

2. L'AIGUA AL DELTA

ENRIC QUERALT¹ i ELENA ISLA²

1. Comunitat d'Usuaris d'Aigües del Delta del Llobregat.
2. Consorci del Parc Agrari del Baix Llobregat.

2.1. EL RIU LLOBREGAT

2.1.1. PRESENTACIÓ

Les fonts del Llobregat, punt de naixement del riu, es troben a Castellar de n'Hug, a 1.300 m sobre el nivell del mar. El riu té una longitud de 156,5 km i una conca hidrogràfica de 4.950 km². Des del seu naixement fins a Berga discorre per materials paleozoics, dels quals destaquen les calcàries devonianes (origen les fonts del Llobregat), i per materials cenozoics, dels quals sobresurten les calcàries del Cadí i del Moixeró, que són drenades a través dels principals afluents: el Bastareny, la riera de Gresolet i la riera de Saldes i Peguera.

Aigües avall de Berga, deixant enrere els Pirineus, el riu entra a la conca geològica terciària de l'Ebre, on dominen els sediments poc permeables com les margues, les limolites, els gresos i els conglomerats. Els afluents a destacar en aquest tram són el Cardener i la Gavarresa. És en aquest àmbit, però exclusivament al riu Cardener, que afloren a la su-

perfície els sediments evaporítics del diapir de sals sòdiques. Aquest diapir, que es troba per sota els sediments denominats anteriorment, ha estat explotat ja des del Neolític. Al Cardener es troben les mines de sal sòdica i/o potàssica de Cardona i Súria, i al Llobregat, la mina de Balsareny-Sallent. Malgrat que aquestes mines disposen d'un col·lector de salmorres, la incidència històrica d'aquesta activitat i dels runams salins acumulats és encara significativa.

L'activitat industrial es troba molt dispersa per tota la conca, si bé les emblemàtiques colònies industrials del sector tèxtil, situades a les vores del riu i construïdes a finals del segle XIX i començament del XX, estan pràcticament totes fora de servei. El procés desindustrialitzador a Catalunya ha portat al tancament de moltíssimes empreses, algunes d'emblemàtiques per a moltes poblacions, fet que ha suposat una pèrdua d'habitants i d'activitat econòmica. Les empreses noves són normalment més petites. El sector alimentari és el que ha estat més estable i el turisme és una altra activitat econòmica que té un prota-

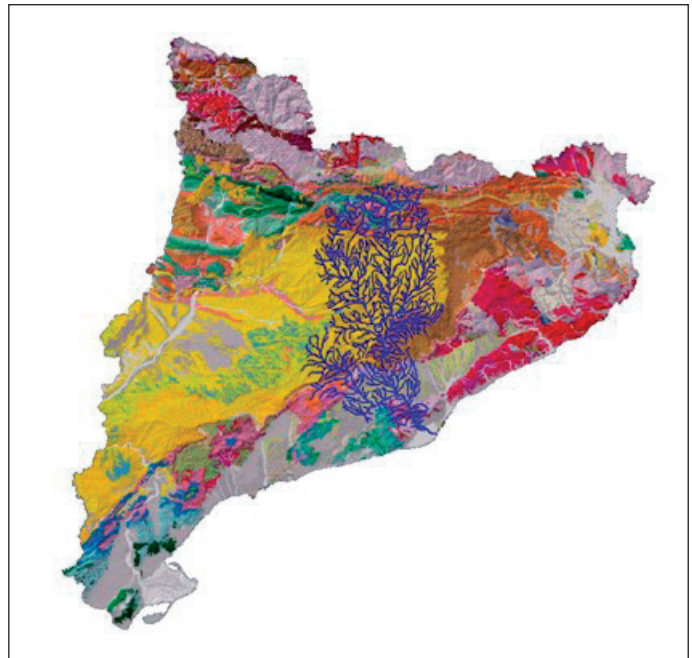


FIGURA 1. Situació de la zona d'estudi respecte a la conca hidrogràfica del Llobregat i el mapa geològic de Catalunya (ICGC, 2002).

gonisme creixent. Es pot estimar que la reducció de l'activitat industrial, si se suma al tancament d'indústries, al canvi a processos productius menys contaminants i a la implantació de sistemes de depuració conjunts o particulars, ha comportat reduir en més del 90 % l'aportació de pol·lució industrial als rius de Catalunya entre 1985 i 2010. Aquest fenomen també ha passat al delta del Llobregat.

El Llobregat s'encaixa en la serralada Prelitoral per l'est de Montserrat a través del congost del Cairat i entra a la cubeta d'Abre-ja al Baix Llobregat. En aquest darrer tram del riu (comarca del Baix Llobregat), la densitat de població dels municipis augmenta dràsticament. També hi augmenta l'activitat industrial i la implantació d'infraestructures viàries i ferroviàries que creuen el riu, cosa que provoca importants efectes sobre l'espai fluvial i la qualitat de les aigües. La conjunció de la detracció d'aigua a través de la captació d'aigües de la potabilitzadora d'Abre-ja i la incorporació d'aigües a través dels abocaments de les EDAR d'Abre-ja i Martorell canvien les característiques fisicoquímiques de l'aigua del riu, sobretot en amoni i alguns microcontaminants.

A Martorell, just abans del pont del Diabla, hi desemboca el riu Anoia, en la conca del qual destaquen els sòls sulfatats i una significativa implantació industrial, especialment els adobadors d'Igualada. Per aquest motiu, part del cabal de l'Anoia es deriva prèviament a la seva desembocadura i es condueix primer cap al canal Ferrer i Mora i després cap al canal de la Infanta. Pel que fa a la riera de Rubí, al Papiol, en condicions normals es deriva totalment també pel fet de tenir una qualitat fisicoquímica dolenta i s'uneix amb la derivació de l'Anoia. Amb aquestes derivacions es persegueix que des de Martorell fins a la potabilitzadora de Sant Joan Despí no es produeixi cap abocament d'aigües i així protegir la qualitat del riu.

Una vegada el riu passa la riera de Rubí comença la vall Baixa, que acaba a Cornellà de Llobregat. En aquest tram de riu hi ha la captació del canal de la Dreta del Llobregat i

la captació per a l'abastament d'aigua de Sant Joan Despí. Finalment, entre Cornellà i Sant Boi de Llobregat, la plana del riu s'eixampla formant el delta del Llobregat, el qual, en la seva part emergida, presenta 9 km de llarg per 20 km d'ample amb una superfície de 100 km².

De la desembocadura del Llobregat cal destacar que el setembre de 2004 els seus darrers 3,5 km de longitud, des del pont de Mercabarna, es van desviar dos quilòmetres cap al sud-oest amb la doble finalitat d'ampliar la capacitat hidràulica i el port de Barcelona. A més, l'amplada del riu s'incrementava de 70 metres a 250 metres, cosa que ha provocat que la desembocadura funcioni com un estuari on l'aigua de mar penetra quatre quilòmetres terra endins.

2.1.2. LA QUALITAT DEL RIU

La segona meitat del segle xx, des d'una perspectiva hídrica, ens oferia un panorama crític, a causa del deteriorament de la qualitat de l'aigua del riu com a conseqüència de diferents problemàtiques.

L'aigua del riu era objecte de nombrosos abocaments d'aigües residuals domèstiques i industrials produïts al llarg de tot el seu traçat, fet que donava al riu un aspecte poc agradable que fins i tot fou objecte d'alguna cançó per part d'alguns grups musicals del moment (figura 2).

La construcció del primer col·lector de salmorres i de les primeres estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR) durant la dècada dels vuitanta del segle passat va comportar la millora progressiva de la qualitat de l'aigua que s'abocava al riu.

Cal reconèixer que a la fi dels anys noranta i l'inici del segle XXI és palesa una millora important en la qualitat general de les aigües del riu Anoia, fruit d'uns quants anys d'aplicació i funcionament dels sistemes de sanejament implantats a la seva conca. Durant la crisi econòmica del final de la primera dècada del segle XXI van tancar moltes

*Però el riu Llobregat
és amarronat
el Besòs és verd
i groc n'és el Ter;
l'Ebre vist del mar
és blanc nuclear
i el Segre mirat
des d'un puig
és color de gos com fuig.
Aigües tèrboles
aigües tòxiques
clavegueres enciseres,
aigües fèrides
aigües pútrides
que gentils regueu
el clar país, el meu.*

FIGURA 2. Extracte de la lletra d'una cançó del grup musical La Trinca (1981).

indústries del cuir i del paper a la comarca de l'Anoia, cosa que també ha contribuït a aquesta millora. L'altra cara de la moneda és el fet que aquesta comarca és la que proporcionalment ha tingut més desocupats de Catalunya.

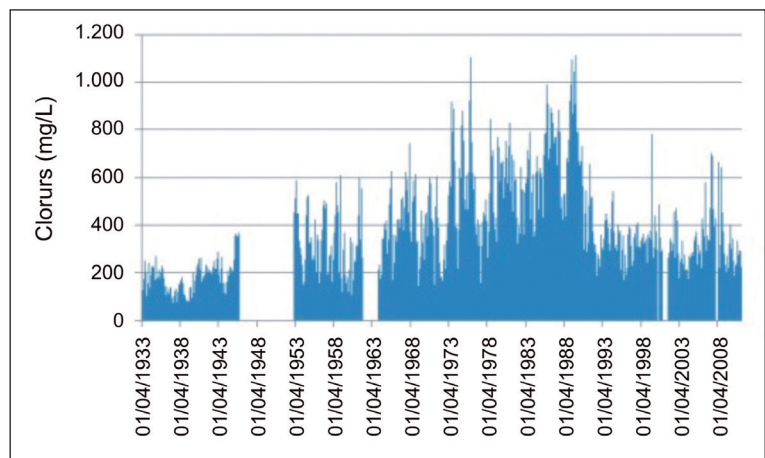
Els sistemes de sanejament associats a la riera de Rubí, l'EDAR de Terrassa i l'EDAR de Rubí estan construïts i en funcionament, però encara no es disposa d'un perfil garantit de qualitat suficient perquè aquesta riera des-

emboqui al riu, i se segueix desviant al canal de la Infanta (Lloret, 2007).

El riu Llobregat i el seu afluent el Cardener, quan travessen la zona mitjana de la conca corresponent al Bages i al Solsonès, coincidint amb la zona d'activitat minera, augmenten d'una manera significativa el seu contingut salí. Tant és així que l'any 1989, després de dècades d'intentar trobar solucions al problema de la qualitat de l'aigua, es posà en funcionament el col·lector de salmorres amb un ramal a Cardona i l'altre a Balsareny. No és, però, fins al 2002 que el col·lector aboca al mar, ja que fins aleshores ho feia primer per sota la captació de la potabilitzadora de Sant Joan Despí i després per sota el pont de Mercabarna (Godé, 2003).

L'any 2008, aquest col·lector ha estat desdoblant des d'Abrera fins al mar per incorporar els efluents salins que es generen com a resultat de la implantació de nous tractaments a les plantes de potabilització d'Abrera (electrodiàlisi reversible) i Sant Joan Despí (osmosi inversa). El col·lector també té prevista la incorporació d'efluents salobres industrials a fi d'evitar que aquesta càrrega salina vagi a parar a les EDAR. Aquesta segregació permet reduir la conductivitat en origen, de manera que els processos de depuració generen uns efluents de millor qualitat que proporcionen una aigua més fàcilment reutilitzable.

FIGURA 3. Evolució dels clorurs del riu al seu pas per la vall Baixa en el darrer segle. S'observa el progressiu augment de la salinitat per activitat minera des dels anys cinquanta fins als vuitanta i la posada en marxa del primer col·lector de salmorres el 1989 i del segon el 2008. Font: Agència Catalana de l'Aigua.



