

BR

BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ



Estudi sobre el potencial desenvolupament del sistema d'aigües regenerades en l'àmbit metropolità

Desembre 2020

TOM I Memòria

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
br@bcnregional.com

COORDINACIÓ

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

COL-LABORACIÓ

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

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

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

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

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

i l'equip tècnic i administratiu de Barcelona Regional

© 2020, **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.



ÍNDEX

TOM I	Memòria
TOM I	MEMÒRIA3
TOM II	PLÀNOLS4
1. INTRODUCCIÓ.....	6
2. OBJECTE.....	7
3. MARC LEGAL I NORMATIU.....	7
3.1. Legislació comunitària.....	7
3.2. Legislació estatal.....	8
3.3. Legislació catalana.....	9
4. LA REGENERACIÓ EN L'ÀMBIT METROPOLITÀ.....	10
4.1. Sistema de El Prat.....	11
4.2. Sistema de Sant Feliu de Llobregat.....	16
4.3. Sistema de Gavà-Viladecans.....	18
5. IDENTIFICACIÓ DE LES DEMANDES POTENCIALS.....	21
5.1. Bases de partida i recopilació d'informació.....	21
5.2. Estimació de demandes.....	22
5.2.1. Demandes industrials.....	22
5.2.2. Demandes agrícoles.....	25
5.2.3. Activitats recreatives (camps de golf).....	28
5.2.4. Demandes ambientals.....	30
5.2.4.1. <i>Manteniment de cabals del riu.....</i>	<i>30</i>
5.2.4.2. <i>Aportacions a zones humides.....</i>	<i>31</i>
5.2.4.3. <i>Basses de recàrrega.....</i>	<i>31</i>
5.2.4.4. <i>Injecció en pous per a evitar la intrusió salina.....</i>	<i>32</i>
5.2.5. Usos domèstics.....	32
5.2.6. Equipaments i altres.....	33
6. FASES DE DESPLEGAMENT DEL SERVEI.....	35
7. RESUM DE LES DEMANDES PER FASES.....	35
8. ANÀLISI DEL DESPLEGAMENT DE LA XARXA PER A LES DEMANDES FUTURES.....	37
8.1. Introducció.....	37
8.2. Infraestructures actuals.....	39

8.2.1.	Infraestructures actuals del Sistema de Tractament Bàsic de Zones Humides, Aeroport i El Prat de Llobregat.....	40
8.2.2.	Infraestructures actuals del Sistema de Tractament Avançat de la barrera salina, Zona Franca, La Marina i Montjuïc	41
8.3.	Dades inicials de Demandes i fases de desenvolupament	43
8.3.1.	Demandes del Sistema de Tractament Bàsic de Zones Humides, Aeroport i El Prat de Llobregat.....	44
8.3.2.	Demandes del Sistema de Tractament Avançat de la barrera salina, Zona Franca, La Marina del Prat Vermell i Montjuïc.....	45
8.4.	Balanç de demandes d'aigua regenerada front als recursos disponibles procedents de la planta ERA del Prat (tractament i impulsions).....	46
8.5.	Consideracions de disseny inicials:	50
8.6.	Proposta d'ampliació de la nova xarxa (traçat i diàmetres).....	50
8.6.1.	Propostes d'actuacions del Sistema de Tractament Bàsic de Zones Humides, Aeroport i El Prat de Llobregat	50
8.6.2.	Propostes d'actuacions del Sistema de Tractament Avançat de la barrera salina, Zona Franca, La Marina i Montjuïc	52
8.7.	Anàlisi del comportament hidràulic de les xarxes (velocitats i pressions).....	55
8.7.1.	Anàlisi Sistema de Tractament Bàsic de les Zones Humides, consums municipals d'El Prat i AENA	56
8.7.2.	Anàlisi Sistema de Tractament Avançat de la barrera salina, Zona Franca, La Marina i Montjuïc.....	57
8.7.3.	Resum de les consideracions tècniques a tenir en compte en les següents fases de disseny	60
8.8.	Valoració de les actuacions	61
8.8.1.	Amidaments del desplegament de la xarxa d'aigua regenerada amb tractament avançat en la Zona Franca i Marina	61
8.8.2.	Quadre de preus de referència.....	62
8.8.3.	Valoració de les inversions necessàries	64

TOM II

Plànols

1. INTRODUCCIÓ

Actualment, en la majoria de casos, encara és la xarxa d'aigua potable qui garanteix en darrera instància el subministrament del servei d'aigua, bàsicament perquè és qui disposa d'una xarxa més extensa i per tant amb un abast territorial molt ampli, perquè a nivell de qualitat s'adapta a qualsevol ús, i finalment perquè ofereix més garantia de subministrament. Tot i això, el fet d'utilitzar aquest tipus d'aigua per a usos que no requereixin una qualitat tan alta, suposa un malbaratament energètic i de recursos que en moltes ocasions no es justifica.

Una de les línies d'acció que es planteja al PECIA és l'adaptació de la qualitat en l'aigua ofertada amb la qualitat d'aigua demanda, utilitzant aigua amb la qualitat adequada per a cada ús, adaptant-se a la normativa actual i per tant optimitzant processos de tractament, deslliurant el sistema d'aigua potable de més pressió i millorant per tant l'eficiència de tot el cicle.

La utilització d'aigua regenerada en l'àrea metropolitana és encara un fet testimonial. Amb un potencial actual de producció de 108 hm³, només es van utilitzar l'any 2018 4,3 hm³. Aquesta aigua es va dedicar fonamentalment a usos agrícoles i ambientals. L'any 2019 es va avançar en l'elaboració d'un conveni entre l'ACA i l'AMB per tal de garantir els cabals de manteniment per sota la planta de Sant Joan Despí i garantint per tant que la planta pugui extreure aigua del riu sense que les restriccions dels cabals de manteniment siguin per tant un limitant. Aquest ús no esgotarà el potencial total d'aquest recurs, ja que com s'ha comentat serà un complement per a garantir cabals de manteniment.

Tal com es descriu al document del Pla, els usos potencials per a la utilització d'aigua regenerada són amplis. Es planteja una utilització indirecta, abocant aigua al medi (riu, canals, basses de recàrrega), de manera que complementi els recursos naturals, serveixi per a lluitar contra la salinitat dels aqüífers i també per a la seva recàrrega, de manera que es puguin seguir explotant com a recurs amb garanties. Per altra banda es planteja la seva utilització directa, com seria el cas agrícola o recreatiu per a reg, l'ús en la indústria o l'ús per descàrrega de sanitaris domèstics.

Aquestes utilitzacions requeriran d'una xarxa específica en alguns casos, o aprofitament de l'existent en altres, i fins i tot millorar o ampliar alguns sistemes de tractament.

El present document vol recollir tots aquests punts, fent un anàlisi actual de tot el sistema, identificant les demandes potencials (directes i indirectes) i posant sobre la taula les infraestructures necessàries per a poder donar el servei (xarxa i tractaments).

Així, es detecten en primer lloc les demandes potencials d'aquest tipus d'aigua, caracteritzant-les tant des del punt de vista de la seva quantitat com de qualitat. En segon lloc s'analitzarà el recurs actual, estudiant les actuals infraestructures, quina qualitat d'aigua permeten oferir (tractaments) i quin abast territorial cobreixen. Creuant demanda i oferta, es detecten pols de consum on sigui factible donar servei, analitzar quines infraestructures són necessàries per a fer-ho i determinar el volum d'inversió. A partir del volum subministrat i el cost del servei, es realitza una proposta inicial de model econòmic.

El desplegament del servei es planteja per fases, tal com es descriu en l'apartat corresponent. S'han considerat un total de 3 fases. En les dues primeres, a banda de l'estimació de la demanda s'ha realitzat una estimació completa dels costos associats al servei (inversions i

explotació) i la proposta del model econòmic. L'àmbit d'aquestes fases, es concentra en l'entorn de la planta de regeneració de El Prat, arribant als municipis de El Prat de Llobregat i una zona molt concreta del de Barcelona. Per a la darrera fase, que inclouria el desplegament complet del servei, s'ha contemplat en aquest document exclusivament la identificació de demandes.

2. OBJECTE

L'objecte del present treball és múltiple, i està integrat pels següents punts:

- Identificar potencials demandes d'aigua regenerada en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona.
- Quantificar el volum potencial d'aigua regenerada demandada, tant des del punt de vista de quantitat com de qualitat.
- Identificar pols de consum per tal d'optimitzar i racionalitzar la futura xarxa de distribució.
- Contrastar si la qualitat d'aigua que actualment poden facilitar les estacions de regeneració actuals amb la qualitat potencialment demandada, definint si fos necessari i així ho justifica el volum demandat, els tractaments per a adaptar-se a aquesta qualitat.
- Definir si fos necessari, millores en els tractaments i els principals eixos de canonades per arribar a les demandes potencials (traçat, dimensionament i pressupost)

3. MARC LEGAL I NORMATIU

El marc normatiu de la reutilització es compon de diferents nivells, que no només es refereixen a les instàncies amb capacitat normativa sobre la matèria (Unió Europea, Estat i Generalitat de Catalunya), sinó que venen donats també per la confluència de la normativa que regula el sanejament i la depuració de les aigües residuals, sobre les quals se sustenta la regeneració, que també inclou les pròpies competències metropolitanes en la matèria.

La normativa específica sobre la reutilització de l'aigua regenerada se centra en la qualitat requerida en funció dels usos i en el títol jurídic que ha de permetre tant l'exercici d'aquesta activitat com l'ús de l'aigua regenerada.

3.1. Legislació comunitària

Directiva 91/271/CEE del consell, de 21 de maig de 1991, sobre el tractament de les aigües residuals urbanes. La Directiva 91/271/CEE obliga als estats membres a vetllar per tal que les aglomeracions urbanes disposin d'un sistema de col·lectors adient i d'un tractament adequat

de les aigües residuals urbanes. Igualment regula les concentracions màximes dels efluents depurats abocats a la llera pública.

Directiva comunitària 2000/60/CE, del Parlament 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.

La Directiva sanciona uns objectius en virtut dels quals els estats membres hauran de definir i d'aplicar les mesures adients per aconseguir i mantenir el bon estat ecològic de les masses d'aigua. En les masses més sensibles, l'assoliment d'aquests objectius pot arribar a fer necessària l'eliminació dels abocaments urbans, mitjançant mesures de reutilització.

3.2. Legislació estatal

Reial decret Llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes i Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial Decret Llei 11/1995. Ambdues normes incorporen al dret intern la Directiva 91/271/CEE i estableixen els nivells de tractament aplicables a les aigües residuals urbanes així com els requisits tècnics que han de complir els sistemes col·lectors i les instal·lacions de tractament de les aigües residuals. Igualment estableixen els requisits que hauran d'acomplir els abocaments procedents de les instal·lacions de tractament d'aigües residuals. Per al compliment i execució d'aquestes disposicions les Comunitats Autònomes han d'elaborar el corresponent Pla o Programa de Sanejament de les aigües residuals urbanes.

Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües. Aquesta Llei conté un article, el 109, en virtut del qual ordena al Govern establir les condicions bàsiques per a la reutilització de les aigües, tot i precisant la qualitat exigible a les aigües depurades segons els usos previstos.

Igualment disposa que la reutilització d'aigües requereix amb caràcter general de concessió administrativa llevat del cas que la reutilització la sol·licités el titular d'una autorització d'abocament d'aigües ja depurades, cas en el que només caldria una autorització administrativa, en la qual s'introduirien les condicions necessàries complementàries a les incorporades en l'autorització d'abocament. Correspon al titular de la concessió o autorització sufragar les despeses necessàries per adequar la reutilització de les aigües a les exigències de qualitat vigents en cada moment.

Reial Decret 1620/2007, de 7 de desembre, pel que s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades. Mitjançant aquest RD, el Govern ha donat compliment al mandat contingut en l'article 109 del Text refós de la Llei d'Aigües i estableix la regulació reglamentària que ha de facilitar l'accés i ús de les aigües regenerades. A tal fi, fixa els requisits qualitatius de les aigües regenerades en funció de l'ús al que es vulguin destinar, estableix els mecanismes de control determinant la freqüència de mostres, els anàlisis de cada paràmetre i els criteris d'avaluació de la qualitat de les aigües regenerades. **Per reforçar la garantia d'aquestes aigües preveu la intervenció vinculant de l'autoritat sanitària.**

Així mateix, defineix les responsabilitats del depurador, que ha de complir amb les condicions imposades en la corresponent autorització d'abocament, del regenerador responsable del sistema de regeneració i de dotar a les aigües de la qualitat que resulti exigible en funció de l'ús al qual es destinin i de l'usuari final a qui correspon evitar el deteriorament de l'aigua regenerada una vegada li hagi estat lliurada.

Per altra banda, en el Capítol IV, article 7 del mateix, s'especifica que per tal de fomentar la reutilització de l'aigua i l'ús més eficient dels recursos hídrics, les Administracions Públiques estatals, autonòmiques o locals, en l'àmbit de les seves respectives competències, podran dur a terme plans i programes de reutilització d'aigües.

3.3. Legislació catalana

Acord de Govern de 7 de novembre del 1995 pel qual s'aprova el Pla de Sanejament de Catalunya. En compliment de la Directiva 91/271/CE i del Reial Decret Llei 11 /1995, el Govern de la Generalitat va aprovar el Pla de Sanejament de Catalunya, que fixa els objectius de qualitat de l'aigua i unes directrius i principis d'actuació per a la prevenció i la millora de la qualitat de l'aigua. Pel que fa a la reutilització de les aigües depurades, disposa que cal estudiar les zones de major interès per al seu ús i relaciona diversos usos que poden ser satisfets amb aquestes aigües: reg de zones verdes, refrigeració i altres usos industrials, recàrrega d'aqüífers i reg de determinats cultius. Així mateix, preveu que cal establir una reglamentació que determini i reguli el grau de tractament adequat per als diferents usos de l'aigua regenerada, les condicions tècniques de la reutilització i el sistema de repercussió dels costos corresponents. El Pla de Sanejament de Catalunya s'ha de desplegar mitjançant diversos programes, entre els que cal esmentar el Programa de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes 2005 (PSARU 2005), aprovat per Acord de Govern de data 20 de juny de 2006.

El PSARU 2005 constata, en la seva diagnosi, que les actuacions dutes a terme en execució del Pla de Sanejament de Catalunya permeten disposar d'un important cabal d'aigua depurada que, amb un increment de cost moderat, permet generar un recurs alternatiu per mitjà de la reutilització. Per aquest motiu el PSARU 2005 crida a l'Agència Catalana de l'Aigua perquè elabori el Programa de Reutilització de Catalunya

Pla Hidrològic de les Conques Internes de Catalunya, article 47 aprovat pel Reial Decret 1664/1998, de 24 de juliol.

En l'elaboració del Pla Hidrològic de les Conques Internes de Catalunya, i seguint les recomanacions de la Comissió d'estudi constituïda pel Parlament de Catalunya l'any 1990, es van establir un seguit de directrius encaminades a millorar la gestió de l'aigua a Catalunya. Entre aquestes, cal destacar la setena, que disposa que les aigües depurades es comptabilitzin com a recurs i que les aigües depurades, en quant a recurs reutilitzable, puguin ser destinades a usos de reg, recreatius o industrials.

Les determinacions de contingut normatiu del Pla Hidrològic de les Conques Internes de Catalunya, publicades per edicte de 16 de març de 1999, contenen la primera regulació de la reutilització en el seu article 47, el qual sanciona la necessitat de disposar de concessió administrativa per a reutilitzar, i estableix que el beneficiari d'una concessió per a la reutilització és responsable de l'adequació de la qualitat de les aigües reutilitzables a l'ús pretès i, en el cas que estigui facultat per distribuir els cabals concedits entre uns altres usuaris, també ho serà d'adequar la qualitat de les aigües que distribueixi als usos de destinació. També s'introdueix l'obligatorietat d'un informe preceptiu i vinculant del Departament de Salut.

Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya. Aquesta norma disposa que la Generalitat exerceix les seves competències en matèria d'aigües i obres hidràuliques vetllant per l'ús sostenible de l'aigua,

l'estalvi i la reutilització. A tal fi, ordena la seva activitat d'acord amb un seguit de principis com són la prevenció de la contaminació, la protecció i millora de la qualitat i sanejament de l'aigua, el pagament per l'ús de l'aigua i per la contaminació generada i la suficiència financera per afrontar els costos associats al cicle hídric. Conseqüentment, sanciona com objectius de la planificació hidrològica els d'economitzar i racionalitzar l'ús del recurs, assignant-lo als diversos usos en funció de la qualitat requerida.

La Disposició Addicional catorzena, introduïda per la Llei 5/2007, del 4 de juliol, de mesures fiscals i financeres, estableix que les concessions o autoritzacions per a la reutilització d'aigües regenerades que atorga l'Agència Catalana de l'Aigua poden preveure la distribució dels cabals concedits o autoritzats entre els usuaris finals i fixar els valors màxims i mínims de les tarifes corresponents.

Acord del Consell d'Administració de l'Agència de 15 de setembre del 2006, publicat per edicte de 10 d'octubre de 2006, pel qual s'aprova el Segon Pla d'Ordenació d'extraccions de determinats sectors dels aqüífers del Baix Francolí i del Bloc del Gaià.

Aquest Pla d'Ordenació conté un mandat adreçat a l'Agència, en quant estableix en el seu article 15 que el Programa de Reutilització d'Aigua a Catalunya ha de contemplar els mecanismes que facin possible la recàrrega de l'aqüífer al·luvial del riu Gaià amb aigua procedent de les estacions depuradores de la zona i a més ha d'establir el marc en què es procedirà a la substitució dels cabals convencionals utilitzats per a usos industrials, agrícoles i altres, per aigües procedents de depuradora, quan els usos ho admetin.

Decret 380/2006, de 10 d'octubre, pel qual s'aprova el reglament de la planificació hidrològica que regula els procediments d'elaboració, aprovació i revisió dels diversos desenvolupament de l'establert al Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre.

4. LA REGENERACIÓ EN L'ÀMBIT METROPOLITÀ

Durant l'any 2019 el total d'aigua regenerada en l'àmbit metropolità ha estat de 13,4 hm³. El volum d'aigües residuals depurades en el mateix període ha estat de 265,33 hm³, de manera que el cabal regenerat representa un 5,1% de l'aigua que es depura en les EDAR gestionades per l'AMB.

Tot i 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 de l'àrea metropolitana de Barcelona disposen de línies de tractament terciari i que, en 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 d'aigua que es depura. Actualment el potencial de regeneració al territori metropolità és de 108 hm³/any, per tant, durant l'any s'ha estat regenerant només un 12% d'aquesta capacitat total. Aquest potencial es concentra en tres plantes: L'ERA de El Prat, la de Gavà-Viladecans i la de Sant Feliu.

Hi ha, doncs, molt recorregut per a la planificació, reconstrucció i posada en marxa dels sistemes de regeneració que ja existeixen dins de l'àmbit metropolità. Fins ara els usos majoritaris han estat la restitució hidràulica, el reg agrícola i la barrera d'intrusió salina. Actualment s'estan realitzant múltiples accions per tal de potenciar la reutilització per a usos ambientals, industrials, regs agrícoles, usos municipals, tant en regs de parcs i jardins,

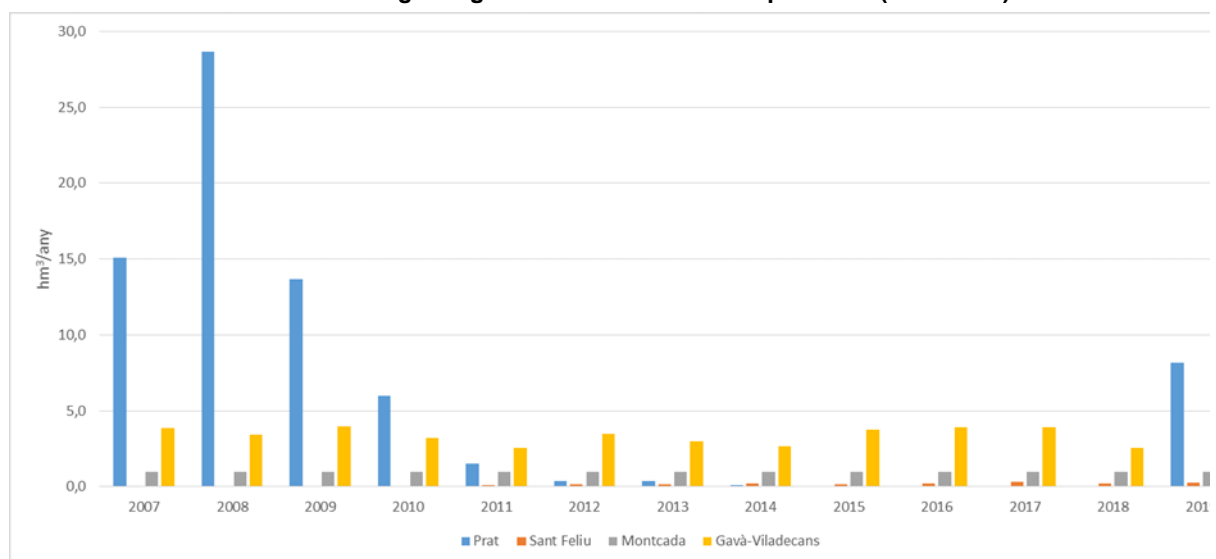
neteges de carrers i clavegueram, o per a usos domèstics, subministrant aigua per a les cisternes dels inodors.

Taula 1: Volum d'aigua regenerada a les ERA de l'àrea metropolitana de Barcelona (any 2019)

ERA	Ús	Volum any 2019
Sant Feliu de Llobregat	Reg agrícola	0,08 hm ³
	Reg camp de golf	0,153 hm ³
	Canal de la Infanta	0,014 hm ³
Gavà-Viladecans	Restitució hidràulica + reg agrícola	3,972 hm ³
Prat de Llobregat	Barrera intrusió salina	0,27 hm ³
	Ús ambiental (Riu Ll.)	7,9 hm ³
TOTAL		13,39 hm³

Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Gràfic 1: Evolució dels volums d'aigua regenerada a les ERA metropolitananes (2007-2019)



Font: © Barcelona Regional

4.1. Sistema de El Prat

El sistema de El Prat és el que té una major capacitat de tractament i distribució de l'àmbit metropolitana, amb una planta de referència europea tant pels sistemes de tractament existents com per la capacitat de tractament que té, el sistema permet cobrir una demanda teòrica anual de **70 hm³/any** tenint en compte els règim de funcionament en continu a què ha estat sotmesa la planta els darrers mesos, amb un cabal de disseny de 110 hm³/any.

En aquesta planta l'aigua ja depurada es 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 m³/dia, consistent en aplicar tractaments d'ultrafiltració més osmosi inversa.

Característiques principals de l'ERA de El Prat (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 ³ /segon	(110 hm ³ /any)
Capacitat actual de producció del terciari bàsic segons proves en càrrega 2018-2019:	2,22 m ³ /segon	(70,12 hm ³ /any)
Capacitat actual de producció producte final del terciari avançat segons proves en càrrega 2018-2019	0,173 m ³ /segon	(5,5 hm ³ /any)
Posada en servei	2005-2006	
Etales del terciari bàsic:	Físic-Químic (ACTIFLO®) + microfiltració (filtres rotatius) + desinfecció amb ultraviolats.	
Etales del terciari avançat:	Ultrafiltració + Osmosi inversa + desinfecció	
Usos	Reg Agrícola, reg parcs públics, cabal ecològic, injecció aqüífers, altres.	

També forma part del sistema de l'ERA de El Prat la planta d'electrodiàlisi reversible que està ubicada a Sant Boi de Llobregat, encara no recepcionada per l'ACA, i que té com a principal objecte la reducció de la conductivitat de l'aigua regenerada. Cal esmentar que els paràmetres de conductivitat pels quals va estar dissenyada han disminuït considerablement i per tant, caldrà refer els paràmetres de funcionament en funció de la variació dels nous paràmetres de l'influent de l'EDR.

L'aigua regenerada de El Prat es pot destinar a diversos usos, i per a cadascun d'ells ja existeixen les infraestructures d'impulsió i transport necessàries per a poder subministrar-la.

