

# El butlletí d'AIGUANEIX

#05

Febrer de 2026



CONSORCI D'AIGÜES  
COSTA BRAVA GIRONA



Diputació de Girona

## ENTREVISTA

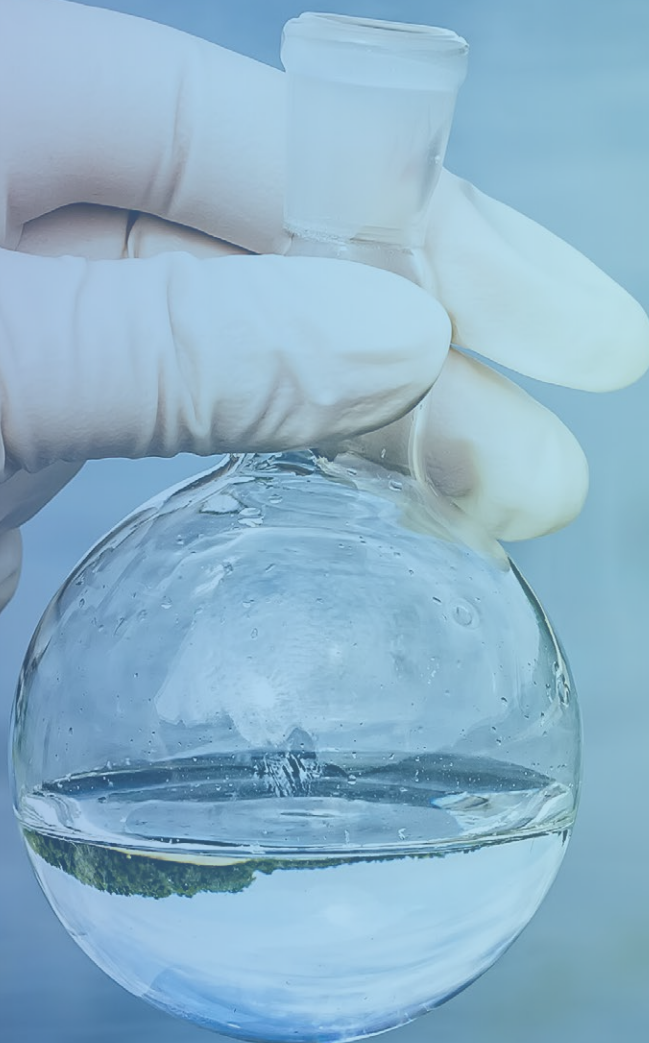
**Earle Hartling**  
Coordinador de Reutilització d'Aigua  
als Districtes de Sanejament del  
Comtat de Los Angeles

## EN PROFUNDITAT

Diferents territoris,  
diferents solucions

## SOTA LA LUPA

Osmosi inversa: una  
tecnologia clau en el  
tractament de l'aigua



# Índex

03

Editorial

04

Coneixent el projecte

06

Una ullada a AIGUANEIX

07

En quin moment ens trobem?

08

Informació general

10

Desmuntem mites

12

L'entrevista

14

Recull d'actualitat

15

Sota la lupa

16

En profunditat

20

Experiències de referència

21

El perfil

## Editorial

# Aigua, ciència i innovació

Parafrasejant el conegut refrany, podríem dir que la set, igual que la gana, també esmola l'enginy. L'abundància afavoreix l'abandó, mentre que l'escassetat desperta l'interès, i, juntament amb la necessitat, és el fonament de la innovació. Per això no sorprèn que les grans innovacions en el món de l'aigua sorgeixin sobretot en els llocs on aquest recurs és més escàs: és allà on adquireix més valor.

La innovació, entesa com la introducció en la societat, per primera vegada, d'un nou producte o d'un nou procés, es projecta mitjançant la ciència i la seva expressió aplicada: la tècnica. Ambdues permeten abordar qualsevol repte; sense la ciència i la tècnica, només ens queda confiar que l'atzar ens faci un favor. La innovació és, doncs, un atreviment calculat, sostingut pel coneixement científic i tècnic.

En les darreres dècades, i per pura necessitat, moltes regions del món han hagut d'aprendre a produir aigua potable a partir de fonts que semblaven impensables en un passat no tan llunyà, com ara l'aigua de mar o, en un repte encara més complex, les aigües residuals.

La ciència ha fet possible desenvolupar tècniques amb les quals s'han assolit fites que gairebé podríem qualificar de miraculoses. Hem après a cultivar microorganismes per eliminar bona part de la matèria orgànica i dels nutrients de les aigües residuals; hem sabut identificar i utilitzar els reactius adequats per coagular o desinfectar l'aigua; hem creat sistemes avançats capaços d'extreure de l'aigua les darreres molècules orgàniques o de retirar-ne les sals; i hem aprofundit en la química analítica fins al punt de poder quantificar concentracions de l'ordre d'una mil·lionèsima de gram —un nanogram— per litre d'aigua. La ciència i la tècnica han obert camins enmig de la selva del que és desconegut i han transformat allò que semblava extraordinari en quelcom quotidià i rutinari.

La purificació de l'aigua que desenvolupem dins el projecte AIGUANEIX n'és un bon exemple: una innovació guiada per la ciència (Institut Català de Recerca de l'Aigua, ICRA), implantada mitjançant la tècnica (Agbar/Protecmed en el disseny i UTE Transparenta Sanejament Costa Brava en l'operació) i orientada per la necessitat, que en aquest cas és la del Consorci d'Aigües. En el projecte AIGUANEIX, la ciència i la innovació van de bracet per fer possible una nova aigua.