**2.1.3. CARACTERÍSTIQUES
HIDRÀULIQUES I HIDROLÒGIQUES**

El riu Llobregat és un riu típicament mediterrani que presenta una alta variabilitat de cabal. Els embassaments construïts són el de Sant Ponç, de 24,4 hm³ (1954) de capacitat, amb una presa de gravetat de 59 m sobre el riu Cardener; el de la Baells, de 109 hm³ (1976), amb una presa de volta de doble curvatura de 102 m d'altura sobre el Llobregat, i el de la Llosa del Cavall, de 79,4 hm³ (1997), amb una presa també de volta de doble curvatura de 122,3 m d'altura sobre el Cardener. Tot plegat ha permès un augment significatiu de la regularitat del cabal. Des del punt de vista de cabals mitjans, el Llobregat es troba entre els 14 i els 30 m³/s en funció del mes de l'any. Això no obstant, els cabals mitjans no són prou representatius d'aquest riu, ja que hi ha molta diferència entre els ordinaris i els punta. Per exemple, el cabal igualat o superat el 90% del temps (330 dies) és de 5,97 m³/s, valor més representatiu del que passa en el nostre riu habitualment (figura 4).

L'altre paràmetre rellevant a l'hora de caracteritzar hidràulicament un riu són les seves avingudes o crescudes. En el cas del Llobregat, el cabal per a un període de retorn de 500 anys arribaria a gairebé els 5.000 m³/s (taula 1), cabal que implicaria una inundació important de la plana alluvial i de la zona deltaica. La secció del riu en bona part del seu traçat s'ha dimensionat per a 4.000 m³/s, però en alguns punts presenta unes grans diferències:

— Al municipi de Molins de Rei, amb la nova resclosa, el riu agafa amplades de 140-150 m.

— Al municipi de Sant Vicenç dels Horts, davant les basses de recàrrega, hi ha un primer coll d'ampolla amb amplades del riu de 100 m.

— Al municipi de Sant Joan Despí, al punt de creuament de l'AVE, hi ha un dels trams més conflictius del traçat del riu, on agafa amplades de menys de 80 m entre motes i, a més, presenta un meandre força tancat. En alguns punts, el llit estRICTE del riu pren amplades inferiors a la meitat d'aquesta amplada.

Als termes de Sant Boi de Llobregat i de Cornellà de Llobregat, a partir del pont de la C-245 que connecta aquestes dues poblacions i fins al pont de l'autovia C-31, la llera passa a tenir entre 200 i 250 m d'amplada.

— Ja en el terme del Prat de Llobregat es produeix un estrenyiment important de la llera, amb amplades de 150 m en la zona dels viaductes dels trens de Rodalies i de l'AVE, on amb prou feines passaria una avinguda amb un període de retorn de cent anys.

— Finalment, en el tram final, el riu recupera l'amplada fins a 250 m.

TAULA 1. Cabals del riu Llobregat per a diferents períodes de retorn. Font: Agència Catalana de l'Aigua (2006).

Període de retorn (anys)	Q10	Q50	Q100	Q500
Cabal al Prat (m ³ /s)	1.257	2.244	3.021	4.847

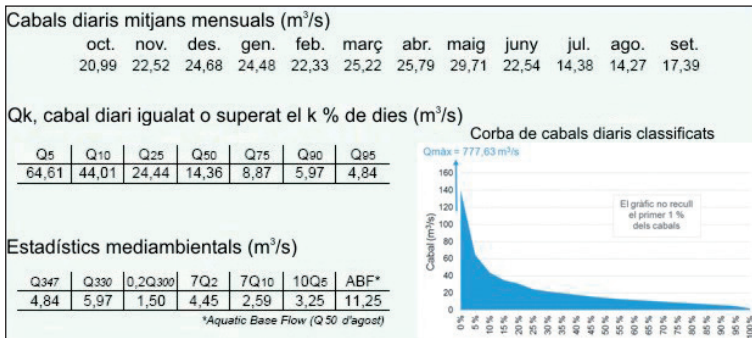


FIGURA 4. Dades hidràuliques del riu Llobregat al seu tram final (Sant Joan Despí). Font: Pla sectorial de cabals de manteniment redactat per l'Agència Catalana de l'Aigua.

El riu Llobregat, en el seu tram final, té dues grans derivacions: la del canal de la Dreta, que disposa actualment d'una concessió d'1,5 m³/s amb un cabal mitjà anual de 28 hm³/any derivats del riu Llobregat, i la captació de l'ETAP de Sant Joan Despí, on se'n deriven fins a 5,3 m³/s amb un cabal mitjà anual que oscil·la entre 70 i 100 hm³/any en funció de l'any hidrològic. L'ETAP abasteix bona part de l'àrea metropolitana de Barcelona conjuntament amb aigües de l'aqüífer profund del Delta i, a partir de 2009, amb aigües de la dessalinitzadora d'aigua de mar del Prat de Llobregat, cosa que permet augmentar la garantia de subministrament urbà pel fet de poder produir fins a 60 hm³/any.

Finalment, a nivell hidràulic, ens queda per comentar que en les zones urbanes la impermeabilització del terreny provoca un augment de l'escorrentiu superficial i una reducció

de la capacitat de retenció d'aigua. Si, a més, els municipis no tenen xarxa separativa (de pluvials i residuals), molta aigua de mala qualitat acabarà afectant el riu, les reserves naturals o el medi. En conseqüència, en el període 2000-2010 s'han anat implantant dipòsits o basses de laminació que permeten acumular aigua durant l'episodi de pluja per a lliurar-la posteriorment de manera compassada cap a l'EDAR corresponent. Tant a Cornellà de Llobregat com a l'Hospitalet de Llobregat, el Prat de Llobregat, Viladecans i Castelldefels s'hi han construït aquests dipòsits de laminació.

2.2. LES RIERES DE L'HEMIDELTA DRET

La formació del delta de Llobregat no solament és deguda a les aportacions sedimentà-

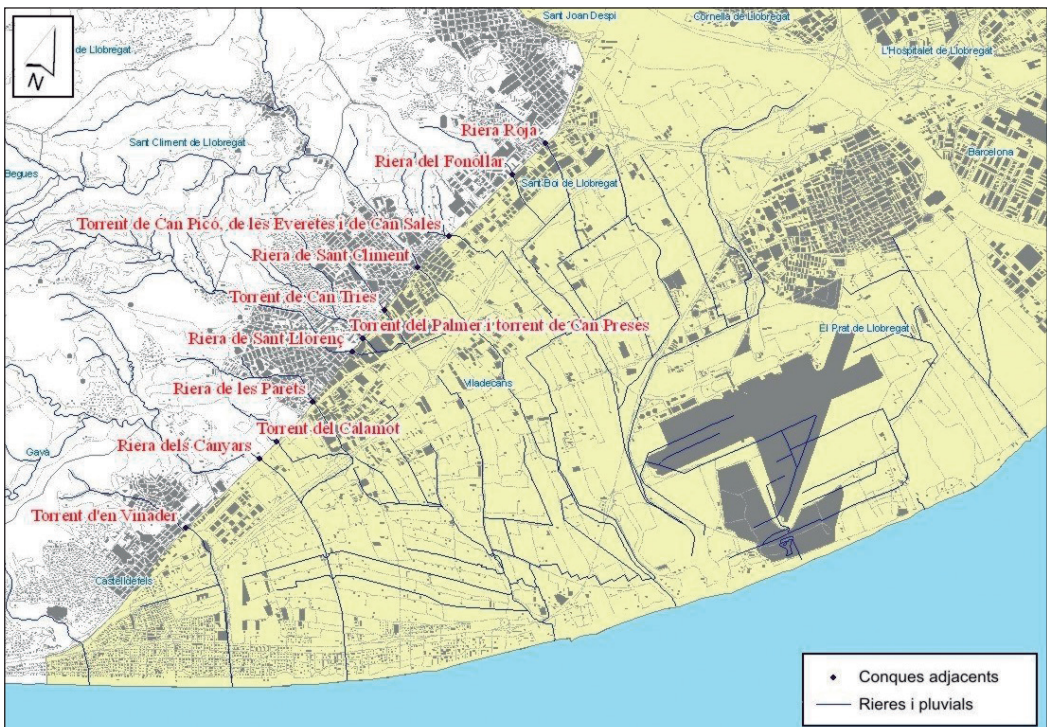


FIGURA 5. Mapa amb les rieres i torrents que drenen cap a l'hemidelta dret del Llobregat. Font: Elaboració CUADLL.

ries del riu i a la dinàmica litoral, sinó que també, tot i que en menor mesura, cal tenir en compte les rieres laterals.

Al marge dret, les rieres drenen una superfície de 41 km² d'una zona relativament àrida i, per tant, amb un elevat percentatge d'escorrentiu superficial. Històricament, les rieres desembocaven directament al Delta aportant-hi aigua i sediments, i no és fins als anys seixanta i setanta del segle passat que s'endeguen les canalitzacions de formigó i es fan desembocar al mar. Així es dona solució als problemes provocats per les inundacions periòdiques que afectaven la zona agrícola del Delta i que ocasionaven importants pèrdues econòmiques a la pagesia.

La progressiva urbanització del territori ha provocat que, a més d'un augment de l'escorrentiu superficial, hi hagi una reducció de la infiltració d'aigua cap als aqüífers. Per aquest motiu, en algunes d'aquestes rieres s'hi han implantat dipòsits o basses de laminació. És el cas del torrent Fondo (aigües avall del nucli de Viladecans) i de la riera de Sant Llorenç (aigües amunt del municipi

de Viladecans), on els dipòsits s'han construït recentment. En el cas del dipòsit associat al torrent Fondo, s'ha fet una connexió amb la riera Roja i, pel que fa a la riera de Sant Llorenç, les aigües es laminen cap a la riera de Sant Climent.

El torrent d'en Vinader i la riera dels Canyars travessen el Delta mitjançant canalitzacions de formigó i sense interaccionar amb les aigües. Tant és així que les corredores que creuen aquestes rieres ho fan a través de sifons. Com a excepció, cal esmentar les aigües del torrent del Matar, que recull aigües de la zona forestal i d'una part de la urbana fins a l'altura de la C-32 per abocar-les després a la corredora agrícola de les Parets, que acaba a la Murtra (corredora C-13).

La riera de les Parets discorre en bona part pel nucli urbà de Gavà i en el seu origen drenava Delta avall barrejant-se amb les seves aigües en direcció cap a la Murtra i la Murtrassa. Actualment, però, arran d'unes obres de transvasament, aquesta riera aboca les aigües a la riera de Canyars i només conserva un tram del seu antic traçat de terra, el

TAULA 2. Característiques de les conques de drenatge del marge dret del delta del Llobregat. Font: Elaboració CUADLL.

<i>Superfície de la conca fins al Delta (km²)</i>	<i>Percentatge d'urbanització (%)</i>	<i>Nom de la riera o torrent</i>	<i>Municipi principal</i>
1,61	60	Torrent d'en Vinader	Castelldefels
14,46	2	Riera dels Canyars	Gavà
0,6	3	Torrent del Matar	Gavà
2,23	40	Riera de les Parets	Gavà
4,56	14	Riera de Sant Llorenç	Viladecans
1,76	85	Torrent del Palmer i torrent de Can Preses	Viladecans
0,6	100	Torrent de Can Tries	Viladecans
12,31	8	Riera de Sant Climent	Viladecans
0,84	15	Torrent de Can Picó, de les Everetes i de Can Sales	Viladecans
1,21	20	Riera del Fonollar	Sant Boi de Llobregat
0,7	100	Riera Roja	Sant Boi de Llobregat



FIGURA 6. Bassa de laminació del torrent Fondo.
Font: Arxiu CUADLL.

qual actua com a sobreixidor de la nova canalització amb una capacitat mínima.

La riera de Sant Llorenç, el torrent del Palmer, el de Can Preses i el de Can Tries són actualment afluents de la riera de Sant Climent. Aquesta última creua el Delta a través d'una canalització de formigó que en el seu tram final, a partir de la carretera C-31,

es converteix en un endegament d'1,4 km i 50 m d'amplada, amb una secció trapezoïdal de terra i amb aigua permanent per proximitat al mar. La riera de Sant Climent també permet el drenatge de les corredores agrícoles d'una manera natural, quan no hi circulen cabals elevats, gràcies a l'aigua que recull de la zona urbana després d'una pluja inten-



FIGURA 7. Caixó de la riera de Sant Climent. Les rieres també són vies d'accés a moltes finques. Font: Arxiu CUADLL.

sa. Si el nivell de l'aigua que transporta la riera és elevat, cal fer un drenatge forçat mitjançant l'ús de cargols d'Arquimedes ubicats a cada costat de la riera (el de l'est correspon al pas de l'Ase). Pel marge esquerre hi arriben les aigües de drenatge i els excedents d'aigua de reg que recull la corredora de Can Sabadell, i pel marge dret, les que recull la corredora de les Filipines. L'aigua que transporten aquestes corredores també es pot derivar, gràcies a l'accionament d'una comporta que es troba situada a la mateixa altura que els cargols d'Arquimedes, cap a l'estany del Remolar.