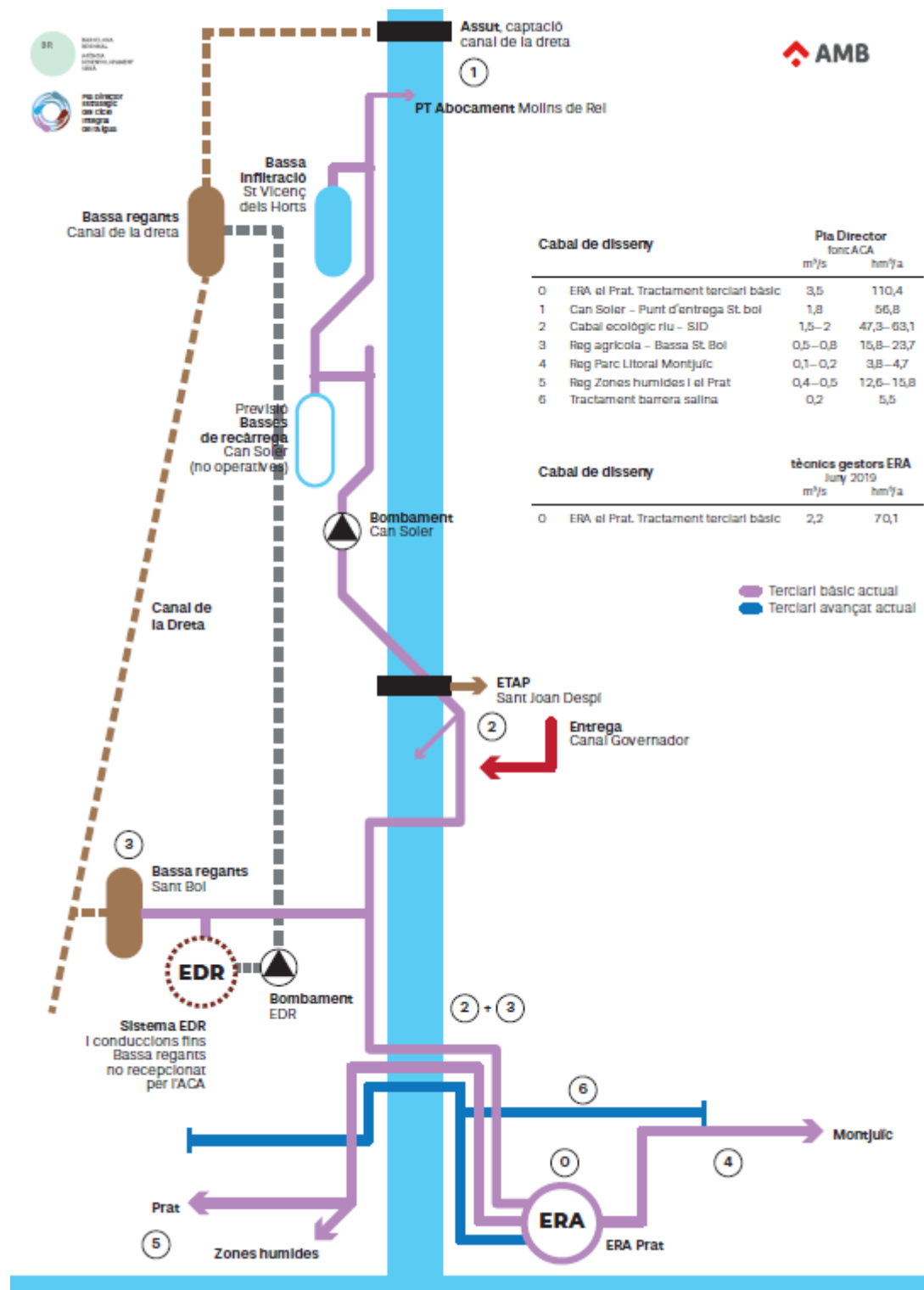
Actualment el sistema està en fase de proves, segons el conveni d'explotació del sistema de El Prat entre l'ACA i l'AMB, ja s'està produint i lliurant aigua per a la injecció als pous de la barrera contra la intrusió salina i lliurant part de l'aigua del terciari bàsic per a cabal de manteniment del riu Llobregat per sota de l'ETAP de Sant Joan Despí.

Taula 2: 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 ³ /s
Reg agrícola	0,50 – 0,75 m ³ /s
Reg parc litoral de Montjuïc	0,12 – 0,25 m ³ /s
Reg de zones humides i Prat de Llobregat	0,40 – 0,50 m ³ /s
Capacitat total d'impulsió	3,5 m ³ /s (110 hm ³ /any)

Font: Projecte executiu de l'ERA del Prat de Llobregat

Imatge 1. Sistema de El Prat de Llobregat



Font: ©Barcelona Regional

Pel que fa als paràmetres de qualitat de l'aigua, els valors de disseny dels efluentes de sortida del terciari bàsic i avançat es resumeixen a la Taula 3.

Taula 3: Paràmetres de qualitat inclosos en el RD 1620/2007 mesurats als efluent del terciari bàsic i de l'avançat de l'ERA del Prat

	ERA Prat	
	Bàsic ^a	Avançat ^a
Nemàtodes intest	0.00	0.00
<i>Escherichia coli</i>	<1	0.00
Sòlids en suspensió	5.33	1.00
Terbolesa	1.80	0.02
PT (mg/l)	1.67	0.52
NT (mg/l)	9.67	1.77
NO3 (mg/l)	3.93	2.07
Legionella spp (ufc/l)		
DBO ₅ (mg/l)	2.33	
DQO (mg/l)	30	
pH (uph)	7.67	7
COND (uS/cm)	1569	690.67
RAS (meq/l) ^a		4.76
Cd (ug/l)		2.5
Co (mg/l)		
Cr (mg/l)		0.01
Be (mg/l)		
Va (mg/l)		
Cu (mg/l)		0.1
Mn (mg/l)		0.1
Ni (mg/l)		0.01
B (mg/l)		0.23
Mo (ug/l)		15
Se (ug/l)		15
As (ug/l)		13

^amitjana dels mesos de gener, febrer i març de 2020

Font: Àrea de Sanejament AMB

Pel que fa a la conductivitat, l'ERA del Prat presenta els millors valors assolint el baixiar dels 1000 uS/cm a la sortida del terciari avançat. La presència de metalls pesants a la sortida del terciari avançat pot suposar un problema per a la injecció d'aigua a l'aquífer; s'ha de tenir precaució per evitar la contaminació de les aigües subterrànies, sobretot si l'aquífer és utilitzat per a l'extracció d'aigua per a consum humà. La injecció d'aigua als aquífers provoca que hi hagi una reducció de la presència de metalls pesants a l'aigua mitjançant una combinació de precipitació química amb filtració dels precipitats i adsorció sobre les partícules del sòl. La saturació a llarg termini dels sòls amb metalls pesants pot provocar una contaminació aguda de les aigües subterrànies. També s'ha de tenir en compte que la presència de metalls pesants en usos agrícoles, ja que les plantes els incorporen a la cadena tròfica. Caldrien dades de la presència dels mateixos metalls a la sortida del terciari bàsic per determinar l'eficiència d'eliminació de l'osmosi inversa.

Destaca, també, l'excés de fòsfor total i sòlids en suspensió que supera els límits de l'autorització d'abocament per a usos ambientals. Per a determinar-ne la causa es fa una comparativa entre els valors de disseny de la planta i els valors dels paràmetres reals actuals (taula 4).

Taula 4: Valors de disseny dels paràmetres de qualitat de l'efluent de sortida del terciari bàsic i de l'avançat de l'ERA del Prat i comparativa amb els valors reals (2020)

Paràmetres	Terciari bàsic				Terciari avançat			
	Influent		Efluent		Influent		Efluent	
	Disseny	Reals	Disseny	Reals	Disseny	Reals	Disseny	Reals
DBO	20.00	10.37	10	2.33	10	2.33	<ld	?
DQO (mg/l)	125.00	56.72		30.00	50	30.00	<ld	?
SS (mg/l)	25.00	20.06	5	5.33	10	5.33	<ld	1.00
PT (mg/l)	1.00	4.21		1.67	?	1.67	<ld	0.40
Cond (uS/cm)	3500.00	2181.72		1569.00	3500	1569.00	150.00	690.67
Ous Helminths (ud/1000ml)			1					
Coliforms fecals (ufc/100ml)			10					
Terbolesa (NTU)			5					

Com s'observa a la taula 4, els valors de fòsfor totals (PT) superen els valors esperats de la sortida del secundari (valors en vermell), pel que la planta de regeneració no pot absorbir l'excés de PT. Aquest problema avança en cadena i s'arrossega fins a la sortida del terciari avançat que, malgrat assoleix el valor llindar detallat en l'Expedient de renovació d'autorització d'abocament d'aigües residuals a domini públic maritimoterrestre, domini públic hidràulic i complementària de reutilització. Ref.: AA2016000243 emès el 2017 per l'Agència Catalana de l'Aigua, segueix per sobre del límit sol·licitat des del Consorci del Parc Agrari del Baix Llobregat (0.1 mg/l)

Cal destacar també que manca informació sobre la presència i quantificació de *Legionella* spp. Aquesta informació és requerida pel RD 1620/2007 principalment en aquells usos en els que hi ha risc d'aerosolització de l'aigua, com per exemple, alguns usos industrials i en reg de jardins urbans per aspersió.

Xarxes de regenerada del sistema del Prat

El total de xarxa instal·lada per a la distribució de l'aigua regenerada en el sistema del Prat està format per quasi 60 km de canonades que es reparteixen en 4 ramals diferenciats per usos i per la qualitat d'aigua que transporten.

Des del terciari bàsic de la planta s'estenen les canonades que abasteixen els 14 pous d'injecció profunda que eviten la intrusió de la cunya salina, evitant així la salinització de l'aqüífer.

El segon ramal que surt de la planta circula pel carrer A direcció Montjuïc, i s'abasteix amb aigua del terciari bàsic. El seu ús previst és el de reg municipal. Des del mateix tractament s'estén una tercera canonada que podria arribar a subministrar aigua a les zones humides de Cal Tet i Ca l'Arana. Finalment, el quart i més important ramal, és el que circula seguint el curs del riu Llobregat, que amb aigua procedent del terciari bàsic està preparada per a subministrar aigua al riu en diferents punts i alimentar basses de regants del Canal de la Dreta.

Centrals de bombament del sistema de El Prat

En la taula següent es reflecteixen les principals centrals de bombament del sistema. A destacar la capacitat del bombament de Santa Coloma de Cervelló (bombament de Can Soler) pel lliurament d'aigua regenerada al riu en el punt de l'assut de Molins de Rei, 56,8 hm³/any que es poden lliurar a medi.

Taula 5. Centrals de bombament sistema del Prat

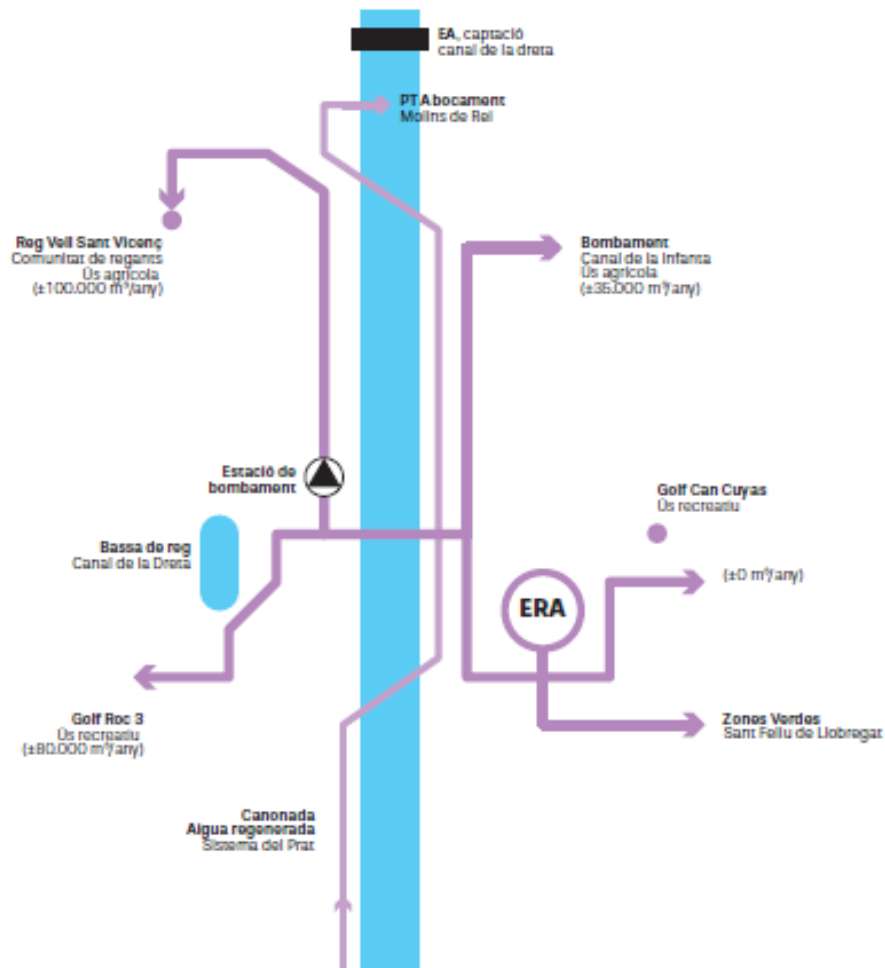
Element	Núm. Bombes	Qn DISSENY (m³/s)	Qn DISSENY (hm³/any)	Altura manomètrica (m)	Potència unitària (kW)	Nom Municipi
Bomba impulsió	5 (4+1)	1,80	56,80	18,6	142	Santa Coloma de Cervelló
Bomba impulsió	4 (3+1)	3,30	104,10	18,8	250	el Prat de Llobregat

Font: AMB

4.2. Sistema de Sant Feliu de Llobregat

El sistema de regeneració associat a la depuradora de Sant Feliu està format per la pròpia ERA, on es realitza un tractament per filtració de sorra i posterior cloració, i el sistema de canonades que permet donar servei a reg agrícola i al camp de golf de Roc 3.. En la imatge següent es poden observar els elements que el componen.

Imatge 2. Esquema del Sistema Sant Feliu



Font: ©Barcelona Regional

L'ERA de Sant Feliu té un cabal de disseny de **0,83 m³/s** i una capacitat anual de **26,3 hm³/any**.

Característiques principals de l'ERA de Sant Feliu (font: ACA)

Capacitat de producció (cabal de disseny):	72.000 m³/dia	(26,3 hm³/any)
Posada en servei	2005-2006	
Etapas del terciari:	Reducció dels Sòlids en suspensió Filtració i desinfecció amb Cl ₂	
Usos	Recreatiu i Agrícola	

Pel que fa als paràmetres de qualitat de l'aigua, l'efluent de l'ERA de Sant Feliu presenta les característiques que es detallen a la taula següent:

Taula 6. Paràmetres fisicoquímics i microbiològics de l'efluent de l'ERA de Sant Feliu

paràmetre	unitats	valor	paràmetre	unitats	valor
MES	mg/l	2.30	N-NO ₃ ²⁻	mg/l	3.98
Terbolesa	NTU	1.76	Nitrògen Total	mg/l	9.09
<i>Escherichia coli</i>	ufc/100 ml	6.67	Fòsfor Total	mg/l	0.60
Coliforms Totals	ufc/100 ml	7.47	Sodi	mg/l	273.60
Ous Nemàtodes	ous/10 l	0.00	Calci	mg/l	112.00
Ous Tènia	ous/10 l	0.00	Magnesi	mg/l	29.60
<i>Legionella spp</i>	ufc/l	47.57	RAS	meq/l	5.92
<i>Legionella pneumoniae</i>	ufc/l	0.00	Crom	mg/l	0.00
Conductivitat (20°C)	µS/cm	2425.40	Coure	mg/l	0.02
pH	uph	7.41	Arsènic	µg/l	4.20
DQO	mg O ₂ /l	35.70	Manganès	mg/l	0.05
DBO ₅	mg O ₂ /l	3.60	Níquel	mg/l	0.02
N-NH ₄ ⁺	mg/l	3.56	Cadmi	µg/l	0.90
N-NO ₂ ⁻	mg/l	0.34	Molibdè	µg/l	112.80
			Bor	mg/l	0.37

Font: Àrea Sanejament AMB

La presència de metalls pesants a l'efluent de l'ERA de Sant Feliu podria qüestionar la seva viabilitat per a usos agrícoles, ja que les plantes tenen la capacitat d'absorbir-los incorporant-los a la xarxa tròfica. La presència de metalls pesants és indicativa de contaminació d'origen industrial i per a eliminar-los calen processos d'ultrafiltració, intercanvi iònic i/o osmosi inversa.

En els darrers anys les diferents administracions actuant, han planificat la construcció de xarxes per l'aprofitament de l'aigua regenerada en l'àmbit del sistema de Sant Feliu, una d'aquestes xarxes planificades arriba a Castellbisbal per a l'ús industrial. Aquesta xarxa planificada podria ser el futur embrió d'un mallat interconnectat de les xarxes d'aigua regenerada de tot l'àmbit metropolitana, que podria comptar amb un nou recurs d'aigua regenerada d'un possible terciari a la depuradora de Rubí, molt pròxima a Castellbisbal.

Tenint en compte que l'any 2019 es varen regenerar 248.050 m³ a l'ERA de Sant Feliu, es fa 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 72.000 m³/dia de capacitat productiva teòrica diària.

La xarxa associada al sistema d'aigua regenerada de Sant Feliu connecta el terciari de l'ERA amb diversos punts de demanda, basses de regants, basses de recàrrega i un camp de golf. Amb una longitud de **4.900 metres**.

4.3. 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, amb una ultrafiltració i una desinfecció final, i permet fer-ne ús per a reg agrícola i ús ambiental. En la imatge següent és poden observar els elements del sistema.

Imatge 3. Sistema Gavà - Viladecans



Font: ©Barcelona Regional

L'aigua resultant del tractament de regeneració s'utilitza per alimentar les corredores del Delta del Llobregat, evitant així la salinització dels camps i aprofitant-se també per al reg agrícola. L'aigua sobrant, que no s'infiltra o no s'aprofita per a reg, desguassa cap a les zones humides existents al final de les corredores. Aquest cabal final és de l'ordre de **4 hm³/any**.

La taula següent detalla la qualitat de l'efluent de l'ERA de Gavà així com la qualitat de l'aigua que circula per les corredores.

Taula 7. Paràmetres fisicoquímics i microbiològics de l'efluent de l'ERA de Gavà i Viladecans

		ERA Gavà	Corredores ^b	
			X	desvest
pH	unitats de pH	7.7	7.88	0.13
CE a 20 °C	µS/cm	2421	2344.20	45.58
SS	mg/L	<2.0	37.46	41.61
DQO	mg O2/L	27	36.00	9.14
DBO5	mg O2/L	<1	2.18	1.12
Nitrat	mg NO ₃ ⁻ /L	37.97	23.25	13.12
NT	mg N/L	11.2		
P total	mg P/L	0.7	0.74	0.43
P dissolt	mg P/L	0.62	0.32	0.05
Calci	mg Ca/L	125.66	128.24	4.60
Magnesi	mg Mg/L	43.63	42.65	0.57
Sodi	mg Na/L	316.10	302.85	3.04
RAS	meq/l	6.17	5.90	
Bor	mg B/L	0.37	0.40	0.01
Cadmi	µg Cd/L	<10	9.90	0.00
Coure	mg Cu/L	<10	9.90	0.00
Crom	µg Cr/L	<10	9.90	0.00
Niquel	µg Ni/L	<10	10.12	0.49

^b valor mitjà dels punts de mostreig: V-2 Corredora C1 Principal inici; V-3 Corredora C1 final; V-4 Corredora de Baix C-6; V-7 Corredora C-26; V-8 Corredora dels llanasos

Font: Consorci del Parc Agrari 2020 i Àrea Sanejament AMB

En destaca de nou la presència de metalls pesants, tot i que les mesures haurien de fer-se amb un mètode que permetés quantificar per sota del valor màxim exigint per la normativa. Al seu pas per les corredores, l'aigua millora pel que fa al Fòsfor dissolt, però no en el seu contingut total, que tot i que compleix els límits exigits per l'ACA en l'autorització d'abocament i reutilització, és encara superior a les demandes del Consorci per a la protecció i gestió dels espais naturals del Delta del Llobregat. El contingut en sals i la conductivitat no varien malgrat l'aiguabarreig amb l'aigua de l'aqüífer superficial, però el RAS es manté en bon valor i la conductivitat no supera els 3000 microS/cm que reclama la normativa. La conductivitat a la sortida del secundari és de 2453 uS/cm, pel que el tractament terciari no sembla que hi tingui cap efecte. La DBO i la DQO sí que varien en contacte amb el sòl mentre circula per les corredores.

L'ERA de Gavà-Viladecans té un cabal de disseny de **0,37 m³/s (11,67 hm³/any)**. El procés de regeneració consisteix en una ultrafiltració amb bioreactor de membranes i una posterior desinfecció amb clor, de manera que es tracta d'un terciari bàsic.

Característiques principals de l'ERA de GAVÀ-VILADECANS (font: ACA)

Capacitat de producció:	32.000 m³/dia (11,67 hm³/any)
Posada en servei	2.006
Etales del terciari	Ultrafiltració MBR i desinfecció amb Cl ₂
Usos	Restitució ambiental i Agrícola

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. En la taula següent s'hi reflexa la xarxa existent per a usos de reg agrícola i altres.

Taula 8. Xarxa d'aigua regenerada Sistema Gavà-Viladecans

Element	Estat	Ús	Nom Municipi	Longitud (m)
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Viladecans	260
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Gavà	1.143
Xarxa regenerada	Existent	Reg agrícola i altres	Viladecans	5.404
				6.807

Font: AMB i Pla de RRHH alternatius 2010

5. IDENTIFICACIÓ DE LES DEMANDES POTENCIALS

5.1. Bases de partida i recopilació d'informació

Per a l'estimació de les demandes potencials d'aigua regenerada en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona s'ha utilitzat com a base la següent documentació:

- Dictamen sobre la determinació de les necessitats de cabals de la Comunitat de Regants del Canal de la Dreta elaborat per la CUADLL l'any 2016.
- Informe de resposta a la sol·licitud de fixació de les característiques d'una concessió d'aigües superficials a nom del Canal de la Dreta del Riu Llobregat, al terme municipal de Pallejà (Baix Llobregat) elaborat pel Consorci per a la Protecció i la Gestió dels espais naturals del Delta del Llobregat emès l'any 2020.
- Projecte de canonada d'aigua regenerada a les indústries del Consorci de la Zona Franca. Estudi de Traçat, elaborat l'any 2014.
- Estudi de demandes d'aigua no potable a la part baixa del Llobregat, elaborat per Amphos 21 per encàrrec de Barcelona Regional de l'any 2018.
- El Prat Sud: l'ús d'aigua regenerada en la descàrrega d'aparells sanitaris. Presentació realitzada per Aigües del Prat en el II Congrés de l'Aigua a Catalunya de l'any 2017.
- Pla Especial d'Infraestructures de la Marina de el Prat Vermell. Any 2018.
- Projecte de recerca LIFE WIRE (EC, Life +). Se centra en estudiar tecnologies i estratègies de reutilització industrial usant com a zona pilot la part baixa del Llobregat.
- Estudi del consum d'aigua als edificis de la Regió Metropolitana de Barcelona, redactat per l'IERMB l'any 2014.
- Dossier d'aigua regenerada de l'ERA del Prat. Consorci de la zona Franca.
- Resultats del qüestionari per a l'anàlisi de viabilitat del servei d'abastament d'aigua regenerada, realitzat per Aigües de Barcelona entre els anys 2013 i 2014.

També s'han utilitzat cartografies de base que s'han processat i inclòs a les creades en el marc d'aquest projecte:

- Mapa d'usos del sòl elaborat pel CREAMF
- Cartografia dels aquífers i de les masses d'aigua subterrànies elaborades i editades per l'ACA i l'ICGC.
- Mapes topogràfics i cartografia de referència (delimitació de municipis, polígons industrials, ...) de l'ICGC.
- Base de Cartografia d'usos agrícoles (SIGPAC) elaborada per l'ICC.
- Declaració Única Agrària (DUN)

A continuació s'han contactat amb diferents actors que agrupen usuaris de l'aigua per tal de recollir el màxim d'informació sobre necessitats d'aigua actuals i futures.

- L'Agència Catalana de l'Aigua, qui ha facilitat dades sobre els cabals de pou concessionats per a diferents usos en tot l'àmbit metropolità l'any 2019.
- L'Àrea Metropolitana de Barcelona qui, a través del permisos d'abocament a la xarxa de sanejament ha permès fer una primera identificació de grans consumidors d'aigua i obtenir dades de consums segregats d'aigua potable i aigua subterrània. També ha facilitat de dades de les indústries que tenen condicionat el seu permís d'abocament a la utilització dels servei d'aigua regenerada quan aquest estigui disponible.
- Companyies subministradores d'aigua potable en baixa que han facilitat les dades de consum dels grans consumidors (aquells que superen un consum anual de 10.000 m3)
- La Comunitat d'Usuaris del Delta del Llobregat (CUADLL), qui ha facilitat dades d'extraccions reals d'aigua subterrània agrupades per municipi i segregades per ús dins el seu l'àmbit competencial de l'any 2019.
- El Parc Agrari del Baix Llobregat el qual és gestionat pel Consorci del Parc Agrari del Baix Llobregat per a la caracterització de conreus i dotacions de reg dels mateixos.
- El Consorci de la Zona Franca que ha facilitat les demandes contrastades d'aigua no potable dins el seu àmbit d'actuació, i contrastat amb les empreses les dades inicials.
- La Comunitat d'Usuaris de la Cubeta de Sant Andreu de la Barca (CUACSA) que ha facilitat extraccions reals d'aigua subterrània segregades per usos dins el seu àmbit de l'any 2018 i agrupades per municipi any 2019.

5.2. Estimació de demandes

En els següents apartats es detalla l'estimació de demandes realitzada.

5.2.1. Demandes industrials

L'estimació de les demandes potencials d'aigua regenerada per part de les indústries s'ha realitzat en base a diferents fonts segons l'àmbit territorial.

En general, i sempre que s'ha disposat de dades contrastades de demandes s'han utilitzat aquestes com a demandes potencials. Dins aquest grup s'engloben totes les demandes que s'han identificat per:

- Aigües del Prat dins les quals s'inclouen els usos municipals, aportacions al canal de la Bunyola i les corresponents als fluxors i reg de zones verdes d'AENA.
- L'Ajuntament de Barcelona en l'àmbit de la Marina de la Zona Franca, incloent fluxors, necessitats de reg de zones verdes, neteja del dipòsit anti-DSU i subministrament de dos hidrants, tal com s'especifica al Pla d'Infraestructures.
- El Consorci de la Zona Franca, contrastades amb empreses a partir d'estudis previs realitzats per ABEMCIA i entrevistes realitzades l'any 2018 per Amphos 21.
- Indústries que, d'acord amb la base de dades de Permisos d'Abocament a la xarxa de sanejament metropolitana, tenen l'obligació de substituir els actuals consums d'aigua subterrània per aigua regenerada en el moment de disposar del servei.

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 en base a un coeficient en funció de la seva activitat. Aquests coeficients s'han basat en l'estudi de Leitat (2016) i són els mateixos que es van utilitzar per a l'elaboració del Pla Director d'Aigua Regenerada en l'àmbit del Consorci Besòs-Tordera. En el cas d'hotels, oficines, centres d'ensenyament, centres esportius i llars d'avis s'han utilitzat els coeficients segons el percentatge d'aigua no potable demandada per aquests centres segons es detalla en l'*Estudi del consum d'aigua als edificis de la Regió Metropolitana de Barcelona*.

Els coeficients aplicats segons l'activitat han estat els que es determinen a la següent taula.

