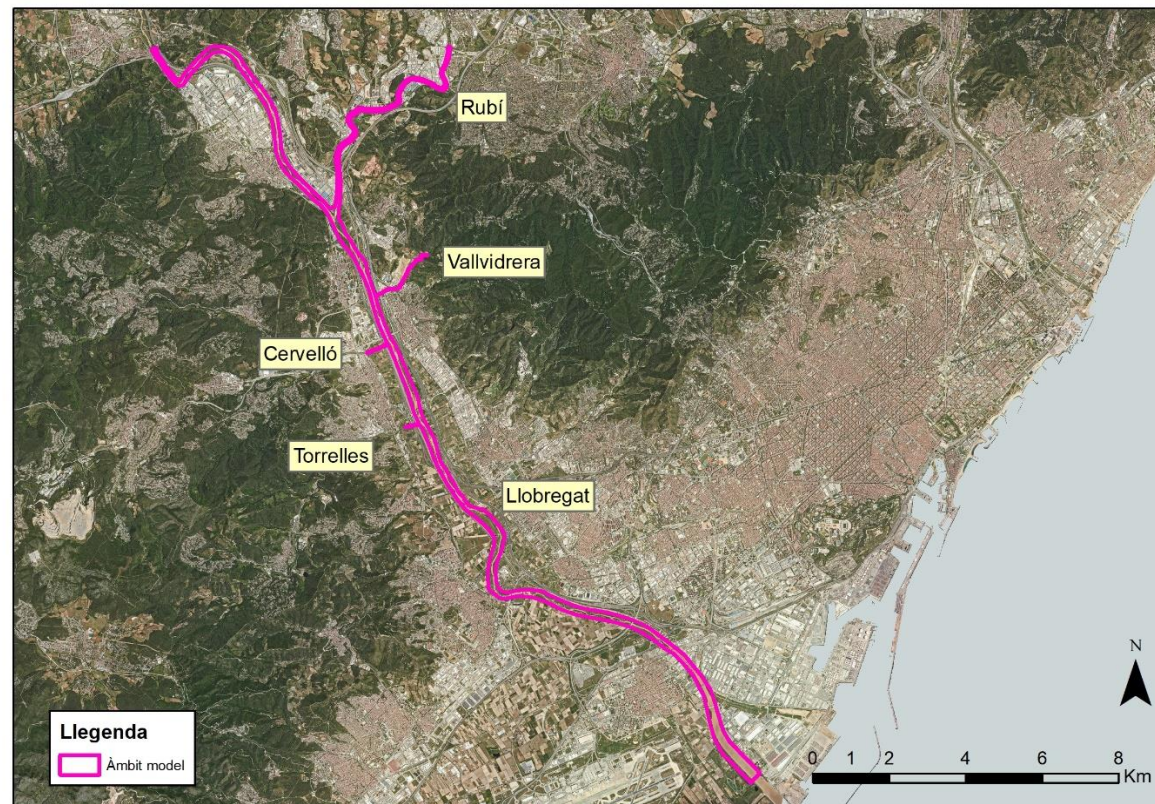
### 6.1 Àmbit de l'estudi

L'àmbit de l'estudi de la qualitat de l'aigua al riu Llobregat comprèn el cursos fluvials següents:

- Riu Llobregat, des d'aigües avall de l'aiguabarreig amb el riu Anoia fins la desembocadura.
- Riera de Rubí, des del punt proposat d'abocament de l'aigua regenerada, aigües avall del nucli urbà de Rubí, fins la confluència amb el riu Llobregat.
- Riera de Vallvidrera, des del punt de mostreig de la qualitat de l'aigua fins la confluència amb el riu Llobregat.
- Riera de Cervelló, només el tram immediatament aigües amunt de la confluència amb el riu Llobregat.
- Riera de Torrelles, només el tram immediatament aigües amunt de la confluència amb el riu Llobregat.

En total, es modelitzen 39,49 km de cursos fluvials (veure Imatge 8).

Imatge 8: Àmbit del model de qualitat de l'aigua del riu Llobregat



Font: Elaboració pròpia

### 6.2 Geometria del model

#### 6.2.1 Geometria del terreny

Per a la generació de la geometria de càlcul, s'ha pres com a base el model digital del terreny (MDT) 2x2 m disponible a la web de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) (MET-2 v1.0).

#### 6.2.2 Malla de càlcul

A partir de l'MDT definit anteriorment, que s'ha retallat en base a l'extensió de l'àmbit d'estudi, s'ha estudiat quines característiques s'assignen a la malla de càlcul, per tal de donar continuïtat al flux i evitar acumulacions d'aigua fictícies.

Finalment, s'ha generat una malla de càlcul amb les següents característiques:

- Tipus de malla: no estructurada
- Geometria elements: triangular
- Superfície màxima elements llera baixa: 10 m<sup>2</sup>
- Superfície màxima resta d'elements: 20 m<sup>2</sup>

La malla de càlcul resultant té un total de més de 31 mil nodes i 58 mil elements (veure Imatge 9).

#### 6.2.3 Estructures

En tractar-se d'un model en què es modelitzen cabals ordinaris, no és necessari representar les estructures transversals al flux perquè no hi ha interacció. Només cal eliminar aquelles estructures que suposin una obstrucció en el MDT, fet que no és habitual ja que no solen estar-hi incloses.

En el cas concret del model del riu Llobregat, només cal modificar el MDT a la part baixa de la riera de Vallvidrera, al seu pas pel nucli urbà de Molins de Rei.



Imatge 9: Vista de la malla del model del riu Llobregat



Font: Elaboració pròpia

### 6.2.4 Rugositat

Anàlogament a l'explicat a l'apartat 5.2.4 pel cas del riu Besòs, es presenten a la Taula 17 les relacions entre les cobertes del sòl presents a l'àmbit del model del Llobregat amb el coeficient de rugositat de Manning ( $n$ ) adoptat.