En els punts baixos del Delta, a la zona de la Murtra i de la riera de Sant Climent, s'han donat episodis periòdics de pèrdues de col·lites agrícoles per drenatge insuficient.

La resta de rieres ubicades a l'est de la de Sant Climent acaben drenant cap a la riera Roja i cap a la Vidaleta. La zona de l'albufera de Sant Boi i la ribera del Prat drena majoritàriament cap al canal de laminació de l'autopista, que acaba portant les aigües cap a la Vidaleta. Tota aquesta superfície acaba a l'estany del Remolar juntament amb la del canal de les Bagues, que drena aigua de l'aeroport. Per tant, la conca de drenatge de l'estany del Remolar és d'uns 20 km² i inclou zones urbanes de Sant Boi de Llobregat, zones industrials (polígon Les Salines de Sant Boi de Llobregat i Mas Blau del Prat de Llobregat) i part de l'aeroport del Prat.

El nucli del Prat de Llobregat no té xarxa separativa d'aigües pluvials i residuals, de manera que totes arriben a un canal interceptor i són bombejades a l'altra banda del riu per acabar a l'estació regeneradora d'aigua (ERA) del Prat. Això no obstant, quan plou, els col·lectors es poden saturar i sobreixir pel canal de l'Aviació i el canal de la Bunyola i afectar paratges interessants i delicats. El 2012 es va posar en servei un dipòsit anti-DSU a tocar del col·lector interceptor per tal de laminar els escorrentius de les pluges i aconseguir una menor afectació al medi natural.

2.3. ELS CANALS DE REG: SÉQUIES, FILLOLES I CORREDORES

2.3.1. DESCRIPCIÓ

L'aigua és un recurs fonamental per a l'activació de l'agricultura i, en aquest sentit, les aigües superficials del Delta han jugat un paper rellevant en el desenvolupament del territori i del paisatge agrícola de la comarca.

L'activitat agrícola gira completament al voltant de l'ús de l'aigua, la qual cosa ha donat com a resultat un complex conjunt d'infraestructures associades i un ric patrimoni cultural.

Cal tenir en compte que el delta del Llobregat és un territori amb una forta tradició d'horta d'arbres fruiters que durant molts segles ha estat el principal subministrador de fruites i verdures fresques a la ciutat de Barcelona. Bona part d'aquest territori actualment forma part del Parc Agrari del Baix Llobregat, un espai agrari protegit de 3.350 ha, aproximadament, que pretén assegurar aquesta activitat agrícola i donar-li continuïtat, però també potenciar les funcions ambientals de l'espai agrari com a opció estratègica per a la qualitat del territori del Delta i de la vall Baixa.

L'aigua ha constituït un agent estructural i formal del territori, fet que el fa interessant no solament com a factor natural i de paisatgisme, sinó també com a element que introdueix jerarquies territorials. La distribució de l'aigua a través dels canals de reg i les seves derivacions (séquies, filloles i regadores) va comportar una determinada organització de les propietats i les parcel·les, tal com es reflecteix clarament a l'àrea de la vall Baixa, on les parcel·les s'estenen allargassades des del canal de reg fins al riu.

Va ser durant el segle XIX quan l'agricultura de la comarca experimentà la seva segona revolució, i durant aquesta centúria es construïren els principals canals de regadiu que transformaren el paisatge agrari i que foren la base de la prosperitat agrària, preparant-la per viure a mitjan segle XX la seva

època d'or. L'accés a l'aigua va permetre incrementar les produccions fins a arribar a quatre collites anuals, fet que va convertir aquesta zona agrícola en el rebost de Barcelona durant molts anys.

La progressiva implantació del regadiu va ser possible gràcies a la proximitat del riu Llobregat, els seu efluents (riu Anoia, riera de Rubí i diverses rieres i torrents del seu tram baix) i els seus aquífers.

Segons Pomés (2001), l'aprofitament de les aigües superficials per al reg agrícola va donar lloc a la construcció dels canals de regadiu següents i a la constitució, en la major part dels casos, de les respectives comunitats de regants:

— El canal de la Infanta Carlota. Va ser el primer canal a construir-se i s'inaugurà l'any 1819. Situat al marge esquerre del riu, aleshores en prenia les aigües. Amb una llargada de 17 km de canalitzacions principals havia de permetre el reg d'unes 3.000 ha, 1.200 de les quals corresponien a la comarca estricta del Baix Llobregat, entre Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Cornellà de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat, fins al barri de Sants i la part sud de Montjuïc, ja dins el terme de Barcelona.

— El canal de la Dreta. Si bé es començà a gestar al mateix moment que el de l'esquerra, es va inaugurar més tard, l'any 1858, després de resoldre diferents problemes de drenatge i abastament de cabals. Situat al marge dret del riu, també en prenia les aigües. Amb uns 14 km de canalitzacions principals regava al voltant de 1.900 ha de camps agrícoles compresos entre Sant Vicenç dels Horts, Santa Coloma de Cervelló, Sant Boi de Llobregat i el Prat de Llobregat fins a la platja a llevant de la Ricarda (Delta central).

— La xarxa de corredores del Delta. Construïdes entre els segles XVIII i XIX, varen permetre la dessecació del Delta. Es tractava d'una xarxa formada per 20 km de canalitzacions que foren concebudes inicialment per fer la funció de drenatge i per evitar la salinització dels terrenys, ja que en aquesta zona el nivell de les aigües freàtiques es troba entre 0,5 i 1 m de profunditat respecte a la superfície del terreny. Només permetia el seu ús com a aigua de reg quan aquesta no era gaire salada, ja que es barrejava amb l'aigua de pluja, drenatge dels camps i aigua de l'aquífer superficial.

A finals del segle XIX, es perforaren pous artesianes a l'aquífer profund i s'inicià així



FIGURA 8. Paisatge agrícola del Delta (Sant Boi de Llobregat). Autor: Xavi Pérez - Parc Agrari del Baix Llobregat.

l'explotació de les aigües subterrànies per a l'agricultura. Més tard, quan la sobreexplotació va fer descendir el nivell piezomètric, va ser necessari utilitzar motors elèctrics i d'explosió per extreure'n l'aigua. Aquests pous eren emprats per al reg agrícola, però també per al subministrament d'aigua potable per a l'ús domèstic de les masies.

La construcció dels canals de regadiu va tenir una gran influència en l'evolució dels conreus desenvolupats a la comarca, ja que durant el segle XVIII el cultiu principal al Delta havia estat la barrella. Aquesta planta herbàcia creixia espontàniament a les sorres salinoses, es collia i es reduïa a cendres per tal d'obtenir-ne sosa i ser venuda com a matèria primera als industrials del vidre, del sabó o, fins i tot, tèxtils.

Tot i que ja existien alguns camps de conreu d'horta i fruiters, a l'acabament del segle XIX i a l'inici del XX, la barrella fou progressivament substituïda per les plantacions d'arròs, sobretot a les finques més properes al mar que s'abastien de l'aigua extreta amb l'explotació de l'aigua artesiana.

L'accés a l'aigua possibilità l'increment de les produccions agrícoles, la qual cosa va incentivar l'augment de la superfície agrícola destinada als conreus d'horta i els fruiters. En la primera meitat del segle XX, que es presenta com l'època daurada de l'agricultura al Baix Llobregat, es produeix una intensificació i especialització dels conreus d'horta i fruiters, i la superfície de cultiu es distribueix d'una manera molt semblant a la que es dona ara per ara, essent de l'ordre del 60 % de la superfície per a conreus d'horta (carxofes, patates, enciams, escaroles, espàrrecs, porros, cebes, bledes, coliflors, tomàquets, melons, síndries, mongetes, etc.) i el 40 % restant per a cultius de fruiters, entre els quals els presseguers, les pruneres, les pomeres i les pereres es mantenen com a predominants. Aquesta situació de bonança, però, inicià un procés de davallada durant la segona meitat del segle XX a causa de la forta competència produïda per l'entrada de productes d'arreu del món i també perquè el fort creixement de

l'àrea metropolitana va fer que la producció del Baix Llobregat fos insuficient i calgués recórrer a produccions d'altres zones, i perquè el creixement urbanístic va retallar substancialment la zona agrícola regada.

2.3.2. SITUACIÓ ACTUAL DELS CANALS DE REG

Actualment, els canals de regadiu descrits en els paràgrafs anteriors continuen en actiu, tot i que han vist modificat el seu traçat, la seva àrea regable associada i la seva font de subministrament. Aquests canvis han estat deguts principalment a la reducció de la superfície cultivada, a la urbanització, a la implantació en el territori d'infraestructures viàries i ferroviàries i a la disponibilitat de l'aigua per a usos diferents de l'ús de boca. Encara avui, el riu Llobregat i el seu aquífer són els principal proveïdors d'aigua per al reg, tot i que la utilització de l'aigua regenerada es planteja com un nou recurs hídric. Aquesta aigua, en algun cas, ja fa més de vint-i-cinc anys que s'utilitza, però en d'altres s'utilitza tan sols quan hi ha un període de sequera.

Al delta del Llobregat, i en conseqüència al Parc Agrari del Baix Llobregat, hi ha, doncs, un conjunt d'àrees regables que corresponen a territoris continus on majoritàriament s'utilitza una aigua de reg que té el mateix origen. La procedència de les aigües de reg té actualment diversos orígens:

— El canal de la Infanta. Amb la construcció de la derivació Anoia-Rubí, l'any 1968, aquest canal va deixar de portar aigua del riu Llobregat per a derivar les aigües que provenen de la riera de Rubí (conca del Vallès fortament industrialitzada i urbanitzada amb efluents de les EDAR de Terrassa i Rubí) i del riu Anoia. El diferencial de conductivitat entre les aigües del Llobregat i les del canal de la Infanta (Rubí i Anoia mesclades) actualment és de 500-700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ superiors per a aquestes últimes, tot i que històricament aquesta diferència havia estat encara

més gran. Actualment, els cabals derivats són els mateixos, tot i que la superfície a abastar s'ha reduït fins a l'entorn de 420 ha. La qualitat de l'aigua d'aquest canal ha millorat, però no d'una manera suficient, amb la implantació de tractaments terciaris a les EDAR corresponents.

L'any 1969 es va construir el canal de l'Autopista, juntament amb la derivació Rubí-Anoia i la construcció de l'autopista A-2. Es tracta d'un col·lector a cel obert que recull els excedents del canal de la Infanta, les aigües d'algunes rieres del marge esquerre, l'efluent de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat i els excedents de reg i de pluvials dels camps irrigats de la zona de Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat. Originalment, aquest canal abocava 2 km aigües amunt de la captació de l'ETAP i provocava aturades de la planta pels greus problemes de qualitat. No va ser fins a l'any 1979 quan es va proposar la construcció del tub del Governador Belloch, un calaix de 1.500 mm que recull les aigües del canal de l'Autopista i les aboca just passada la captació de l'ETAP. En cas de pluges abundants o per cabals que el tub del Governador no pot absorbir, el canal de l'Autopista disposa, en el punt d'abocament històric, d'un sobreexidor (una comporta en sentit únic) que, quan hi sobreix l'aigua, acaba provocant en molts casos l'aturada de l'ETAP per contaminació.

Aquestes aigües derivades també tenen un efecte sobre les subterrànies, ja que les aigües que s'infiltra a l'aquífer de la vall Baixa són la infiltració del riu, els excedents dels regs i les pèrdues que puguin tenir els canals juntament amb les pèrdues de clavegueram urbana. En termes qualitatius, la part del marge esquerre d'aquest aquífer presenta una major salinitat que la que es troba subjacent al riu o al marge dret (Hernández, 2003), conseqüència directa de la qualitat de les aigües superficials.