Taula 9 Percentatges estimats de consums d'aigua no potable sobre el consum total segons l'activitat

Activitat	% Regenerada
Indústria alimentària (usos en que 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 altre tipus d'activitat industrial	15%
Hoteler	10%
Oficines	62%

Font: Leitat i IERMB

Per a l'estimació del consum total d'aigua d'aquestes empreses s'ha sumat el consum d'aigua potable amb el consum d'aigua subterrània cas que aquest existís. Per a la caracterització del primer s'han utilitzat les dades de consum real que han facilitat les companyies distribuïdores de tot l'àmbit metropolità, sempre per a consums superiors als 10.000 m³/any.

En el cas dels consums d'aigua subterrània s'ha procedit de diferent manera segons l'àmbit.

En el cas de 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 disposàvem de concessió d'extracció en funció del cabal concessionat.

En el cas de l'àmbit de CUACSA, on es disposaven 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.

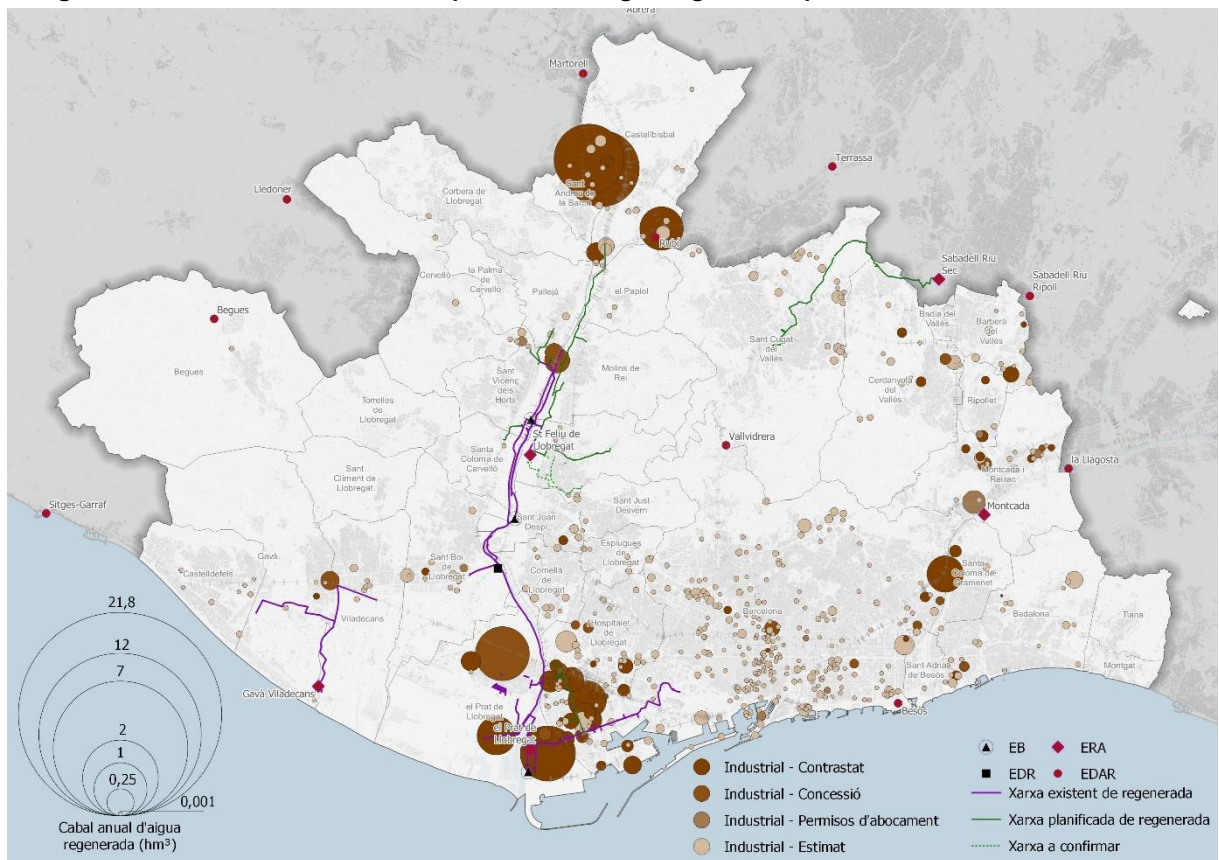
En la resta d'àmbits s'han tingut en compte els cabals d'extracció concessionats per a cada indústria segons el registre de l'ACA, aplicant per al càlcul de demandes potencials d'aigua subterrània un coeficient reductor del 21,44%. Aquest coeficient, a falta de disposar de dades d'extraccions reals, s'ha obtingut contrastant les extraccions de les indústries en l'àmbit de la CUADLL i CUACSA front les concessions atorgades. Dins d'aquest darrer àmbit, en cas que s'hagi detectat alguna indústria que no disposi de concessió per a l'extracció d'aigua subterrània en el registre de l'ACA, però 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 m³/any. D'aquest total, 21 punts de demanda tenen el volum demandat contrastat, mentre que en els 62 punts restants s'ha procedit tal com s'ha comentat a la seva estimació.

En la majoria d'indústries la dada de demanda ha obtinguda ha vingut expressada en m³/dia. Per a 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 industrials potencials superiors als 10.000 m³/any, suposen un volum de demanda anual de **13.674.453 m³**, considerant tant les contrastades com les estimades, que es desglossen segons les fases considerades, i que es descriuen més endavant, en les següents quantitats:

Fase 0	913.000 m ³ /any
Fase 1	2.455.884 m ³ /any
Fase 2	10.305.569 m ³ /any
Totals	13.674.453 m³/any

Imatge 4: Distribució de les demandes potencials d'aigua regenerada per ús industrial



Font: ©Barcelona Regional

5.2.2. Demandes agrícoles

Les demandes agrícoles es satisfan amb aigua no potable, i per tant són susceptibles de ser abastides amb aigua regenerada.

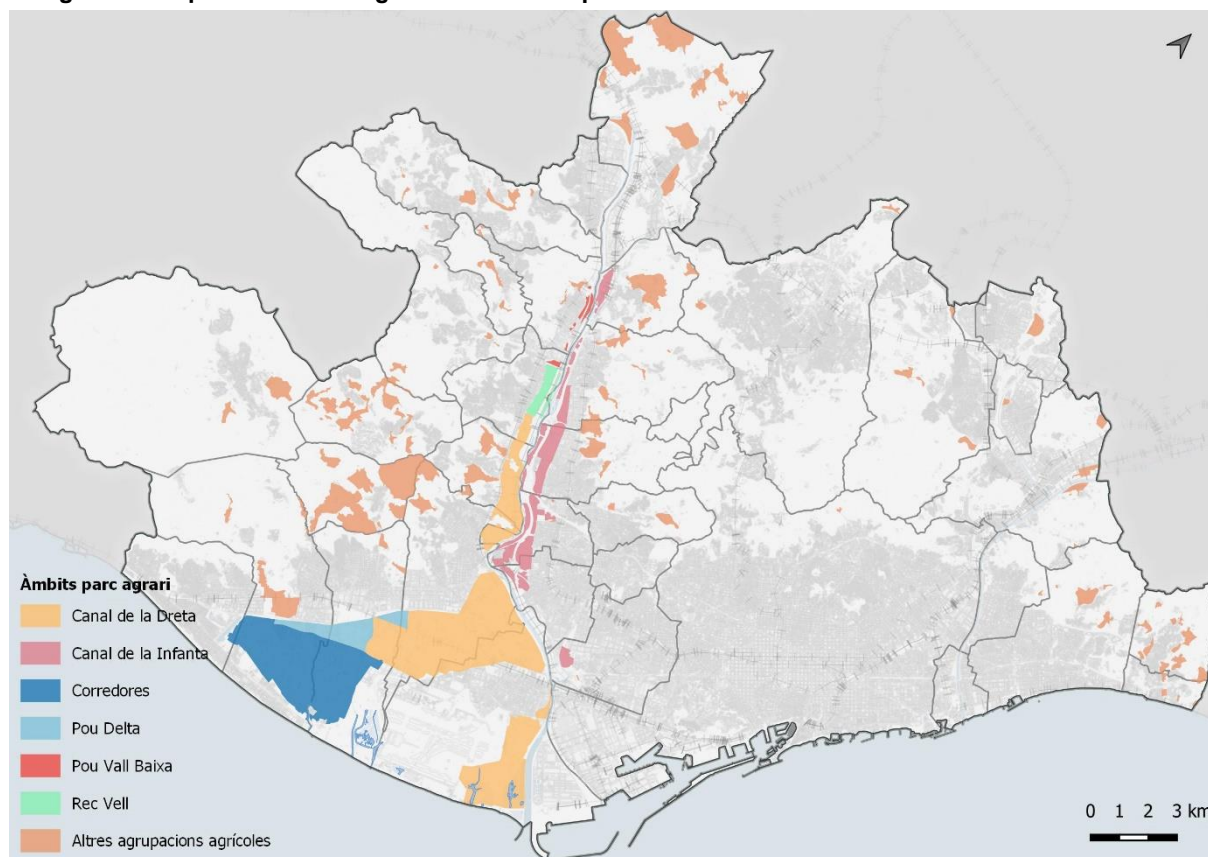
Dins de l'àrea metropolitana de Barcelona, la zona del Baix Llobregat és la més important en quant al sector agrícola i, alhora, condiciona moltes de les xarxes de transport d'aigua de la zona atesa que donada la disponibilitat històrica de l'aigua s'ha desenvolupat l'agricultura de regadiu.

A la zona del baix Llobregat es diferencien 5 zones de reg que s'alimenten d'aigua de diferent procedència 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 riu 1.240 ha
- Zona del Rec Vell a l'alçada 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 a reg es mostren a la següent imatge.

Imatge 5: Principals zones de reg en l'àmbit metropolità



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

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

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, redactat 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 a derivar des del riu cap al canal de la dreta per a 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 en els 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'ACA¹, completant les dotacions que mancaven 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 aplicant un càlcul de l'evapotranspiració potencial en els camps. El resultats dels tres mètodes són respectivament de 7,00, 8,88 i 7,39 hm³/any. D'aquests es pren

¹ https://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/solicituds/H0330_dotacions_similars.pdr

finalment aquest darrer per considerar-se que dona un valor més acurat de les necessitat de reg.

Per a determinar el volum d'infiltració, en el mateix estudi es realitza un balanç hidrometeorològic del sòl a partir de les dades de pluja, reg, evapotranspiració i humitat del sòl. A partir d'aquestes dades s'avaluen dos escenaris per a quantificar el volum d'infiltració, el primer considerant que les parcel·les es reguen i els segon sense reg. La diferència entre els volums infiltrats en cada cas és de 5,84 hm³, 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 hm³/ha regada.

Pel que fa a les pèrdues en el sistema de canals, en base a uns coeficients de pèrdues de recs d'obra o recs de terra, i a 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.

Finalment, l'estudi conclou amb unes demandes d'aigua per a la zona del Canal de la Dreta destinades a conreus, de 19,59 hm³/any.

A banda de l'estudi s'ha realitzat un càlcul de dotacions en el mateix àmbit a partir de les dades actualitzades del tipus de conreu, d'un ajust de dotacions facilitades pel Consorci del Parc Agrari i aplicant els coeficients d'infiltració i pèrdues anteriors. En aquest cas les dotacions considerades han estat:

Taula 10 Dotacions d'aigua segons el tipus de conreu

Tipus conreu	Dotació m ³ /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'unes necessitats d'aigua per a conreu en l'àmbit del Canal de la Dreta de 21,85 hm³, molt propers als 19,59 hm³ calculats per la CUADLL.

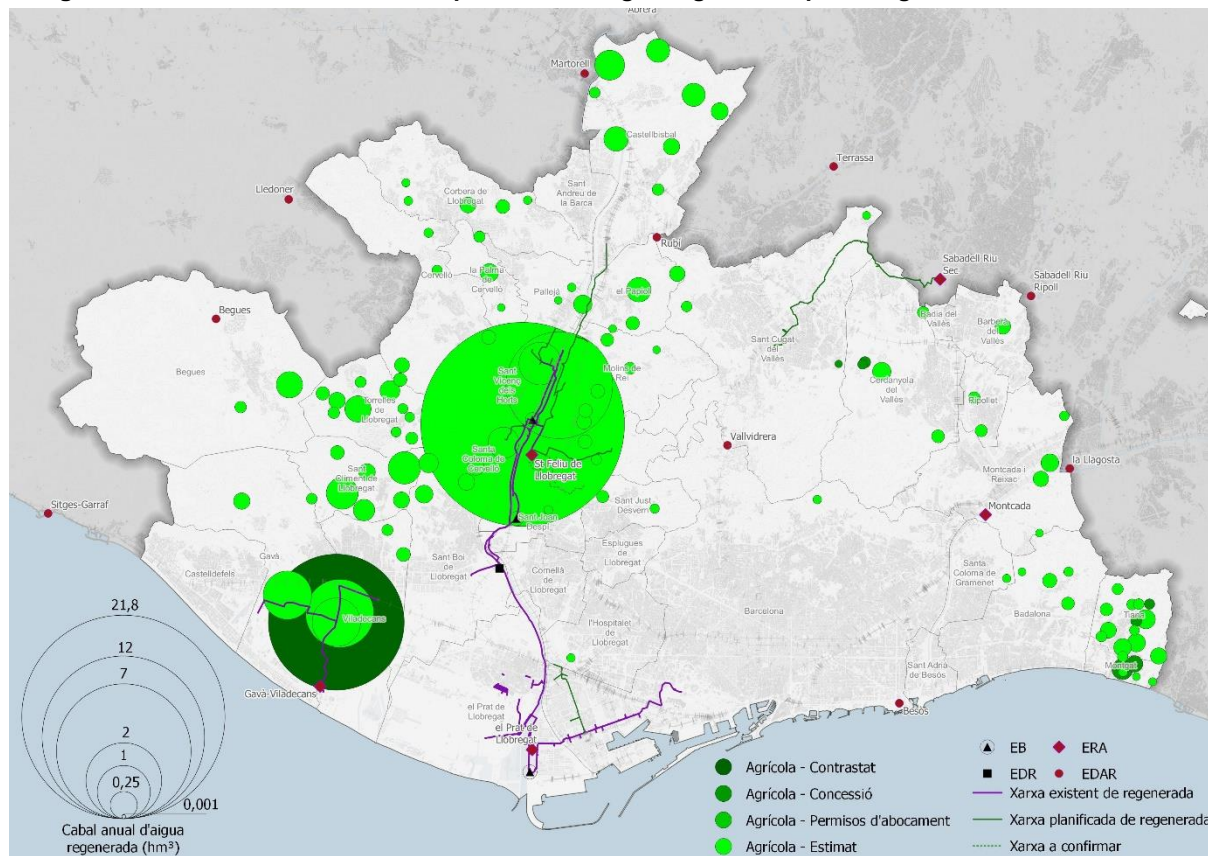
Per al càlcul de les demandes d'aigua en la resta d'àmbits agrícoles susceptibles a l'ús d'aigua regenerada, s'han aplicat també les mateixes dotacions. En els àmbits on el reg es fa a través de pous no es considera el coeficient de pèrdues en el transport, tot i que sí es fa amb el d'infiltració al terreny. En casos de conreus dispersos s'han considerat només aquelles agrupacions que superen els 10.000 m³/any de demanda total estimada.

El conjunt de totes les demandes agrícoles, suposen un volum de demanda anual de **43.906.988 m³**, considerant tant les contrastades com les estimades, que es desglossen segons les fases considerades, i que es descriuen més endavant, en les següents quantitats:

Fase 0	0 m ³ /any
Fase 1	0 m ³ /any
Fase 2	43.906.988 m ³ /any

Totals 43.906.988 m³/any

Imatge 6: Distribució de les demandes potencials d'aigua regenerada per ús agrícola



Font: ©Barcelona Regional

5.2.3. Activitats recreatives (camps de golf)

Dins aquest grup de demandes s'inclouen les corresponents als camps de golf de l'àmbit metropolità. Dins aquest àmbit s'han detectat els següents:

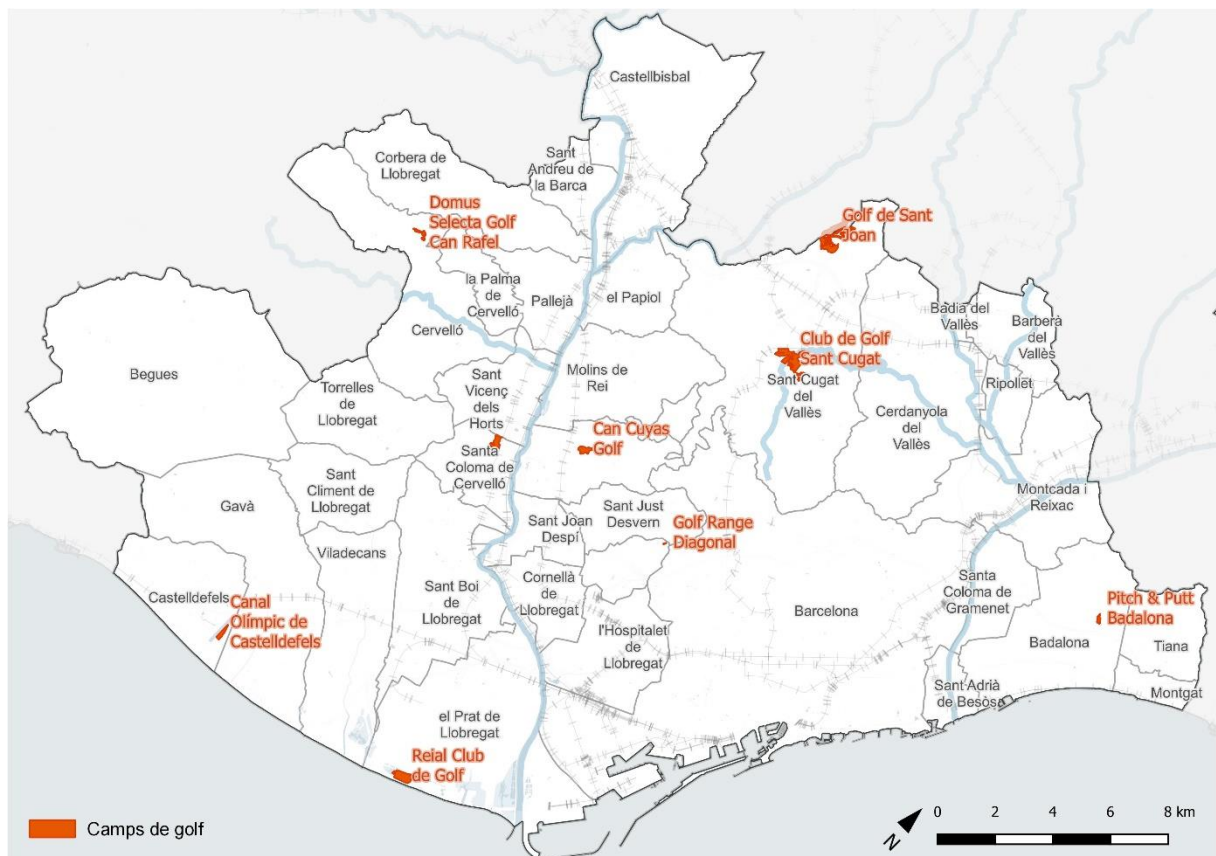
- Pitch&Putt Badalona
- Reial Club de Golf (El Prat de Llobregat, a costat de l'aeroport)
- Club de Golf Roc 3 (Santa Coloma de Cervelló)
- Can Cuyàs Golf (Sant Feliu de Llobregat)
- Domus Selecta Golf Can Rafel (Cervelló)
- Club de Golf Sant Cugat
- Golf de Sant Joan (Sant Cugat)
- Pitch&Putt Castelldefels (Canal Olímpic)

Abans de la promulgació del RD 1620/2007, de 7 de desembre, l'ACA ja va publicar el requeriment que els camps de golf havien d'emprar aigua en el reg de les seves instal·lacions. Aquest fet està contemplat en l'Acord del Consell d'Administració de l'Agència Catalana de

l'Aigua de data 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 4373, 28 d'abril de 2005). El primer punt d'aquest Acord determina que "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 es reguen amb aigua regenerada només el camp de golf de Roc 3, amb una dotació anual, segons dades ambientals de l'AMB, de 153.290 m³.

Imatge 7: Situació dels camps de golf considerats

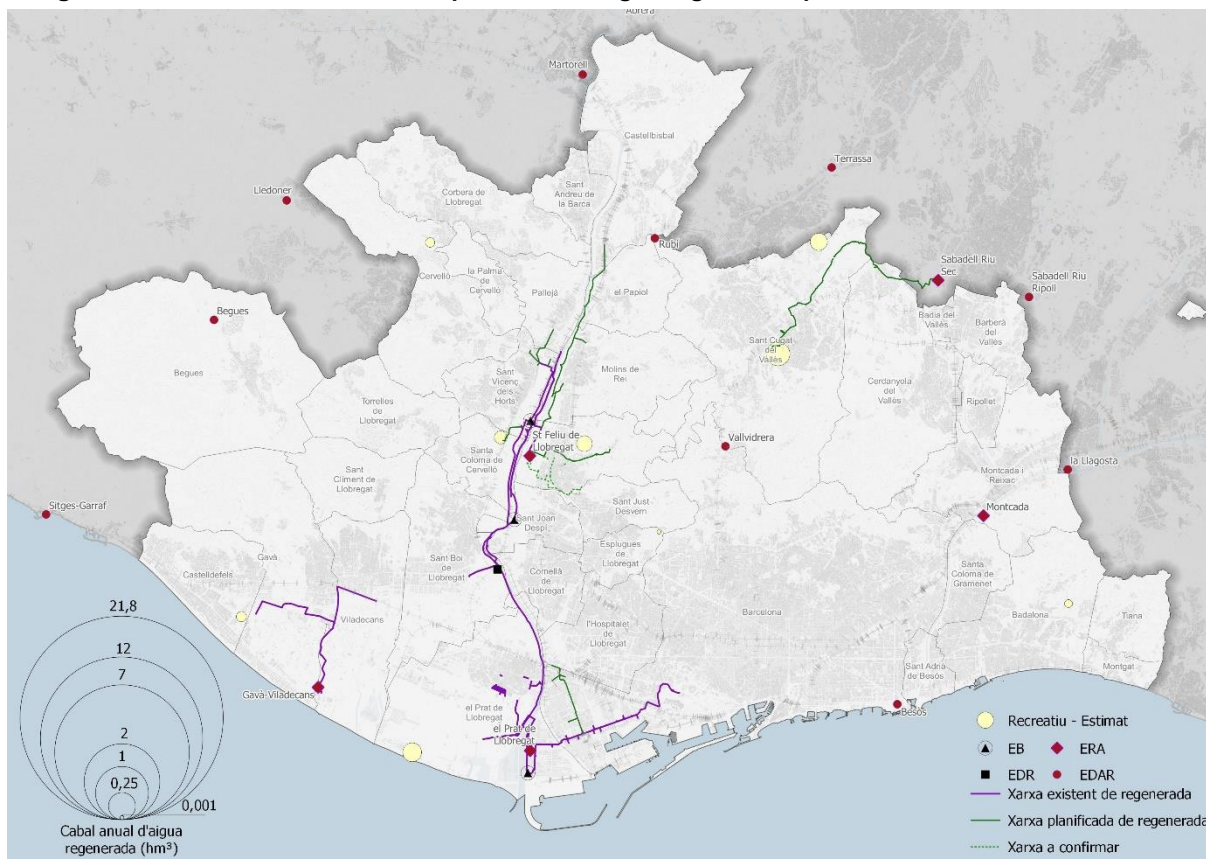


Font: CREAM

Es desconeix la demanda total real en els camps de golf d'aquesta zona. Per tal de disposar d'un valor aproximat s'ha aplicat una dotació de reg de 4.000 m³/ha a la superfície del golf. Aquesta dotació és el valor mínim atorgat per l'ACA pel reg de camps de golf d'altres zones de Catalunya i es considera, per tant, com un valor conservador. A la següent taula s'indiquen per cada municipi la distribució dels volums de demanda. En el cas del Golf Roc 3 s'ha considerat com a previsió de demanda, el volum de regenerada actualment satisfet per a aquesta instal·lació d'acord amb les dades ambientals de l'AMB.

El conjunt de totes les demandes recreatives, suposen un volum de demanda anual de **523.989 m³**, considerant tant les contrastades com les estimades, que s'inclouen totes en la fase 2, d'acord amb les fases que es descriuen més endavant.

Imatge 8: Distribució de les demandes potencials d'aigua regenerada per ús recreatiu



Font: ©Barcelona Regional

5.2.4. Demandes ambientals

Una de les demandes ambientals més habituals per l'aigua depurada i regenerada és la restitució del cabal del riu podent així complir amb el Pla sectorial dels cabals de manteniment. En aquest sentit, l'EDAR de Vallvidrera i de Begues aboquen les aigües als respectius torrents. A la zona d'estudi, i més concretament a la zona de la Vall Baixa i delta del Llobregat hi ha una sèrie de demandes ambientals, algunes de les quals ja s'estan abastint actualment amb aigua regenerada en fase de prova. Les principals demandes ambientals que es contemplen en aquest document són el manteniment del cabal dels rius, les aportacions a zones humides, la recàrrega artificial d'aqüífers mitjançant basses destinades a aquest efecte, i la injecció en pous per a evitar la intrusió salina.

5.2.4.1. Manteniment de cabals del riu

Des de l'ERA del Prat de Llobregat, es poden bombejar fins a 2 m³/s paral·lelament al riu a dos punts de lliurament: aigües avall de l'ETAP de Sant Joan Despí i a l'assut de Molins de Rei. Aquesta aportació es duu a terme en funció del cabal del riu i de la fase dins un possible episodi de sequera. Actualment s'està aportant aigua regenerada per sota de Sant Joan Despí, per tal de garantir els cabals mínims de manteniment al riu. Això suposarà un volum d'aigua regenerada a abastir depenent de les necessitats en cada moment. El permís d'abocament actual xifra aquest cabal en 31,5 hm³/any, que en qualsevol cas ha de

considerar-se com un valor màxim a subministrar. En fase 0 es consideren unes aportacions de cabal al riu de 12.000.000 m³/any.