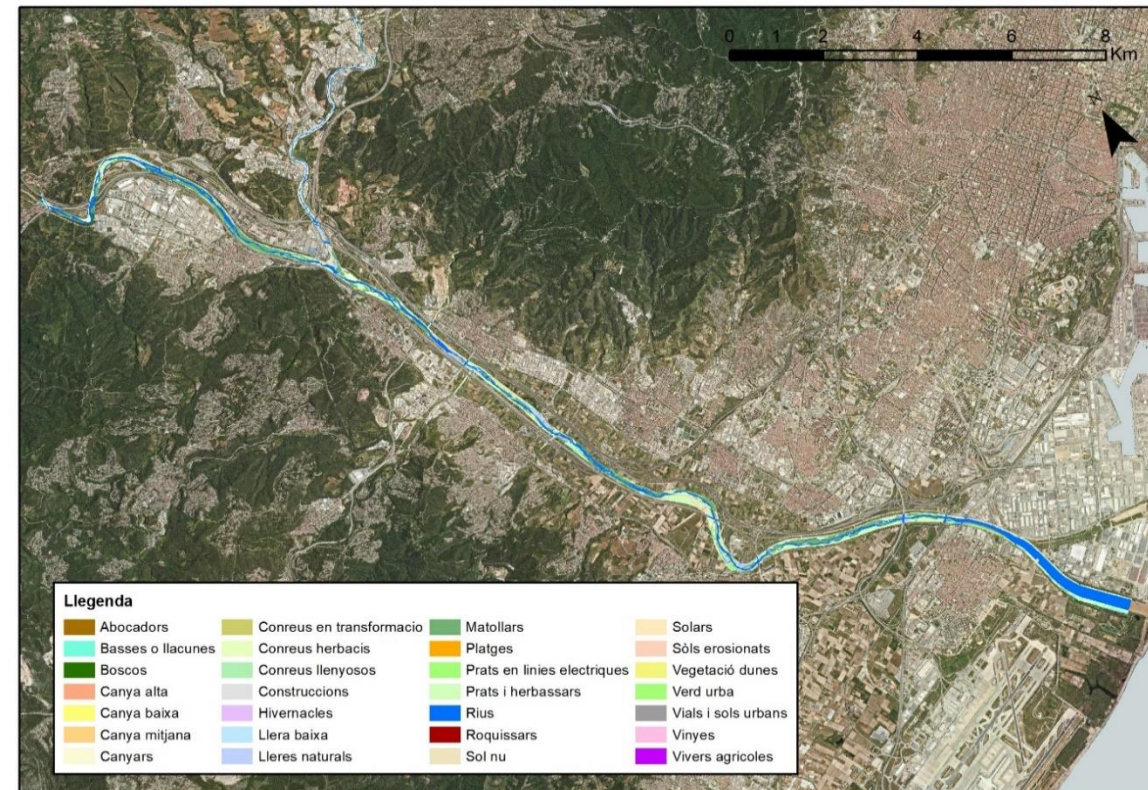
Posteriorment, s'ha generat un ràster de coeficients de rugositat de Manning, per tal d'associar un valor de rugositat a cadascun dels elements que formen el model de càlcul. A la Imatge 10 es pot veure el mapa de cobertes del sòl a l'àmbit del model.

Taula 17: Relació cobertes del sòl – coeficient de rugositat de Manning ( $n$ ) al model del riu Llobregat

Coberta del sòl	$n$	Coberta del sòl	$n$
Abocadors	0,040	Prats en línies elèctriques	0,035
Basses o llacunes	0,025	Prats i herbassars	0,040
Boscors	0,100	Rius	0,030
Canyars	0,070	Roquissars	0,040
Conreus en transformació	0,030	Sòl nu	0,040
Conreus herbacis	0,040	Sòls erosionats	0,030
Conreus llenyosos	0,060	Solars	0,080
Construccions	0,080	Vegetació de dunes	0,035
Formigó	0,018	Verd urbà	0,090
Hivernacles	0,040	Vials i sòls urbans	0,040
Lleres naturals	0,035	Vinyes	0,050
Matollars	0,070	Vivers agrícoles	0,060
Platges	0,025		

Font: Elaboració pròpia

Imatge 10: Cobertes del sòl al model del riu Llobregat



Font: Elaboració pròpia



### 6.2.5 Paràmetres de càlcul

Els principals paràmetres adoptats per a totes les simulacions han estat els següents:

- Temps màxim de simulació: 345.600 segons (4 dies)
- Interval de resultats: 3.600 segons (1 hora)
- Δt màxim: 10 segons
- Esquema numèric de càlcul: 1er ordre

### 6.3 Escenaris de càlcul

Més enllà dels vuit escenaris genèrics definits a l'apartat 4.3, per al cas del Llobregat es considera una hipòtesi addicional, que és la millora del tractament secundari de l'EDAR Rubí.

L'EDAR de Rubí tracta un volum important d'aigua residual de procedència industrial, amb una càrrega de nitrogen molt elevada, que la planta actual no està preparada per tractar, resultant així en un abocament a la riera de Rubí d'una aigua depurada que supera per molt els límits màxims de concentracions de nitrogen acceptables en aigua per al consum humà (especialment de nitrogen amoniacal, en forma d'amoni). Amb aquest nou tractament s'espera que la concentració de nitrogen total a l'efluent de l'EDAR no superi els 10 mg/L, una quarta part dels valors actuals.

Tenint en compte que amb les modelitzacions dels escenaris base es comprova que l'aportació d'una ERA Besòs amb terciari bàsic seria contraproductiu pel que fa a la salinitat del Llobregat (veure apartat 6.5), aquesta nova hipòtesi només es modelitza pels casos amb terciari avançat i terciari avançat teòric. Per tant, tenint en compte els escenaris d'estiu i primavera, aquesta nova hipòtesi suposa la definició de quatre nous escenaris de càlcul, resumits a la Taula 18.