A l'Hospitalet de Llobregat tocant a la Gran Via, part dels excedents del canal de la Infanta, ja en el seu tram final, aboquen directament al riu. Els cabals de reg que no són derivats cap a l'única zona agrícola encara

existent a l'Hospitalet de Llobregat són abocats al col·lector del carrer de la Fama de Cornellà de Llobregat i, per tant, acaben a l'ERA del Prat de Llobregat.

— El rec Vell de Sant Vicenç dels Horts. Correspon a una zona d'unes 45 ha situada al municipi de Sant Vicenç dels Horts, al marge dret del riu, no connectada al canal de la Dreta. Inicialment, aquesta zona es nodria del cabal que portava la riera de Cervelló, una aigua que provenia principalment de l'escorrentia de les zones de muntanya i dels municipis del seu entorn.

El creixement urbanístic dels municipis de la conca de la riera de Cervelló i de Sant Vicenç dels Horts va fer augmentar el cabal ordinari de la riera i també el del rec Vell pel fet d'aportar un volum relativament important d'aigües residuals que es barrejaven amb les que naturalment flueixen per la riera. Des de l'any 1985 fins ara s'han canalitzat amb obra diversos trams d'aquest rec. L'any 1998, amb l'entrada en funcionament dels col·lectors d'aigües residuals dels municipis de la conca de la riera de Cervelló, comportà l'assecamment de la riera fora del període hivernal. No és fins a l'any 2000, després de passar l'estiu de 1999 sense aigua, que s'inicien els tràmits per recuperar els cabals d'aigua per al reg i es constitueix la Comunitat de Regants del Rec Vell. L'any 2003, l'efluent de l'ERA de Sant Feliu de Llobregat es plantejà com a recurs alternatiu, i s'atorgà la concessió de l'aprofitament de les aigües regenerades de l'ERA per a ús agrícola. La seva qualitat no era la millor per al reg, però es plantejava com a l'únic recurs disponible. Aquesta aigua es barreja actualment amb la d'un pou per tal de millorar-ne la qualitat agronòmica.

— El canal de la Dreta. A causa de les millores en la qualitat de l'aigua dels darrers cinquanta anys, és l'aigua de millor qualitat que és emprada per al reg en termes de salinitat (característica més destacable de les aigües al Delta). La captació del canal de la Dreta del Llobregat inicialment es trobava a Sant Vicenç dels Horts, però entre el final dels anys noranta i l'inici del 2000, amb motiu de les

obres de l'autovia, es va traslladar a Pallejà. El canvi es va produir quan també s'amplià la llera del riu Llobregat per a garantir la capacitat hidràulica. Traslladar dos quilòmetres aigües amunt la resclosa implicava una altura de presa inferior. El canal ha passat d'irrigar unes 1.900 ha des de Sant Vicenç dels Horts avall a irrigar-ne unes 1.240 ha actualment.

Per a èpoques de sequera o d'escassetat de recursos hídrics, es preveu la reutilització de les aigües que genera el tractament terciari de l'ERA del Baix Llobregat, la qual rep un tractament addicional a la planta d'electrodiàlisi reversible construïda a Sant Boi de Llobregat amb la finalitat de reduir-ne la salinitat i assolir la qualitat acceptable des del punt de vista agronòmic.

— La xarxa de corredores del Delta. L'efluent de l'ERA de Gavà-Viladecans és abocat en tres punts de la xarxa que el distribueix per tota la superfície agrícola del Delta occidental: un a la corredora principal al camí de la Pava amb el 50 % del retorn (Gavà), un altre a la corredora dels Llanassos en un punt proper a la riera de Sant Llorenç amb un 30 % (Viladecans) i finalment un de darrer a la capçalera de la corredora de Can Sabadell amb un 20 % (Viladecans). Aquesta

aigua es barreja amb la de pluja, la del drenatge dels camps i la de l'aquífer superficial, i les seves canalitzacions fan una doble funció: com a xarxa de reg i com a xarxa de drenatge. Acaba en els grans estanys de la Murtra i el Remolar, amb connexions temporals al mar.

Aquesta infraestructura, molt densa en els seus orígens i localitzada antigament entre la zona agrícola delimitada per la carretera C-245 i el mar, s'ha anat alleugerint amb el pas del temps a conseqüència de la progressiva urbanització de la zona i la construcció de l'autopista C-32. En qualsevol cas, l'estructura laberíntica de la xarxa de corredores facilita la distribució de les aigües, però en dificulta l'evacuació i la conservació.

— Pous del Delta. L'ús de les aigües subterrànies només es planteja d'una manera exclusiva en aquells sectors del Delta als quals no arriben les xarxes de distribució de l'aigua superficial, ja que molts dels pous s'han deixat d'utilitzar per problemes de salinitat. Es tracta de pous que capten aigua de l'aquífer profund (que en general presenta més qualitat que el superficial) i que abasteixen una superfície aproximada de 550 ha. També hi ha pous agrícoles en algunes finques que es poden regar amb aigües superficials.



FIGURA 9. Camp de carxofes i canal de reg del canal de la Dreta al Delta. Autor: Xavi Pérez - Parc Agrari del Baix Llobregat.

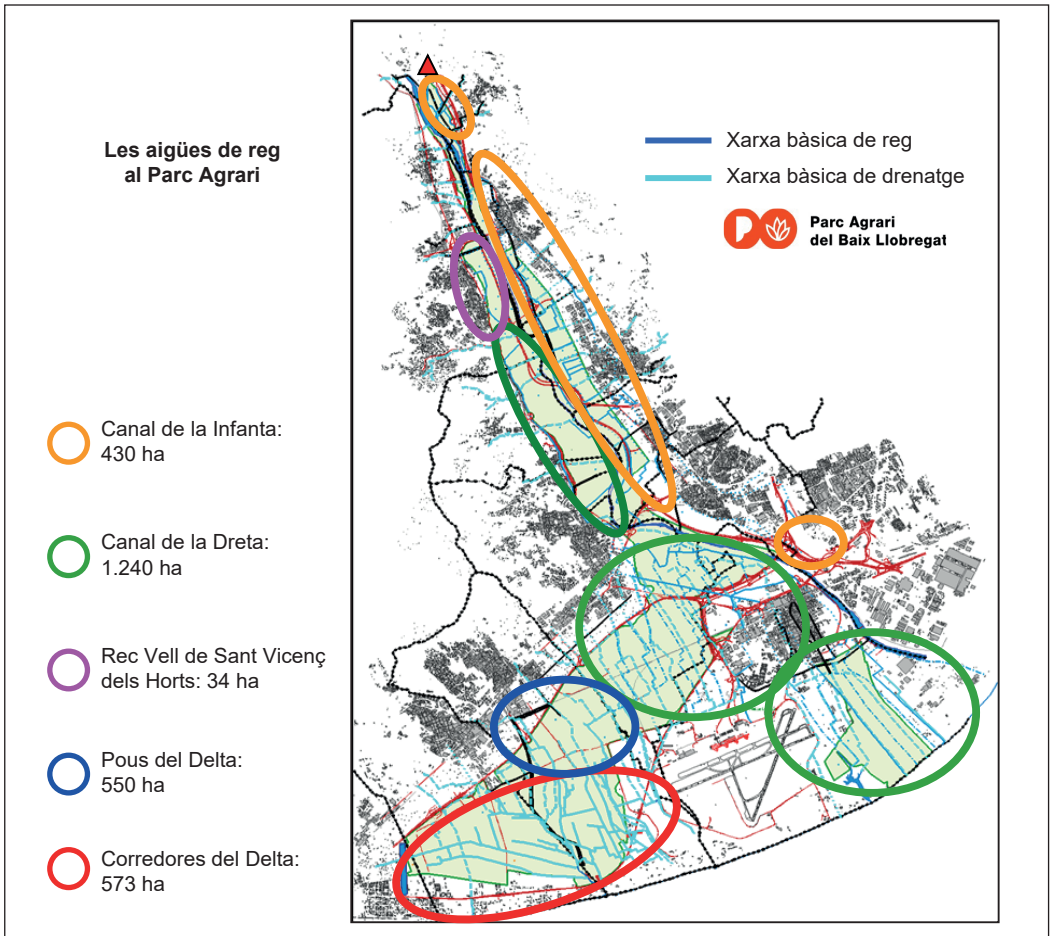


FIGURA 10. Zonificació de les aigües de reg del Parc Agrari del Baix Llobregat. Font: Parc Agrari del Baix Llobregat.

El conjunt del delta del Llobregat presenta, doncs, a l'actualitat un cicle de l'aigua molt més complex, si es compara amb la situació de principi del segle XIX.

2.3.3. XARXES DE DISTRIBUCIÓ DE L'AIGUA

Si bé pel que fa al canal de la Infanta Carlota i al canal de la Dreta existeix una xarxa de distribució de l'aigua del reg separada de la xarxa de drenatge, pel que fa a les corredores de l'hemidelta dret hi ha una única xarxa que realitza aquesta doble funció.

Per a cada cas s'estableix una jerarquia de canalitzacions de primer, segon i fins i tot de tercer ordre que permeten fer arribar l'aigua de reg fins a peu de parcel·la. Hem de tenir en compte que el sistema de reg majoritàriament emprat al Delta està basat en un sistema tradicional en alguna de les seves diferents modalitats: per solcs, a manta per feixes o inundació. L'aigua entra directament a la parcel·la per gravetat després d'obrir o aixecar el bagant respectiu que es troba a peu de parcel·la. Això es possible perquè les canalitzacions es troben construïdes per sobre del nivell dels camps. A les finques més properes al mar, es fa un reg de suport quan la planta

és petita i, quan ja ha arrelat, ella mateixa es nodreix d'aigua per capilaritat del nivell freàtic, que és força alt en aquesta zona.

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

En la distribució de l'aigua intervenen, doncs, en primer lloc i pel que fa al sistema de reg, els canals principals que deriven l'aigua directament del punt de captació; en segon lloc, les séquies que tenen una capacitat hidràulica inferior; en tercer lloc, les filloles i, en quart lloc, les regadores, que poden tenir subregadores que es ramifiquen dins la parcel·la. Un seguit de comportes de diferents tipus (de guillotina, de planxa, taps de pedra, etc.) permeten distribuir l'aigua per tot aquest entramat.

Els canvis produïts al territori, però, han fet modificar la funcionalitat lògica de la xarxa anteriorment descrita i ens trobem amb trams de canals que transcorren per la zona urbana, cosa que en dificulta el manteniment, filloles que funcionen com a séquies, valls que han perdut la capacitat de drenatge per falta de manteniment, etc.

Molt probablement, els elements de l'espai agrari que han quedat més afectats per la progressiva desestructuració del territori han estat les xarxes de reg, de drenatge i de camins, ja que han estat tallades, desviades i desorganitzades. Tot això ha comportat, en

darrer terme, la seva manca de funcionalitat i un fort impacte negatiu en les activitats agràries («Pla Especial de Protecció i Millora del Parc Agrari del Baix Llobregat», DOGC, núm. 4216, 2004).

En un delta, el poc o nul pendent del terreny fa que el desguàs de les aigües pluvials sigui també un altre factor rellevant, ja que les pèrdues de cultius a causa d'inundacions incideixen en la viabilitat de les explotacions agrícoles. És per aquest motiu que també existeix una xarxa de drenatge formada per les pluvials, les valls i les subvalls.

En el cas de les corredores del delta de Gavà i Viladecans, es produeix una situació molt complexa, ja que la mateixa xarxa ha de complir dues funcions que d'entrada semblarien contràries. Per a assolir aquest objectiu es desplega una xarxa de corredores (les canalitzacions principals), que es deriven en valls i subvalls, per les quals l'aigua pot circular en dos sentits segons si està treballant com a reg o com a drenatge. A diferència del cas anterior en què l'aigua de reg entrava directament per gravetat a la parcel·la, en aquest cas, i a causa d'aquesta doble funció, les canalitzacions es troben per sota del nivell dels camps, la qual cosa fa que per a accedir a l'aigua sigui necessari emprar bombes d'aspiració o d'impulsió.