**«En les darreres dècades, moltes regions del món han hagut d'aprendre a produir aigua potable a partir de fonts que semblaven impensables en un passat no tan llunyà, com l'aigua de mar o les aigües residuals»**

# Coneixent el projecte

## El paper de la comunicació a AIGUANEIX

Els projectes innovadors, complexos i en àmbits sensibles, com és el cas d'AIGUANEIX, requereixen una comunicació propera i efectiva que transformi el coneixement en valor compartit. Els objectius, els avenços i els resultats s'han de transmetre amb rigor i claredat, de manera que arribin a tots els públics interessats alhora que mantinguin la precisió tècnica.

Aquesta tasca és duta a terme per Anthesis, una empresa especialitzada en sostenibilitat i comunicació

ambiental, que ha desenvolupat una estratègia que combina informació contrastada amb formats accessibles. L'experiència de l'equip implicat a AIGUANEIX assegura que el coneixement generat arribi de manera efectiva a la comunitat científica, a la ciutadania i als actors estratègics implicats. Aquesta aproximació no només facilita la comprensió, sinó que reforça la visibilitat del projecte, el seu impacte social i la transferència dels resultats. Quan la informació circula bé, el progrés s'accelera.



**Sergi Vila**

- ✔ Biòleg i director de comunicació d'AIGUANEIX.
- ✔ Expert en biodiversitat i comunicació científica, amb més de deu anys d'experiència en projectes de divulgació i comunicació en el sector mediambiental i científic.



**Dúnia Contreras**

- ✔ Màger de projectes a Anthesis i responsable de comunicació a AIGUANEIX.
- ✔ Professional amb més de deu anys d'experiència en comunicació i gestió de projectes, experta en iniciatives ambientals i de sostenibilitat.



**Marta Sala**

- ✔ Consultora sènior a Anthesis i redactora de continguts a AIGUANEIX.
- ✔ Llicenciada en comunicació audiovisual, amb una trajectòria professional de vint anys, desenvolupada principalment en agències de comunicació i, posteriorment, en l'àmbit de la sostenibilitat.



**Elena Castillo**

- ✔ Dissenyadora gràfica, directora d'art a Anthesis i responsable de la proposta gràfica d'AIGUANEIX.
- ✔ Experiència àmplia en museografia, campanyes i àmbit editorial durant més de vint anys, dins del sector cultural, educatiu i de la sostenibilitat.



**Marta Solé**

- ✔ Dissenyadora gràfica a Anthesis i tècnica de disseny gràfic a AIGUANEIX.
- ✔ Llarg recorregut professional dins l'àmbit de les arts gràfiques i la comunicació, desenvolupant el grafisme de campanyes i projectes educatius relacionats amb el món de la sostenibilitat.

# Una ullada a AIGUANEIX

## DEMOWARE i altres projectes de reutilització d'aigua, les llavors d'AIGUANEIX

AIGUANEIX és un projecte pioner que culmina l'experiència en la regeneració d'aigua que el Consorci d'Aigües Costa Brava Girona ha acumulat durant els últims trenta anys. L'experiència viscuda durant la darrera sequera a la zona costanera de l'Alt Empordà, en la qual l'últim recurs d'aigua dolça de què es disposava era abocat al mar, ha fet replantejar com s'han d'afrontar pròximes situacions d'escassetat d'aigua. Per entendre com s'ha arribat al punt actual, cal repassar els projectes previs que el Consorci ha dut a terme a la zona de la Costa Brava.



OBJECTIUS:

**Atendre usos no potables:** reg de camps de golf, cultius, usos municipals i ambientals.

**Protegir i millorar ambientalment l'aqüífer.**

**Demostrar l'eficàcia** d'un tractament biològic intensiu combinat amb processos avançats de filtració, desinfecció i trànsit en aqüífer en l'eliminació de substàncies biodegradables.

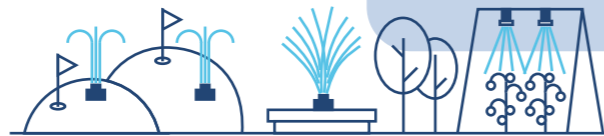
**Reactivar la recàrrega de l'aqüífer** del Port de la Selva, amb una infiltració aproximada d'un potencial de 50.000 m<sup>3</sup>/any.

1989

Consorci d'Aigües Costa Brava Girona

### Reutilització planificada d'aigua

Primeres experiències de reutilització planificada d'aigua.



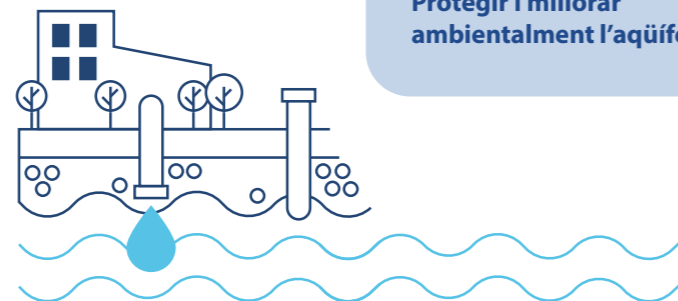
2003

2011

Agència Catalana de l'Aigua i Consorci d'Aigües Costa Brava Girona

### Recàrrega d'aqüífer amb aigua regenerada

Recàrrega de l'aqüífer de la baixa Tordera amb 2-3 hm<sup>3</sup>/any d'aigua regenerada de l'estació de regeneració d'aigua (ERA) de Blanes.



2014

2016

Consorci d'Aigües Costa Brava Girona

### Recàrrega potable indirecta d'aqüífers

Projecte europeu DEMOWARE: assaigs de recàrrega potable indirecta d'aqüífers al Port de la Selva.