Taula 18: Escenaris de càlcul específics del model del riu Llobregat

	ERA avançada + millora Rubí	ERA av. teòric + millora Rubí
Estiu	E5	E6
Primavera	P5	P6

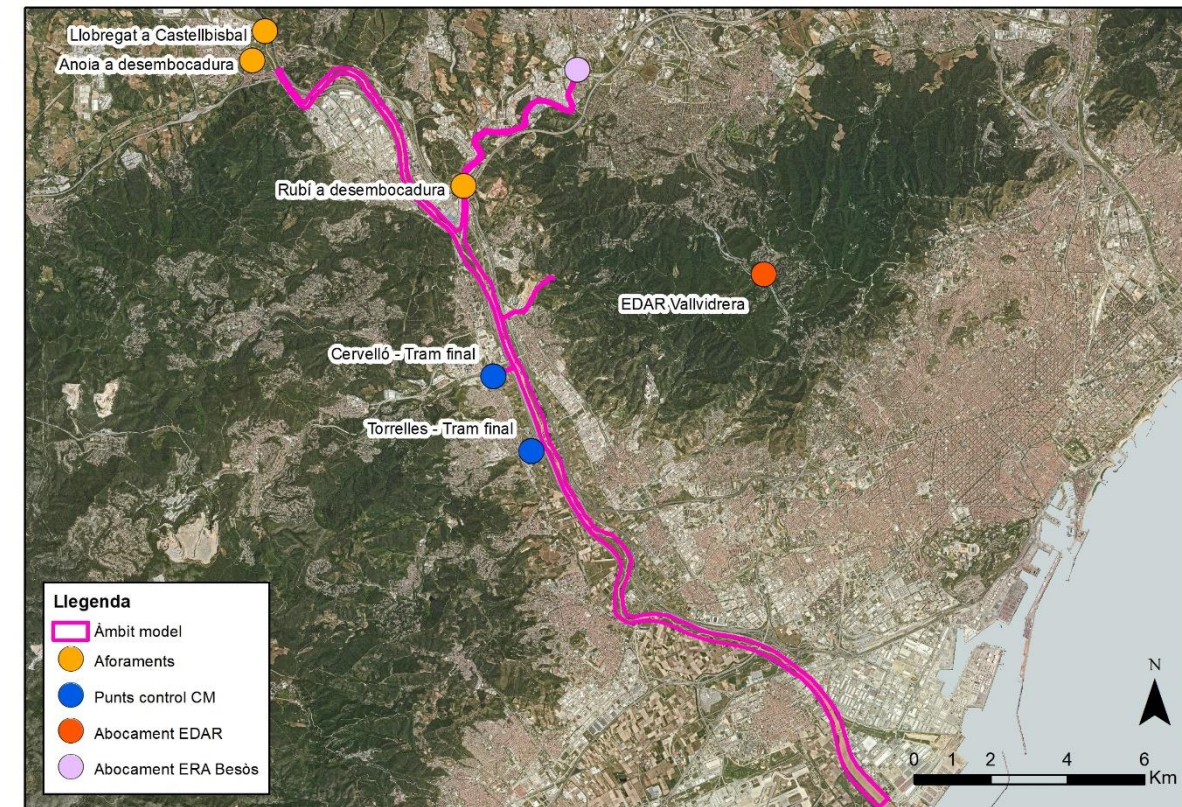
Font: Elaboració pròpia

### 6.4 Dades d'entrada al model

#### 6.4.1 Hidrodinàmica

Les diferents aportacions hidràuliques es distingeixen entre condicions de contorn i abocaments interns al model. Segons les dades disponibles, els cabals d'entrada es defineixen de la següent manera (veure Imatge 11):

Imatge 11: Aforaments i altres aportacions hidràuliques al model del riu Llobregat



Font: ACA, Consorci Besòs-Tordera i elaboració pròpia

En el cas del model del riu Llobregat, cal tenir en compte que en el tram modelitzat hi trobem dues derivacions d'aigua:

- Derivació de la riera de Rubí al Canal de la Infanta (CI): actualment, tot el cabal circulant per la riera de Rubí (que en condicions seques procedeix exclusivament de les EDAR de Terrassa i Rubí) es deriva al CI, aigües amunt de la desembocadura al Llobregat, per evitar que hi arribi aquesta aigua de baixa qualitat.
- Derivació del riu Llobregat al Canal de la Dreta (CD): a l'assut de Molins de Rei, entre les desembocadures de la riera de Vallvidrera i la de Cervelló, es deriva el cabal necessari per als regants del Parc Agrari del Delta.

Taula 19: Derivacions del model del riu Llobregat (m³/s)

Nom derivació	Valor estiu	Valor primavera
Canal de la Infanta	0,45	0,57
Canal de la Dreta	0,75	0,63

Font: Elaboració pròpia

Tot i que el mòdul hidrodinàmic de l'Iber inclou una eina per a considerar aquestes derivacions en el model, s'ha comprovat que no és compatible amb el mòdul de qualitat de l'aigua<sup>7</sup>, provocant una distorsió dels resultats pel que fa a les concentracions de contaminants.

Per aquest motiu, per tenir en compte aquestes derivacions de cabals es descomptaran els valors corresponents als cabals d'entrada al model, descartant l'ús de l'eina pròpia de l'Iber.

Les condicions de contorn, doncs, es defineixen de la següent manera:

- **Riu Llobregat:** el cabal d'entrada al model és el mesurat a l'aforament de Castellbisbal (aigües amunt) més el cabal aportat pel riu Anoia (mesurat a l'aforament a la desembocadura) menys el cabal derivat al CD. Excepcionalment, en l'escenari d'estiu es considera la mitjana dels cabals aforats a l'ETAP de Sant Joan Despí els mesos de juliol i agost (7 m<sup>3</sup>/s), ja que és un valor més baix que la mitjana de tot l'estiu i representa millor l'estrès hídric en l'escenari més crític<sup>8</sup>. A aquest valor se li ha de restar el cabal aportat per la riera de Vallvidrera per obtenir el cabal d'entrada al model.
- **Riera de Rubí:** en els escenaris actuals la riera no desemboca al riu, com s'ha explicat anteriorment. En els futurs, es considera que amb l'aportació que es faria amb aigua procedent de l'ERA Besòs sí que es podria fer que hi aboqués, exceptuant el cabal derivat al CI. El cabal d'entrada al model és el mesurat a l'aforament proper a la desembocadura (aigües avall), al qual se li ha de descomptar la part proporcional del cabal derivat al CI, tenint en compte la suma del cabal propi de la riera i l'aportació de l'ERA.
- **Riera de Vallvidrera:** el cabal d'entrada al model és equivalent a l'aportació a la riera de l'EDAR de Vallvidrera (aigües amunt), ja que en condicions seques no hi ha cap altra aportació entre aquest punt i l'entrada al model.
- **Riera de Cervelló:** el cabal d'entrada al model, a falta de dades reals, és el cabal de manteniment que fixa el PGDCFC al tram final de la riera. Es considera que en l'escenari d'estiu no hi ha aportació de la riera al Llobregat.
- **Riera de Torrelles:** el cabal d'entrada al model, a falta de dades reals, és el cabal de manteniment que fixa el PGDCFC al tram final de la riera. Es considera que en l'escenari d'estiu no hi ha aportació de la riera al Llobregat.

Es disposa d'una dada diària dels aforaments al Llobregat, l'Anoia i la riera de Rubí. Amb aquestes dades es calculen els cabals mitjans en cada estació (estiu, tardor, hivern i primavera), descartant els valors corresponents a una avinguda, que distorsionarien el valor real dels cabals mitjans en dies secs. Amb els resultats obtinguts, es prenen els cabals de primavera com a situació més favorable i els de juliol i agost com a situació més desfavorable.

Per ser consistents amb el període que es pren per a les dades de qualitat (veure apartat 4.6), s'utilitzen per al càlcul dels valors mitjans dels aforaments només les dades preses entre el gener de 2016 i el juny de 2021.

A la Taula 20 i la Taula 21 es resumeixen els cabals d'entrada segons l'escenari.

**Taula 20: Condicions de contorn hidràuliques del model del riu Llobregat (m<sup>3</sup>/s)**

Nom entrada	Càlcul	Valor estiu	Valor primavera
Riu Llobregat	Aforament Llobregat a Castellbisbal + Aforament Anoia a desembocadura - Derivació CD	6,992	17,586
Riera de Rubí	Aforament riera de Rubí a desembocadura - Derivació CI	Actual	-
		Futur	0,810
Riera de Vallvidrera	Efluent EDAR Vallvidrera	0,008	0,008
Riera de Cervelló	Cabal de Manteniment al tram final establert al PGDCFC	-	0,020
Riera de Torrelles	Cabal de Manteniment al tram final establert al PGDCFC	-	0,015

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa als abocaments, en aquest cas només hi ha el de l'ERA Besòs a la riera de Rubí, en els escenaris futurs, del qual es descompta la part proporcional del cabal derivat al Canal de la Infanta, tenint en compte la suma del cabal propi de la riera i l'aportació de l'ERA.

**Taula 21: Abocaments interns al model del riu Llobregat (m<sup>3</sup>/s)**

Nom entrada	Valor estiu	Valor primavera
ERA Besòs (- Derivació CI)	0,737	0,692

Font: Elaboració pròpia

#### 6.4.2 Salinitat

A partir de dades mesurades de conductivitat, clorurs, sodi, potassi i sulfats entre el gener i l'agost de l'any 2021 a la conca del riu Llobregat s'ha ajustat una regressió lineal per obtenir un model de conversió de conductivitat a salinitat. La relació obtinguda, amb un coeficient de determinació de  $r^2 = 0,82$ , és la següent:

$$S = 0,6286 \cdot C - 331,59$$

on  $S$  és la salinitat en mg/L i  $C$  és la conductivitat en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

<sup>7</sup> En ser una eina del mòdul hidrodinàmic, en introduir una derivació al model es produeix la derivació del cabal d'aigua especificat, però no dels contaminants associats a aquest cabal. Llavors, el cabal que segueix circulant pel model conté

la mateixa massa de contaminants que el cabal previ a la derivació, i en ser menor es produeix un augment de les concentracions de contaminants que no es correspon amb la realitat.

<sup>8</sup> Segons es desprèn de l'anàlisi fet al PECIA.



També és necessari ajustar la recta que permetrà fer el pas contrari, de salinitat a conductivitat, un cop s'hagin obtingut els resultats del model. En aquest cas, la regressió lineal obtinguda, amb el mateix coeficient de determinació de  $r^2 = 0,82$ , és la següent:

$$C = 1,3083 \cdot S + 666,92$$

on  $C$  és la conductivitat en  $\mu\text{S/cm}$  i  $S$  és la salinitat en  $\text{mg/L}$ .

**Taula 22: Conductivitat ( $\mu\text{S/cm}$ ) i concentracions de salinitat equivalents ( $\text{mg/L}$ ) a les diferents entrades del model (condicions de contorn)**

Escenari	Riu Llobregat	Riera de Rubí	Riera de Vallvidrera	Riera de Cervelló	Riera de Torrelles
Estiu	C	1.273	1.465	1.050	-
	S	469	589	328	-
Primavera	C	1.273	1.465	1.050	1.339
	S	469	589	328	510

Font: Elaboració pròpia

**Taula 23: Conductivitat ( $\mu\text{S/cm}$ ) i concentracions de salinitat equivalents ( $\text{mg/L}$ ) de l'abocament de l'ERA Besòs, segons l'escenari**

Escenari	ERA Besòs	
Actual	C	-
	S	-
ERA bàsica	C	2.100
	S	800
ERA avançada	C	1.000
	S	280
ERA avan. teòrica	C	150
	S	50
ERA Consorci	C	-
	S	-

Font: Elaboració pròpia

### 6.4.3 Temperatura

La temperatura de l'aigua, d'acord amb l'explicat a l'apartat 4.6.2, s'ha fixat en  $24\text{ }^\circ\text{C}$  als escenaris d'estiu i  $18\text{ }^\circ\text{C}$  als de primavera.