5.2.4.2. Aportacions a zones humides

A la part baixa del Delta hi ha una sèrie de zones humides que, amb el desenvolupament urbà, el creixement demogràfic i la sobreexplotació de l'aqüífer s'havien degradat notablement. Es va aportar a Cal Tel aigua regenerada durant uns mesos però la quantitat de nutrients aportats per l'aigua servida va provocar l'eutrofització de l'aigua de les basses, amb el què es va abandonar en aquell moment aquesta opció. Actualment s'estan estudiant, des del punt de vista qualitatiu, com es pot millorar la qualitat de l'aigua regenerada servida, ja sigui amb tractament específic per a aquestes zones o bé actuant des de la pròpia ERA. Aquests tractaments obririen de nou la possibilitat de servir aigua regenerada a aquestes masses d'aigua.

Les demandes per a les zones humides del Delta s'han extret de l'Informe de resposta a la sol·licitud de fixació de les característiques d'una concessió d'aigües superficials a nom del Canal de la Dreta del riu Llobregat, al terme municipal de Pallegà, emès pel Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat de febrer de 2020. En aquest informe es determinen les necessitats d'aigua següents:

Taula 11: Demandes d'aigua estimades per a les zones humides

Zona humida	Consum d'aigua estimat (hm ³ /any)
Cal Tet i Ca l'Arana	0,13
Triangle de cal Tudela	0,018
Estany de la Ricarda	0,8 – 1,06
Total	0,95 – 1,15

Font: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat

Les demandes totals per aquestes demandes s'estimen totes en Fase 2.

5.2.4.3. Basses de recàrrega

A la zona de la Vall Baixa hi ha tres zones amb basses de recàrrega, dues d'existents i una en construcció. El seu objectiu és augmentar la recàrrega a l'aqüífer i per tant els recursos disponibles.

Les basses de Sant Vicenç dels Horts actualment s'estan recarregant amb aigua del riu Llobregat però es disposa de concessió per recarregar-les amb aigua regenerada. Fins a l'actualitat, en període d'investigació, aquestes basses han funcionat amb uns cabals de recàrrega de 0,4 hm³/a però s'estima que la capacitat de recàrrega màxima és de 1,4 hm³/a. Cal tenir en compte que l'objectiu inicial d'aquestes basses era la investigació i per tant, el seu funcionament ha estat temporal.

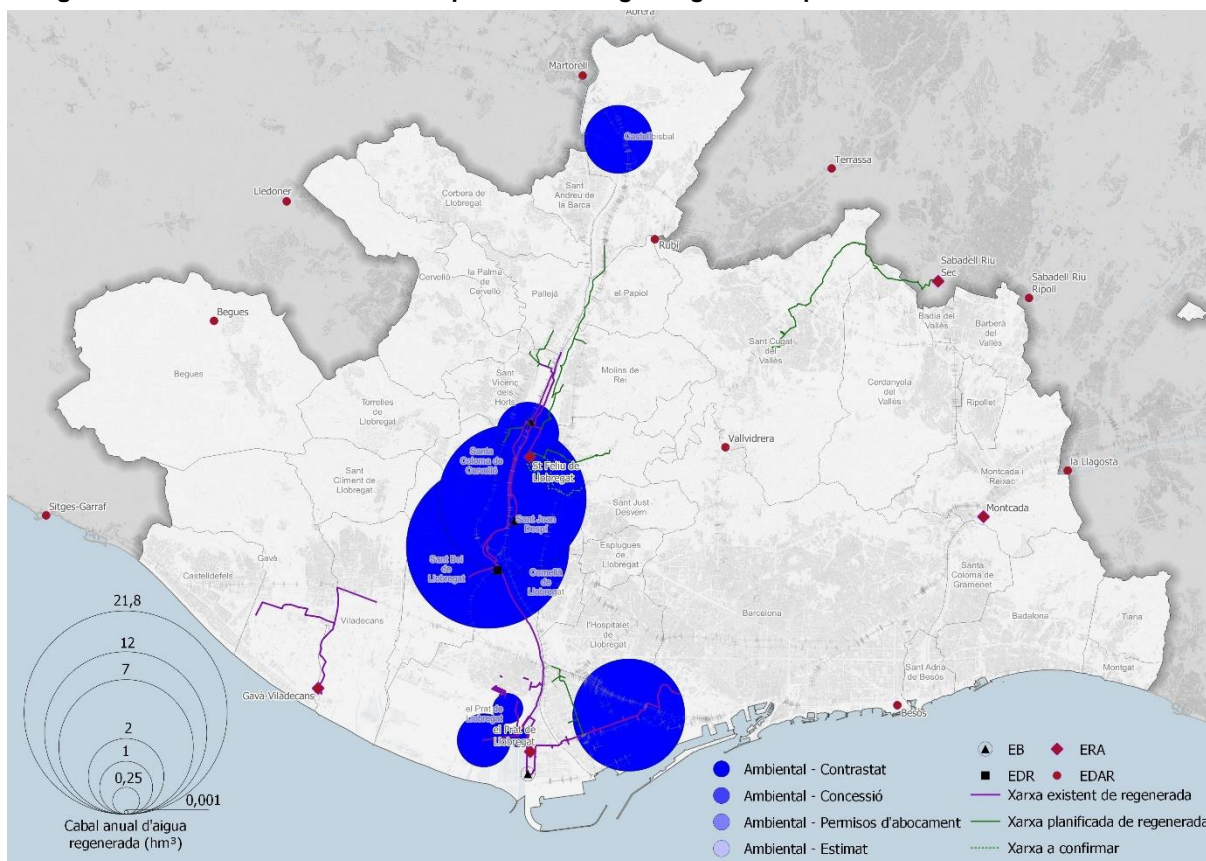
Les basses de Castellbisbal estan en ple funcionament des del 2008. La capacitat de recàrrega és de 1,7 hm³/a. L'aigua actualment també procedeix del riu, tot i que en un futur, es podria utilitzar aigua regenerada.

Les basses de Sant Coloma de Cervelló, en fase de licitació per a la seva construcció, després d'haver superat les diferents fases prèvies d'investigació i anàlisi de risc. Són les més grans de totes amb una capacitat de 8 hm³/a (Queralt, 2011). L'aigua de recàrrega pot derivar-se des del riu o procedir de l'ERA més propera. La seva recàrrega està incorporada a la concessió d'usos ambientals de l'ERA del Prat de Llobregat.

5.2.4.4. Injecció en pous per a evitar la intrusió salina

Una de les instal·lacions de recàrrega de major envergadura és la de la barrera hidràulica contra la intrusió salina. Aquesta va estar en funcionament entre el 2010 i 2011 i es va aturar per motius econòmics. Des de l'any 2018 torna a estar en funcionament. En aquesta barrera s'injecta aigua regenerada procedent del tractament avançat de la planta a 14 pous suposant un volum anual de 4,75 hm³ (13.000 m³/dia). Aquesta recàrrega es considera imprescindible per a garantir la sostenibilitat en l'explotació de l'aqüífer.

Imatge 9: Distribució de les demandes potencials d'aigua regenerada per a usos ambientals



Font: ©Barcelona Regional

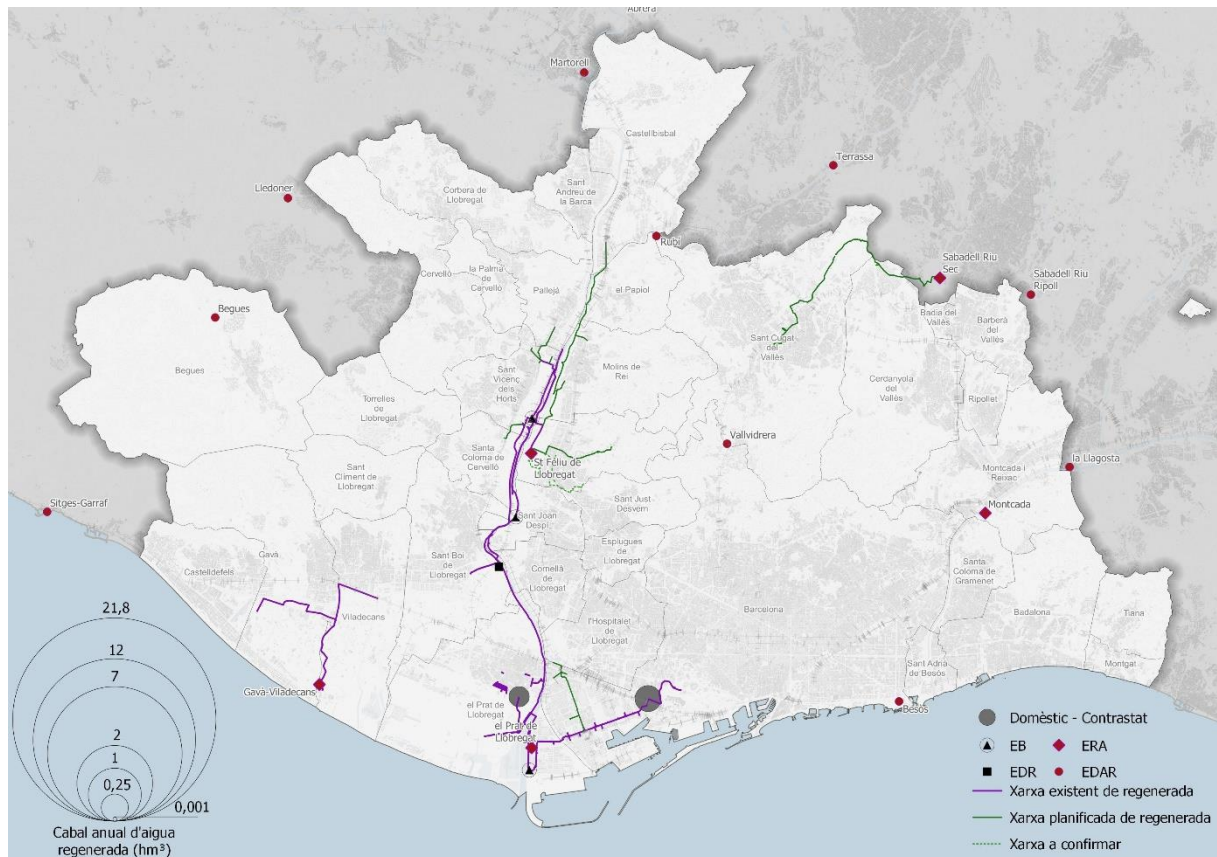
5.2.5. Usos domèstics

Dins el RD 1620/2003 es contempla com a possible ús domèstic de l'aigua regenerada la seva utilització per a la descàrrega d'inodors. En aquest cas, i propers a l'ERA de El Prat del Llobregat, es situen dos transformacions urbanístiques, encara en desenvolupament, on s'ha previst la utilització d'aquest recurs. En concret ens referim a l'àmbit del a Marina del Prat

Vermell, en el municipi de Barcelona, que amb la construcció de nous habitatges, suposarà una demanda de 219.116 m³/any².

Per la seva banda, l'Ajuntament de El Prat del Llobregat ha realitzat una aposta important en els nous desenvolupaments de l'àmbit sud del municipi, instal·lant doble bateria de comptadors per a rebre l'aigua regenerada en els nous habitatges d'aquest àmbit. Tot plegat suposarà en un futur una demanda total de 125.000 m³/any

Imatge 10: Distribució de les demandes potencials d'aigua regenerada per a usos domèstics



Font: ©Barcelona Regional

5.2.6. Equipaments i altres

S'inclouen dins aquest apartat les demandes d'equipaments públics o privats corresponents a centres esportius, centres d'ensenyament o llar d'avis. S'han considerat exclusivament aquells amb una despesa anual d'aigua superior a 10.000 m³. La demanda potencial d'aigua no potable dels casos en què no es disposés d'altra font directe (contrast d'entrevista, concessió de pous o permisos d'abocament) s'ha calculat aplicant el coeficient sobre el consum total que correspondria a aquest tipus d'aigua, segons es detalla a l'estudi de l'IERMB.

² Aquesta demanda inclou també les necessitats del barri per al reg de zones verdes, donat que tant les demandes domèstiques com les de reg, s'abastiran a partir del mateix ramal i dipòsit.

Taula 12 Percentatges estimats de consums d'aigua no potable en equipaments sobre el consum total segons l'activitat

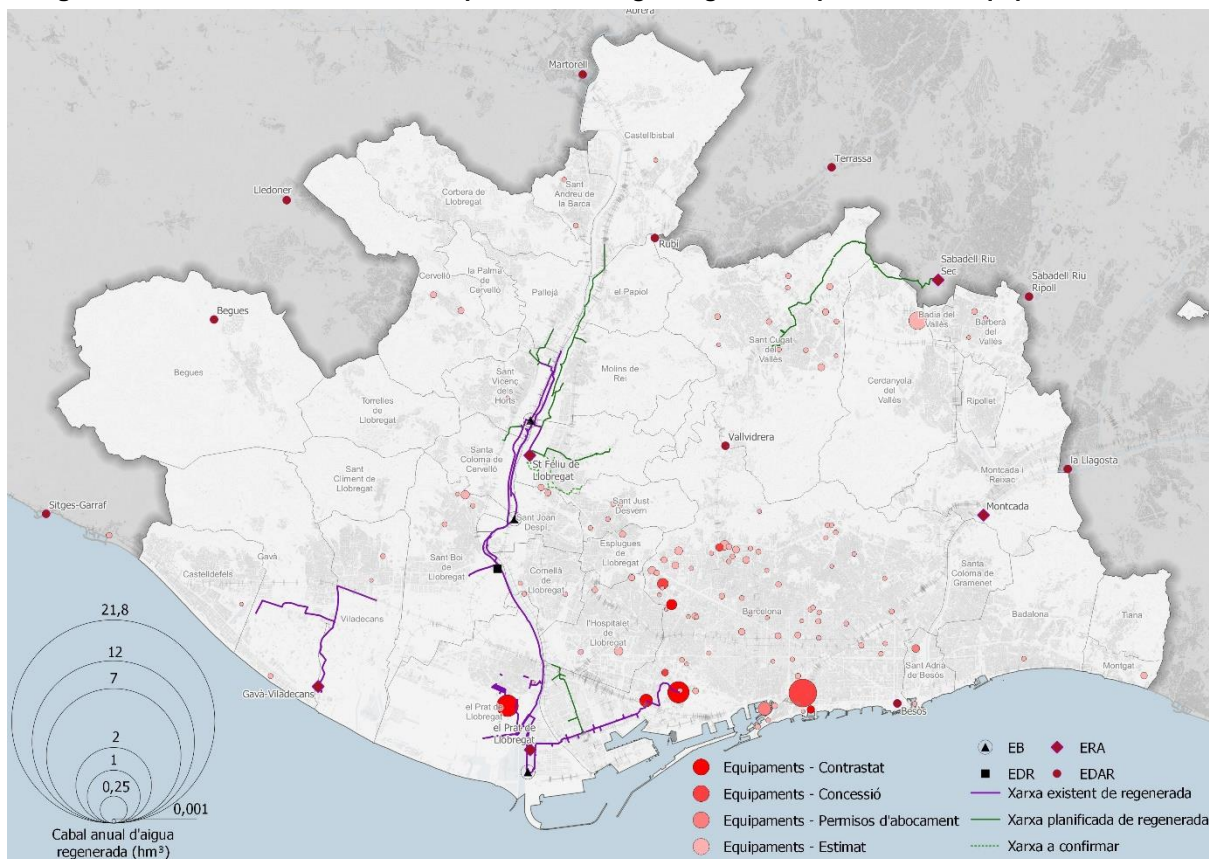
Activitat	% Regenerada
Centres d'ensenyament	53%
Centres esportius (pavellons i altres)	11%
Llar d'avis	21%

Font: IERMB

S'han considerat un total de 123 equipaments d'aquests tipus, suposant un total de demanda potencial d'aigua no potable de **1.207.114 m³/any**, desglossada segons les fases previstes de desenvolupament del servei de la següent manera:

Fase 0	185.106 m ³ /any
Fase 1	140.000 m ³ /any
Fase 2	882.008 m ³ /any
Totals	1.207.114 m³/any

Imatge 11: Distribució de les demandes potencials d'aigua regenerada per a usos d'equipaments



Font: ©Barcelona Regional

6. FASES DE DESPLEGAMENT DEL SERVEI

Es determinen per al desplegament del servei un total de 3 fases que s'han acordat entre l'ACA, l'AMB, i els Ajuntaments de El Prat del Llobregat i Barcelona. A continuació es descriuen cada una d'elles:

Fase 0: es subministra al municipi de El Prat de Llobregat en un únic punt de subministrament per a satisfer les demandes municipals, d'AENA i del canal de la Bunyola amb aigua procedent del terciari bàsic. Es subministra aigua procedent del terciari avançat en un únic punt al Consorci de la Zona Franca per a satisfer demandes de reg de zones verdes i algunes indústries. S'inclou dins aquesta fase la connexió del barri de la Marina del Prat Vermell, al municipi de Barcelona, per a satisfer demandes de fluxors i reg de zones verdes. L'aigua subministrada en aquest darrer cas procedeix igualment del terciari avançat de la planta.

Fase 1: contempla fer arribar el servei des de l'ERA de El Prat a les demandes de la Fase 0 i totes les demandes contrastades en l'entorn dels municipis de Barcelona i El Prat de Llobregat. S'inclou també en aquesta fase les indústries que actualment tenen condicionada la seva concessió per a captar aigua del freàtic a l'arribada del servei i totes aquelles que fan abocaments salins. Les demandes d'aquestes indústries i de la resta es satisfaran amb aigua procedent del terciari avançat.

Fase 2: es contempla fer arribar el servei a les demandes de la Fase 1 i a la resta de demandes, contrastades i estimades, dins l'àmbit metropolità.

7. RESUM DE LES DEMANDES PER FASES

S'inclou a continuació una taula de les demandes totals en cada una de les fases desglossades en funció del tipus d'ús. Es detalla a més el número d'usuaris del servei en cada cas i si la demanda ha estat contrastada o estimada..

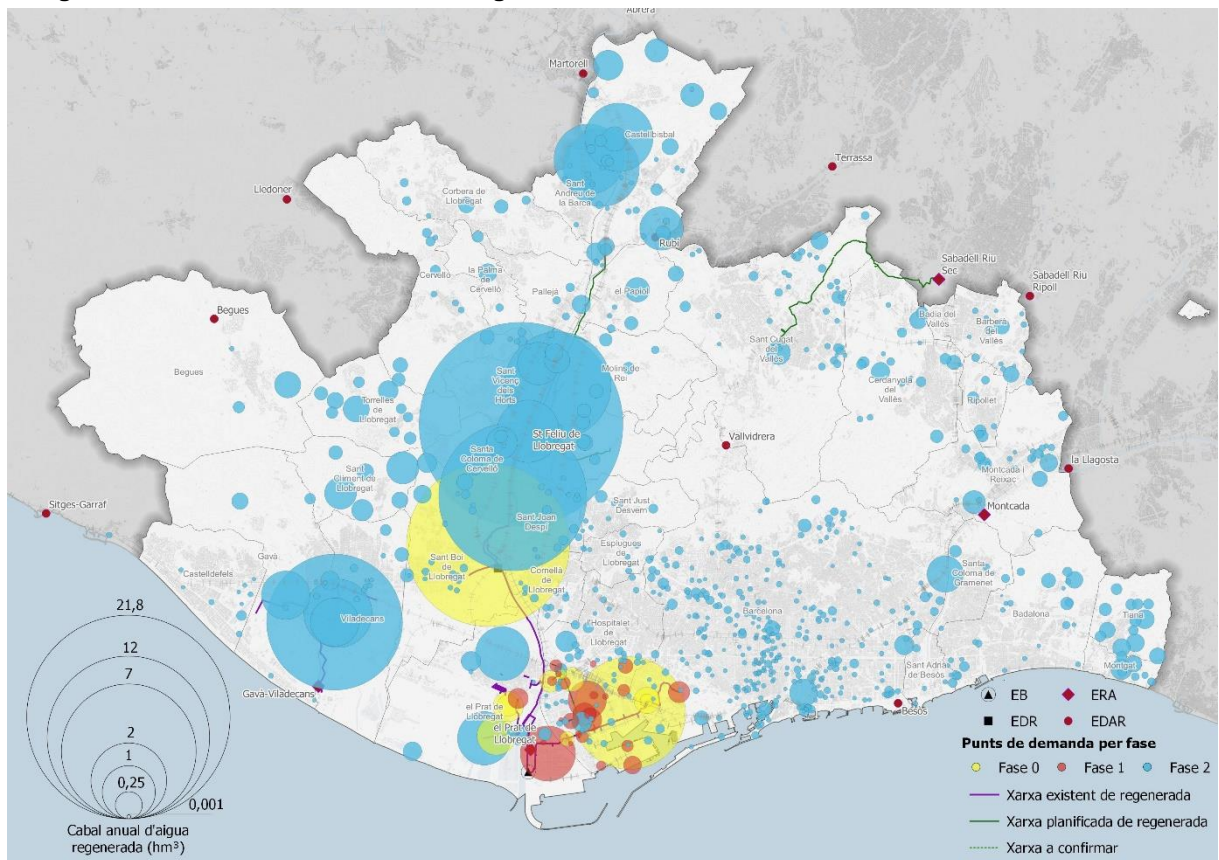
Les demandes de cada fase corresponen a les que es van afegint al servei. Així, per exemple, en les demandes de la fase 1 només s'expliciten aquelles noves demandes que s'incorporen a la fase 0 anterior. El total de demandes totals després de cada fase vindria donat per la suma de les demandes explicitades per a cada una sumant les de les fases anteriors.

Taula 13: Resum de demandes d'aigua regenerada en cada fase

Ús		Ambiental	Agrícola	Domèstic	Industrial	Equipaments	Recreatiu	Total	
Fase 0	Contrastat	Usuaris	5	0	1	5	2	0	13
		Volum (m3/any)	17.045.000	0	219.116	913.000	185.106	0	18.362.222
	Estimat	Usuaris	0	0	0	0	0	0	0
		Volum (m3/any)	0	0	0	0	0	0	0
	Total	Usuaris	5	0	1	5	2	0	13
		Volum (m3/any)	17.045.000	0	219.116	913.000	185.106	0	18.362.222
Fase 1	Contrastat	Usuaris	0	0	1	24	1	0	26
		Volum (m3/any)	0	0	125.000	2.455.884	140.000	0	2.720.884
	Estimat	Usuaris	0	0	0	0	0	0	0
		Volum (m3/any)	0	0	0	0	0	0	0
	Total	Usuaris	0	0	1	24	1	0	26
		Volum (m3/any)	0	0	125.000	2.455.884	140.000	0	2.720.884
Fase 2	Contrastat	Usuaris	3	1	0	28	2	0	34
		Volum (m3/any)	12.248.000	7.000.000	0	5.646.856	34.305	0	24.929.161
	Estimat	Usuaris	0	113	0	505	118	9	745
		Volum (m3/any)	0	36.906.988	0	4.772.315	847.703	523.989	43.050.995
	Total	Usuaris	3	114	0	533	120	9	779
		Volum (m3/any)	12.248.000	43.906.988	0	10.419.171	882.008	523.989	67.980.156
Total	Contrastat	Usuaris	8	1	2	57	5	0	73
		Volum (m3/any)	29.293.000	7.000.000	344.116	9.015.740	359.411	0	46.012.267
	Estimat	Usuaris	0	113	0	505	118	9	745
		Volum (m3/any)	0	36.906.988	0	4.772.315	847.703	523.989	43.050.995
	Total	Usuaris	8	114	2	562	123	9	818
		Volum (m3/any)	29.293.000	43.906.988	344.116	13.788.055	1.207.114	523.989	89.063.262

Font: ©Barcelona Regional

Imatge 12: Distribució de les demandes segons les fases considerades



8. ANÀLISI DEL DESPLEGAMENT DE LA XARXA PER A LES DEMANDES FUTURES

8.1. Introducció

El coneixement de l'estat actual de les xarxes i de les seves instal·lacions és un requeriment inicial per determinar les necessitats de millora i d'ampliació de la mateixa atenent les demandes previstes.

S'ha estudiat el comportament hidràulic de la xarxa associada al tractament bàsic que impulsa cap a les Zones Humides, associades a les demandes acordades en la Fase 0 i Fase 1. Es preveu un punt d'entrega a partir del qual, inicialment es planteja la gestió de l'aigua per part de l'Ajuntament d'El Prat de Llobregat.