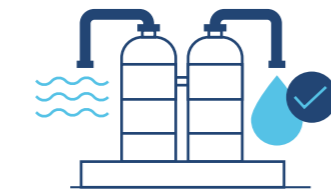
2024

2025

Consorci d'Aigües Costa Brava Girona i Ajuntament del Port de la Selva

### Osмосi, remineralització i canvis en la xarxa

- Instal·lació d'una planta d'osmosi inversa industrial (9,3 m<sup>3</sup>/h).
- Sistema de remineralització de l'aigua resultant del tractament d'osmosi.
- Adaptació de la xarxa d'aigua regenerada municipal per enviar-la directament a les basses d'infiltració.



# En quin moment ens trobem?

«L'objectiu del Consorci d'Aigües Costa Brava Girona (CACBGI) és poder tenir una instal·lació a escala real el 2027»

Lluís Sala

## Construcció



**Abril de 2024.** Arribada al taller del contenidor base de la planta pilot.



**Maig-novembre de 2024.** Muntatge de la planta pilot i dels sistemes de tractament i control.



**Juliol de 2024.** Obres d'adequació a l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR) de Roses.



**Novembre de 2024 - gener de 2025.** Instal·lació de la planta pilot a l'EDAR de Roses.



**Gener-maig de 2025.** Posada a punt de la planta pilot a l'EDAR de Roses.

## Experimentació i anàlisi



**Maig de 2025 - març de 2026.** Fase experimental. Assaig, per part de l'equip tècnic, de les diferents condicions de treball, presa de mostres i anàlisi de l'aigua, amb la finalitat de fer els ajustaments necessaris per aconseguir l'objectiu final del projecte.



**Setembre de 2025 - maig de 2026.** Anàlisi dels resultats obtinguts. Assajos addicionals d'avaluació de la continuïtat del règim de treball escollit.

## Conclusió



**Maig de 2026.** Avaluació del funcionament de la planta i de l'aplicació del projecte a escala real, i presentació de resultats.



**2026-2027.** Construcció a Llançà d'una planta de purificació a escala real per a la recàrrega d'aqüífers a la Costa Brava nord (subjecta a disponibilitat pressupostària).

# Informació general

És clau facilitar la construcció d'unes instal·lacions que molt probablement seran necessàries en un segle XXI marcat per l'escalfament global i per la superpoblació

## Després d'AIGUANEIX

El projecte AIGUANEIX vol ser una contribució a la transició hídrica per reduir la dependència de la pluja dels abastaments dels municipis costaners. Allà on cal transportar grans volums d'aigua és possible també generar localment un nou recurs, de quilòmetre zero, per augmentar la garantia del subministrament amb la màxima protecció de la salut pública.

Si bé les tecnologies que formen part de la planta pilot existien en el mercat, en el nostre entorn geogràfic més proper fins ara no havien estat acoblades seguint la configuració emprada ni s'havia

plantejat el repte de produir aigua normativament potable a partir d'una aigua residual depurada, sense dilució en el medi.

Les novetats aviat deixen de ser-ho, però algunes deixen un ressò que perdura. La intenció dels que hem participat en aquest projecte de demostració ha estat facilitar la construcció d'unes instal·lacions que molt probablement seran necessàries en un segle XXI marcat per l'escalfament global i per la superpoblació. Però també acostar el món de la recerca més avançada als problemes reals i concrets de la societat, en aquest cas, en

una zona geogràfica castigada per la sequera.

La planta pilot de l'EDAR de Roses quedarà integrada en les instal·lacions de sanejament del Consorci d'Aigües Costa Brava Girona i servirà per cobrir futures necessitats de recerca, encara per definir, ja sigui per part del mateix Consorci o bé dels centres de recerca amb els quals s'estableixin acords de col·laboració.

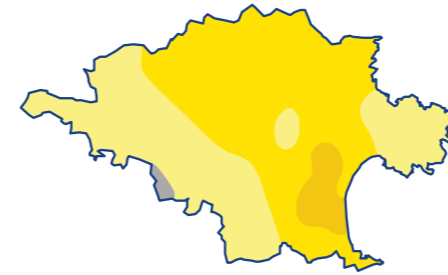
El futur està per escriure i el llibre serà obert per a qui vulgui deixar-hi escrit algun paràgraf.

**Els mapes següents mostren com poden canviar la precipitació i la temperatura a l'Alt Empordà el 2030 i el 2050 segons dos escenaris d'emissions diferents: emissions moderades i emissions intenses.**

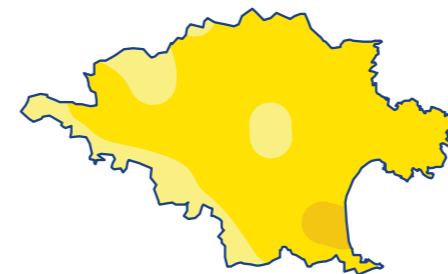
Mapes adaptats de l'informe «Escenaris climàtics regionalitzats a Catalunya (ESCAT-2020). Projeccions estadístiques regionalitzades a 1 km de resolució espacial (1971-2050). Resum executiu»

### Mapes de precipitació amb emissions moderades

Variació precipitació mitjana anual (%)  
Període 2021-2030 respecte a 1971-2000  
Resolució d'1 km

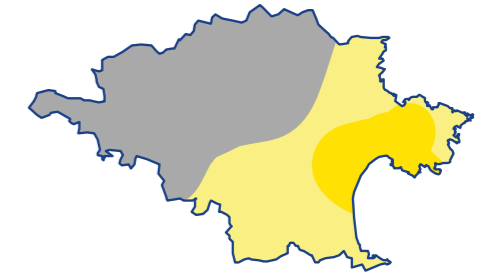


Variació precipitació mitjana anual (%)  
Període 2021-2050 respecte a 1971-2000  
Resolució d'1 km