### 6.4.4 Oxigen Dissolt

Les concentracions d'OD representatives de l'estat de cadascun dels cursos fluvials tributaris del model, en cadascun dels escenaris, es mostren a la Taula 24.

**Taula 24: Concentracions d'oxigen dissolt ( $\text{mg/L}$ ) a les diferents entrades del model (condicions de contorn)**

Escenari	Riu Llobregat	Riera de Rubí	Riera de Vallvidrera	Riera de Cervelló	Riera de Torrelles
Estiu	8,7	7,0	8,1	-	-
Primavera	9,6	9,1	7,2	7,7	9,2

Font: Elaboració pròpia

### 6.4.5 DBOC

Les concentracions de DBOC representatives de cadascun dels abocaments del model, en cadascun dels escenaris, es mostren a la Taula 25.

**Taula 25: Concentracions de DBO5 i DBOC ( $\text{mg/L}$ ) de l'abocament de l'ERA Besòs, segons l'escenari**

Escenari	ERA Besòs	ERA Besòs av.	ERA Besòs av. teòric
DBO5	4,00	0	0
DBOC	5,84	0	0

Font: Elaboració pròpia

### 6.4.6 Nitrogen

Les concentracions de N-org, N-NH3 i N-NO3 representatives de l'estat de cadascun dels cursos fluvials tributaris del model, així com dels abocaments, en cadascun dels escenaris, es mostren a la Taula 26 i la Taula 27 respectivament.



**Taula 26: Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en mg/L, a les diferents entrades del model (condicions de contorn)**

Escenari	Riu Llobregat	Riera de Rubí	Riera de Vallvidrera	Riera de Cervelló	Riera de Torrelles	
Estiu	N-org	-	-	-	-	
	N-NH3	0,24	20,25	0,41	-	
	N-NO3	7,2	18,3	7,2	-	
Primavera	N-org	-	-	-	-	
	N-NH3	0,40	24,28	0,13	0,56	0,36
	N-NO3	8,4	13,2	10,2	11,3	11,5

Font: Elaboració pròpia

**Taula 27: Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en mg/L, a l'abocament de l'ERA Besòs, segons l'escenari**

Escenari	ERA Besòs	ERA Besòs av.	ERA Besòs av. teòric	
Estiu	N-org	1,00	0,60	0
	N-NH3	2,00	0,00	0
	N-NO3	7,00	3,00	0
Primavera	N-org	1,00	0,60	0
	N-NH3	2,00	0,00	0
	N-NO3	7,00	3,00	0

Font: Elaboració pròpia

En els escenaris E5/P5 i E6/P6, que representen la millora en el tractament secundari de l'EDAR de Rubí per a una millor eliminació del nitrogen, es consideren els paràmetres de disseny que fixen en 10 mg/L la concentració màxima de nitrogen total a l'efluent, el que representaria una reducció de gairebé el 75% respecte els valors actuals.

Tenint en compte que l'altra aportació a la riera, la de l'EDAR de Terrassa aigües amunt, disposa d'un tractament tal que la concentració màxima de nitrogen total a l'efluent és també de 10 mg/L, es pot considerar que la concentració de nitrogen total al cabal circulant per la riera és de 10 mg/L. Llavors, tenint en compte la proporció actual de nitrogen amoniacal i nitrats, es consideren les següents concentracions a l'entrada de la riera de Rubí, segons l'escenari estacional:

**Taula 28: Concentracions de nitrogen orgànic (N-org), nitrogen amoniacal (N-NH3) i nitrats (N-NO3), en mg/L, a l'entrada de la riera de Rubí, en els escenaris 5 i 6 (condicions de contorn)**

Escenari	Estiu	Primavera
N-org	-	-
N-NH3	5,00	6,50
N-NO3	5,0	3,5

Font: Elaboració pròpia

## 6.5 Resultats

S'analitzen els resultats obtinguts en dos punts d'interès, la derivació del Canal de la Dreta i la captació de l'ETAP de Sant Joan Despí, amb les coordenades UTM següents (veure Imatge 2):

- Derivació Canal de la Dreta: X = 417.228 m, Y = 4.584.992 m
- Captació ETAP SJD: X = 420.226 m, Y = 4.578.228 m

S'han determinat els valors mitjans de les concentracions de contaminants esperats, una vegada el model ha assolit un estat estacionari, mitjançant l'anàlisi de l'evolució de les concentracions en ambdós punts al llarg dels 4 dies de simulació.

En aquest cas, les incoherències en els valors obtinguts de la salinitat són de magnitud molt menor, tot i que també s'han estimat els valors esperats de salinitat mitjançant balanços de masses (S\*) per tal de comparar-los.

### 6.5.1 Estiu

A la Taula 29 i a la Taula 30 es resumeixen els valors obtinguts de les concentracions de les variables analitzades en l'escenari d'estiu, a la derivació del Canal de la Dreta i a la captació de l'ETAP SJD respectivament.

La salinitat, en ser una magnitud conservativa, no canvia d'un punt a l'altre ja que no s'hi produeix cap aportació salina i tampoc es produeixen reaccions amb altres substàncies. En canvi, es pot apreciar com la concentració de nitrogen amoniacal (N-NH3) és menor a la captació de la ETAP SJD, on en canvi són lleugerament superiors les concentracions de nitrats (N-NO3), ja que degut al procés de nitrificació el nitrogen amoniacal es converteix en nitrats a mesura que l'aigua avança aigües avall.