Per altra banda, també s'ha analitzat la xarxa del terciari avançat que actualment s'utilitza per injectar aigua a l'aqüífer a partir de pous situats en la Zona Franca al llarg del carrer A. S'ha previst l'aprofitament d'aquestes conduccions per ampliar la xarxa i arribar fins a la futura demanda de inodors i reg de zones verdes del barri de La Marina de la Zona Franca, també es preveu fer un desdoblament (pujada i baixada) fins a l'alçada del dipòsit existent de

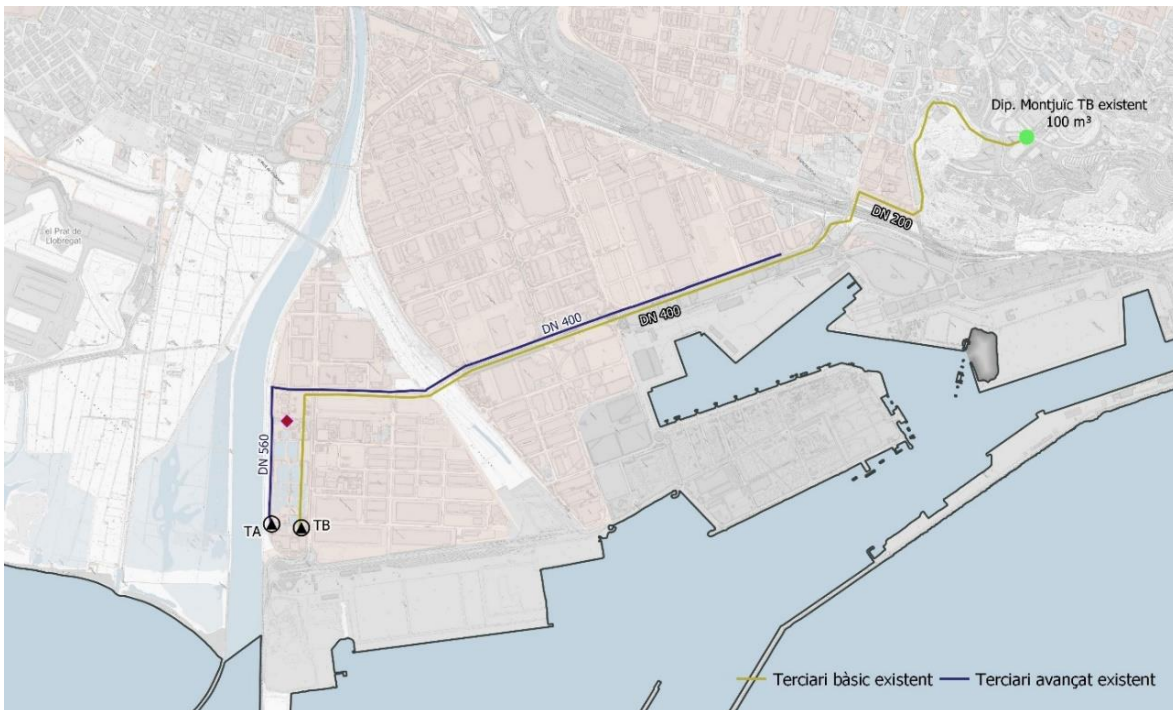
l'ajuntament de Barcelona situat a cota 70 a la muntanya de Montjuïc, on es preveu un nou dipòsit de 1.000 m³.

Adicionalment aquest sistema (terciari avançat) ha de donar servei a les indústries situades en el polígon industrial de la Zona Franca i Pratenc.

Així doncs, s'ha estudiat el comportament hidràulic de la xarxa i de la proposta de desplegament de canonades sota aquestes premisses, considerant també les demandes industrials de la Fase 0 i de la Fase 1 perquè en un futur a mig termini no existeixin limitacions en la capacitat de transport de l'aigua.

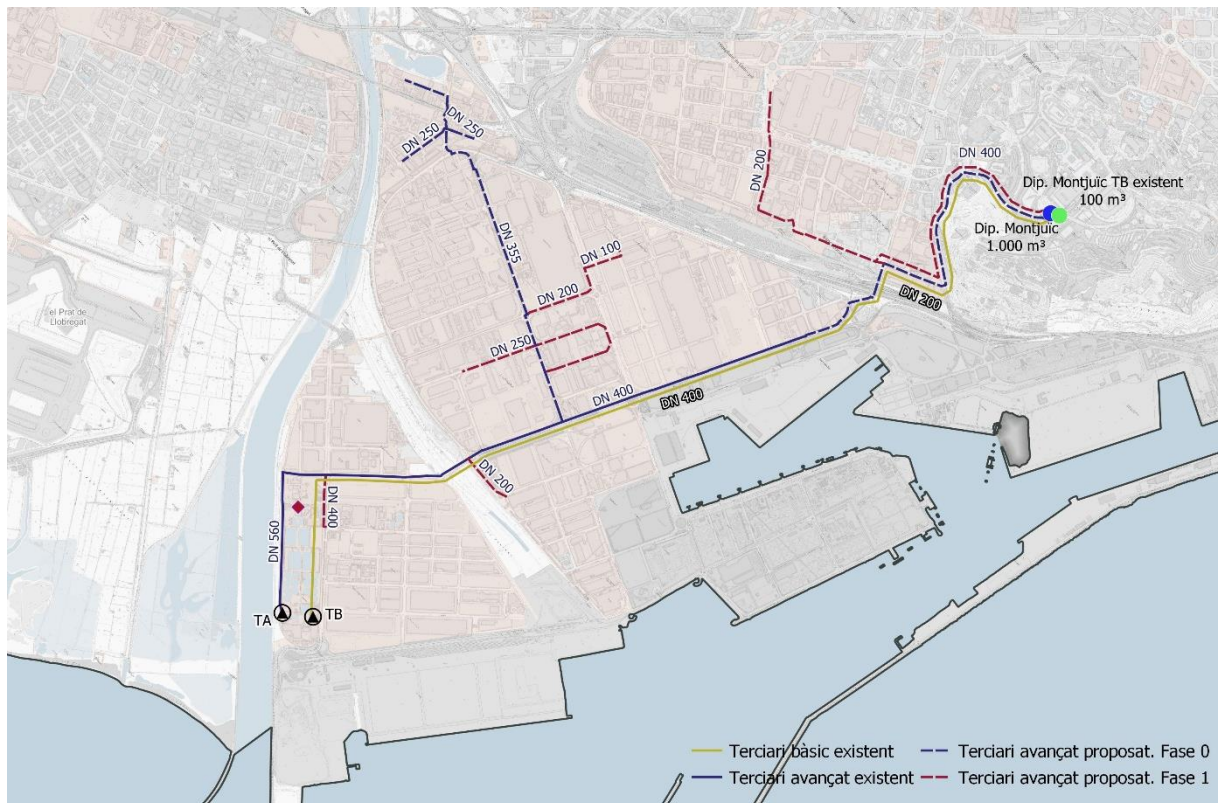
L'esquema que sintetitza la solució prevista de desenvolupament de la xarxa del terciari avançat del Prat és la següent:

Imatge 13: Plànol de la situació actual en el sector de la Zona Franca fins a Montjuïc (Ajuntament de Barcelona)



Font: ©Barcelona Regional

Imatge 14: Plànol general de la proposta d'actuació per satisfer les demandes de la Zona Franca, barri de la Marina del Prat Vermell i reg de zones verdes del Parc de Montjuïc.



Font: ©Barcelona Regional

En els següents apartats es defineixen les característiques actuals de la xarxa, es sintetitzen les demandes actuals Fase 0 i futures Fase 1 en cada escenari, s'analitzen les capacitats de tractament i impulsió de les instal·lacions i finalment es presenta i valora econòmicament una proposta d'ampliació dels equips i conduccions per satisfer aquestes necessitats.

8.2. Infraestructures actuals

Les instal·lacions actuals que defineixen la xarxa d'aigua regenerada del Prat estan dividides en quatre sistemes: el terciari bàsic que alimenta a les Zones Humides, el terciari avançat per la barrera salina, el terciari bàsic per aportar els cabals ambientals del riu Llobregat i comunitat de regants, i el terciari bàsic per a reg del sector de Montjuïc.

A continuació es presenta el resum dels dos primers, objectes de l'estudi hidràulic.

8.2.1. Infraestructures actuals del Sistema de Tractament Bàsic de Zones Humides, Aeroport i El Prat de Llobregat

Característiques de les impulsions:

Taula 14: Resum característiques de les impulsions existents del sistema de Tractament Bàsic a les Zones Humides del Prat

Impulsió a Zones Humides El Prat	Dades de projecte	Dades reals actuals
Nombre de bombes	3 (2+1)	3 (2+1)
Cabal nominal per bomba (m3/h)	720	626
Alçada d'elevació (mca)	22	
Potència unitària (kW)	75	75
Cabal màxim considerat (m3/h) 2 bombes	1.440	
Cabal màxim considerat (m3/dia). 24 h i 2 bombes	34.560	

Font: ©Barcelona Regional

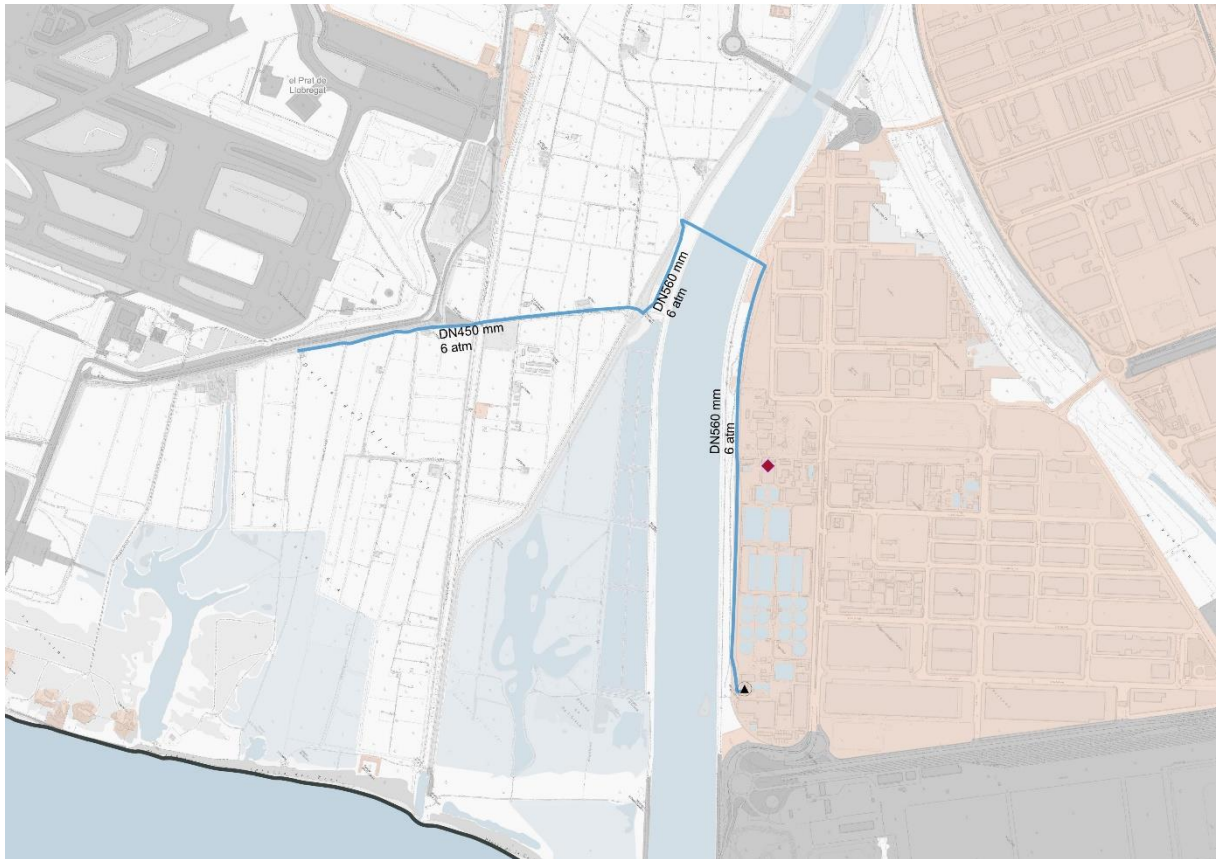
Característiques de les conduccions:

Taula 15: Resum conduccions existents del sistema de tractament bàsic de Zones Humides

Tractament	Diàmetre (∅ mm)	Material	Pressió Nominal	Long
Tractament bàsic Zones Humides	450	PEAD	6 atm	2.326
Tractament bàsic Zones Humides	560	PEAD	6 atm	1.286
			TOTAL	3.612

Font: ©Barcelona Regional

Imatge 15: Plànol de la xarxa actual i les seves característiques (ø i material) del Tractament Bàsic pel subministrament al Prat de Llobregat, Aeroport i Zones Humides.



Font: ©Barcelona Regional

8.2.2. Infraestructures actuals del Sistema de Tractament Avançat de la barrera salina, Zona Franca, La Marina i Montjuïc

Característiques de les impulsions:

Taula 16: Resum característiques de les impulsions existents del sistema de Tractament Avançat per injecció a pous de la barrera salina

Impulsió a pous de la barrera salina (Tractament Avançat)	Dades de projecte	Dades reals actuals
Nombre de bombes	4 (3+1)	4 (3+1)
Cabal nominal per bomba (m3/h)	150	190 i P=0,4
Alçada d'elevació (mca)	60	4
Potència unitària (kW)	75	37 kW -50 CV
Cabal màxim considerat (m3/h). 4 bombes	600	
Cabal màxim considerat (m3/dia). 24 h i 4 bombes	14.400	

Font: ©Barcelona Regional

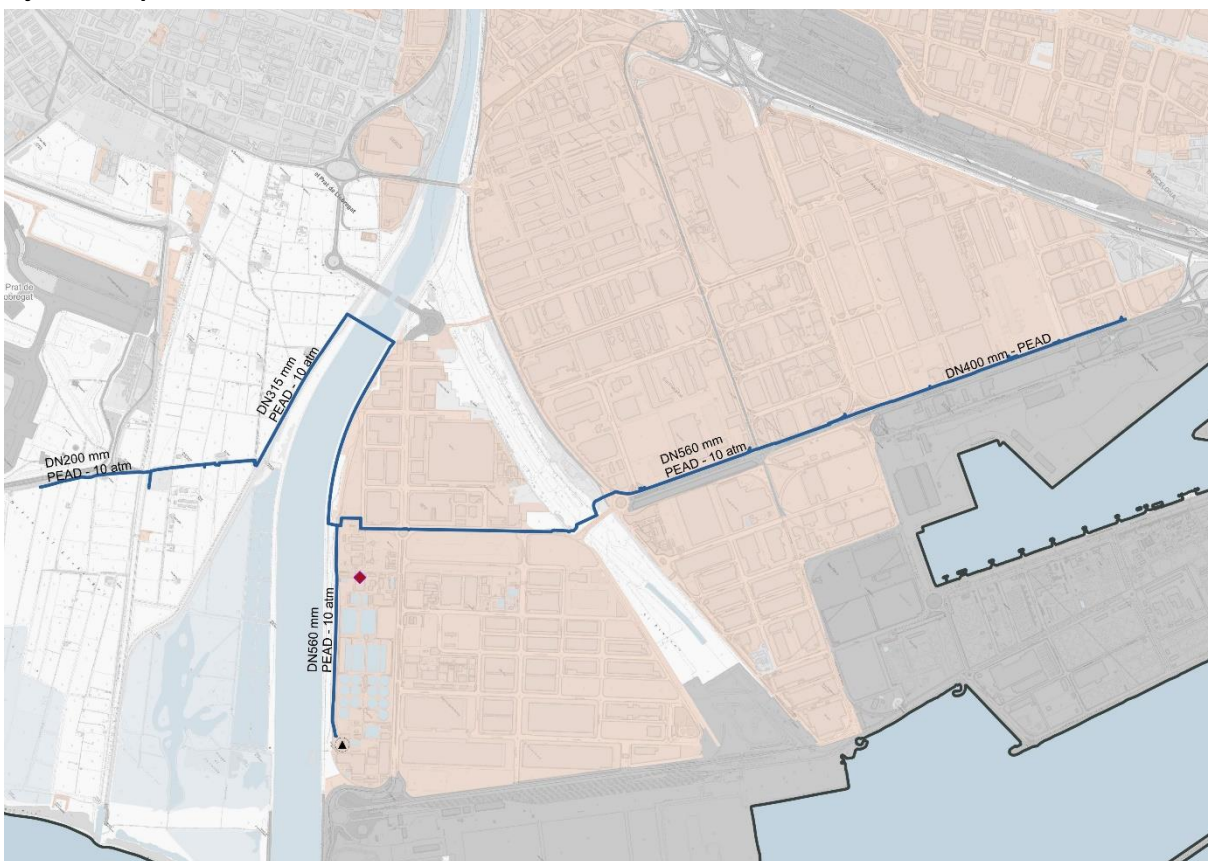
Característiques de les conduccions:

Taula 17: Resum conduccions existents del sistema de tractament avançat injecció als pous de la barrera salina

Tractament	Diàmetre (ø mm)	Material	Pressió Nominal	Long
Terciari avançat	90	PEAD	10 atm	372
Terciari avançat	110	PEAD	10 atm	27
Terciari avançat	160	PEAD	10 atm	433
Terciari avançat	200	PEAD	10 atm	2.672
Terciari avançat	315	PEAD	10 atm	2.701
Terciari avançat	400	PEAD	10 atm	2.101
Terciari avançat	560	PEAD	10 atm	4.111
TOTAL				12.416

Font: ©Barcelona Regional

Imatge 16: Plànol de la xarxa actual i les seves característiques (ø i material) del Tractament Avançat per injecció als pous de la barrera salina



Font: ©Barcelona Regional

8.3. Dades inicials de Demandes i fases de desenvolupament

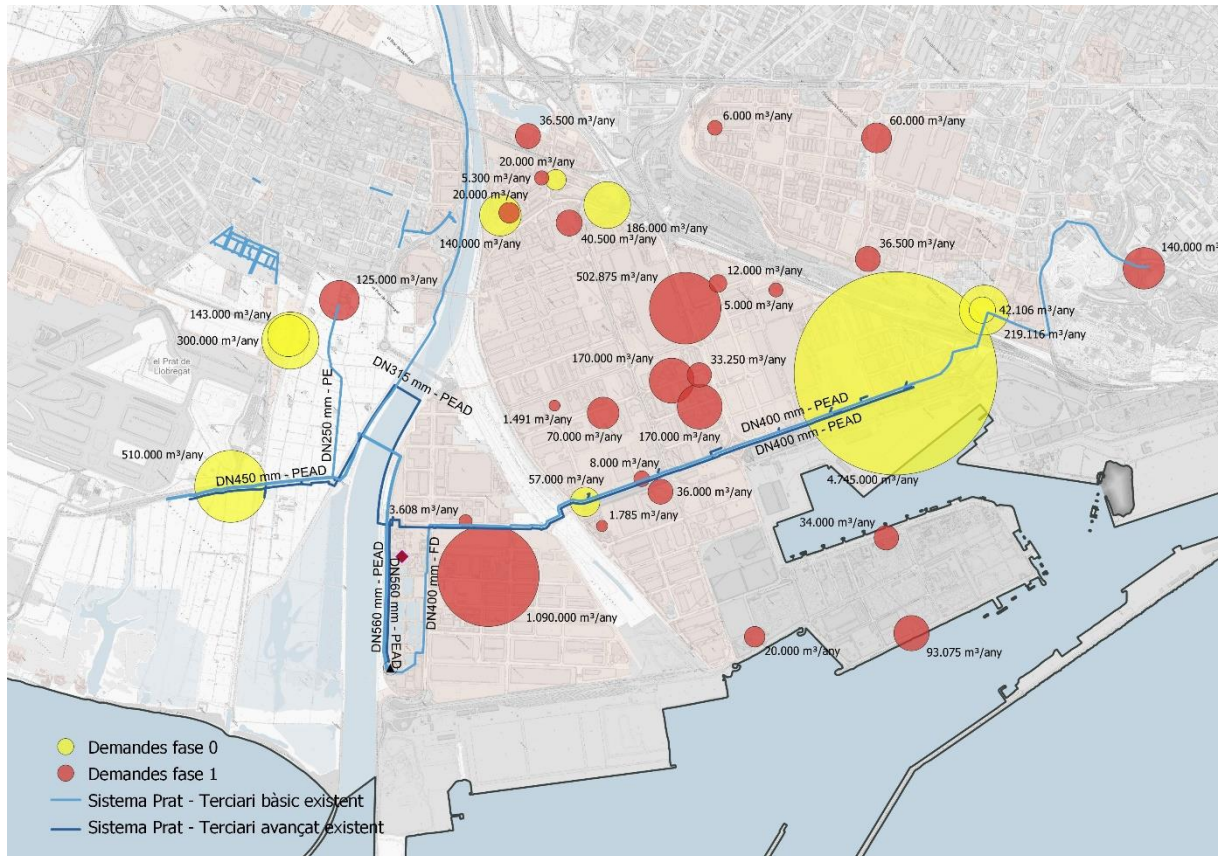
En base a la informació prèviament comentada en els apartats anteriors, a continuació es recull i es fa un llistat de les demandes a satisfer per cadascun dels sistemes de tractament objectes de l'estudi hidràulic.

Per la determinació del cabal mig instantani en litres per segon que han de permetre poder definir els diàmetres de les canonades s'han pres les següents hipòtesis:

- Subministrament a les indústries, usos municipals d'El Prat de Llobregat, dipòsit de Montjuïc i la Marina de la Zona Franca.
 - ✓ 255 dies de necessitat de subministrament
 - ✓ Distribució de la demanda en 10 hores diàries
- Subministrament a les Zones humides, AENA, Canal de la Bunyola i injecció de pous de la barrera salina
 - ✓ 365 dies de necessitat de subministrament
 - ✓ Distribució de la demanda en 24 hores diàries

Es presenta la zonificació de les demandes associades a aquests dos sistemes distingint les demandes associades a la Fase 0 i la Fase 1:

Imatge 17: Plànol de demandes per fases i xarxes de regenerada (tractament bàsic i avançat)



8.3.1. Demandes del Sistema de Tractament Bàsic de Zones Humides, Aeroport i El Prat de Llobregat

Els punts identificats per les demandes del sector de les zones humides es presenten seguidament. Segons l'acord entre l'ACA, l'AMB i l'Ajuntament d'El Prat del Llobregat, totes aquestes demandes es preveu puguin ser gestionades per un sol usuari, Aigües del Prat APSA, qui a través d'una nova arqueta amb control de cabals just després del creuament del riu se'n farà càrrec. En el plànol de demandes queda ben identificat.

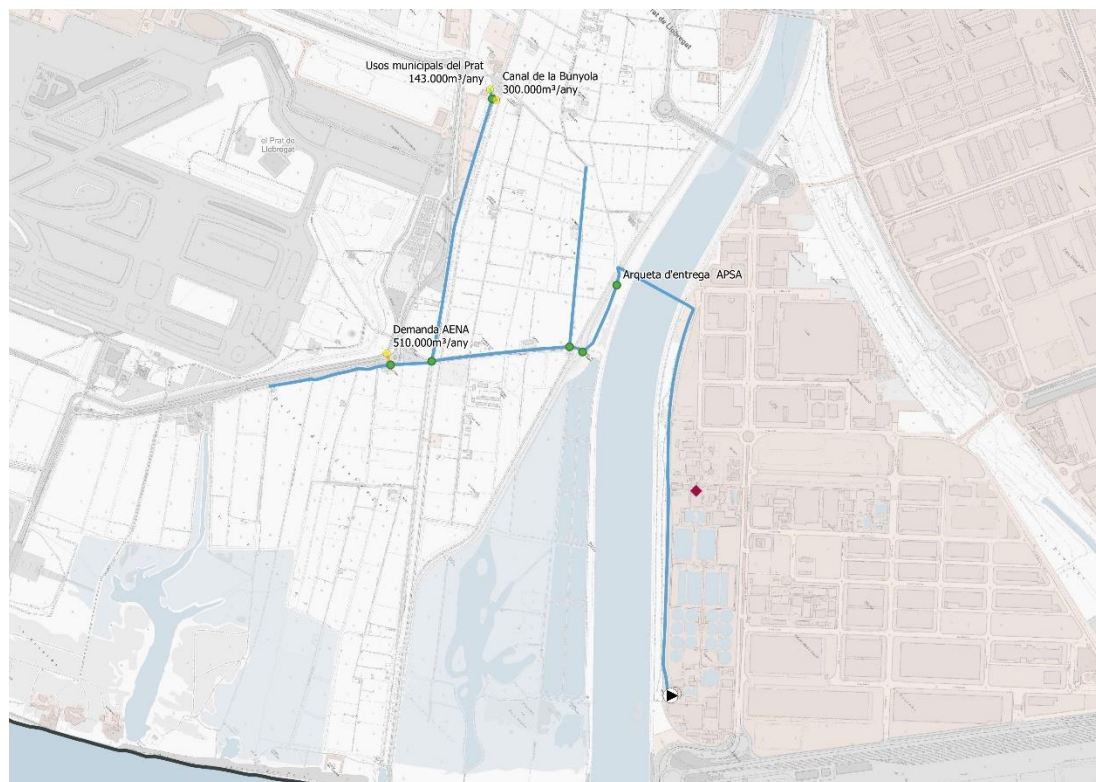
Taula 18: Demandes d'aigua del sistema de tractament bàsic de Zones Humides Fase 0 i 1.

DC_ID	Demanda	Cabal m3/a	Cabal m3/dia	Cabal l/s	Cota
12	Demanda AENA	510.000	1.397	16,17	3,15
15	Canal de la Bunyola	300.000	822	9,51	1,11
16	Usos municipals del Prat	143.000	561	15,58	2,00
17	Inodors el Prat de Llobregat	125.000	490	13,62	2,00
TOTAL cabal mig		1.078.000	3.270	54,9	

Font: ©Barcelona Regional

La demanda dels Inodors de El Prat de Llobregat són demandes previstes en Fase 1. L'estudi de capacitats hidràuliques inclou les dues fases al ser l'escenari més desfavorable. Les demandes de les Zones Humides necessiten un tractament previ encara per definir i s'inclouen en la Fase 2 igual que la cervesera DAMM. Tot i així la simulació hidràulica s'han inclòs per estudiar el comportament hidràulic i les pèrdues d'energia al sistema.

Imatge 18: Plànol de demandes per fases i xarxa de regenerada del Tractament Bàsic sector Zones Humides, El Prat de Llobregat i Aeroport. Punt groc és un punt de demanda, el punt verd un node de la xarxa.



Font:

©Barcelona Regional

8.3.2. Demandes del Sistema de Tractament Avançat de la barrera salina, Zona Franca, La Marina del Prat Vermell i Montjuïc

En la següent taula s'identifiquen tots els nous usuaris que han confirmat el seu interès pel servei d'aigua regenerada dins de l'àmbit d'El Prat de Llobregat i polígon de la Zona Franca.

Es manté com a usuari, amb un règim d'explotació diferent, la injecció d'aigua a l'aqüífer a través de pous, que és el fins ara únic usuari i propòsit del sistema de tractament avançat.