Malgrat l'orografia plana del territori per on s'estén aquesta xarxa, amb pendents infe-



FIGURA 11. Camp de carxofes i canal de reg del canal de la Dreta al Delta. Autor: Xavi Pérez - Parc Agrari del Baix Llobregat.

riors a l'u per mil, hi ha dos punts situats a cota inferior on conflueixen les canalitzacions principals i per on el drenatge es fa normalment d'una manera natural per a acabar finalment arribant al mar: són les llacunes de la Murtra (principalment) i el Remolar. Un tercer punt de desguàs el constitueix la riera de Sant Climent. Cal tenir en compte que, en cas de tempesta i si hi ha vent de llevant, la força de l'aigua del mar i la formació d'una barreira de sorra impedeixen el desguàs natural de l'estany de la Murtra i és per això que cal forçar també el drenatge de la llacuna amb un cargol d'Arquimedes situat al marge esquerre, per sobre de l'autovia C-31. Ens trobem, doncs, que el drenatge de la xarxa de corredores del Delta occidental depèn dels nivells de l'aigua a les llacunes de la Murtra i el Remolar i de la riera de Sant Climent, del rendiment dels cargols d'Arquimedes (tres en total) i dels passos habilitats sota l'autovia de Castelldefels o C-31, actuals colls d'ampolla del sistema.

El reg a tesa o a manta, malgrat tenir l'inconvenient d'un elevat consum d'aigua, aporta importants avantatges en una zona deltaica com la del Llobregat. Tradicionalment, s'ha practicat una tècnica d'inundació temporal de les parcel·les de conreu anome-

nada «estanyat». És una tècnica agrícola típica del Baix Llobregat practicada per lluitar contra la salinització dels sòls agraris. La làmina d'aigua dolça sobre la superfície del camp empeny cap al subsòl les sals que les plantes li han xuclat. Avui l'estanyat també es revela com una tècnica molt favorable per a conservar el poblament de determinades espècies d'ocells protegits (Miralles, 1998).

En inundar prèviament el conreu s'obté un rentat de sals (molt abundants en conreus propers al mar) de les terres i s'aconsegueix un efecte fungicida, insecticida i desinfectant. Lògicament, aquesta creació de superfície inundada de poca fondària beneficia moltes espècies d'aus aquàtiques, ja siguin migradores, nidificants o hivernants, segons l'època de l'any en què es realitzi i la durada que tingui. El grup més afavorit és el dels limícoles, els quals, a més, no provoquen cap efecte negatiu en els conreus del voltant (Sales, 2002).

Des del punt de vista agronòmic, es tracta d'un mètode simple i efectiu de reduir la salinitat del terreny, incorporar nutrients al sòl, combatre les males herbes per ofegament i millorar les condicions de fertilitat. Des del punt de vista del medi natural, constitueix un suport per a la conservació dels ocells



FIGURA 12. Comporta de derivació del canal principal. Autor: Xavi Pérez - Parc Agrari del Baix Llobregat.

aquàtics, contribuint així al manteniment de la biodiversitat.

Aquesta tècnica es practica sobretot a les zones agrícoles del Prat de Llobregat i Sant Boi de Llobregat, on es presenten els sòls de textura francollimosa adients per a realitzar aquesta tècnica. En altres zones del Delta no és possible perquè el terreny és massa sorrenc (Viladecans i Gavà) i no reté l'aigua. Des del punt de vista agronòmic, són suficients uns deu o quinze dies d'estanyat, mentre que des del punt de vista de la nidificació caldrien uns tres mesos, és a dir, que la durada depèn dels beneficis que es vulguin obtenir.

La mateixa aigua aplicada a través d'un reg a pressió pot presentar limitacions per a determinats cultius sensibles, ja que pot provocar l'aparició de necrosi i cremades foliars precisament per causa de la salinitat.

2.4. LES AIGÜES SUBTERRÀNIES

2.4.1. PRESENTACIÓ

Els aqüífers del tram final del riu Llobregat estan conformats per l'aqüífer al·luvial lliure de la vall Baixa, des del Papiol fins a Cornellà

de Llobregat, i pel sistema deltaic detrític del riu Llobregat, on es localitzen dos aqüífers, el superficial i el profund, separats per un tascó de llims i argiles de prodelta, amb espessor creixent en direcció al mar. De la mateixa manera, el tascó de llims es va aprimant fins els marges del Delta i provoca que aquests aqüífers es connectin (figura 14). Tots els materials són de l'edat quaternària, de final del Pleistocè i l'Holocè (Marquès, 1984; Custodio, 1965; CAPO, 1985; Queralt *et al.*, 2006; Gàmez, 2007).

La principal recàrrega d'aquests aqüífers prové de l'aigua del riu Llobregat. En segon lloc, de les aportacions laterals i de la recàrrega per infiltració d'aigua de pluja. Finalment, les pèrdues de xarxa també contribueixen a les entrades dels aqüífers.

Pel que fa a l'aqüífer profund del Delta, les entrades d'aigua depenen principalment de les aportacions provinents de l'aqüífer de la vall Baixa i de les que aporta l'aqüífer superficial. Aquest darrer aqüífer presenta una bona connexió amb l'aqüífer profund a les zones de marge del Delta, ja que és on s'atasquen els llims que els separen hidràulicament tots dos. Aquest fet repercuteix en la qualitat de l'aqüífer profund, atès que el



FIGURA 13. Comporta de derivació o bagant d'aigua a la regadora. Autor: Xavi Pérez - Parc Agrari del Baix Llobregat.

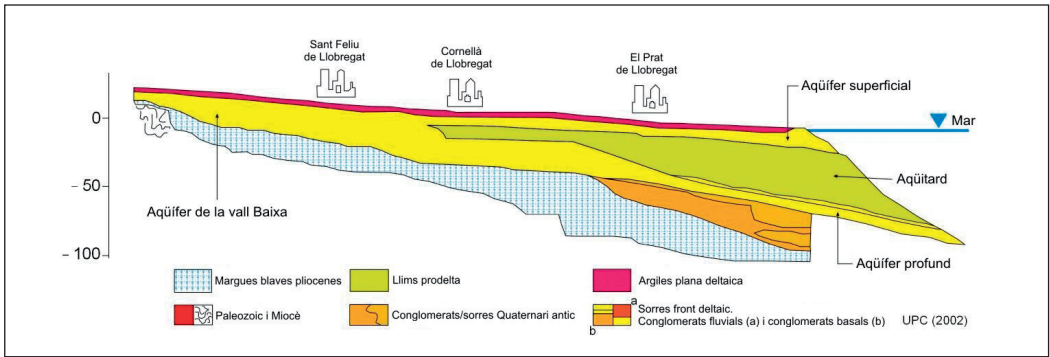


FIGURA 14. Tall longitudinal dels aqüífers de la vall Baixa i delta del Llobregat (Ministerio de Obras Públicas, 1966; Manzano *et al.*, 1993; modificat per UPC, 2002).

superficial presenta una notable càrrega orgànica (pèrdues de la xarxa de clavegueram, nutrients dels excedents de reg) i elevades concentracions de sulfats, nitrats i/o amoni, etc., que acaben incorporant-se a les aigües dels marges de l'aqüífer profund.

2.4.2. L'AQUÍFER SUPERFICIAL

L'aqüífer superficial del Delta es caracteritza per estar format per unes sorres fines i grolles que només a vegades o en algunes zones presenten graves. Com a màxim arriba als 20 m de profunditat. La seva espessor acostuma a ser d'entre 5 i 10 m donada la presència de llims i argiles de la zona no saturada.

Fins que no es descobriren les aigües artesianes de l'aqüífer profund, la població havia utilitzat els pous d'aquest aqüífer més som per al seu subministrament. L'alternativa eren les aigües superficials, sempre de menys qualitat microbiològica si es volien destinar al consum.

Les fosses sèptiques, i posteriorment l'activitat industrial, les pèrdues de clavegueram, l'agricultura intensiva i l'ús de productes fitosanitaris han provocat una pèrdua de la qualitat de l'aigua d'aquest aqüífer. Actualment, el seu estat és divers segons la zona del Delta.

Pel que fa als nivells freàtics de l'aqüífer superficial, estan condicionats per diferents factors. El mar actua com a nivell fix i, a me-

sura que ens hi apropem, el nivell freàtic varia menys. Als nuclis de l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Viladecans, Gavà i Castelldefels, el tascó de llims que separa l'aqüífer superficial del profund va desapareixent i, consegüentment, els nivells s'assemblen més entre aqüífers (figura 14). Els nivells més alts es troben al nucli del Prat de Llobregat. L'aeroport també condiona la piezometria a través dels canals perimetrals de les pistes. Al marge esquerre del Delta, els ferrocarrils i el metro condionen la piezometria en ser un punt drenant de l'aqüífer.

Pel que fa a la qualitat de l'aqüífer, és diversa en funció dels balanços locals d'aigua (entrades i sortides de flux).

2.4.3. L'AQUÍFER PROFUND

El 4 d'agost de 1893 es perforà el primer pou d'aigües artesianes al delta del Llobregat (Ferret, 1993) i és al llarg del segle xx que es massifica l'aprofitament de l'aqüífer profund. Al Delta, l'ús principal de les aigües subterrànies era agrícola, però als municipis del Prat de Llobregat i Cornellà de Llobregat es van construir pous per a l'abastament de la població. A principi de segle, les aigües de l'aqüífer profund eren surgents, i a la vall Baixa el riu i l'aqüífer estaven connectats (Santa María i Marín, 1909). A partir de la

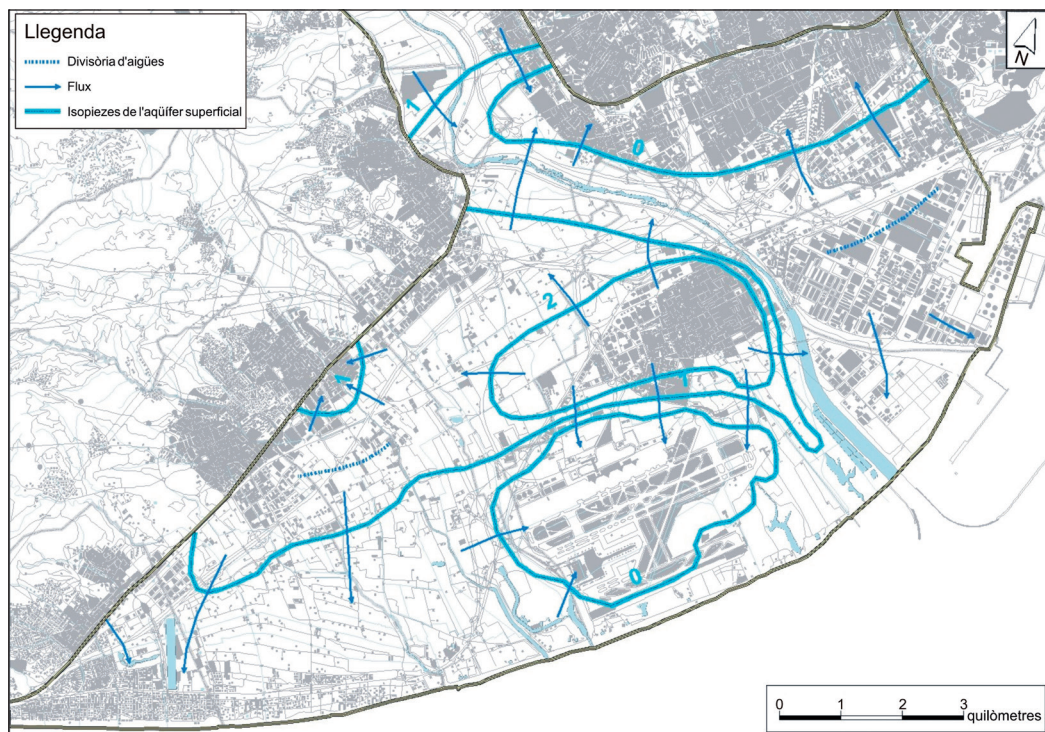


FIGURA 15. Mapa d'isopiezes de l'aquífer superficial al delta del Llobregat (2014). Font: Elaboració CUADLL.