### 6.5.2 Primavera

A la Taula 31 i a la Taula 32 es resumeixen els valors obtinguts de les concentracions de les variables analitzades en l'escenari de primavera, a la derivació del Canal de la Dreta i a la captació de l'ETAP SJD respectivament:

**Taula 29: Resultats al punt de derivació del Canal de la Dreta, en l'escenari d'estiu**

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Q (m³/s)	7,8	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
S (mg/L)	468	500	485	485	485	485
S* (mg/L)	468	508	464	444	464	444
C (µS/cm)	1.280	1.321	1.301	1.301	1.301	1.301
C* (µS/cm)	1.280	1.332	1.273	1.248	1.273	1.248
OD (mg/L)	8,5	7,8	7,8	7,8	8,2	8,2
N-org (mg/L)	-	0,10	0,05	-	0,06	-
N-NH3 (mg/L)	0,16	2,4	2,4	2,4	0,7	0,7
N-NO3 (mg/L)	7,3	10,6	10,6	10,6	7,1	7,1

Font: Elaboració pròpia

**Taula 30: Resultats al punt de captació de la ETAP SJD, en l'escenari d'estiu**

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Q (m³/s)	7,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
S (mg/L)	468	500	485	485	485	485
S* (mg/L)	468	508	464	444	464	444
C (µS/cm)	1.280	1.321	1.301	1.301	1.301	1.301
C* (µS/cm)	1.280	1.332	1.273	1.248	1.273	1.248
OD (mg/L)	8,5	6,5	6,5	6,5	7,5	7,5
N-org (mg/L)	-	0,10	0,05	-	0,05	-
N-NH3 (mg/L)	0,12	1,6	1,6	1,6	0,47	0,46
N-NO3 (mg/L)	7,3	11,4	11,4	11,4	7,4	7,3

Font: Elaboració pròpia

**Taula 31: Resultats al punt de derivació del Canal de la Dreta, en l'escenari de primavera**

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Q (m³/s)	18,3	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
S (mg/L)	559	475	470	475	475	470
S* (mg/L)	469	486	467	459	467	459
C (µS/cm)	1.398	1.288	1.282	1.288	1.288	1.282
C* (µS/cm)	1.280	1.302	1.278	1.267	1.278	1.267
OD (mg/L)	11,1	8,9	8,9	8,9	9,1	9,1
N-org (mg/L)	-	0,05	0,03	-	0,001	-
N-NH3 (mg/L)	0,40	1,54	1,57	1,65	0,60	0,60
N-NO3 (mg/L)	10,1	9,0	9,2	9,4	8,1	8,1

Font: Elaboració pròpia

**Taula 32: Resultats al punt de captació de la ETAP SJD, en l'escenari de primavera**

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Q (m³/s)	17,7	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
S (mg/L)	486	505	495	475	475	470
S* (mg/L)	469	486	467	459	467	459
C (µS/cm)	1.303	1.328	1.315	1.288	1.288	1.282
C* (µS/cm)	1.280	1.302	1.278	1.267	1.278	1.267
OD (mg/L)	9,3	8,0	8,1	8,0	8,6	8,6
N-org (mg/L)	-	0,10	0,03	-	0,001	-
N-NH3 (mg/L)	0,28	1,36	1,35	1,40	0,50	0,50
N-NO3 (mg/L)	8,9	9,6	9,9	9,8	8,2	8,5

Font: Elaboració pròpia

## 6.6 Conclusions

L'anàlisi dels efectes de l'aportació d'aigua regenerada al riu Llobregat contempla un total de sis escenaris a cada estació. Aquests dotze escenaris es resumeixen a la Taula 33 amb la nomenclatura assignada:

Taula 33: Escenaris de càlcul en l'anàlisi del riu Llobregat

	Actual	ERA bàsica	ERA avançada	ERA teòric	av. ERA av. + millora Rubí	ERA av. + millora Rubí
Estiu	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Primavera	P1	P2	P3	P4	P5	P6

Font: Elaboració pròpia

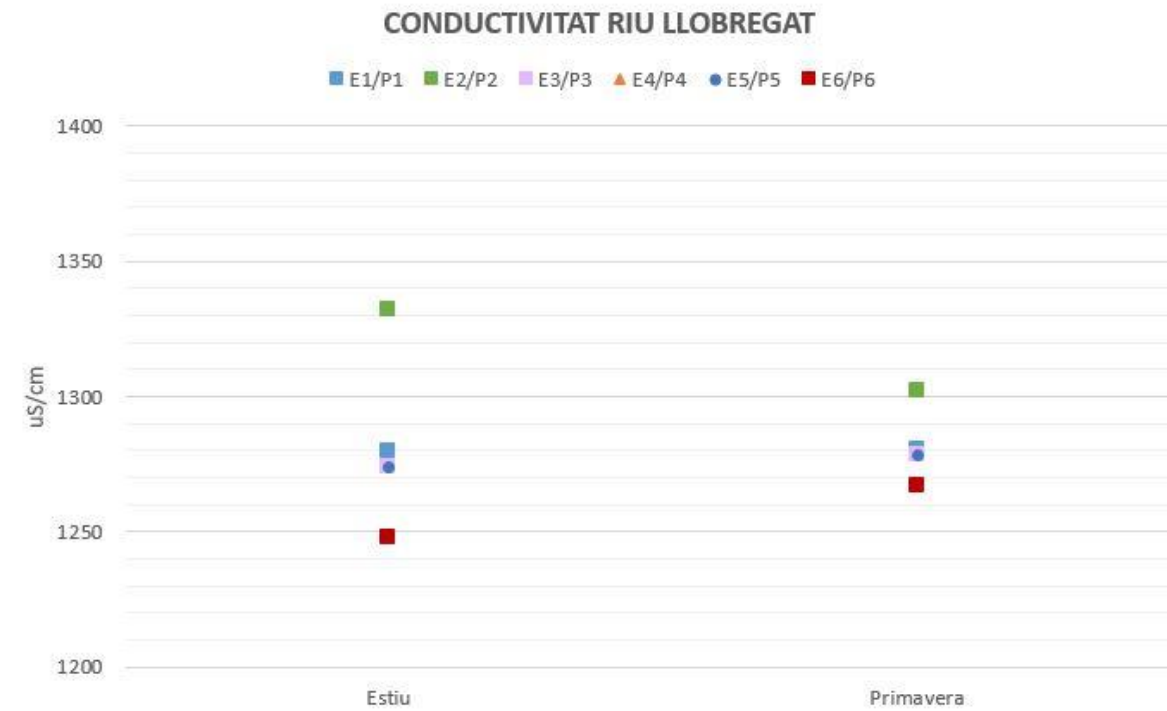
Com en el cas del Besòs, la limitació en les dades de qualitat de l'aigua disponibles fa que les úniques variables modelitzades que es poden acceptar com a indicadors de la qualitat de l'aigua del riu siguin la salinitat/conductivitat, el nitrogen amoniacal (N-NH3) i els nitrats (N-NO3).