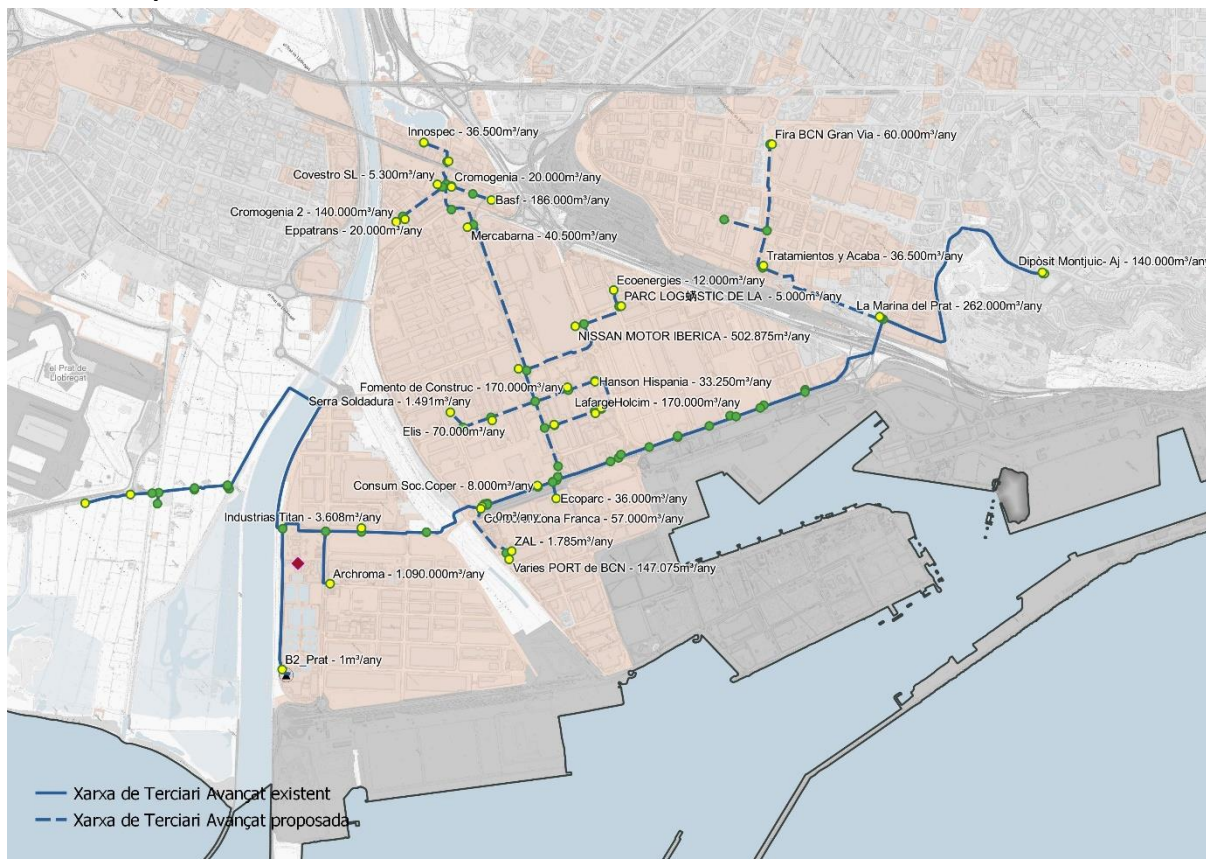
Taula 19: Demandes d'aigua del sistema de tractament avançat de Zona Franca i la Marina del Prat Vermell

DC_ID	Demanda	Cabal m3/a	Cabal m3/dia	Cabal l/s	Cota	Fase
39	Archroma	1.090.000	4.275	118,74	3,89	1
77	Nissan Motor Iberica, S.A.	502.875	1.972	54,78	4,85	1
58	La Marina del Prat	262.000	1.027	28,54	4,97	0
30	Basf	186.000	729	20,26	5,45	0
65	LafargeHolcim	170.000	667	18,52	4,31	1
50	Fomento de Construc	170.000	667	18,52	4,39	1
76	Varies PORT de BCN	147.075	577	16,02	4,03	1
33	Cromogenia 2	140.000	549	15,25	6,22	0
7	Dipòsit Montjuïc- Aj BCN	140.000	549	15,25	71,63	1
39	Total Petrochemicals	80.050	314	8,72	3,89	1
23	Elis	70.000	275	7,63	4,22	1
62	Fira BCN Gran Via	60.000	235	6,54	6,82	1
37	Consorti Zona Franca	57.000	224	6,21	4,16	0
25	Mercabarna	40.500	159	4,41	5,27	1
61	Tratamientos y Acabados ..	36.500	143	3,98	5,13	1
36	Innospec	36.500	143	3,98	5,76	1
40	Ecoparc	36.000	141	3,92	4,95	1
48	Hanson Hispania	33.250	130	3,62	4,03	1
34	Eppatrans	20.000	78	2,18	0,58	1
29	Cromogenia	20.000	78	2,18	5,73	0
70	Ecoenergies	12.000	47	1,31	4,39	1
41	Consum Soc.Coper	8.000	31	0,87	4,21	1
32	Covestro SL	5.300	21	0,58	5,82	1
78	Parc logístic Zona Franca	5.000	20	0,54	4,46	1
38	Industrias Titan	3.608	14	0,39	4,35	1
73	ZAL	1.785	7	0,19	3,63	1
51	Serra Soldadura	1.491	6	0,16	4,22	1
subTOTAL cabal mig		3.254.884	12.764	354.6		
	Barrera Salina	4.745.000	13.000	150,5	4,00	0
TOTAL cabal mig		7.999.884	25.764	528.2		

Font: ©Barcelona Regional

En la següent imatge es georeferencien conjuntament les demandes identificades en Fase 0 i 1 (identificades en punt groc), indicant el volum anual estimat de demanda. S'ha agrupat en un sol usuari les empreses que es troben dins del recinte portuari.

Imatge 19: Plànol de demandes i xarxa de regenerada del Tractament Avançat. Punt groc és un punt de demanda, el punt verd un node de la xarxa.



Font: ©Barcelona Regional

8.4. Balanç de demandes d'aigua regenerada front als recursos disponibles procedents de la planta ERA del Prat (tractament i impulsions)

Per satisfer les demandes d'aigua regenerada cal identificar la capacitat de tractament, tant de l'ERA com de la planta de depuració, tenint en compte la variabilitat del cabal d'entrada com també la possibilitat d'emmagatzemar aigua abans o després de cada tractament.

Segons la informació disponible, el cabal d'entrada a l'EDAR és de 240.000 m³/dia, que és el mateix que entra a l'ERA, no obstant, tenint en compte les diferents etapes dels tractaments de l'EDAR, la variabilitat del cabal d'entrada a la planta de tractament situada entre els 6.000 i 14.000 m³/dia queda laminada, i es pot considerar un cabal d'entrada mig a l'ERA de 10.000 m³/dia. En aquesta laminació també es té en compte les basses d'emmagatzematge d'alimentació abans de l'ERA amb una capacitat de 17.000 m³, tot i que només permeten una regulació horària del recurs donada la seva poca capacitat de regulació.

D'aquest cabal, la part més important es destinarà com a recursos per substituir els cabals de manteniment impulsant l'aigua fins l'assut de Sant Joan Despí. S'estima en aproximadament

2 m³/s que representen un cabal horari de 7.200 m³/h i 172.800 m³/dia, amb un mínim anual de 12 hm³

El segon ús al qual es té previst subministrar l'aigua regenerada és per la barrera salina, conjuntament amb la nova demanda industrial de la Zona Franca, el dipòsit per reg de Montjuïc i les demandes de inodors del barri de la Marina del Prat Vermell.

Els equips disposats en aquest tractament avançat són de 4 bastidors d'osmosi inversa, amb una producció considerant la barreja al 50% amb l'aigua ultrafiltrada (UF+OI) de 3.000 m³/dia cadascun. El cabal resultant considerat és de 12.000 m³/dia.

Properament es té previst actuar a la planta de tractament d'osmosi per incrementant la producció en 6.000 m³/dia addicionals, amb un resultat de la capacitat real actual de tractament de 18.000 m³/dia.

També existeix una disponibilitat d'espai per ampliar els equips d'osmosi per ampliar la capacitat futura de tractament fins als 21.000 m³/dia.

L'operativa de funcionament d'injecció d'aigua a l'aqüífer es mou actualment entre els 1.250 m³/dia i els 3.750 m³/dia, amb un cabal d'impulsió situat entre els 150 i 170 m³/h.

El sistema d'impulsió del tractament avançat està format per 4 bombes, una d'elles de reserva, amb una capacitat d'impulsió de 137 m³/h cadascuna d'elles, i una capacitat total de 548 m³/h utilitzant també la bomba de reserva. La capacitat màxim d'impulsió és de 13.152 m³/dia amb un règim de funcionament continu de 24 h.

Per satisfer la previsió de producció futura de 21.000 m³/dia en continu les 24 hores del dia, caldrà ampliar els grups de bombament amb 2 bombes addicionals + una de reserva. Disposant un total de 6+1 bomba com a mínim o modificant la potència de bombament de les quatre bombes actuals.

El tercer sistema d'impulsió de la Planta del Prat està dissenyat per satisfer les demandes a les Zones Humides del Delta del Llobregat, les sol·licitades per AENA a satisfer en les instal·lacions de l'Aeroport, les demandes de l'Ajuntament d'El Prat de Llobregat per usos municipals i d'inodors d'un sector urbanístic i pel Canal de la Bunyola que mantinguin un cabal ambiental mínim. Tot i que les demandes de Zones Humides es preveuen satisfer en Fase 2.

L'equipament per impulsar aquesta demanda està format per tres bombes (2+1) amb un cabal nominal unitari de 720 m³/h, una alçada d'elevació de 22 metres i una potència unitària de 75 kW.

Seguidament es presenten el resum de les capacitats de tractament i d'impulsió pel sistema de tractament avançat i del tractament bàsic de les zones humides.

Taula 20: Resum de les capacitats de producció d'aigua regenerada en cada sistema d'aigua regenerada

CAPACITAT PRODUCCIÓ	DE	Cabal m3/a	Cabal m3/dia	Cabal m3/h	Cabal l/s	Observacions
EDAR		87.600.000	240.000	10.000	2.778	
ERA T avançat actual		6.570.000	18.000	750	208	
ERA TB Zones Humides actual		12.614.400	34.560	1.440	400	El cabal produït pel TB Zones Humides es considera la capacitat d'impulsió d'aquest sistema
ERA T avançat futur		7.665.000	21.000	875	243	

Font: ©Barcelona Regional

Taula 21: Resum de la capacitat actual d'impulsió en cada sistema d'aigua regenerada

CAPACITAT D'IMPULSIÓ AL PUNT DE DEMANDA	Cabal m3/a	Cabal m3/dia	Cabal m3/h	Cabal l/s	Observacions
ERA T avançat actual	4.800.480	13.152	548	152,2	Es considera capacitat de 137 m3/h x 4 operatives (inclòs la de reserva)
ERA TB Zones Humides	12.614.400	34.560	1.440	400,0	Nº bombes 2+1. Capacitat unitària: 200 l/s
ERA TB Parc de Montjuïc	2.592.960	7.104	296	82,2	Nº bombes 1+1. Capacitat unitària: 82,2 l/s
ERA T avançat futur	7.665.000	21.000	875	243,1	Cal ampliar el número de bombes en 2 addicionals + 1 reserva per satisfer Qtractat futur. En total (6+1)

Font: ©Barcelona Regional

Aquestes capacitats d'impulsió i tractament cal contrastar-les amb l'estudi de demandes a la fi de verificar les necessitats d'inversió en les instal·lacions per assegurar el subministrament d'aigua demandat.

El cabal instantani i horari dels dos tractaments associats a les demandes considerades són:

Taula 22: Resum de demandes

Demanda	Cabal m3/a	Cabal m3/dia	Cabal m3/h	Cabal l/s	Observacions
Demanda Tractament avançat	7.999.884	25.764	1.818	505	Preveu un règim de funcionament de 10 hores per satisfer la demanda industrial i de 24 h per la injecció de pous
Demanda Tractament Bàsic a les Zones Humides, El Prat, la DAMM i AENA	1.078.000	3.270	136	55	

Demanda	Cabal m3/a	Cabal m3/dia	Cabal m3/h	Cabal l/s	Observacions
Demanda Tractament Bàsic al dipòsit de Montjuïc (reg Aj. BCN)	0	0	0	0	Demanda de TB que s'inclou en el tractament avançat

Font: ©Barcelona Regional

Contrastant els cabals demandats amb les capacitats de tractament i d'impulsió se'n deriven les següents conclusions:

En l'àmbit del sistema tractament bàsic a zones humides, el volum de tractament de la planta és molt més gran que el demandat per tant no es presenten problemes. Respecte la capacitat d'impulsió actual, es pot subministrar el cabal sol·licitat amb el funcionament d'una bomba de les tres disponibles. Caldrà però estudiar si amb el variador de freqüència instal·lat pot modular la demanda mínima o caldrà afegir algun grup de pressió més petit o alguna vàlvula reguladora de cabal.

No es preveu cap actuació addicional per donar el servei.

El sistema de tractament avançat té actualment una capacitat de tractament i d'impulsió de 13.000 m3/dia. En breu està previst ampliar la capacitat de producció a 18.000 m3/h, no es té coneixement d'ampliar també el bombament. Això equival a un cabal instantani a disposició de l'usuari de 548 m3/h (13.152 m3/dia) actualment i de 875 m3/h en un futur. Si es compara amb el cabal instantani estimat de les indústries, que resulta ser de 1.818 m3/h (25.768 m3/dia) es confirma clarament que la capacitat actual de tractament i d'impulsió son insuficients i caldrà la seva ampliació doblant la capacitat actual del tractament terciari.

Aquests càlculs s'han realitzat considerant les demandes industrial amb 10 h de producció i la injecció durant les 24 h.

La proposta a resultes d'aquestes diferències per les noves instal·lacions de bombament és:

Taula 23: Capacitat d'impulsió per satisfer les noves demandes

CAPACITAT D'IMPULSIÓ PER SATISFER LA DEMANDA	Cabal demandat			Capacitat actual l/s	Observacions
	Cabal m3/dia	Cabal m3/h	Cabal l/s		
ERA T avançat per satisfer la demanda mitja màxima	25.768	1.818	505	152	Requereix de substituir les actuals bombes per 4 de noves amb Q= 600 m3/h amb una explotació en continu de 10 h per l'industrial i 24 h per injecció
ERA T bàsic per satisfer la demanda mitja màxima	3.270	136	55	400	Amb la capacitat actual no és necessari cap ampliació. Vigilar el cabal mínim.

Font: ©Barcelona Regional

8.5. Consideracions de disseny inicials:

S'han definit uns criteris de disseny que han permès predissenyar els diàmetres necessaris per fer el desplegament de la xarxa a partir de les demandes anuals utilitzades com a dades de partença.

- Per les demandes industrials integrades dins de la zona portuària (Tradebe, Lacisa i Enagas Transporte SAU) s'ha adoptat un punt d'entrega únic a l'entrada del recinte del port. Caldrà confirmar amb l'autoritat portuària el punt definitiu d'entrega. Aquestes demandes s'inclouen en la fase 1.
- S'ha estudiat la capacitat de la xarxa pel cabal mig instantani en litres per segon. El criteri seguit per arribar a la seva definició ha diferenciat si és una de demanda industrial front altres demandes. En el primer cas s'ha considerat el repartiment anual de cabal en 255 dies a l'any i 10 hores diàries de producció. En el segon cas el repartiment de les demandes de reg o altres usos s'ha realitzat considerant els 365 dies l'any i 24 hores.

Les demandes industrials tindran en conseqüència un cabal instantani més elevat.

- En l'estudi no s'ha considerat cap coeficient de simultaneïtat que redueixi la demanda màxima, considerada com la suma de la sol·licitada per cadascun dels usuaris.
- No s'ha considerat cap factor punta que multipliqui la demanda en considerar dies i hores de màxima demanda.
- Es considera el dipòsit de 1.000 m³ per regular la demanda de la Marina del Prat Vermell, amb una demanda diària del mateix volum aproximadament.
- Es considera necessari passar el desdoblament des del final de la xarxa terciària avançada fins al dipòsit de Montjuïc, inicialment prevista amb una canonada de $\varnothing 200$, passar-la a $\varnothing 400$ mm, ja que es considera interessant poder mantenir i no hipotecar la xarxa del tractament bàsic per a futurs usos, quan només representa mantenir la solució l'increment del cost d'instal·lació d'ampliar el diàmetre d'aquest desdoblament. És més, podria ser plantejable aprofitar el bombament a Montjuïc per satisfer les demandes de tractament avançat pel reg de l'Ajuntament de Barcelona i pel barri de La Marina que requereixen una pressió addicional respecte la resta del sistema terciari avançat.

8.6. Proposta d'ampliació de la nova xarxa (traçat i diàmetres)

En base a les demanes identificades i la seva ubicació s'ha predefinit per cada sistema les actuacions necessàries per poder satisfer el subministrament d'aigua adequadament.

8.6.1. Propostes d'actuacions del Sistema de Tractament Bàsic de Zones Humides, Aeroport i El Prat de Llobregat

Com s'ha comentat anteriorment, les capacitats actuals d'impulsió per bomba son de 720 m³/h, uns 200 l/s. Tenint en compte l'actualització de les demandes d'aquest sistema amb

una demanda mitja de 55 l/s per demandes de Fase 0 i 1 i de 104 l/s incloent la Fase 2 el funcionament amb una sola bomba a un règim per sota del de disseny podria satisfer els requeriments i disposant-ne de dues bombes de reserva. Tots els cabals ambientals i la demanda d'AENA s'han associat a un règim continu d'explotació de 365 dies l'any les 24 hores, essent només les demandes municipals les que sol·liciten una demanda diària de 10 h. Aquesta distribució permet disposar d'una variació diària del volum demandat baix. Caldrà tenir en compte si el sistema actual pot satisfer els cabals mínims.

La pressió nominal dels tubs instal·lats són de PN6 que per satisfer les demandes i pressions de disseny inicials són suficients. Val a dir que els cabals entregats al punt de venda d'Aigües del Prat serà d'acord al que les bombes actuals estan dissenyades i que en tot cas se situaran al voltant del 22-30 m. Caldrà tenir en compte aquest condicionant de cara a satisfer les necessitats de pressió dels fluxors i sistemes de reg d'AENA, i dels usos municipals del Prat de Llobregat.

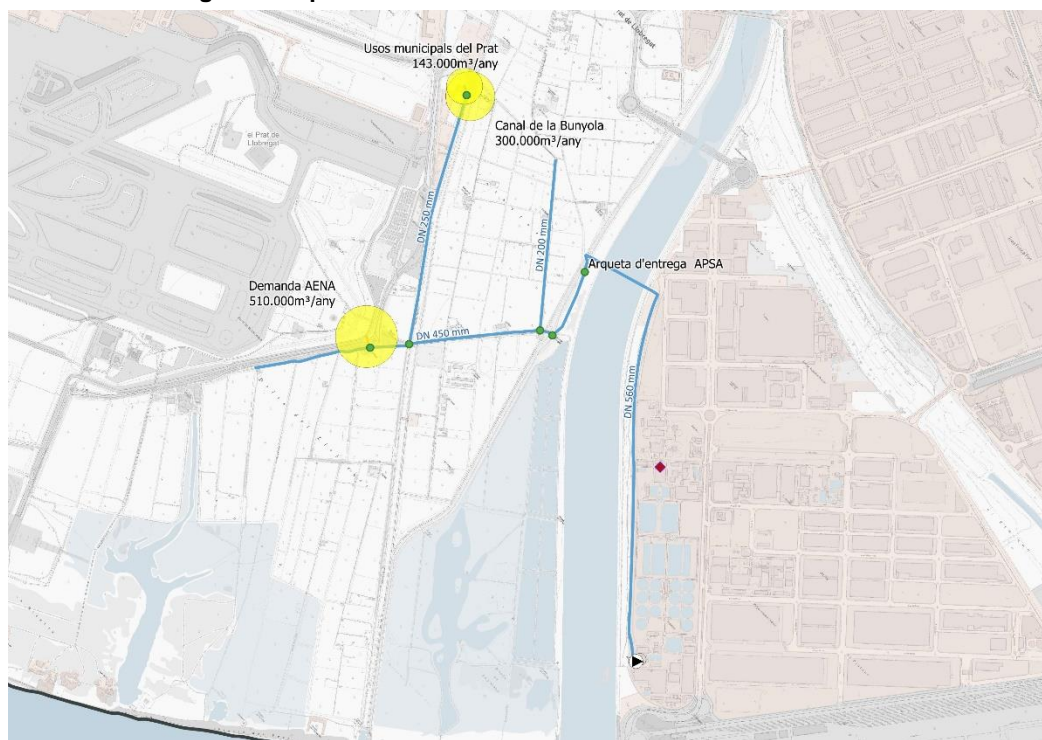
No es considera cap ampliació respecte la xarxa existent, donat que l'actual sistema arriba als punts de demanda. Es preveu inicialment que l'empresa Aigües del Prat SA assoleixi la gestió de la xarxa a partir del punt d'entrega de l'AMB cap aquesta companyia.

En quan a la capacitat de transport de les conduccions i de la impulsió es consideren suficients, al no sobrepassar els cabals de disseny del projecte, i per tant tampoc es proposa la seva modificació.

Es considera però la construcció d'una arqueta per la disposició de les vàlvules, el cabalímetre i els sistema de comunicació en aquest punt. El diàmetre de la canonada en aquest punt és de $\varnothing 560$ mm

S'adjunta una imatge del sistema actual existent amb els diàmetres nominals.

Imatge 20: Plànol d'ampliació de la xarxa de Tractament Bàsic per alimentar el sector de les Zones Humides, El Prat de Llobregat i Aeroport



Font: ©Barcelona Regional

8.6.2. Propostes d'actuacions del Sistema de Tractament Avançat de la barrera salina, Zona Franca, La Marina i Montjuïc

El sistema de tractament avançat actual té una disposició de les canonades amb una pressió nominal de PN10 atm, amb unes bombes que satisfan la pressió d'injecció a l'aqüífer. Les demandes industrials estimades superen amb escreix el cabal nominal de disseny del sistema de tractament avançat.

La capacitat d'impulsió de les bombes del tractament terciari són de 137.m3/h per bomba, amb un total de 4 bombes que donen una capacitat màxim de transport de 548 m3/h.

Segons les demandes previstes en la Zona Franca i La Marina del Prat Vermell, aquestes són de 1.276 m3/h, fet que farà necessària l'ampliació dels grups de bombament.

Cal afegir a aquestes demandes, pensades per ser subministrades en 10 hores laborals diàries, les demandes d'injecció als pous que s'estima en un cabal de injecció de 13.000 m3/dia que representen un cabal mig de 541 m3/h a satisfer en 24 hores diàries amb els actuals grups de pressió.

Per tant cal estudiar amb detall les demandes reals i determinar un índex de simultaneïtat que permeti identificar el cabal real demandat i així ajustar la inversió necessària en els nous grups de bombament i en la l'ampliació de la capacitat de tractament avançat de la planta.

Aquest augment de cabal per arribar a totes les demandes cal afegir la necessitat de disposar d'un dipòsit de regulació que absorbeixi la variació de la demanda i asseguri un volum d'aigua romanent per possibles avaries.

El plantejament proposat és la construcció d'un dipòsit de cua amb un volum de 1.000 m3 situat a Montjuïc a cota 70m, al costat de l'existent per regular les demandes diàries de La Marina del mateix ordre de magnitud. La resta de demandes no tenen previst cap element de regulació.

La necessitat d'arribar a aquest dipòsit obliga a sotmetre tota la xarxa i de forma continua a una pressió entre els 8 i 9 bar, situant-se al límit de la capacitat estructural de disseny de les conduccions, PN10, fet que pot repercutir en la vida útil de les mateixes i un deteriorament accelerat de les mateixes.

Per evitar aquesta sobrepressió i excés d'energia, valdria la pena estudiar la ubicació a cotes més baixes del nou dipòsit o mantenir la solució i proposar la substitució a mig termini de la xarxa existent de PN10 per suportar pressions més elevades, PN16. Una altra alternativa seria la combinació del sistema de Montjuïc per separar les demandes amb requeriments de pressió diferents.

La proposta considerada inicialment en quan a instal·lacions és l'ampliació dels equips de bombament, substituint els actuals per uns de majors potència i cabal.

Taula 24: Resum equip de bombament proposat del sistema de tractament avançat injecció als pous de la barrera salina en la Fase 0 i 1

Proposta d'Impulsió de la barrera salina, Marina i Zona Franca (Tractament Avançat)	
Nombre de bombes	4 (3+1)
Cabal nominal per bomba (m3/h)	720
Alçada d'elevació (mca)	90
Cabal màxim considerat (m3/h)	2.160
Potència unitària (kW)	292
Potència elèctrica (kW)	1.095

Font: ©Barcelona Regional

Adicionalment s'ha definit un desplegament de la xarxa de regenerada per satisfer les demandes industrial de la fase 0 i la fase 1, així com el barri de la Marina del Prat Vermell que s'adjunta a continuació.

S'ha previst també la portada d'aigua a un dipòsit nou de 1.000 m3 de volum a cota 70 al costat del dipòsit de Montjuïc. Les conduccions previstes han estat una nova canonada de pujada i una altra de baixada de diàmetre \varnothing 400 mm. S'ha descartat l'aprofitament de la conducció existent de \varnothing 200 mm que arriba fins el dipòsit de Montjuïc per no deixar fora de servei unes instal·lacions com és el bombament i la canonada fins al carrer A del terciari bàsic actual cap a Barcelona.