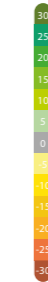
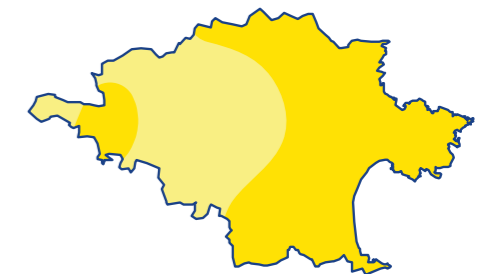


### Mapes de precipitació amb emissions intenses

Variació precipitació mitjana anual (%)  
Període 2021-2030 respecte a 1971-2000  
Resolució d'1 km

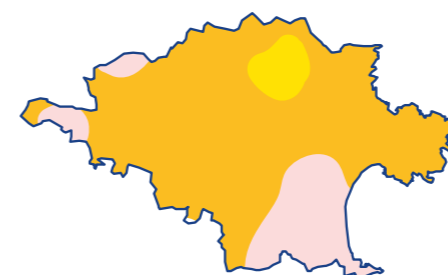


Variació precipitació mitjana anual (%)  
Període 2021-2050 respecte a 1971-2000  
Resolució d'1 km

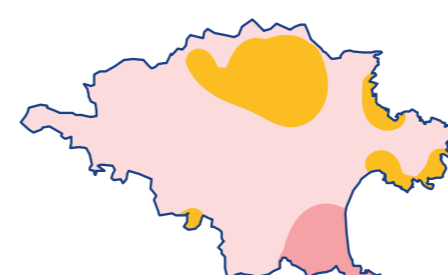


### Mapes de temperatura amb emissions moderades

Variació temperatura mitjana anual (°C)  
Període 2021-2030 respecte a 1971-2000  
Resolució d'1 km

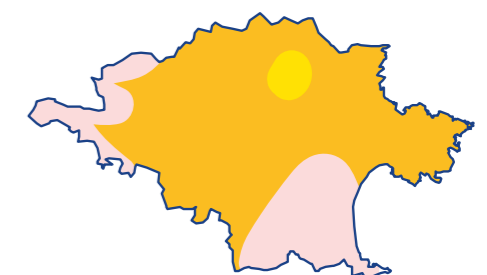


Variació temperatura mitjana anual (°C)  
Període 2021-2050 respecte a 1971-2000  
Resolució d'1 km

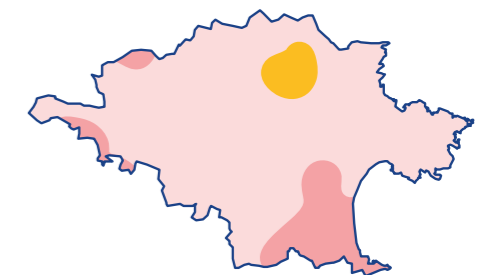


### Mapes de temperatura amb emissions intenses

Variació temperatura mitjana anual (°C)  
Període 2021-2030 respecte a 1971-2000  
Resolució d'1 km



Variació temperatura mitjana anual (°C)  
Període 2021-2050 respecte a 1971-2000  
Resolució d'1 km



# Desmuntem mites



**En aquesta secció volem desmitificar alguns dels conceptes erronis més comuns sobre la purificació de l'aigua, comparant-los amb fets i estudis científics**

# 1

**«Els processos convencionals de depuració de les aigües residuals són suficients per a la recàrrega d'aqüífers»**

La depuració d'aigües residuals combina processos físics, químics i biològics per reduir-ne la contaminació abans de retornar-les al medi. Tot i que els abocaments poden recarregar aquífers, també poden acumular-s'hi substàncies difícils de degradar, com sals o biocides, que n'empitjoren la qualitat. Si aquests aquífers s'utilitzen per a l'abastament, la recàrrega amb aigua inadequada pot comprometre el compliment de la normativa d'aigües de consum humà. Per això, a les zones on es recarreguen aquífers amb efluent depurat se sol aplicar un tractament previ de purificació, basat en processos que eliminen contaminants i protegeixen la salut pública mitjançant l'efecte multibarrera.

# 2

**«La purificació d'aigua i la recàrrega d'aqüífers no es poden dur a terme perquè no estan regulades»**

Els objectius del projecte AIGUANEIX no estan regulats específicament, però sí els abocaments al medi, segons directives europees ja transposades o en procés. La nova directiva sobre aigües residuals estableix requisits que una aigua purificada compleix àmpliament, de manera que en permet l'abocament sense impediments. El Reial decret 1085/2024, sobre reutilització d'aigües, fixa límits més estrictes per a la recàrrega d'aqüífers, que també se satisfan amb escreix. Sovint, la diferència entre abocament i recàrrega depèn només de la intenció. En conclusió, la purificació i la recàrrega, objectius d'AIGUANEIX, compleixen àmpliament les normes que regulen aquesta activitat.

# 3

**«El consum energètic fa insostenible la realització dels tractaments de purificació»**

El consum energètic associat al consum d'aigua pot venir de la captació, del tractament i de la distribució. Si els pous són profunds, si el tractament és per dessalinització o si cal elevar l'aigua a grans altures i transportar-la a grans distàncies, el consum energètic d'aquest abastament és molt important. La purificació de l'aigua significa fer un consum energètic en el quilòmetre zero i, en determinades situacions, pot ser similar o favorable respecte a fonts tradicionals d'abastament. En regions com Catalunya, on hi ha escassetat d'aigua, el tractament de purificació en zones costaneres pot aportar nous recursos d'aigua amb uns costos energètics competitius.