En general, l'efecte d'una hipotètica aportació d'aigua regenerada a la riera de Rubí no és molt destacable en ambdós punts del riu Llobregat on s'analitzen els resultats, a diferència del cas del Besòs, ja que és de poca magnitud en relació al cabal circulat pel riu, tot i ser positiu a nivell local a la mateixa riera.

Pel que fa a la conductivitat, només en l'escenari 2, amb l'aportació a la riera de Rubí de l'efluent d'una ERA bàsica, se'n produiria un lleuger increment, doncs les conductivitats tant del cabal de la mateixa riera com de l'efluent de l'ERA bàsica són superiors a la del mateix riu. En la resta d'escenaris la conductivitat es reduiria, tot i que molt lleugerament. Aquest comportament es produeix tant a l'estiu, escenari més desfavorable, com a la primavera, escenari més favorable (veure Gràfic 4).

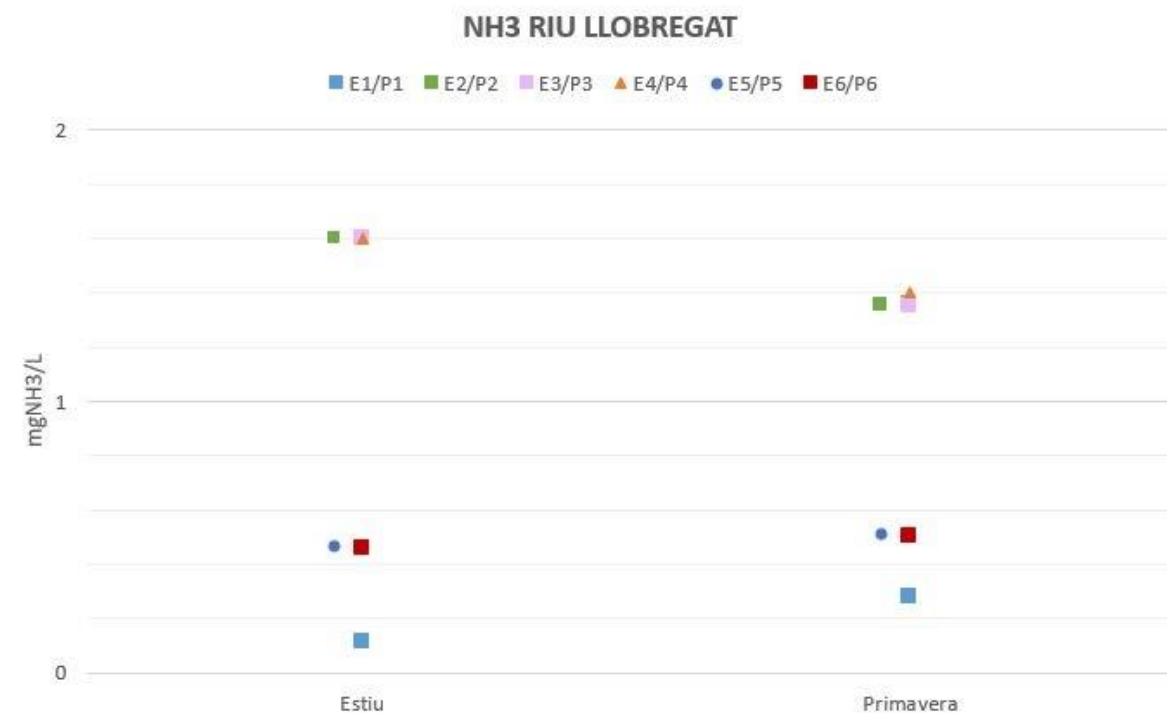
Pel que fa al nitrogen, les concentracions de nitrogen amoniacal, sobretot, però també les de nitrats augmentarien moltíssim amb l'aportació de la barreja d'aigua regenerada i cabal circulat per la riera de Rubí en el seu tram final, que inclou l'efluent de molt mala qualitat de l'EDAR de Rubí. Aquest efecte negatiu seria més destacable en els escenaris d'estiu (les concentracions de N-NH3 es multiplicarien per 15 respecte les actuals al Llobregat) que a la primavera (es multiplicarien per 4), degut a la major capacitat de dilució del Llobregat a la primavera, amb més del doble de cabal mitjà (veure Gràfic 5 i Gràfic 6).

Gràfic 4: Conductivitat (µS/cm) al punt de captació de l'ETAP de SJD en els diferents escenaris modelitzats