El resum de noves conduccions i per fases és:

Taula 25: Resum conduccions proposades del sistema de tractament avançat injecció als pous de la barrera salina en la Fase 0

Tractament	Diàmetre (mm)	(\varnothing)	Material	Pressió Nominal	Long
Terciari avançat	200		PEAD	16 atm	821
Terciari avançat	280		PEAD	16 atm	12
Terciari avançat	315		PEAD	16 atm	1.614
Terciari avançat	355		PEAD	16 atm	252
Terciari avançat	400		PEAD	16 atm	884
Terciari avançat	560		PEAD	16 atm	658
TOTAL					4.241

Font: ©Barcelona Regional

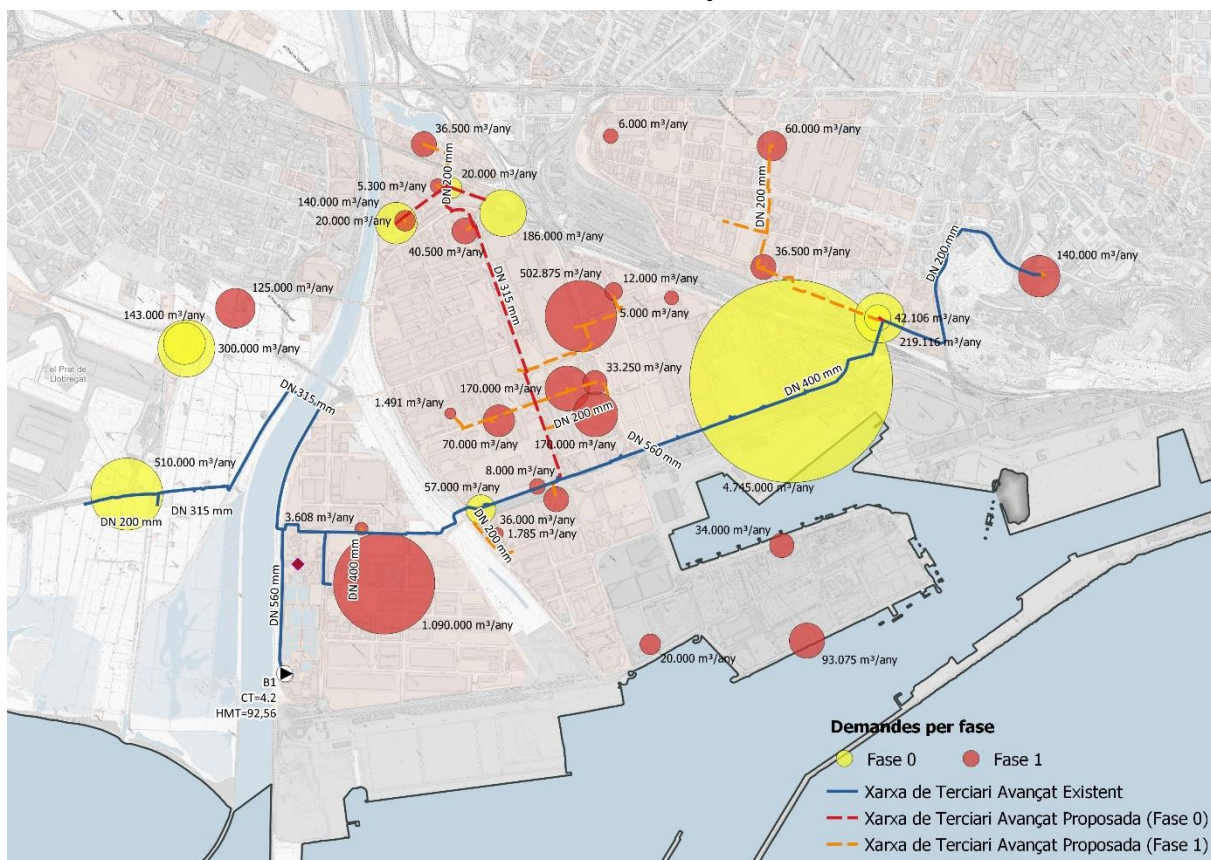
Taula 26: Resum conduccions proposades del sistema de tractament avançat injecció als pous de la barrera salina en la Fase 1

Tractament	Diàmetre (mm)	(ϕ)	Material	Pressió Nominal	Long
Terciari avançat	90		PEAD	16 atm	394
Terciari avançat	110		PEAD	16 atm	883
Terciari avançat	125		PEAD	16 atm	603
Terciari avançat	160		PEAD	16 atm	370
Terciari avançat	200		PEAD	16 atm	3.892
Terciari avançat	250		PEAD	16 atm	143
Terciari avançat	315		PEAD	16 atm	692
Terciari avançat	400		PEAD	16 atm	444
Terciari avançat	560		PEAD	16 atm	3
TOTAL					7.423

Font: ©Barcelona Regional

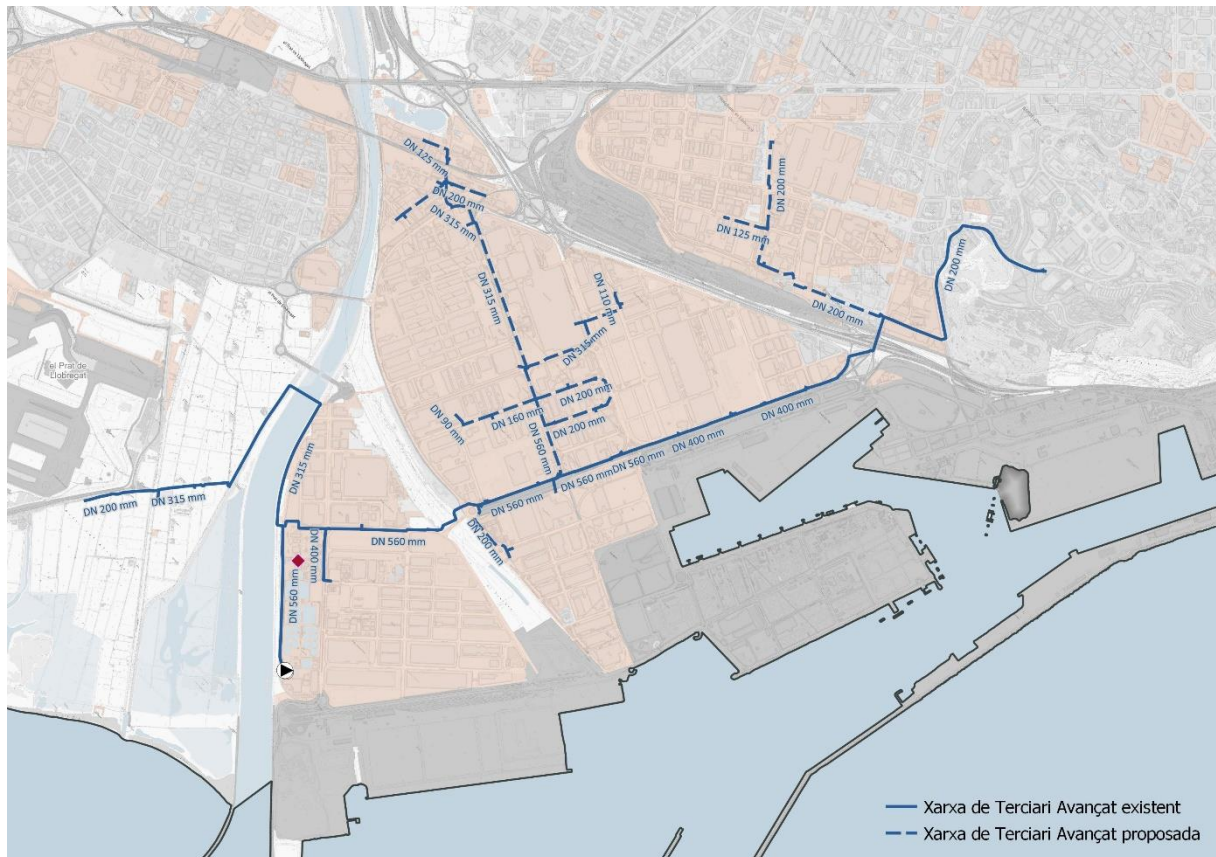
La longitud total de conduccions considerant les dues fases és de **11.664 m** a la que cal sumar la pujada i baixada al dipòsit de Montjuïc.

Imatge 21: Plànol d'ampliació de la xarxa de Tractament Avançat per alimentar la injecció de l'aqüífer amb les demandes industrials de la Zona Franca, La Marina i Montjuïc



Font: ©Barcelona Regional

Imatge 22: Plànol d'ampliació de la xarxa de Tractament Avançat per alimentar la injecció de l'aqüífer amb les demandes industrials de la Zona Franca, La Marina i Montjuïc. Diàmetres.



Font: ©Barcelona Regional

8.7. Anàlisi del comportament hidràulic de les xarxes (velocitats i pressions)

Una vegada determinades les necessitats de subministrament d'aigua i a partir de la proposta de noves actuacions per arribar a tots els punts de demanda s'ha analitzat la resposta de la xarxa, tant l'actual com la futura, verificant els elements crítics que caldrà tenir en compte a futur.

Les conduccions noves s'han dissenyat perquè amb les demandes de fase 0 i 1 no tinguin problemes a nivell de velocitat i pèrdues d'energia per metre lineal de les conduccions, adoptant un diàmetre generós, un punt per sobre de les necessitats i reduir així problemes a futur si hi ha un increment de la demanda per la incorporació d'altres indústries.

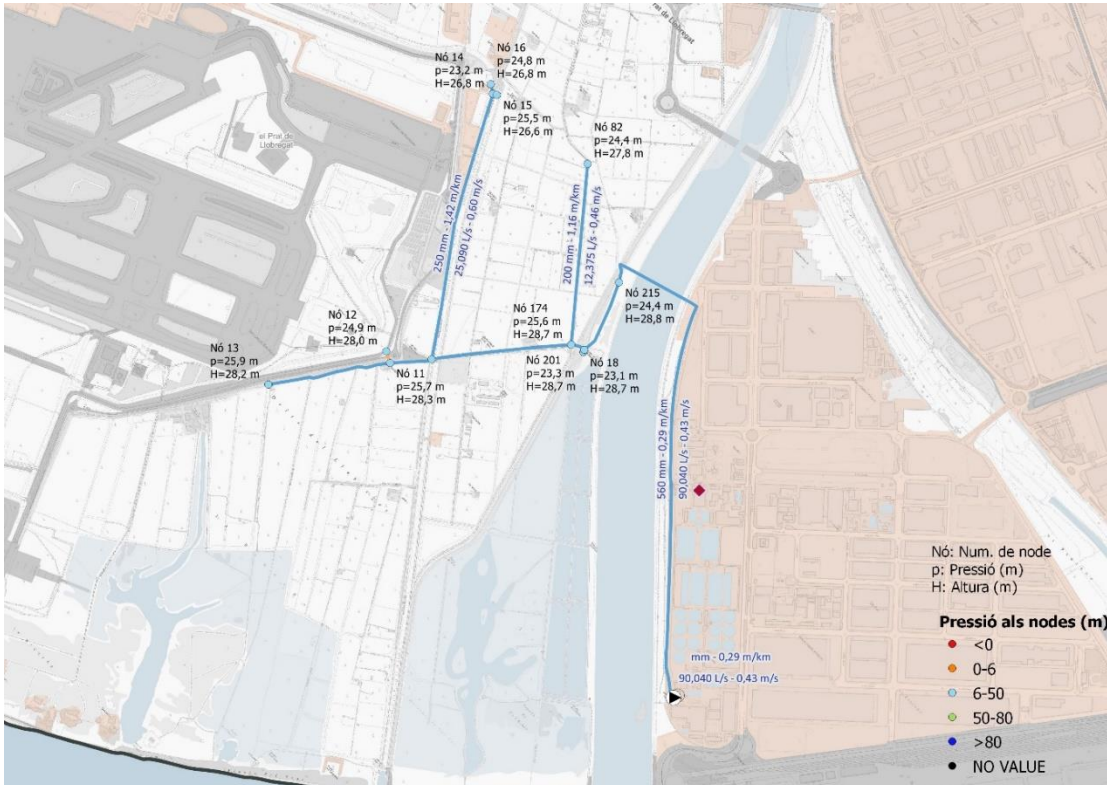
Per altra banda, en les conduccions existents s'ha estudiat la resposta davant el nou cabal requerit.

A continuació es presenta l'anàlisi pels dos sistemes de tractament: terciari bàsic Zones Humides i Terciari Avançat.

8.7.1. Anàlisi Sistema de Tractament Bàsic de les Zones Humides, consums municipals d'El Prat i AENA

Per l'anàlisi de velocitats i pressions d'aquest sistema s'ha estudiat les demandes de la fase 2, com a cas més desfavorable, tot i com es pot veure en els resultats no calen actuacions addicionals. A nivell de pressions es mantenen les consignes de disseny del projecte i per tant només cal alertar de les pressions d'entrega al punt d'entrega de l'arqueta d'El Prat de Llobregat que serà al voltant dels 29 mca.

Imatge 23: Sistema Tractament Bàsic. Estudi de pressions per satisfer noves demandes.



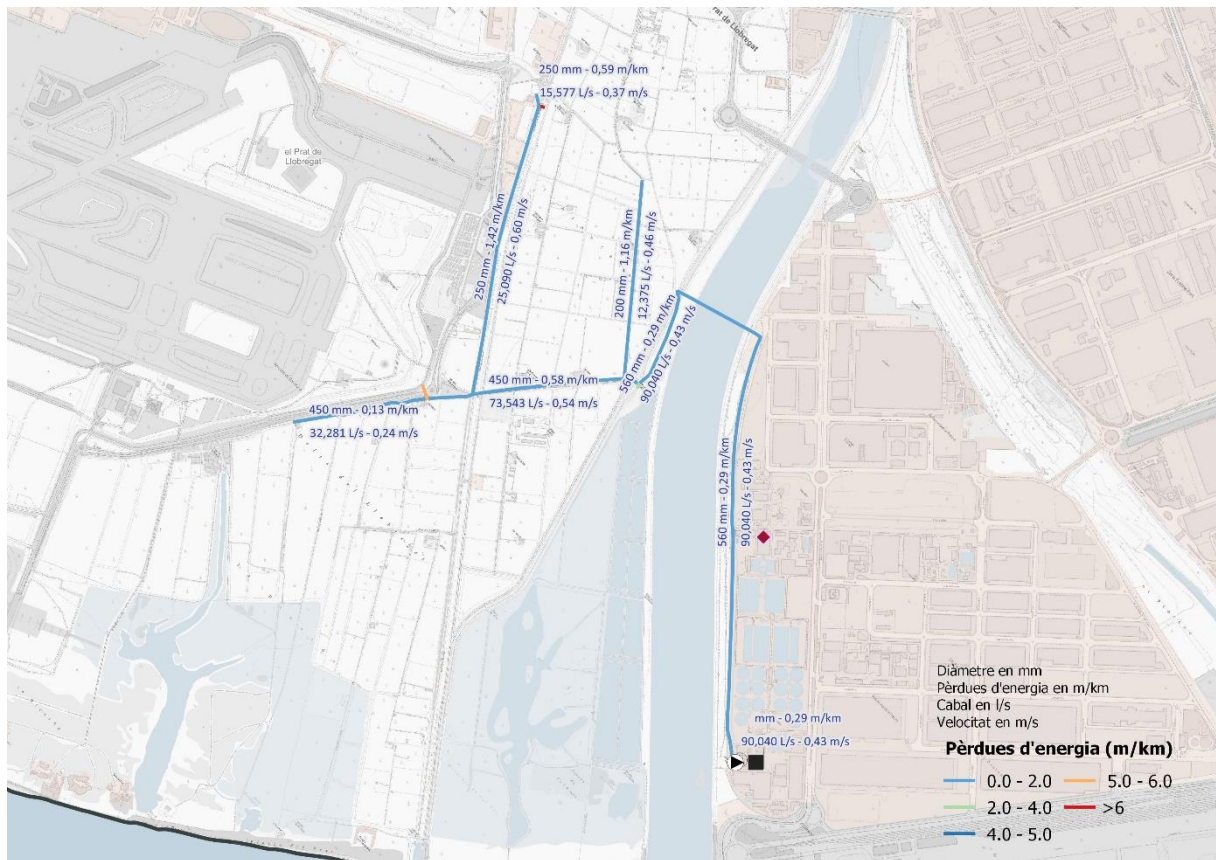
Font: ©Barcelona Regional

L'estudi de les pèrdues d'energia i velocitats estan dins o per sota del escenari de disseny i per tant més proper a riscos de sedimentació que no per sobrevelocitats.

No es preveu cap mesura compensatòria.

En la següent imatge es presenta el resum de l'estudi hidràulic realitzat, on queden reflectits els paràmetres més indicatius del mateix: les pèrdues d'energia per metre lineal, la velocitat i el cabal circulat.

Imatge 24: Sistema Tractament Bàsic. Anàlisi de cabal, pèrdua d'energia i velocitat en les conduccions per satisfer noves demandes.



Font: ©Barcelona Regional

8.7.2. Anàlisi Sistema de Tractament Avançat de la barrera salina, Zona Franca, La Marina i Montjuïc

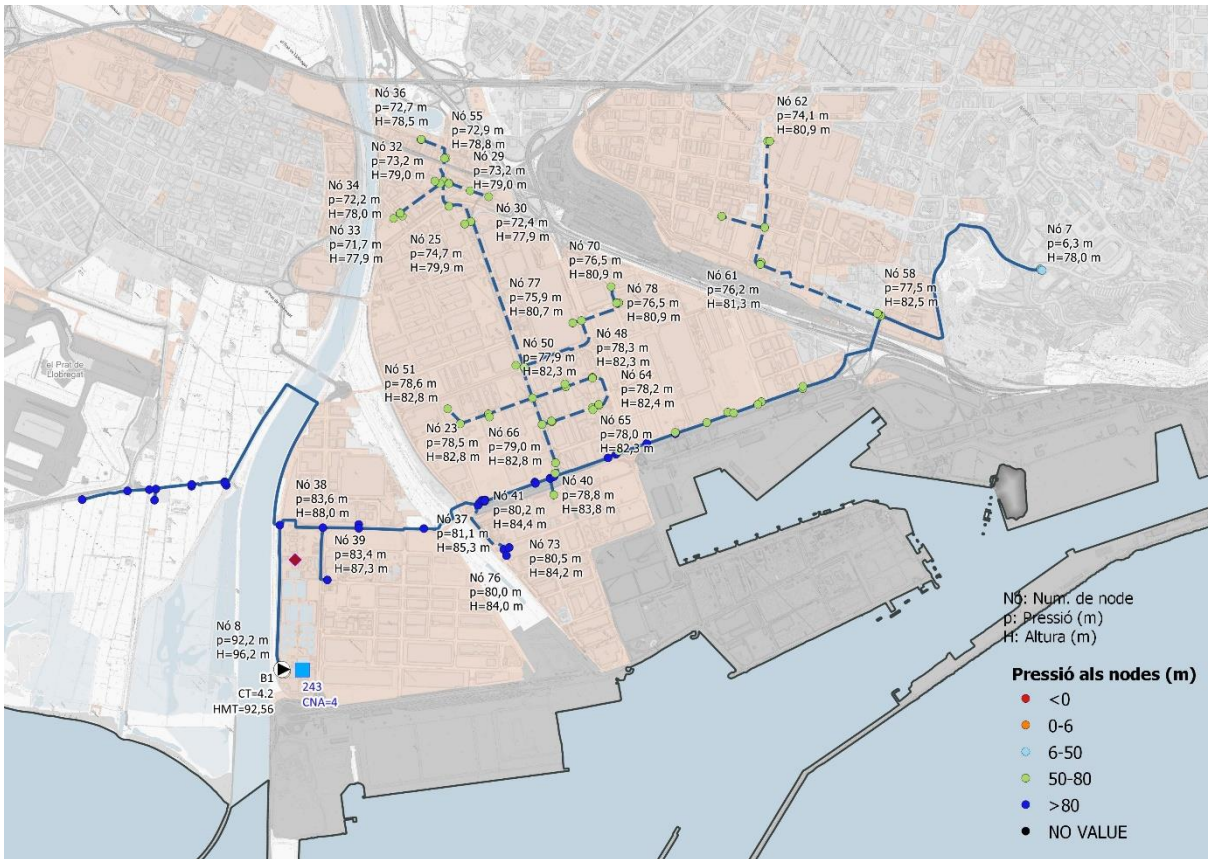
La xarxa del tractament avançat és la que requereix un major estudi al incrementar el volum d'aigua demandat i els seus punts de subministrament.

A nivell de pressions, tal i com s'ha avançat, el requeriment d'arribar a un nou dipòsit situat a cota 70 a la muntanya de Montjuïc obliga a proposar uns equips de bombament amb més potència, amb més altura d'impulsió, fet que genera un increment de les pressions en tota la xarxa.

Com es pot veure en la següent imatge, els punts de demanda tindran una pressió al voltant dels 85 mca i a la sortida del bombament propers als 96 mca. Es proposa per la nova xarxa de regenerada una canonada de pressió nominal 16 PN16.

Caldrà analitzar amb més detall la solució a adoptar en la xarxa existent, si cal substituir-la també a pressió nominal 16 bar, cal adoptar mesures de seguretat per reduir sobrepressions, cal adoptar altres solucions com baixar la cota del dipòsit o una combinació de totes elles.

Imatge 25: Sistema Tractament Avançat. Estudi de pressions per satisfer noves demandes.



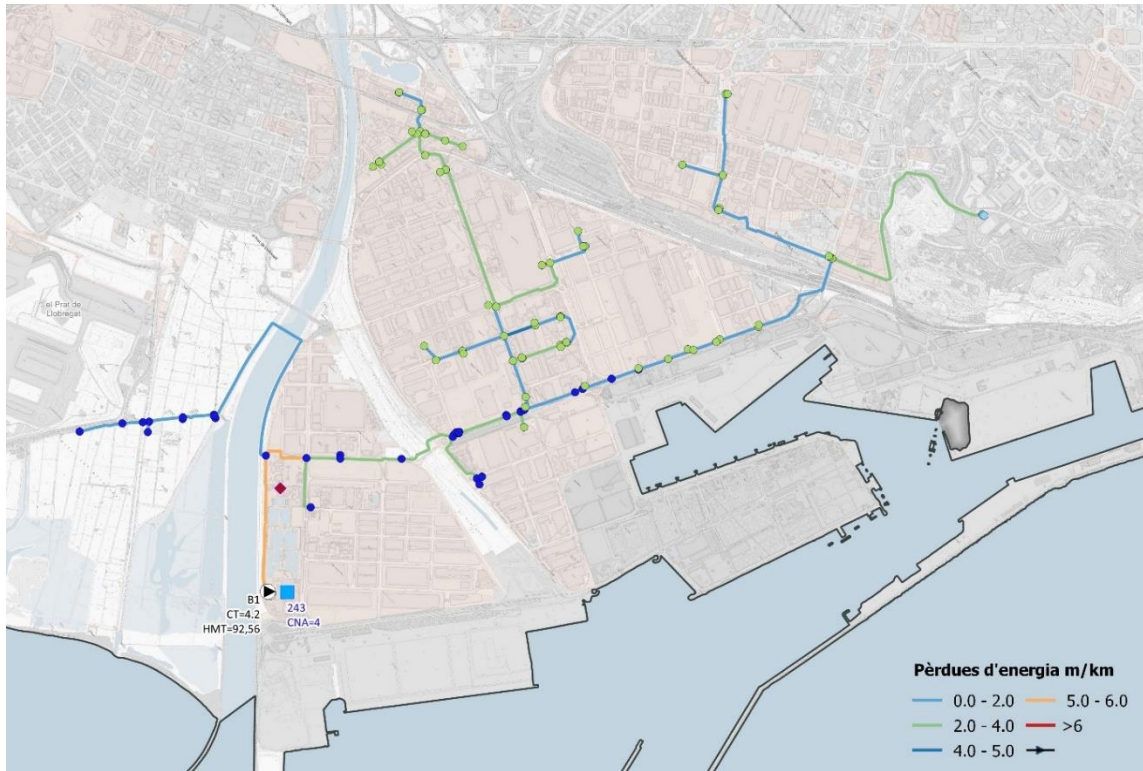
Font: ©Barcelona Regional

Respecte l'anàlisi realitzat de la xarxa existent, en la imatge següent, es pot comprovar que el sistema davant de les noves demandes industrials, sense considerar l'actual demanda d'injecció als pous, està en el seu primer tram a la sortida del bombament i fins la derivació a Archroma al límit, amb unes pèrdues al voltant dels 5-6 m per km i amb unes velocitats de prop de 2 m/s.

A mesura que s'avança en el sentit d'impulsió, les diferents derivacions a les indústries fan reduir el cabal circulant per la xarxa principal i també la velocitat.