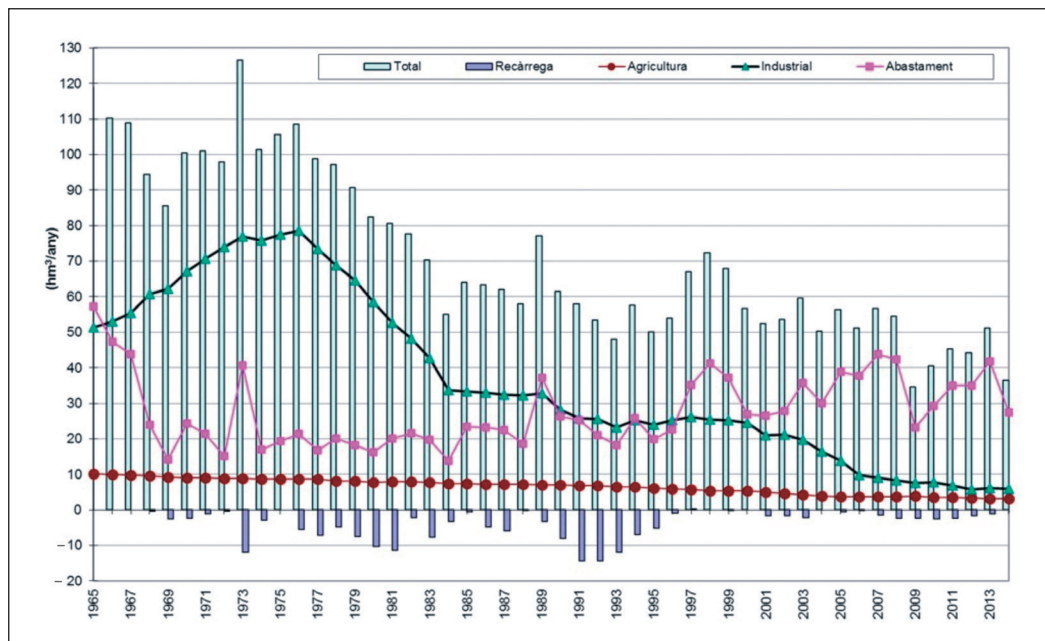


FIGURA 16. Evolució de les extraccions i de la recàrrega artificial a la vall Baixa i aquífer profund del Delta. Període 1965-2014. Dades: CUADLL.

dècada del 1940, l'activitat industrial va augmentar molt i va provocar que els nivells piezomètrics se situessin per sota del nivell del mar. En anys posteriors, amb la construcció de la planta potabilitzadora de Sant Joan Despí, l'extracció de l'aqüífer va disminuir a la zona de Cornellà de Llobregat, ja que es va substituir l'aigua subterrània per la superficial del riu Llobregat i es va reservar la primera per a casos d'escassetat d'aigua circulant pel riu o per a moments en què la qualitat de l'aigua del riu fos deficient (Solà, 2009).

Als anys 1960-1970, les extraccions d'aquests aqüífers eren d'uns 120 hm³. Era un moment d'una activitat industrial molt intensa, en què els nivells piezomètrics van assolir cotes de -25 msnm al centre del Delta (Ferrer, 1985).

A partir de 1976, les extraccions han anat disminuint gràcies a l'estalvi i al tancament industrial i a la substitució per a l'abastament i l'agricultura de l'aigua subterrània per la superficial, essent les extraccions la meitat que als anys setanta, amb canvis d'usos asso-

ciats. Així mateix, també s'han fet diferents activitats de recàrrega a partir d'aigua del riu i, més recentment, amb aigua regenerada. Actualment, el 73 % de les extraccions totals és per a usos d'abastament, el 19 % per a la indústria i el 8 % per a usos agrícoles (figura 16), amb una recuperació dels nivells piezomètrics fins a una cota per sobre el nivell del mar a la zona central del Delta (figura 17).

La transformació progressiva del sòl ha provocat una disminució de la superfície de recàrrega a causa de la impermeabilització, fet que, sumat a les extraccions que hi han tingut lloc, ha anat provocant un desequilibri entre les extraccions i la progressiva disminució de l'aigua de recàrrega, amb un con de bombament situat a la part central del Delta, on actualment es concentra el 40 % de les extraccions totals, tot i que anys enrere la Zona Franca també era centre d'una explotació intensiva.

La permanència del nivell piezomètric de l'aqüífer profund del Delta per sota del nivell del mar durant més de cinquanta anys, su-

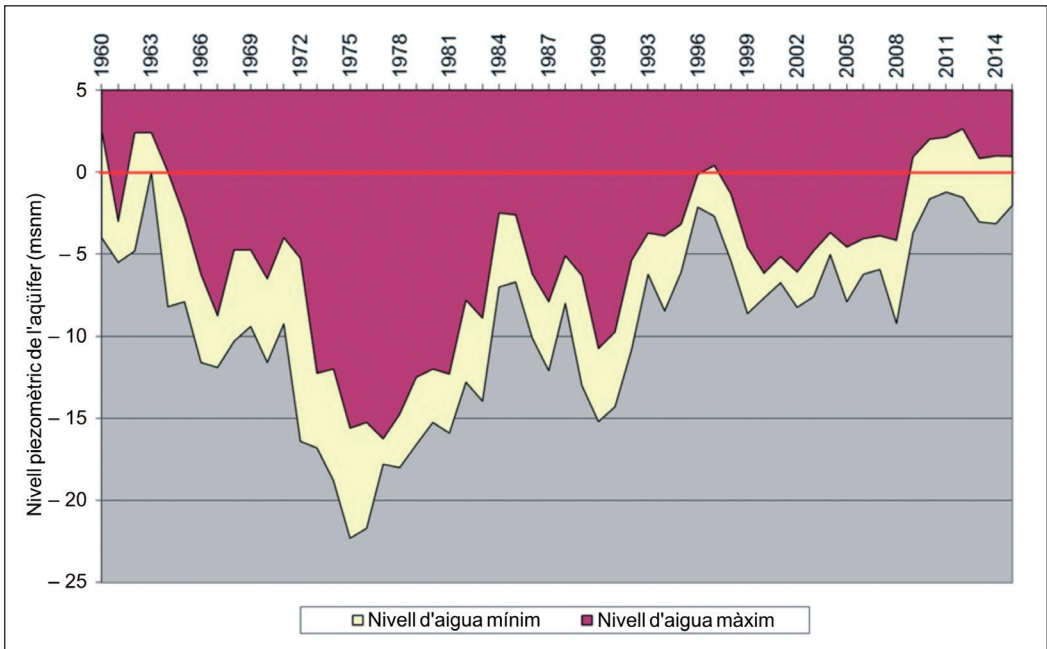


FIGURA 17. Evolució històrica dels nivells màxims i mínims de l'aqüífer profund al nucli del Prat de Llobregat. Dades: CUADLL i la Seda de Barcelona.

mada a la connexió de l'aqüífer profund submergit amb el mar (Manzano, 1993; Gàmez, 2007) i a la construcció d'una dàrsena portuària terra endins, provoca l'entrada de l'aigua de mar cap al continent i la salinització de l'aqüífer (figura 18). Des del 2009 fins a l'actualitat la intrusió ha reulat lleugerament donada la contenció en les extraccions, la gestió de la recàrrega i el manteniment dels nivells freàtics al voltant de la cota zero.

Donada la importància d'aquests aqüífers, en ser un recurs estratègic per a garantir

el subministrament d'abastament en moments d'escassetat del recurs hídric, s'han realitzat innumerables estudis dels aqüífers del Baix Llobregat, tant de caracterització geològica i hidrogeològica com hidroquímica des del principi del segle xx (Custodio, 1967; Marquès, 1984; Peláez, 1983; Iríbar, 1992; Manzano, 1993; Gàmez, 2007, entre d'altres), i s'han dut a terme diversos models numèrics com a eina d'integració de tot el sistema, actualment en ús (Vázquez-Suñé *et al.*, 2006).

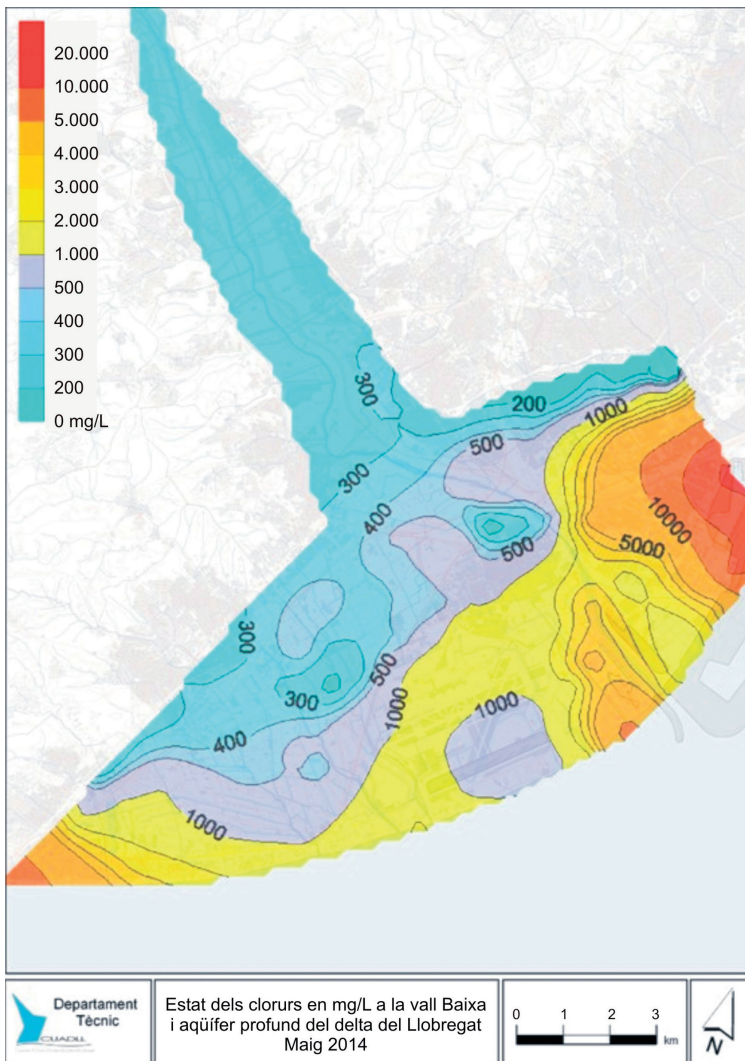


FIGURA 18. Estat qualitatiu de la vall Baixa i aqüífer profund del Delta pel que fa a clorurs. Dades en mg/L.

2.5. LES AIGÜES REGENERADES

Els cada vegada més freqüents episodis de sequera (el darrer, l'any 2005) comporten que la prioritat d'ús dels recursos hídrics existents sigui per a beure. Aquesta tendència fa que sigui necessari pensar en altres fonts de subministrament d'aigua alternatives a l'aigua del riu Llobregat i de l'aqüífer. Els projectes d'ampliació dels sistemes actuals de tractament de les aigües residuals, amb la implantació de tractaments avançats en diferents depuradores de la zona, plantejgen la reutilització com a recurs alternatiu (font ACA). Per tant, qualsevol estratègia de futur necessàriament ha de ser plantejada d'una manera integral, tenint en compte els diferents recursos i usuaris presents al territori.

Les mesures de reutilització estan enfocades a subministrar aigua regenerada a aquells usos no prioritaris que permetin, en cas de necessitat, alliberar aigua de reg provinent del riu per donar-la a l'abastament. Les aigües regenerades aporten complexitat al cicle de l'aigua, però a la vegada augmenten la garantia de subministrament a tots els usos, inclòs l'ús ambiental.

A la vall Baixa i delta del Llobregat hi ha tres grans depuradores que tracten les aigües de bona part de l'àrea metropolitana de Barcelona: l'ERA de Sant Feliu de Llobregat, la del Prat de Llobregat i la de Gavà.