Font: ©Barcelona Regional

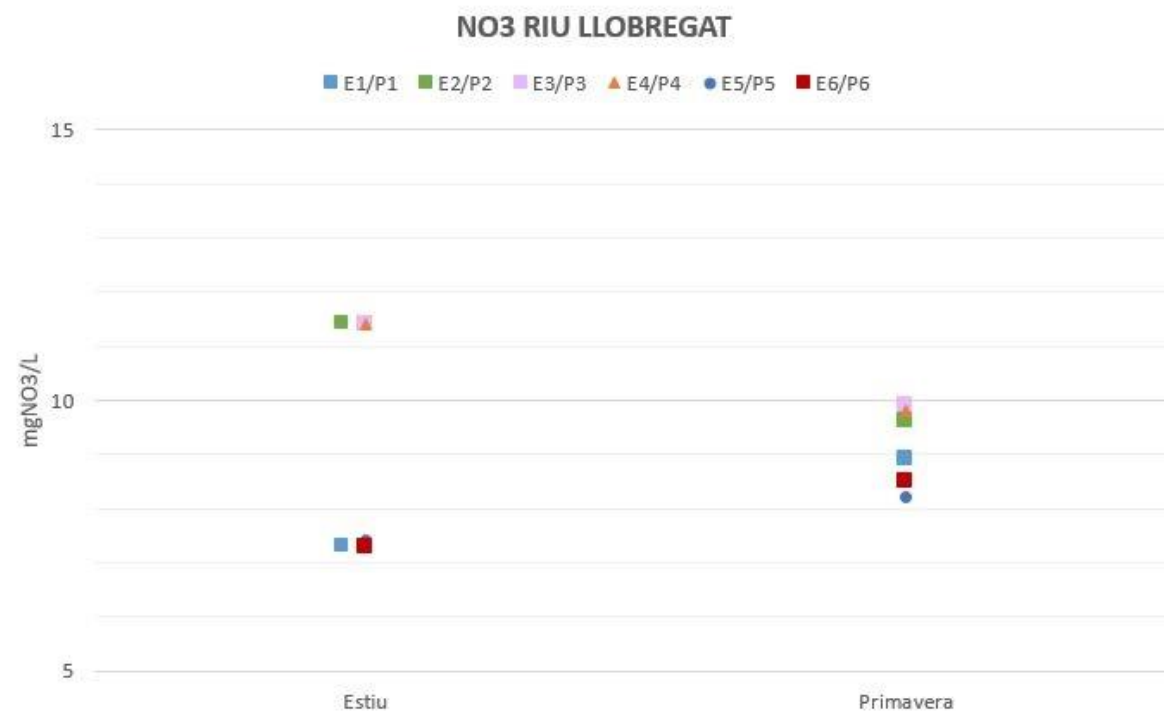
Gràfic 5: Concentració de nitrogen amoniacal (mg/L) al punt de captació de l'ETAP de SJD en els diferents escenaris modelitzats



Font: ©Barcelona Regional



Gràfic 6: Concentració de nitrats (mg/L) al punt de captació de l'ETAP de SJD en els diferents escenaris modelitzats



Font: ©Barcelona Regional

Es pot observar que aquest augment és independent del tipus de tractament terciari a què se sotmeti l'aigua regenerada. Aquesta altíssima càrrega de nitrogen s'explica per la incapacitat de l'EDAR Rubí d'eliminar el present a les aigües residuals que rep, majoritàriament d'origen industrial. Les modelitzacions dels escenaris 5 i 6, que contemplen la millora de l'EDAR amb un tractament específic d'eliminació de nitrogen, mostren que aquesta actuació és imprescindible i que aconseguiria reduir dràsticament les concentracions de N-NH<sub>3</sub> i N-NO<sub>3</sub>, obtenint-se valors molt similars als actuals (sense l'aportació de la riera), i per tant eliminant l'efecte negatiu que avui dia tindria l'aportació al Llobregat d'aigua regenerada a través de la riera de Rubí.

Es constata, doncs, que l'aportació d'aigua regenerada al Llobregat via riera de Rubí no és factible fins que l'ACA no hagi enllestit la millora del tractament secundari de l'EDAR de Rubí, per altra banda ja contemplada dins les mesures del PGDCFC.

Més enllà d'això, **seria convenient descartar qualsevol alternativa que inclogui una ERA amb terciari bàsic**, perquè és l'única que suposa un increment de la conductivitat del cabal circulant a la part baixa del riu Llobregat; tot i que actualment la conductivitat ja està per sota de l'objectiu que fixa el PGDCFC per a aquesta massa d'aigua (1.500 µS/cm), el marge no és molt gran i no és convenient anar en sentit contrari a la millora que s'ha aconseguit en aquest aspecte durant les últimes dècades.

## 7. REFLEXIONS FINALS

El present treball s'ha de considerar com un estudi preliminar dels efectes d'una hipotètica aportació d'aigua regenerada als rius Besòs i Llobregat per a augmentar el cabal de recurs potabilitzable, sent conscients de les limitacions de les modelitzacions realitzades.

Aquestes limitacions venen donades principalment per la poca quantitat de dades de partença:

- 1 valor **diari** dels cabals circulants als punts d'aforament.
- 1 valor **mensual** dels paràmetres qualitatius mesurats als punts de mostreig.
- Cabals mitjans de cada mes a la sortida de les EDAR.
- 2-3 valors **setmanals** dels paràmetres qualitatius mesurats a la sortida de les EDAR.
- Poca varietat de paràmetres qualitatius mesurats.

Com a conseqüència d'això, les úniques variables modelitzades que es poden acceptar com a indicadors de la qualitat de l'aigua del riu són la salinitat/conductivitat i les concentracions de nitrogen amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) i de nitrats (N-NO<sub>3</sub>).

Els resultats obtinguts i analitzats als apartats 5.6 i 6.6 denoten, sobretot en el cas del riu Besòs, que hi hauria una diferència substancial segons si l'aigua regenerada aportada procedeix d'un terciari bàsic o avançat, si bé és cert que en el cas del riu Llobregat aquesta diferència seria pràcticament inapreciable (hi hauria una problemàtica molt més important, la qualitat actual de l'efluent de l'EDAR de Rubí).

Els resultats obtinguts condueixen a **descartar qualsevol alternativa que es limiti a la construcció d'un terciari bàsic a l'ERA Besòs**, especialment si el destí de l'aigua regenerada és el riu Besòs, on seria imprescindible algun tractament avançat de reducció de la salinitat de l'aigua tractada, per tal de no incomplir la planificació vigent (PGDCFC, ACA).

Un cop escollida l'alternativa definitiva, per a la redacció del projecte de les noves plantes de tractament serà imprescindible realitzar estudis detallats de la qualitat de l'aigua, que incloguin entre d'altres:

- Una campanya de mostreig específica, per recollir dades de qualitat amb molta més freqüència, tant dels cabals circulants com dels efluent de les EDAR.
- Un treball de camp específic per determinar les constants de les quals depenen els diferents processos de reacció estudiats (taxa de degradació de la DBOC, demanda d'oxigen dels sediments, velocitats de sedimentació de la matèria orgànica i del nitrogen orgànic, constants d'hidròlisi, de nitrificació i de desnitrificació).
- Una campanya d'identificació d'abocaments particulars directes al riu, especialment els d'origen industrial.