# L'entrevista

## Earle Hartling

Coordinador de Reutilització d'Aigua als Districtes de Sanejament del Comtat de Los Angeles

«La diversitat de fonts d'aigua és essencial»



Earle Hartling ha tingut una llarga trajectòria als Districtes de Sanejament del Comtat de Los Angeles, on va exercir com a coordinador de Reutilització d'Aigua. Ha estat una figura clau en l'impuls de la reutilització de l'aigua, la recàrrega d'aqüífers i els projectes de reutilització potable al sud de Califòrnia. La seva feina ha ajudat a situar Los Angeles com a referent mundial en reutilització d'aigua a gran escala i sostenibilitat.

**La diversitat de fonts d'aigua és essencial. Tot i que la dessalinització d'aigua marina pot acabar sent necessària, l'aigua regenerada pot reduir i retardar aquesta necessitat i és molt menys intensiva energèticament.**

**Com a coordinador de Reutilització d'Aigua a Los Angeles durant més de trenta-un anys, com resumiríeu els canvis principals que heu vist en aquest camp?**

Quan vaig començar als Districtes de Sanejament del Comtat de Los Angeles el 1981, la reutilització d'aigua era encara una idea secundària. Hi havia un únic projecte de recàrrega d'aqüífers i uns quants usos no potables per a reg i usos industrials. La greu sequera de 1976-1977 va empènyer les agències locals d'aigua a ampliar l'ús d'aigua regenerada, inicialment subministrant-la a llocs propers a les plantes de regeneració. A mesura que el cost de l'aigua potable augmentava i les reserves disminuïen, els sistemes d'aigua reciclada es van expandir dins les ciutats i després en l'àmbit regional, fins a formar megasistemes interconnectats.

Quan em vaig jubilar el 2023, teníem gairebé nou-cents punts d'ús directe no potable, més de 271 milles de canonades de distribució i un projecte de recàrrega d'aqüífers que gairebé havia duplicat la capacitat. Un creixement similar es va produir en institucions veïnes com West Basin o Las Vírgenes i les ciutats de Glendale i Burbank.

En l'àmbit institucional, el sector també va madurar. Als anys vuitanta, un petit grup d'institucions va formar associacions de reutilització d'aigua amb conferències anuals modestes. Finalment, aquestes es

van fusionar en la WaterReuse Association, que ara té més de cinc-cents membres en trenta-vuit estats i onze països i organitza conferències amb gairebé mil assistents.

L'acceptació pública ha crescut de manera espectacular. La resistència inicial a utilitzar «aigües residuals tractades» va donar pas a un ampli suport a mesura que les sequeres recurrents, les restriccions d'aigua i dècades d'operació segura demostraven la necessitat, la fiabilitat i la seguretat de l'aigua reciclada. Avui dia, les comunitats sovint en demanen més.

**Com ha contribuït la reutilització d'aigua a sostenir l'àrea metropolitana de Los Angeles?**

L'aigua sempre ha limitat el creixement de Los Angeles. Les reserves locals insuficients van obligar la regió a dependre d'aigua importada de conques llunyanes, mentre que el ràpid creixement demogràfic, les sequeres, la sobreexplotació d'aqüífers i la competència entre estats van tensionar cada cop més aquestes fonts.

Com a resposta, les institucions de sanejament van començar a donar un ús productiu a l'aigua reciclada d'alta qualitat en lloc de descarregar-la als cursos fluvials. El 2023, l'aigua regenerada representava aproximadament el 10 % del subministrament total d'aigua del comtat de Los Angeles. Amb els projectes actualment en construc-

ció o desenvolupament, aquesta quota podria fàcilment duplicar-se o fins i tot triplicar-se, i convertir l'aigua reciclada en una de les fonts locals més fiables.

**Quina és la millor manera de comunicar els riscos a la societat?**

Comunicar els riscos associats a l'aigua potable és tan important com gestionar-los tècnicament. La manera en què es transmet la informació pot marcar la diferència entre generar confiança o sembrar el dubte. La millor manera de parlar sobre la seguretat de l'aigua potable és fer-ho de manera oberta, clara, coherent i responsable, establint un diàleg real amb la comunitat.

**Ara que la reutilització potable directa està autoritzada a Califòrnia, en preveieu un desenvolupament ràpid?**

No a la regió de Los Angeles-Orange County. Aquí, les instal·lacions de tractament avançat estan dissenyades principalment per a la reutilització potable indirecta mitjançant la recàrrega d'aqüífers, una pràctica que s'utilitza amb seguretat des de 1962. Els grans aqüífers ofereixen emmagatzematge, amortiment i tranquil·litat pública.

La reutilització potable directa «canonada a canonada» requeriria un monitoratge en temps real molt extens o grans instal·lacions d'emmagatzematge i podria generar una controvèrsia innecessària. Un pas més probable és subministrar aigua

tractada avançada a embassaments d'aigua crua aigües amunt, on es barreja amb recursos importats abans del tractament convencional.

En regions sense aqüífers ni embassaments, però, la reutilització potable directa pot ser una solució.

**Quines lliçons pot oferir el sud de Califòrnia a Catalunya?**

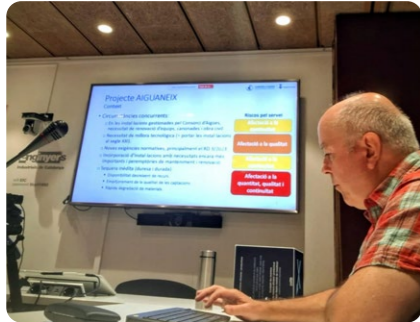
La diversitat de fonts d'aigua és essencial. Fins i tot amb múltiples fonts, el sud de Califòrnia va sobreexplotar els aqüífers i va veure com les reserves importades disminuïen a causa del canvi climàtic i d'acords de distribució obsolets. L'aigua reciclada ofereix un coixí crucial.