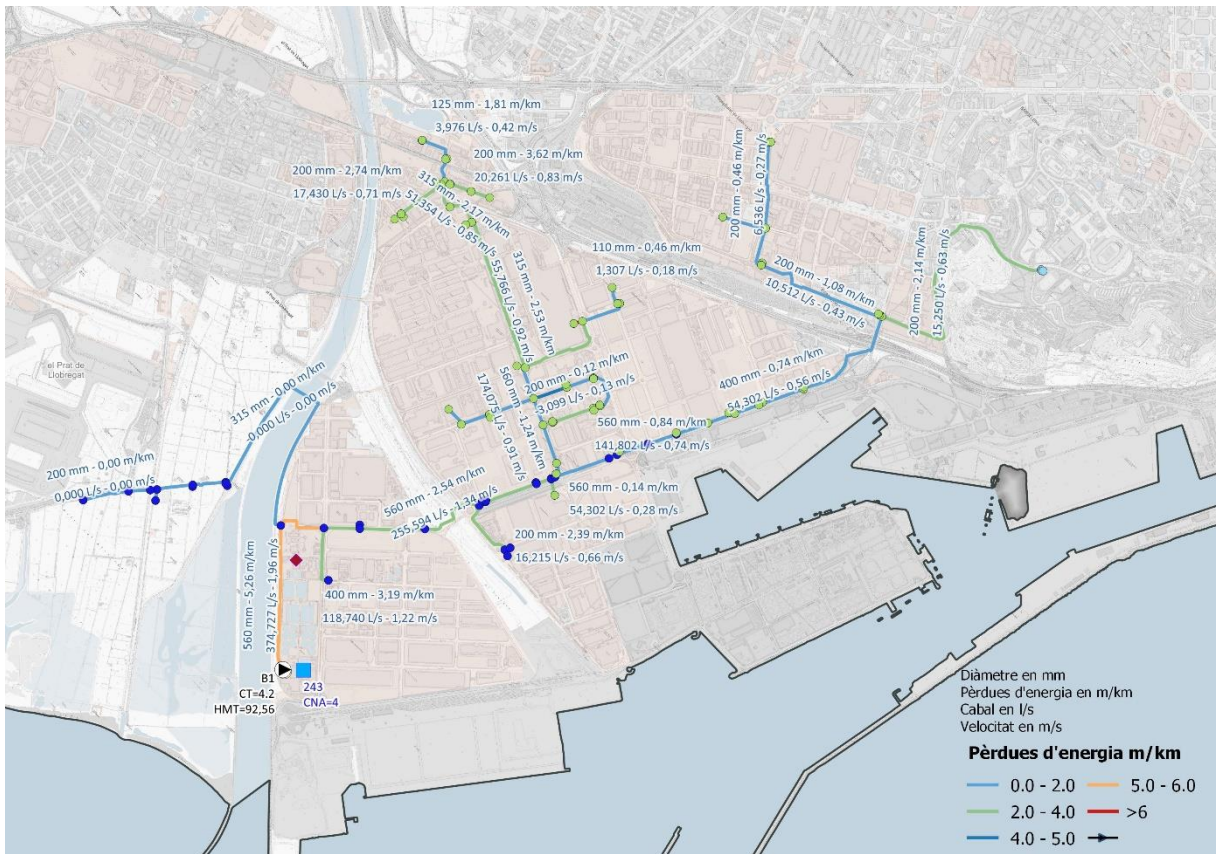
Les noves conduccions s'han dissenyat per no superar unes pèrdues d'energia per sobre dels 3 metres per kilòmetre, unes velocitats màximes de 1,2 m/s i mínimes de 0,3 m/s, a la fi de poder absorbir l'increment de demandes futures. No obstant, aquesta proposta és un primer esbós i caldrà fer un estudi en detall per definir exactament la nova proposta.

Imatge 26: Sistema Tractament Avançat. Estudi de pèrdua d'energia en les conduccions per satisfer noves demandes.



Font: ©Barcelona Regional

Imatge 27: Sistema Tractament Avançat. Anàlisi de cabal i velocitat en les conduccions per satisfer noves demandes.



Font: ©Barcelona Regional

8.7.3. Resum de les consideracions tècniques a tenir en compte en les següents fases de disseny

Una vegada analitzada la xarxa i el seu comportament hidràulic davant de les futures demandes, s'extreuen unes observacions que cal deixar reflectides perquè es tinguin en compte en els estudis de detall a realitzar en un futur, quan es defineixi més concretament tota l'operativa d'explotació.

Aquestes consideracions poden generar un increment de les actuacions futures o limitacions en les regles d'explotació.

- En el sistema d'impulsió cap a les zones humides s'ha conclòs que amb una bomba de les existents hi ha prou capacitat per donar el servei demandat, disposant de dues bombes de reserva. Caldrà vigilar si aquesta bomba és suficient per satisfer els cabals mínims.
- El sistema d'impulsió i la xarxa del terciari bàsic cap a les zones humides està dissenyat per elevar i suportar l'aigua una altura de 22 m. Cal pensar que en les demandes cap a les instal·lacions d'El Prat de Llobregat i AENA és molt probable que necessitin un increment de pressió, especialment si després del punt d'entrega hi ha una xarxa de reg per aspersió que requereix pressions mínimes de treball al voltant dels 30 mca. Caldrà confirmar la pressió d'entrega previst.
- Les canonades existents del terciari avançat són de pressió nominal 10 atm (PN 10). Cal advertir, que a l'incloure en aquesta xarxa la necessitat d'impulsar l'aigua al dipòsit nou de Montjuïc situat a cota 70 msnm, les noves pressions de treball del sistema se situen entre els 80 i 90 m, trobant-se al límit estructural de la canonada. Es recomana estudiar en detall aquesta solució, i plantejar diferents alternatives. Actualment s'ha previst l'aprofitament del bombament del terciari bàsic cap a Montjuïc perquè pugui rebre les demandes d'aigua del terciari avançat per satisfer La Marina del Prat Vermell i el reg de l'Ajuntament de Barcelona (actuació valorada) i impulsar-la a través d'aquest sistema al dipòsit nou de Montjuïc i deixar el sistema de bombament de la barrera d'intrusió salina també per les futures demandes industrials, amb injecció directa a la xarxa. Per aquests motius cal modificar el sistema de distribució de canonades actual de la ERA. No obstant cal fer un estudi d'alternatives de la millor solució.
- Es considera necessari la construcció d'un dipòsit per regular les futures demandes industrials de la Zona Franca i donar una garantia de subministrament d'un dia com a mínim, especialment si han de funcionar en règim d'injecció directe als usuaris. El volum diari actualment estimat per la Fase 0 i 1 és de 12.800 m³, tot i que s'ha valorat econòmicament un dipòsit de 6.000 m³.
- En el sistema d'impulsió del tractament avançat per satisfer la màxima demanda de la barrera salina de 13.000 m³/dia és necessari utilitzar les 4 bombes disponibles, sense deixar cap de reserva. Per altra banda, per satisfer les noves demandes industrials de la fase 0 i 1, caldrà modificar aquestes 4 bombes i augmentar-ne la seva potència i capacitat d'impulsió a 600 m³/h per bomba, considerant en aquest cas una de les quatre bombes com a reserva. Si no es disposa d'un nou dipòsit regulador de cua per laminar les demandes front el cabal d'impulsió, caldria instal·lar unes bombes que també tinguessin la capacitat d'assolir tot el rang de cabals des de 0 fins al màxim estimat. Per això també caldria afegir variadors de freqüència. La valoració econòmica d'aquesta actuació s'ha repartit en un 25% en la fase 0 i el 75% en la fase 1.

- Com a situació provisional fins desenvolupar i consolidar la xarxa industrial amb tractament terciari avançat s'ha plantejat l'aprofitament del bombament existent del terciari bàsic a Montjuïc per les demandes de Marina i el reg de l'Ajuntament de Barcelona. Es proposa l'estudi d'integrar-les amb el bombament del tractament avançat per treballar el sistema amb dues consignes de pressió regulant el cabal, de tal forma que permeti alliberar de pressió el sistema de subministrament als pous per la barrera salina i a les demandes industrials.
- Cal contemplar la inversió per l'increment de capacitat de tractament del terciari avançat amb la osmosi i passar dels 13.000 m³/dia de tractament actual als 25.578 m³/dia de futura demanda.
- En la fase de predisseny de les conduccions de la xarxa del tractament avançat només s'ha considerat la simultaneïtat de les demandes industrials, sense afegir el cabal de injecció als pous, al considerar que actualment les dues demandes es podrien combinar. No obstant, caldrà definir el règim d'explotació real i contrastar-ho amb la xarxa actual, perquè es preveu que la xarxa existent de diàmetre ø560 mm, amb la simulació de totes les demandes simultànies (industrial i barrera salina $-Q_{\text{futur}}=500$ l/s) estigui per sobre del límit de la seva capacitat de transport i en conseqüència se'n derivaria la necessitat de desdoblant la línia. En la simulació de la demanda únicament industrial, s'assoleixen velocitats de prop de 2 m/s i pèrdues d'energia lineal de 5 m/km.
- Caldrà validar que tant en el sistema del terciari avançat com del terciari bàsic zones humides, les instal·lacions disposen de variadors de freqüència que puguin modular el cabal servit segons la demanda requerida en cada moment i ser regulats per un control de la pressió en cada moment.

8.8. Valoració de les actuacions

8.8.1. Amidaments del desplegament de la xarxa d'aigua regenerada amb tractament avançat en la Zona Franca i Marina

A continuació es presenta una taula resum de les noves conduccions pel desplegament de la xarxa de tractament avançat

FASE 0:

Taula 27: Noves conduccions del Tractament Avançat. Fase 0

Tractament	Diàmetre (ø mm)	Material	Pressió Nominal	Long
Terciari avançat	200	PEAD	16 atm	821
Terciari avançat	280	PEAD	16 atm	12
Terciari avançat	315	PEAD	16 atm	1.614
Terciari avançat	355	PEAD	16 atm	252
Terciari avançat	400	PEAD	16 atm	884
Terciari avançat	560	PEAD	16 atm	658
			TOTAL	4.241

Font: ©Barcelona Regional

FASE 1:

Taula 28: Noves conduccions del Tractament Avançat. Fase 1

Tractament	Diàmetre (ø mm)	Material	Pressió Nominal	Long
Terciari avançat	90	PEAD	16 atm	394
Terciari avançat	110	PEAD	16 atm	883
Terciari avançat	125	PEAD	16 atm	603
Terciari avançat	160	PEAD	16 atm	370
Terciari avançat	200	PEAD	16 atm	3.892
Terciari avançat	250	PEAD	16 atm	143
Terciari avançat	315	PEAD	16 atm	692
Terciari avançat	400	PEAD	16 atm	444
Terciari avançat	560	PEAD	16 atm	3
			TOTAL	7.423

Font: ©Barcelona Regional

La longitud total de desplegament per les dues fases del tractament avançat és de 11.664 m. No s'inclou el desdoblament de pujada i baixada al dipòsit de Montjuïc, valorat en altres estudis complementaris i incorporat com a valoració econòmica final.

8.8.2. Quadre de preus de referència.

L'elaboració dels preus unitaris de tots els elements que configuren la xarxa de distribució d'aigua s'ha fet en base a partides incloses en bancs de preus utilitzats per diferents administracions i companyies de subministrament d'aigua potable, realitzant consultes directes a proveïdors o extraient ratis calculats en elements similars. Els preus així obtinguts corresponen a l'assignació de les despeses directes de cada partida (mà d'obra, materials, amortització i conservació de maquinària i despeses auxiliars).

En relació als bancs de preus s'han tingut en compte el de:

- AMB 2016
- Aigües de El Prat de Llobregat
- Aigües de Reus
- Incasòl urbanització_v2 2013
- Bagursa-IMU 2016
- Infraestructures.cat Obres Hidràuliques 2016

Tots ells utilitzats per les corresponents administracions, públics i consultables a través de la web de l'ITEC. Per a poder-los comparar i escollir quin banc resulta més adequat per a avaluar els diferents tipus de partides s'ha fet una regularització, suprimint conceptes concrets que estaven en alguns desglossats i en altres no.

Finalment en tots els preus associats a nova inversió s'ha aplicat addicionalment un factor multiplicador que considera des de les despeses indirectes, les despeses associades a coordinació de seguretat i salut, control de qualitat de la obra, serveis afectats i imprevistos. També s'inclouen els costos de redacció del projecte i de la direcció de les obres. El valor d'aquest factor és de 1,4057.

Inversions de bombament

Per abordar el pla de millora de rendiment quinquennal i calcular el valor de les renovacions, s'ha adoptat un rati d'inversió dels grups d'impulsió de 194,55 €/kW, que es una mitjana del preu d'una mostra prou representativa que avarca unes potències entre 75kW i 500 kW.

Fent l'anàlisi d'inversions d'implantació d'Estacions de Bombament s'adopta el rati amplificador d'1,33 sobre el cost dels sistema Motor+Bomba com a valor d'inversió en la renovació dels quadres elèctrics, obtenint un import total de 259,35 €/kW.

La inversió que s'ha considerat associada al nou bombament del terciari avançat cap a la futura demanda industrial requereix modificacions en els equips hidràulics, caldereria i obra civil. Per la valoració econòmica d'aquests conceptes s'han aplicat un factor multiplicador de 3,4 vegades sobre el cost estimat d'incrementar la potència i cabal de la noves bombes.

Inversions en conduccions

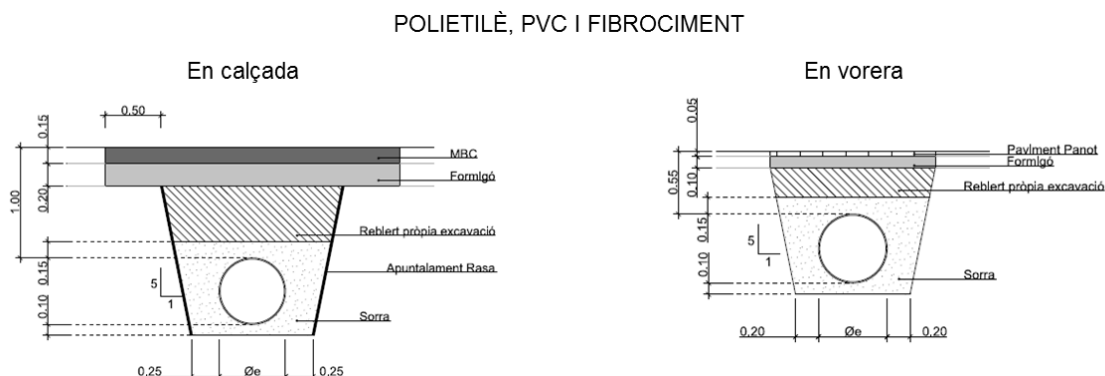
S'estableix el Polietilè d'Alta Densitat com a material a instal·lar en el desplegament de la xarxa, seguint amb el mateix material instal·lat actualment, tot i que per diàmetres grans superiors a 300 mm, pugui ser més interessant d'altres materials.

Per a calcular el valor d'instal·lació de les conduccions s'ha considerat per una banda el cost de subministrament de la canonada i el corresponent a la seva instal·lació en la rasa. Aquest segon inclou les següents partides:

- Enderrocs de paviments
- Excavacions i reblerts
- Aportacions de materials
- Càrrega i transport de runes i terres a abocadors
- Compactacions
- Apuntaments de rases
- Reposició de paviments
- Retirada de la canonada antiga

Les característiques de les rases varien depenent de la canonada, que segons el material, requereix un tipus de material de reblert concret al seu voltant o en la seva base (sorra, granular, de la pròpia excavació, formigó, etc.) així com distàncies de recobriment també específiques. Així, per als diferents materials considerats, i per als casos en què la conducció circula per vorera o calçada, la seva valoració s'ha fet en base a les següents seccions:

Imatge 28: Seccions tipus considerades en les conduccions per a diferents materials



Font: © Barcelona Regional

Com a criteris generals s'han aplicat:

- Es considera que les conduccions amb canonades de $DN > 500$ circulen totes per calçada
- El preu de cada conducció amb canonades de $DN \leq 500$ es calcula considerant que un 90% de la seva longitud ho fa en vorera i un 10% en calçada (creuaments).

Sota aquests criteris s'ha creat un banc de preus d'execució material (PEM) d'instal·lació de canonades en funció del seu diàmetre i tenint en compte les partides indicades anteriorment.

Inversions en sectoritzacions de la xarxa, seccionaments o escomeses pròpies d'indústria

S'ha creat un banc de preus en funció del diàmetre en la que s'ha valorat les vàlvules de seccionament per aïllar l'equip, el cabalímetre o comptador de telemesura, el carret de desmuntatge necessari, els filtres i els equips de mesura, comunicació i telecontrol de les dades i el corresponent a la construcció d'una arqueta per la instal·lació dels equips que inclou les següents partides:

- Enderrocs de paviments
- Excavacions i reblerts
- Aportacions de materials
- Càrrega i transport de runes i terres a abocadors
- Compactacions
- Apuntaments de rases
- Reposició de paviments
- Pericó prefabricat o formigó, acer i encofrat de l'arqueta

8.8.3. Valoració de les inversions necessàries.

Adicionalment als metres lineals de desplegament de la xarxa d'aigua regenerada per arribar a tots els punts de demanda industrial de la Fase 0 i Fase 1, existeixen altres actuacions

complementàries que cal considera per posar en marxa tot el sistema de regenerada del tractament avançat per la injecció de pous per la barrera salina, ja operativa, juntament amb la nova demanda industrial del polígon Pratenc, de la Zona Franca i del futur desenvolupament del barri de la Marina.

Seguidament es presenta la descripció de cada actuació i la seva valoració econòmica.

Totes les valoracions presentades consideren l'execució material de la obra, sense considerar el benefici industrial ni les despeses generals de la seva execució.

- Desplegament de la xarxa d'aigua regenerada

Taula 29: Noves conduccions del Tractament Avançat. Fase 1

FID	Diàam (mm)	Total canonada ml	COST UNITARI ACTUACIÓ	COST ACTUACIÓ €	FASE	OBSERV.
1	200	821	198,88	163.227	0	
2	280	12	339,46	4.118	0	
3	315	1.614	420,21	678.342	0	
4	355	252	483,28	121.860	0	
5	400	884	548,13	484.532	0	Desdoblament adicional final TA fins Marina
6	560	658	714,46	469.911	0	
7	90	394	114,25	45.009	1	
8	110	883	127,73	112.752	1	
9	125	603	136,74	82.494	1	
10	160	370	164,11	60.735	1	
22	200	3.892	198,88	773.971	1	
10	250	143	258,72	36.898	1	
22	315	692	420,21	290.975	1	
10	400	444	548,13	243.169	1	
22	560	3	714,46	1.941	1	
Total Fase 0		4.241		1.921.990	0	
Total Fase 1		7.423		1.647.943	1	

Font: ©Barcelona Regional

- Millores grup de bombament del Terciari Bàsic Zona Franca. Montjuïc, amb l'ampliació dels equips per satisfer la demanda mitjana estimada.

ASPIRACIÓ	IMPULSIÓ	COTA DIP ASPIRACIO	COTA DIP IMPUL	COTA DIFERENCIA L - H * (1,1)	Cabal (l/s) Q	Cabal (m3/h) Q	n Motors /Bombes	n Motors / Bombes Recanvi	total motors + bombes	Potència total (kW) dades operadora	Potència motor (kW) - calculada P=k*H.Q*rend.	Potència motor (kW) - proposada (nova o per renovar)	Potencia elèctrica + 25%	Potència escomesa elèctrica
ERA	Dipòsit de Montjuïc	4	70	96	600,0	2160	3	1	4	200,0	875,5	875,5	1094,4	1094,4

ASPIRACIÓ	IMPULSIÓ	Potència escomesa elèctrica	Estimació Cost Unitari Bombes en base al ratio = 194,55 €/KW	Estimació cost Grup Bombes en base al ratio = 194,55 €/KW	Estimació Cost Bombes en base al ratio = 195 €/KW--- Inclòs bombes de recanvi	Rati de cost de quadres elèctrics de les E.B. respecte cost de bombes +motors	Estimació Cost Equips elèctrics	Estimació cost (Equips i Caldereria) i (Obra Civil)	Estimació total de costos de renovació d'equips elèctrics i bombes
ERA	Dipòsit de Montjuïc	1094,4	56.778 €	170.334 €	227.112 €	1,33	302.817 €	772.182 €	1.302.111 €

Aplicant el coeficient per increment de costos de licitació del projecte, direcció d'obra, coordinació de seguretat i salut, i altres procediments el valor del cost d'actuació és el següent.

Taula 30: Característiques i valoració de la nova impulsió del Tractament Avançat. Fase 0 -1

Estació Bomb.	Capac_ Bomb (kW)	Alt impul.	Cabal (l/s)	Nº de bombes	COST ACTUACIÓ €	FASE	Observacions
ERA	876	96	600	4	1.830.365	0	Ampliació bombes de tractament avançat

Font: ©Barcelona Regional

- Nou Dipòsit de cua situat a cota 70 al costat del dipòsit existent de Montjuïc amb un volum de regulació de 1.000 m3

Taula 31: Valoració del nou dipòsit de 1.000 m3 per la nova xarxa del Tractament Avançat. Fase 0

FID	Codi_Inversió	Capac_Dip	Cota	COST UNITARI ACTUACIÓ	COST ACTUACIÓ €
1	Dipòsit de Montjuïc	1.000	70	827	826.753

Font: ©Barcelona Regional

- Elements de sectorització i control que inclouen l'arqueta, vàlvules de seccionament, cabalímetre, i equips de comunicació de les mesures

Taula 32: Valoració de la proposta de sectorització i control de la nova xarxa del Tractament Avançat. Fase 0 - 1

FID	Sector	Diàm.	Ut	COST ACTUACIÓ €	FASE
1	Carrer 4	400	1	28.980	0
2	Alimentació Port	200	1	12.059	1
3	Montjuïc	200	1	12.059	0
4	Fira de Barcelona	200	1	12.059	1
5	Carrer A	400	1	28.980	0
6	Carrer A	400	1	28.980	0
Total Fase 0			4	98.997	0
Total Fase 1			2	24.117	1

Font: ©Barcelona Regional

- Sistemes analitzadors de clor en continu i desinfecció

Taula 33: Valoració del nou sistema de cloració i mesura en continu

FID	Punt	Ut	COST ACTUACIÓ €	FASE
1	Dipòsit de Montjuïc	1	9.137	0

Font: ©Barcelona Regional

- Nous sistemes de Telecontrol, inclòs antenes, equips d'emissió i recepció amb comunicació

Taula 34: Valoració de l'actualització i ampliació del telecontrol de la xarxa del terciari.

FID	Codi_Inversió	TIPUS_ELEM	Ut	COST ACTUACIÓ €	OBSERV	FASE
1	Dipòsit Montjuïc-TR-1	TR	1	23.354	Emissió dades	0
2	Ampliació central-TE-2	TE	1	23.354	Recepció dades	0
Total:				46.708		

Font: ©Barcelona Regional

- Escomeses i arquetes de connexió en el sistema de tractament avançat

Taula 35: Valoració de de les escomeses, arquetes de connexió i altres de la xarxa del terciari.

FID	Diàm. (mm)	Ut	COST UNITARI ACTUACIÓ	COST ACTUACIÓ €	FASE
1	80	9	3.318	29.865	1
2	100	8	3.605	28.839	1
3	150	1	4.154	4.154	1
4	200	2	4.278	8.555	0
5	250	1	5.649	5.649	0
6	200	4	4.977	19.909	1
7	250	1	6.040	6.040	1
10	400	1	16.411	16.411	0
Total Fase 0				30.615	0
Total Fase 1				88.808	1

Font: ©Barcelona Regional

Les valoracions fins ara exposades s'han complementat amb actuacions que s'han presentat a través de la Taula de treball entre l'AMB, ABEMCIA i l'ACA, presentant seguidament el resum de totes les actuacions separades per les dues fases de desenvolupament:

Taula 36: Resum de la valoració econòmica de les actuacions del Terciari del Prat de la Fase 0

Nº	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ	COST ACTUACIÓ € (PEM)	COST ACTUACIÓ € (PEC + IVA)
0.1.	Desdoblament canonada de pujada a Montjuïc i de baixada . 2 tubs de ø400 mm	3.204.401,22	4.265.058,02
0.2.	Nou dipòsit de Montjuïc de V= 1.000 m3	826.753,03	1.100.408,28
0.3.	Construcció d'un nou dipòsit a la ERA amb equip de cloració de 6.000 m3 amb capacitat de 1/2 dia de les demandes Fase 0 i 1 dels terciari avançat	3.000.000,00	3.993.000,00
0.4.	Instal·lació de plaques solars flotants a les basses de recepció de la ERA (reducció algues i increment eficiència energètica)	454.545,45	605.000,00
0.5.	Construcció de l'arqueta d'entrega AMB-Ajuntament El Prat. Tractament Bàsic	72.727,27	96.800,00
0.6.	Instal·lació xarxa de distribució barri La Marina del Prat Vermell	1.762.464,04	2.345.839,64
0.7.	Ampliació de la capacitat de producció del tractament avançat fins a 21.000 m3/dia	125.000,00	166.375,00
0.8.	Actuacions en la ERA per adaptar el bombament del tractament bàsic per la impulsió a Montjuïc de les demandes de La Marina del Prat Vermell i les de l'Ajuntament de Barcelona	200.000,00	266.200,00
0.9.	Detecció de fuites	25.000,00	33.275,00
0.10.	Vàlvules mantenedores de cabal . Injecció a pou. TA	155.174,97	206.537,89
0.11.	Desplegament de la xarxa regenerada Marina, i 2-3 industries	1.921.989,64	2.558.168,22
0.12.	Millores del grup de bombament del Terciari Avançat (25% per adequar la potencia a Montjuïc)	457.591,14	609.053,81
0.13.	Elements de sectorització i control en la xarxa en alta. Ramals principals	98.997,09	131.765,12
0.14.	Analitzadors de clors en continu i desinfecció	9.136,99	12.161,33
0.15.	Nous sistemes de Telecontrol	46.708,27	62.168,70
0.16.	Escomeses i arquetes de connexió al sistema en alta	30.614,68	40.748,14
TOTAL ACTUACIONS POSADA EN MARXA DEL TRACTAMENT AVANÇAT (PEM)		12.391.103,79	
Benefici industrial i Despeses generals (10%)		1.239.110,38	
TOTAL ACTUACIONS (PEC)		13.630.214,17	
TOTAL ACTUACIONS (PEC + IVA)		16.492.559,15	16.492.559,15

Font: ©Barcelona Regional

Taula 37: Resum de la valoració econòmica de les actuacions del Terciari del Prat de la Fase 1

Nº	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ	COST ACTUACIÓ € (PEM)	COST ACTUACIÓ € (PEC + IVA)
1.1.	Ampliació de la capacitat de producció del tractament avançat (ultrafiltració i osmosi) fins als 25.000 m3/dia	350.000,00	465.850,00
1.2.	Desplegament de la xarxa regenerada demanda industrial	1.647.943,21	2.193.412,42
1.3.	Millores del grup de bombament del Terciari Avançat (75% per adequar bombes al cabal)	1.372.773,42	1.827.161,42
1.4.	Elements de sectorització i control en la xarxa en alta. Ramals principals	24.117,00	32.099,73
1.5.	Escomeses i arquetes de connexió al sistema en alta	88.807,53	118.202,82
TOTAL ACTUACIONS POSADA EN MARXA DEL TRACTAMENT AVANÇAT (PEM)		3.483.641,17	
	Benefici industrial i Despeses generals (10%)	348.364,12	
TOTAL ACTUACIONS (PEC)		3.832.005,28	
TOTAL ACTUACIONS (PEC + IVA)		4.636.726,39	4.636.726,39

Font: ©Barcelona Regional