La depuradora del Prat de Llobregat tracta les aigües equivalents per a 1.706.250 habitants. Del seu cabal tractat se'n poden reutilitzar 300.000 m³/dia amb el tractament terciari i 15.000 m³ amb un d'avançat. Aquestes aigües poden ser utilitzades per a

múltiples usos: reg a Montjuïc, recàrrega de l'aqüífer profund del Delta (barrera hidràulica) o del de la vall Baixa (basses de recàrrega), aportació de cabal de manteniment al riu en cas de sequera i manteniment de les zones humides de Cal Tet i de la Ricarda.

Part de l'aigua regenerada també pot ser transportada a la planta d'electrodiàlisi reversible de Sant Boi de Llobregat. Aquesta planta permet reduir la salinitat i podrà ser utilitzada, en cas de sequera, pels pagesos del canal de la Dreta o bé per a recarregar aqüífers a través de les basses de Sant Vicenç dels Horts i les projectades a Santa Coloma de Cervelló.

L'aportació d'aigua regenerada es fa d'una manera discontinua pel que fa a les zones humides. En el cas de Cal Tet, aquesta aigua permet el manteniment dels prats humits i les jonqueres, la recàrrega de l'aqüífer superficial i l'alimentació de l'estany. Per tal de reduir la concentració de nutrients de l'aigua regenerada, hi ha una extensió de 17 ha de canyissars de depuració. Pel que fa a la Ricarda, es van fer aportacions puntuals el 2008, però com que va comportar una aportació de fòsfor a l'estany es va aturar el bombament.

Cal afegir-hi que els estudis d'impacte ambiental dels projectes d'ampliació de l'aeroport i del desviament del riu ja preveien una afecció a l'aqüífer superficial. Per això, al canal de la Bunyola es va implantar una comporta abatible que, en situació de càrrega, permetés augmentar el nivell de la làmina d'aigua. D'aquesta manera, la reducció de nivells freàtics provocada per l'obertura de la nova llera no aniria més enllà d'aquest canal i evitaria l'afecció a Ca l'Arana i la Ricarda. En el cas de les obres d'ampliació de l'aeroport

TAULA 3. Característiques principals de les depuradores del Delta. Dades: Àrea Metropolitana de Barcelona.

ERA	Capacitat-cabal de disseny (m ³ /dia)	Cabal depurat (hm ³ /any)
Sant Feliu de Llobregat	72.000	17,5
Baix Llobregat	310.000	88,5
Gavà-Viladecans	64.000	13,2

del Prat, es preveia un abatiment de nivell freàtic, ja que les pistes disposen de canals perimetrals de drenatge i es produeix una reducció de la superfície agrícola que drenava cap a la Ricarda.

La depuradora de Gavà-Viladecans depura les aigües equivalents per a 330.000 habitants. El cabal nominal reutilitzable és de 32.000 m³/dia a abocar a les corredores i filloles de Gavà-Viladecans. Aquest bombament es realitza a demanda en funció de les necessitat hídriques. En aquesta zona, el nivell de les corredores es correlaciona amb el de l'aquífer. Així mateix, en funció de les pluges i de les necessitats dels conreus, se sollicita a la depuradora que bombi més o menys dies. Aquesta ERA també té prevista una aportació d'aigua per al reg d'espais verds de la zona urbana.

En un territori tan pressionat com el delta del Llobregat, el cicle de l'aigua ha anat guanyant complexitat al llarg de les dècades. Actualment, les aigües regenerades tenen un gran potencial per a ser reutilitzades, però a la vegada els seus costos són més elevats respecte a les aigües superficials. Per això, bona part de la reutilització depèn de l'estat dels embassaments i del sistema Ter-Llobregat. Com més disponibilitat de recursos superficials menor és el grau de reutilització i a l'inrevés.

2.6. LA DESSALINITZADORA

En un context de país desenvolupat que necessita tenir cobertes les necessitats hídriques en tot moment, calia dotar l'àrea metropolitana de Barcelona de més recursos per a l'abastament urbà. Els recursos del riu Llobregat, el Ter i el Besòs, juntament amb els recursos subterranis, no donen una garantia de subministrament suficient i, per tant, calia implantar una nova infraestructura que aportés aquesta major garantia. La solució adoptada ha estat una dessalinitzadora ubicada a la desembocadura del riu i a tocar de l'ERA del Prat de Llobregat. Aquesta dessali-

nitzadora pot captar fins a 120 hm³/any per a potabilitzar 60 hm³/any. La salmorra o rebuig de la dessalinitzadora abans de ser abocada es mescla amb les aigües de la depuradora del Prat de Llobregat, amb la qual cosa s'aconsegueix una reducció de la salinitat i, per tant, menys impacte sobre les aigües marines.

2.7. LA INTERACCIÓ DE LES AIGÜES AMB ELS SISTEMES NATURALS

El delta del Llobregat és un espai de reconegut valor ecològic i paisatgístic, per la presència d'hàbitats molt variats (sorrals costaners, pinedes litorals, llacunes permanents, maresmes, conreus i prats humits), per la posició geogràfica que ocupa dins la principal via migratòria entre Europa i Àfrica de moltes espècies d'aus, per la notable diversitat i singularitat pel que fa a la flora i la fauna, i per estar immers en una àrea intensament urbanitzada, fet que atorga als seus espais naturals una situació de clara excepcionalitat.

L'existència dels espais naturals del delta del Llobregat respon essencialment a dos factors. El primer té a veure amb la seva història geològica i recent, ja que es tracta d'una plana al·luvial formada pels material aportats pel riu durant segles amb llacunes litorals formades pels braços abandonats del riu en canviar la seva llera.

Pel que fa a les maresmes de les Filipines i de la Murtra, corresponen a punts baixos del Delta formats per una progressiva sedimentació que els ha anat aïllant de l'aigua de mar.

Quant a la zona costanera de Gavà-Castelldefels, la platja està acompanyada d'un sistema dunar que forma un cordó litoral i que s'ha anat degradant per la pressió urbanística (figura 19).

El segon factor ha estat la progressiva ocupació del territori, urbà i industrial en un principi i de grans infraestructures en els últims anys. L'any 2004, per exemple, va desaparèixer l'estany de la Podrida amb les obres



FIGURA 19. Fotografia d'una duna a Castelldefels l'any 1913. Font: Fons Ferret.

d'ampliació del port de Barcelona. Es dona la peculiaritat que, amb la implantació dels nous carrers d'aquell àmbit, se li volia dedicar un carrer, però, és clar, quina indústria es voldria ubicar al carrer de la Podrida. La idea va ser desestimada.

a) L'estany de Ca l'Arana és un forat de fins a 9 m de profunditat i 1 ha de superfície corresponent a una antiga extracció d'àrids no reomplerta i inundada pel nivell freàtic.

Previ al desviament del riu, l'aigua era força dolça, però amb el desviament aquest estany se salinitzà i actualment presenta una conductivitat mitjana al voltant dels 4.600 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

b) L'estany de la Magarola, amb una superfície actual de 0,5 ha, ha patit en els últims anys l'efecte de la regressió del litoral. S'ha registrat una conductivitat mitjana de 40.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, efecte de l'estreta comunicació amb el mar, que en condiciona les comunitats vegetals i animals, com ara la vegetació halòfila que l'envolta i els invertebrats aquàtics d'ambients salins.

c) L'estany de la Ricarda presenta unes dimensions d'uns 1.300 m de llarg amb una amplitud que oscil·la entre els 15 m a la part alta i els 100 m a la part baixa. La seva profunditat és entre 2 i 4 m. Les seves aportacions d'aigua ordinàries estan condicionades per les aigües de pluja, les de valls agrícoles i les subterrànies (Grau, 2010). Les sortides es poden donar per l'obertura de l'estany al mar, per evapotranspiració i per drenatge

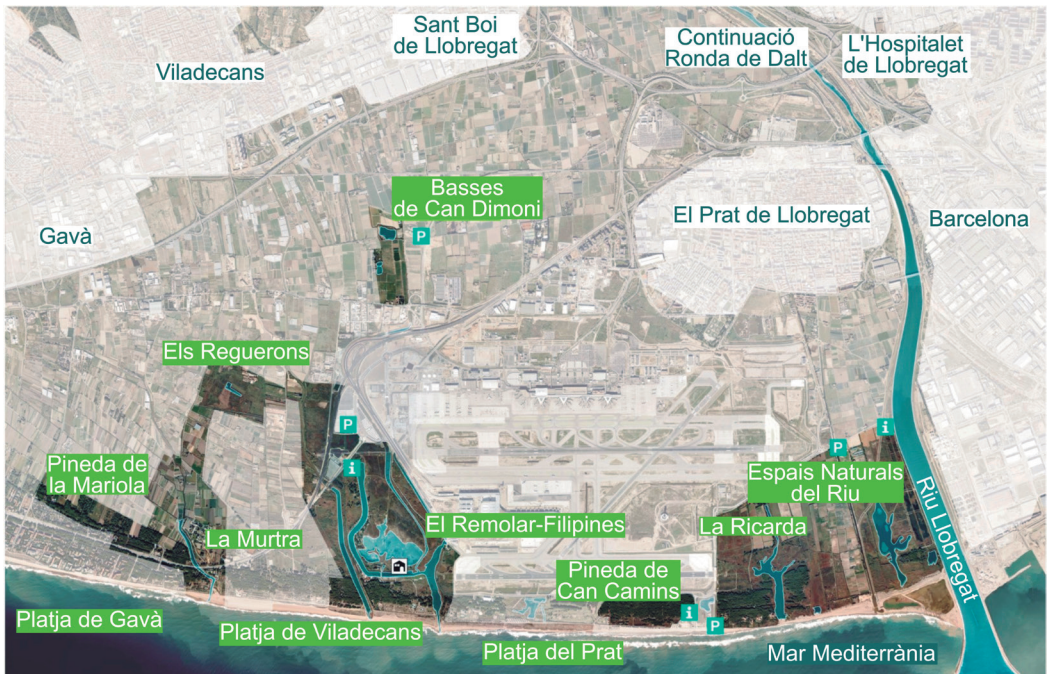


FIGURA 20. Mapa amb la delimitació de la xarxa Natura 2000. Font: Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta de Llobregat.

cap a l'aquífer. En funció d'aquests paràmetres i de l'època de l'any, l'estany es pot comportar com a emissor o com a receptor d'aigües. En general, presenta uns cicles hivern/estiu motivats no solament per tots aquests factors del balanç sinó també per la variació estacional eustàtica. És en els períodes d'estiu, coincidint amb l'època de nivells baixos, quan s'aporta aigua primer d'un pou de l'aquífer profund (2005); després (2008), puntualment, de l'ERA del Prat de Llobregat i, finalment, a partir de 2015, dels canals perimetrals de l'aeroport.

d) L'estany de la Roberta es va construir als anys quaranta del segle passat lligat al desguàs de l'aeroport i se'n va remodelar el contorn el 2003. Té una superfície de 2 ha i només rep aportacions d'aigua de l'aquífer superficial. El fet de no rebre aportacions superficials provoca que la seva qualitat sigui de les millors del Delta, fet que s'evidencia en els seus poblaments de plantes macròfites. A prop seu, però desconnectat de la llacuna, l'aeroport hi té cargols d'Arquime-

des que desguassen aigua dels canals perimetrals.

e) L'estany del Remolar, de 6,5 ha, recull el desguàs de les aigües d'una part important dels municipis de Sant Boi de Llobregat, Viladecans i el Prat de Llobregat a través de la riera Roja, el canal de la Vidaleta i la reguera de les Bogues. A l'oest, adjacent al Remolar, es troba la maresma de les Filipines, de 52 ha, una zona on, en funció de l'època de l'any i de la pluviometria, hi ha més o menys làmina d'aigua. Tancant aquest sistema natural hi ha el braç de la Vidala, un de construït als anys cinquanta per a la pràctica de l'esquí nàutic, d'1,8 km de llarg i uns 50 m d'ample i que ara forma part de l'espai protegit.