Tot i que la dessalinització d'aigua marina pot acabar sent necessària, l'aigua regenerada pot reduir i retardar aquesta necessitat. És molt menys intensiva energèticament—requereix aproximadament un terç de l'energia de la dessalinització—i està disponible per a regions interiors sense accés a l'oceà.

El sud de Califòrnia ha servit com a laboratori per a tecnologies de reutilització d'aigua, acceptació pública i cooperació institucional. Rebre visitants internacionals, com en el seu moment van ser el mateix Consorci d'Aigües Costa Brava Girona (CACBGI) i d'altres de Catalunya, ha ajudat a difondre aquest coneixement arreu del món.

**La resistència inicial a utilitzar «aigües residuals tractades» va donar pas a un ampli suport: dècades d'operació segura demostraven la necessitat, la fiabilitat i la seguretat de l'aigua reciclada**

Presentem l'actualitat del sector de l'aigua amb les notícies locals, nacionals i internacionals més destacades dels últims mesos.



## AIGUANEIX comparteix innovació a l'EDAR de Roses i al Water Reuse Europe

La planta pilot d'AIGUANEIX a l'EDAR de Roses ha rebut en el darrer trimestre de 2025 tot un seguit de visites destacables, com la de tècnics de Trojan Technologies (Canadà), de l'empresa holandesa Dunea, del KWR Water Research Institute, del delegat del Govern de Catalunya a Girona i del director general de Recursos Hídrics de les Illes Balears, així com de nombrosos tècnics del sector de l'aigua de les comarques gironines. Les trobades han permès presentar sobre el terreny els processos innovadors del projecte a més de cent persones, amb rols clau de l'àmbit nacional i internacional.

Paral·lelament, AIGUANEIX ha estat presentat a Brussel·les durant el Water Reuse Europe's Knowledge Exchange Day, en el qual s'han compartit els avenços en regeneració d'aigua i les principals lliçons apreses a partir de l'experiència pilot de Roses.



## El Consorci d'Aigües Costa Brava Girona reforça la fiabilitat del subministrament a la Costa Brava nord

El Consorci d'Aigües Costa Brava Girona ha completat diverses actuacions estratègiques per millorar la garantia d'abastament a la Costa Brava nord. Amb una inversió de més de 3,3 milions d'euros, s'ha renovat el bombament del rec del Molí a Castelló d'Empúries, s'han substituït 800 metres de la canonada de captació de Vilanova de la Muga i s'ha connectat el ramal de Llança a la canonada en alta de Roses.

Les millores reforcen la fiabilitat del sistema que subministra aigua des de la potabilitzadora d'Empuriabrava i permeten adaptar-lo millor a les necessitats actuals i futures del territori.



## Portbou reforça l'abastament d'aigua amb una nova potabilitzadora

Portbou ja pot consumir aigua de l'embassament gràcies a la nova estació de tractament d'aigua potable (ETAP) construïda pel Consorci d'Aigües Costa Brava Girona, amb l'aval de l'Agència de Salut Pública de Catalunya.

La instal·lació produeix uns 500 m<sup>3</sup> d'aigua potable al dia i, en condicions normals, cobrirà la major part de la demanda del municipi. L'abastament es complementa amb la planta d'osmosi renovada, que queda com a suport en episodis de sequera o incidències, i reforça la seguretat i la resiliència del servei.

Explicuem conceptes científics i tècnics relacionats amb AIGUANEIX de manera propera i amena.

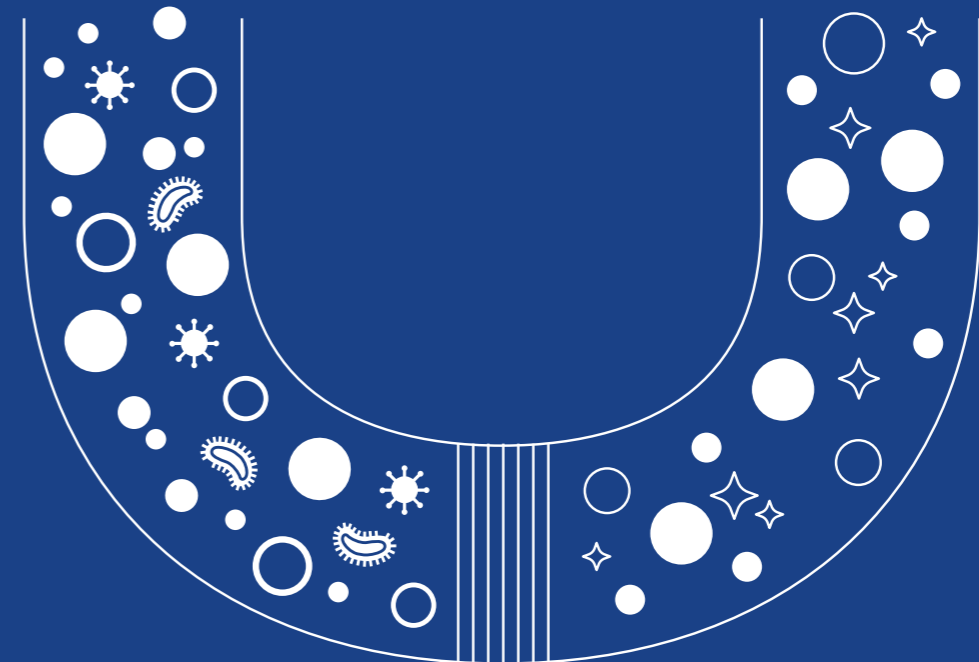
## Osmosi inversa: una tecnologia clau en el tractament de l'aigua

L'osmosi inversa és un procés de purificació d'aigua que parteix del fenomen de l'osmosi. L'osmosi és un fenomen natural en el qual l'aigua es desplaça a través d'una membrana semipermeable des d'una dissolució menys concentrada a una altra més concentrada. En el cas de l'osmosi inversa, s'aplica pressió per forçar l'aigua a travessar una membrana semipermeable en direcció contrària, de manera que es retenen sals, metalls, microorganismes i altres impureses, i s'obté així aigua d'elevada qualitat.

A diferència de la filtració convencional, la membrana d'osmosi inversa té porus molt petits (prop de 0,1 nanòmetres), d'una dimensió que només deixa passar les molècules d'aigua i impedeix el pas de la majoria de contaminants dissolts o en suspensió.

Gràcies a l'elevada eficàcia que té, l'osmosi inversa és una tecnologia ideal per a la producció d'aigua potable —tant en zones costaneres o amb fonts salobres com en altres àrees amb alta concentració de minerals—, així com per a usos industrials que requereixen aigua de màxima qualitat.

**En el marc de projectes com el d'AIGUANEIX, l'osmosi inversa té un paper central en la purificació i la reutilització d'aigua, ja que aporta un pas indispensable en tot el procés i garanteix subministrament segur i saludable per al territori**





# Diferents territoris, diferents solucions

Les tecnologies de membrana són eines fonamentals en la purificació i regeneració de l'aigua, però l'ús d'aquestes tecnologies planteja un repte sovint poc visible: la gestió del corrent de rebuig. Entendre com es genera, quines característiques té i com se'n pot minimitzar l'impacte ambiental és clau per avançar cap a sistemes de sanejament més eficients, coherents i sostenibles, especialment en els municipis costaners.

AIGUANEIX és un projecte que fa ús de sis processos diferents per aconseguir purificar l'aigua. En tots, l'aigua d'origen residual va guanyant qualitat fins a obtenir-se l'aigua que es retornarà als aqüífers. El procés, però, implica que tots els compostos extrets de l'aigua s'han de tractar com a rebuig: la contaminació no desapareix. En aquest sentit, l'aigua d'origen se separa en dos corrents: l'aigua tractada (anomenada *permeat*) i el corrent de rebuig (anomenat *el concentrat*). A mesura que el tractament és més exigent, la qualitat de l'aigua producte augmenta, però també ho fa la concentració de substàncies retingudes al rebuig.

**Tot allò que s'elimina de l'aigua tractada mitjançant membranes es concentra, inevitablement, en el corrent de rebuig**

Aquest efecte és especialment rellevant en el cas de l'osmosi inversa. Aquesta tecnologia és capaç de retenir fins i tot ions de baix pes molecular, fet que provoca una elevada concentració de sals en el rebuig. En la dessalinització d'aigua de mar, amb rendiments entorn del 50 %, el resultat és un corrent de rebuig amb una salinitat aproximadament doble que la de l'aigua marina. Per aquest motiu, cal definir amb cura tant la ubicació de les instal·lacions com les estratègies de retorn del rebuig al medi, amb l'objectiu de minimitzar-ne l'impacte ambiental.

**Salinitat i processos biològics: dos elements clau**

En els processos de purificació d'aigües residuals, els components que cal eliminar són molt diversos: matèria orgànica, nutrients, contaminants emergents, microorganismes patògens i sals acumulades durant l'ús urbà i el transport per les xarxes de sanejament.



Cal tenir present que el contingut de sals d'una aigua depurada o regenerada és habitualment unes vint vegades inferior al de l'aigua de mar. En conseqüència, el corrent de rebuig generat presenta una salinitat clarament inferior a la marina i, en condicions adequades, no s'hi preveu un impacte significatiu sobre el medi marí.

**Un bon tractament biològic és la millor manera de simplificar i optimitzar els tractaments avançats**

Perquè aquest escenari sigui realment viable, és imprescindible que l'aigua que arriba a les membranes d'osmosi contingui la mínima quantitat possible de matèria orgànica. I això exigeix maximitzar el rendiment dels reactors biològics de les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR). Cal tenir en compte que cada substància que es pot eliminar mitjançant degradació biològica representa un guany important per al conjunt del sistema: millora l'eficiència global, augmenta la fiabilitat del tractament i redueix l'exigència sobre les etapes més avançades.

Una bona qualitat de l'efluent secundari evita haver de corregir paràmetres com la terbolesa o la concentració d'amoni amb passos addicionals d'osmosi inversa, que són energèticament i econòmicament costosos. Per aquest motiu, les instal·lacions de sanejament han d'operar amb una visió integrada de tot el sistema, des del clavegueram fins a l'última etapa de purificació. L'objectiu és assolir la qualitat d'aigua requerida amb el mínim consum de recursos i generar els corrents de rebuig en els punts més adequats per gestionar-los correctament.

**La gestió del rebuig del tractament de purificació**

Quan cada etapa funciona amb rendiments elevats, el rebuig de la ultrafiltració conté principalment matèria orgànica residual, que es pot retornar a la capçalera de l'EDAR, mentre que el rebuig de l'osmosi inversa està format sobretot per sals a concentracions molt inferiors a les de l'aigua de mar. Això facilita l'abocament controlat mitjançant emissaris submarins en entorns costaners. Aquest plantejament, però, no és directament aplicable a les zones d'interior.