f) L'estany de la Murtra és un estany relict d'una antiga badia que passà a albufera i s'anà reomplint amb el pas dels anys. De fet, aigües amunt es troba la Murtrassa, un estany que actualment es pot catalogar com a reblert. La superfície de la Murtra és de gairebé 2 ha i li arriben aigües de la corredora

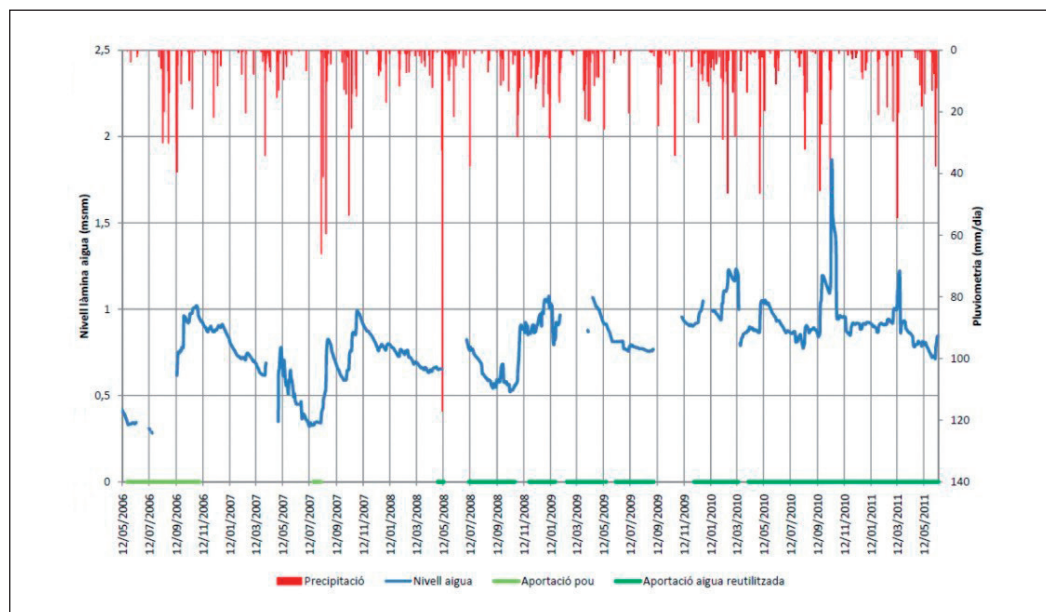


FIGURA 21. El nivell de l'estany de la Ricarda amb evolució pluviomètrica i aportacions d'aigua externes. Dades nivell aigua: CUADLL i Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta de Llobregat. Dades precipitació: Ruralcat. Aportació aigua: AMB. Aportació pou: AENA.

principal, la de les Parets, acumulant aigües d'una superfície aproximada d'11 km².

g) Les basses de Cal Dimoni, ubicades al centre del Delta, a la zona agrícola de Sant Boi de Llobregat, són tres antigues extraccions d'àrids del anys setanta del segle xx no reomplertes on aflora l'aqüífer superficial. Amb l'aturada de l'extracció de sorres dels anys vuitanta, va començar el procés de naturalització fins a la situació actual amb unes comunitats vegetals i animals típiques de les zones humides. Ocupen una superfície total mullada de 3 ha.

L'aeroport del Prat de Llobregat ocupa una superfície de 10 km² al centre del Delta, limitant en bona part amb els seus espais naturals. Aquesta infraestructura necessita un sistema de drenatge per a protegir les seves instal·lacions que té dues funcions: drenar les aigües pluvials i limitar possibles augments del nivell freàtic. Aquests canals perimetrals de les pistes acaben desguassant en diferents punts: per l'est a l'estany de l'Illa, a la zona central a través de cargols d'Arquimedes directament al mar (a l'est de l'estany de la Roberta), a l'oest a través del canal de les Bogues, el qual aboca directament a la llacuna del Remolar mitjançant un bombament amb quatre cargols d'Arquimedes amb capacitat de 3,3 m³/s i sistema d'accionament automàtic.

L'estany del Remolar constitueix un punt de desguàs de les aigües de drenatge del Delta: de la zona urbana, canalitzades a través de les rieres, de la zona agrícola i de l'aeroport. Això fa que estigui sotmès a unes fluctuacions dels nivells d'aigua i de la qualitat en funció del règim de pluges.

Cal tenir present que l'aigua que inicialment està destinada al reg agrícola també se subministra als sistemes naturals, situats la majoria a la part final de les xarxes de distribució d'aigua, i té un aprofitament no gens menyspreable pel que fa a la recàrrega natural dels aqüífers.

Es donen, per tant, tres usos diferenciats per a la mateixa aigua que alhora es troben fortament interrelacionats en actuar com a nexes comuns entre l'espai agrícola, les zones

humides i l'aqüífer; és el que es coneix com a cabals agroambientals.

Al Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya, publicat al DOGC, núm. 5526, del 15 de desembre de 2009, a l'annex XI, on es parla d'altres usos associats a les infraestructures de reg, es diu que la demanda agrícola, estimada segons el model de càlcul de les necessitats dels cultius, no ha de coincidir estrictament amb els volums realment captats. En determinats àmbits existeixen derivacions d'aigua destinades a satisfer restriccions que van més enllà de les necessitats estrictes dels cultius, com ara satisfer els requeriments hídrics d'aiguamolls i zones humides o la preservació d'àmbits amb protecció ambiental. Els cabals agroambientals es diferencien dels cabals ecològics dels cursos fluvials únicament en el fet que s'imposen aigües avall dels punts de captació, no considerant-se inclosos dins la demanda agrícola.

En aquest sentit, els cabals de reg del canal de la Dreta estarien duent a terme una funció d'aquesta mena pel fet d'aportar cabals als espais naturals del Delta que es troben al final de la seva xarxa de distribució.

AGRAÏMENTS

Els autors volen agrair les aportacions d'Enric de Roa, del Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat, i de Vinyet Solà, tècnica de la Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat.

BIBLIOGRAFIA

- AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2006). *Planificació de l'espai fluvial dels rius Llobregat i Anoia*.
- CAMPANY, J. (2004). «La colonització del delta occidental del Llobregat (Gavà i Castelldefels)». A: PRAT, N.; TELLO, E. (coord.). *El Baix Llobregat. Història i actualitat ambiental d'un riu*. Sant Feliu de

- Llobregat: Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat, p. 160-171.
- CAPO (1985). *Informe técnico. Plan Hidrológico Nacional*. Confederación Hidrográfica del Pirineo Oriental. Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental.
- CUSTODIO, E. (1965). *Estudio de los recursos hidráulicos totales de las cuencas de los ríos Besós y Bajo Llobregat. Segundo Informe*. Vol. II. Barcelona: CAPO-SGOP.
- (1967). «Calidad de las aguas subterráneas del delta del río Llobregat». *Documentos de investigación hidrogeológica. Suplemento científico de la revista Agua*, vol. 2, núm. 3, p. 129-138.
- FERRET, J. (1985). *L'aprofitament de les aigües subterrànies del delta del Llobregat. 1933-1983*. El Prat de Llobregat: Comunitat d'Usuaris d'Aigües de la Vall Baixa i Delta del Llobregat. 158 p.
- (1993). *Primer centenari del descobriment de les aigües artesianes del delta del riu Llobregat 1893-1993*. El Prat de Llobregat: Comunitat d'Usuaris d'Aigües del Delta del Llobregat.
- GÀMEZ, D. (2007). *Sequence Stratigraphy as a tool for water resource management in alluvial coastal aquifers: application to the Llobregat delta (Barcelona, Spain)*. Tesi doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Enginyeria Geotècnica i Geociències. 177 p.
- GODÉ, L. X. (2003). «Control de la salinidad en la cuenca del río Llobregat». *Tecnología del Agua*, núm. 241, p. 48-61.
- GRAU, A. (2010). *Actualització hidrogeològica de la llacuna de la Ricarda, al delta del Llobregat en el municipi del Prat de Llobregat*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya; el Prat de Llobregat: Comunitat d'Usuaris d'Aigües del Delta del Llobregat.
- HERNÁNDEZ, B. (2003). *Anàlisi de la influència de reg dels canals de la Infanta i del Reg Vell als marges esquerre i dret de la vall Baixa del riu Llobregat*. Treball de fi de carrera. Universitat de Barcelona. Departament de Geologia.
- INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA (2002). *Mapa geològic de Catalunya 1:250.000*.
- ISLA, E. (2009). *Informe del Consorci del Parc Agrari del Baix Llobregat al pla de gestió específic de la planificació de l'espai fluvial (PEF) de la conca del baix Llobregat i l'Anoia i al seu informe de sostenibilitat ambiental*.
- IRÍBAR, V. (1992). *Evolución hidroquímica e isotópica de los acuíferos del Baix Llobregat*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona. Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica.
- LLORET, R. (2007). *Real Canal de la Infanta D^a Luisa Carlota de Borbón. Escenaris, quantitat i qualitat de les aigües circulants, transcendències i sinergies per a l'abastament d'aigua potable al Baix Llobregat i l'Àrea Metropolitana*.
- MANZANO, M. (1993). *Génesis del agua intersticial del acuitardo del Delta del Llobregat: Origen de los solutos y transporte interactivo con el medio sólido*. Tesi doctoral. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona.
- MARQUÈS, M. À. (1984). *Les formacions quarternàries del delta del Llobregat*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (1966). *Estudio de los recursos hidráulicos totales de las cuencas de los ríos Besós y Bajo Llobregat*. Barcelona: Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental; Servicio Geológico de Obras Públicas. 4 v.
- MIRALLES, J. (1998). «El Parc Agrari ha estudiat la incidència de l'estanyat en sòls agrícoles». *Notícies del Parc Agrari del Baix Llobregat*, núm. 4, p. 12-13.
- PARC AGRARI DEL BAIX LLOBREGAT (1998). *Estudi de les actuacions per a la millora del drenatge de les zones agrícoles*. [Consultor: Tècniques de Gestió Ambiental]
- PELÁEZ, M. D. (1983). *Hidrodinámica en formaciones semipermeables a partir de la composición química y radioisotópica del agua intersticial: aplicación a los limos in-*

- termedios del delta del Llobregat*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona. Facultat de Ciències Físiques.
- «Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya. Annex XI. Estimació i prognosi de la demanda d'aigua» (2009). *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 5526.
- «Pla Especial de Protecció i Millora del Parc Agrari del Baix Llobregat» (2004). *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 4216
- «Pla sectorial de cabals de manteniment» (2004). *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 4258.
- POMÉS, J. (2001). *L'agricultura en la transformació de la comarca*. Sant Feliu de Llobregat: Consell Comarcal del Baix Llobregat. (Descobrim el Baix Llobregat; 5)
- QUERALT, E.; SOLA, V.; VILA, M.; BERASTEGUI, X. (2006). «The hydrogeological map of the Llobregat alluvial and deltaic plain (Barcelona urban area). Geology for groundwater management in a strongly anthropised area». *5th European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Earth Information and Systems Wa-*
- ter*. Vol. I. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya; Institut Geològic de Catalunya, p. 51-53.
- SANTA MARÍA, L.; MARÍN, A. (1909). «Estudios hidrológicos en la cuenca del río Llobregat». *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, vol. 10, p. 31-52.
- SALES, S. (2002). *Proposta sobre el foment d'una pràctica agrícola tradicional al delta del Llobregat: la inundació temporal de camps agrícoles*. [Estudi ornitològic: primavera]
- SOLÀ, V. (2009). *Actualització hidroquímica i isotòpica dels aqüífers del Baix Llobregat per a la determinació de la intrusió marina, amb consideració de la isotopia del sulfat*. Tesis de màster d'hidrologia subterrània. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- VÁZQUEZ-SUÑÉ, E.; ABARCA, E.; CARRERA, J.; CAPINO, B.; GÀMEZ, D.; POOL, M.; SIMÓ, T.; BATTLE, F.; NIÑEROLA, J. M.; IBÁÑEZ, X. (2006). «Groundwater modelling as a tool for the European Water Framework Directive (WFD) application. The Llobregat case». *Physics and Chemistry of the Earth*, vol. 31, núm. 17, p. 1015-1029.