En aquests casos, l'osmosi inversa pot generar un rebuig amb una concentració de sals excessiva per poder-les abocar al medi. Tanmateix, com que aquestes zones no pateixen intrusions salines en el clavegueram, és possible reduir o prescindir d'aquesta tecnologia si es reforcen altres processos capaços d'eliminar contaminants emergents sense concentrar sals. És el cas, per exemple, dels tractaments d'oxidació avançada o de la filtració amb carbó actiu.

**Purificar l'aigua és transformar un residu en un recurs estratègic**

En els municipis costaners, per tant, la purificació d'aigües residuals representa l'última oportunitat per recuperar un recurs tan valuós com l'aigua dolça abans que es barregi irreversiblement amb la sal marina. Amb aquest objectiu, cal apostar pels tractaments que ho facin possible. Dificilment es poden generar nous recursos hídrics d'una manera més eficient, econòmica i sostenible que aprofitant els que ja tenim a l'abast, en l'entorn local, de quilòmetre zero.



## Experiències de referència

### One Water Marble Falls (Texas)

## Un enfocament integrat per reutilitzar, conservar i assegurar l'aigua en una població en creixement



**12.000 m<sup>3</sup>/dia**

serà la capacitat de depuració de la ciutat amb la nova estació depuradora d'aigua

**70%**

de l'aigua serà tractada gràcies a la instal·lació de purificació avançada

**4 etapes**

passarà l'aigua fins a ser purificada

Marble Falls és una ciutat de l'estat de Texas que ha experimentat un creixement demogràfic accelerat en les darreres dècades. L'any 2000 tenia 4.959 habitants, mentre que actualment supera els 9.500 i es preveu que la població es dupliqui abans del 2040. Aquest creixement es produeix en un context de sequeres recurrents, que han posat en tensió el sistema Highland Lakes, principal font de subministrament d'aigua de la regió.

Per fer front a aquest escenari, la ciutat ha adoptat la filosofia One Water, un enfocament integrat per

**Marble Falls aposta pel model One Water per garantir la seguretat hídrica a llarg termini mitjançant la reutilització avançada i la diversificació de fonts en un context de creixement i sequera**

a la gestió dels recursos hídrics. L'estratègia es fonamenta en tres eixos principals: garantir la seguretat hídrica a llarg termini mitjançant la diversificació de fonts i la reducció de la dependència dels embassaments; ampliar la capacitat de tractament d'aigües residuals amb una nova instal·lació de recuperació que subministrarà aigua no potable per al reg per mitjà del sistema municipal Purple Pipe, i construir una planta de purificació avançada per al tractament d'aigua regenerada amb finalitats potables. Aquesta planta, dissenyada a partir d'un pla pilot exhaustiu, es basarà en un procés de quatre etapes: filtració i microfiltració, osmosi inversa, oxidació avançada amb llum ultraviolada i estabilització mineral prèvia a la distribució.

El projecte, previst en tres fases fins al 2032, reforçarà la resiliència de la ciutat davant condicions climàtiques extremes, garantirà la sostenibilitat econòmica del sistema i contribuirà a la protecció dels ecosistemes locals.

## El perfil

### Toni Rosselló

Coordinador tècnic d'explotacions a Transparenta, Cicle Integral de l'Aigua, i responsable d'operació del projecte AIGUANEIX

Toni Rosselló és especialista en gestió i explotació de sistemes de tractament d'aigües, amb més de vint anys d'experiència. Ha liderat equips multidisciplinaris, integrant perfils tècnics, operatius i administratius, i ha coordinat l'operació d'un gran nombre de depuradores i plantes de purificació, participant en la posada en marxa de noves instal·lacions i en la gestió de contractes d'explotació. Ha desenvolupat la seva carrera en empreses rellevants, com Rubatec i Veolia Water Technologies, on ha assumit responsabilitats tècniques i de control econòmic.

Des de finals de 2024, coordina l'operació de la planta pilot de purificació d'aigua del projecte AIGUANEIX a Roses, on dirigeix un equip de personal científic i operari, assegurant el funcionament correcte de tots els processos. També ofereix suport tècnic a diverses depuradores i sistemes de sanejament a Catalunya, participa en la posada en marxa de noves instal·lacions i en l'elaboració d'ofertes d'explotació per a concursos públics i privats, i supervisa el control econòmic dels contractes.


La seva trajectòria combina coneixements tècnics i mediambientals amb experiència en lideratge i gestió de projectes, amb un enfocament en la sostenibilitat i l'eficiència en el tractament de l'aigua.

«Fent funcionar la planta pilot hem vist que purificar l'aigua residual és possible. Ara cal continuar treballant per optimitzar els processos d'obtenció d'aquesta aigua.»

# Contacte



 Plaça de Josep Pla, 4, 3r 1a  
17001 Girona

 972 201 467

 [aiguaneix@cacbgi.cat](mailto:aiguaneix@cacbgi.cat)

Aquesta actuació ha estat desenvolupada pel Consorci d'Aigües Costa Brava Girona i ha rebut la subvenció de l'Agència Catalana de l'Aigua amb el número d'expedient REU001/20/000139, obtinguda en el marc de la convocatòria per a la realització d'inversions per a l'execució d'actuacions de reutilització d'aigua regenerada, feta pública per la Resolució TES/642/2021, de 4 de març (DOGC núm. 8362, d'11 de març de 2021, ref. BDNS 552136).

Direcció del projecte i finançament:



Amb el suport de:

Direcció científica:



Construcció i manteniment:



Direcció de l'obra:



Conducció experimental:



Creació de materials divulgatius:



Assessorament lingüístic i correcció:  
Serveis Lingüístics de la Diputació de Girona