

La reutilización del agua en la Costa Brava 1989-2021

Lluís Sala

Jefe de Servicio de Abastecimiento y Regeneración
Consorci d'Aigües Costa Brava Girona

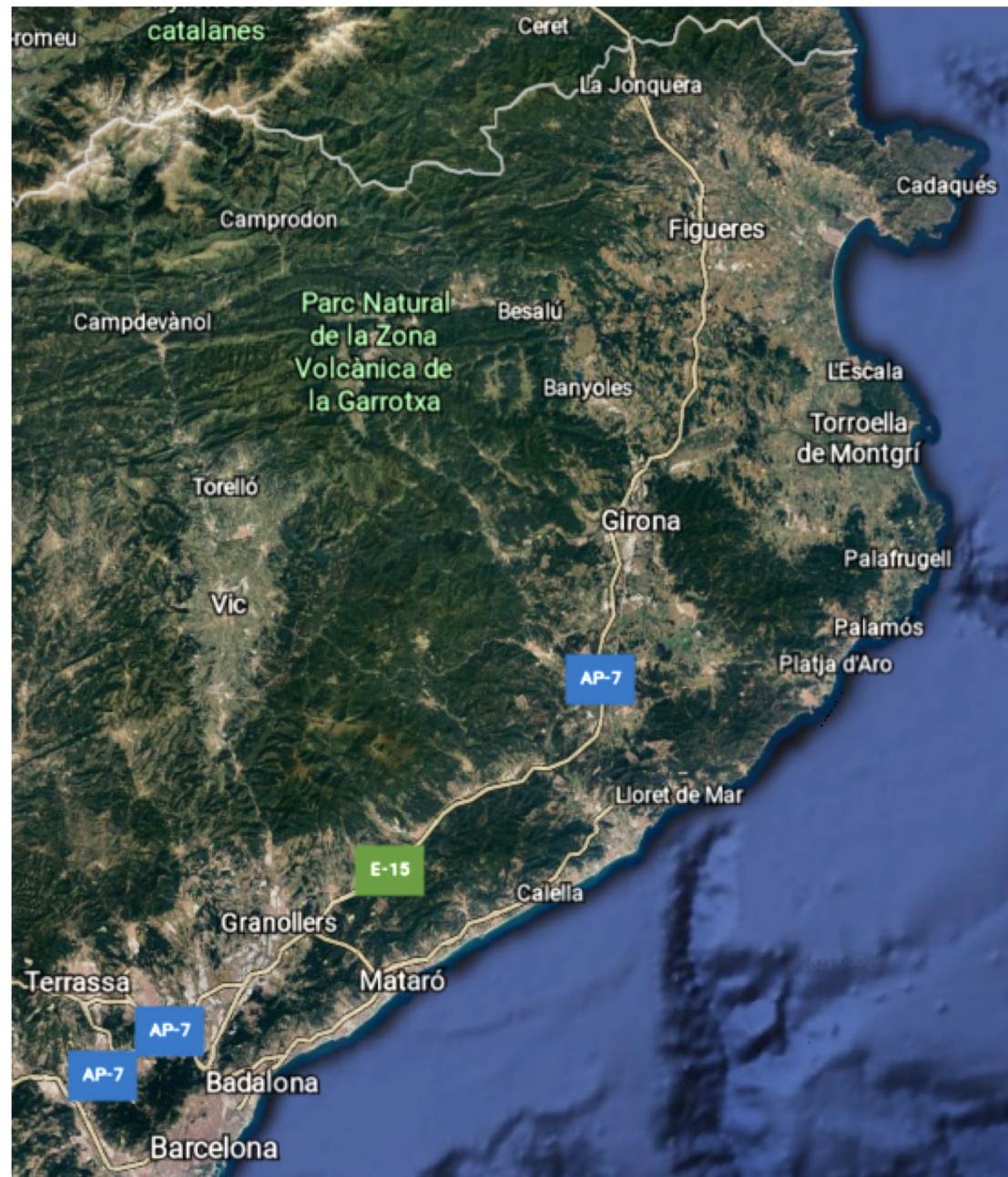
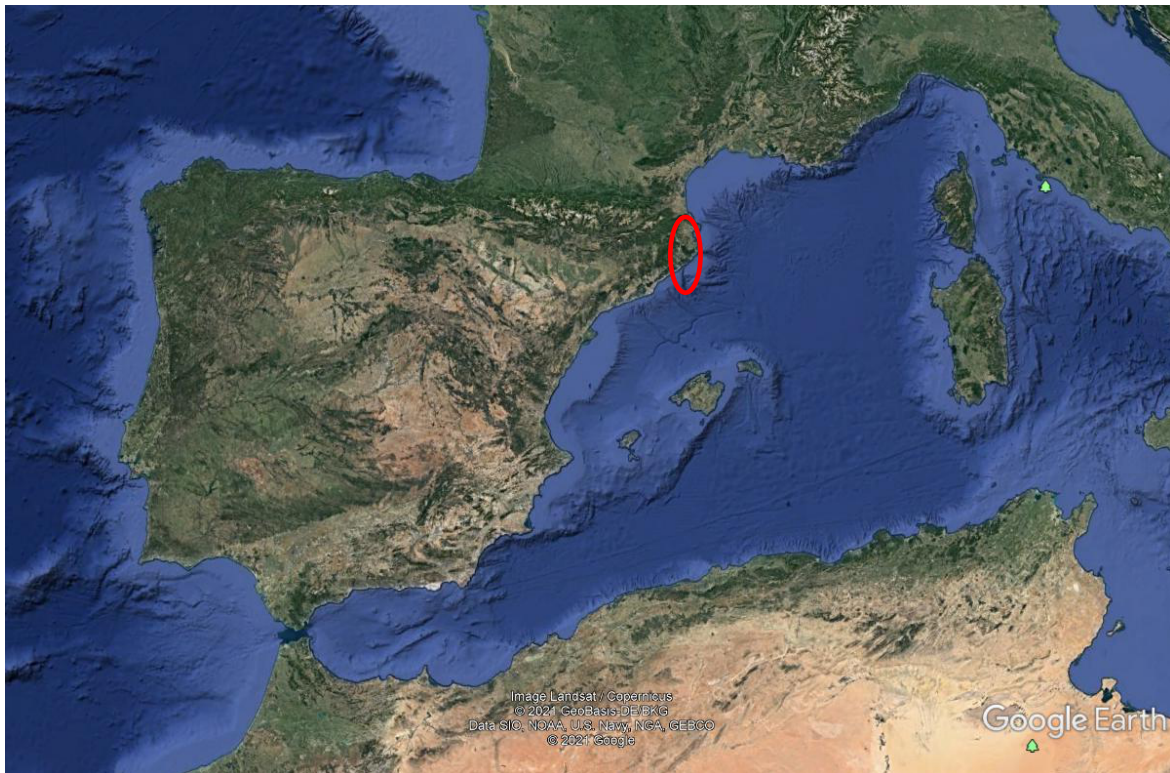
lsala@cacbgi.cat

¿Quiénes somos?

- Entidad supramunicipal creada en mayo de 1971 para la gestión del ciclo del agua, formada por 27 ayuntamientos, Diputación de Girona (DG) y Confederación Hidrográfica de los Pirineos Orientales (CHPO)
- Servicios principales:
 - Abastecimiento en alta
 - Saneamiento en alta
 - Regeneración de agua

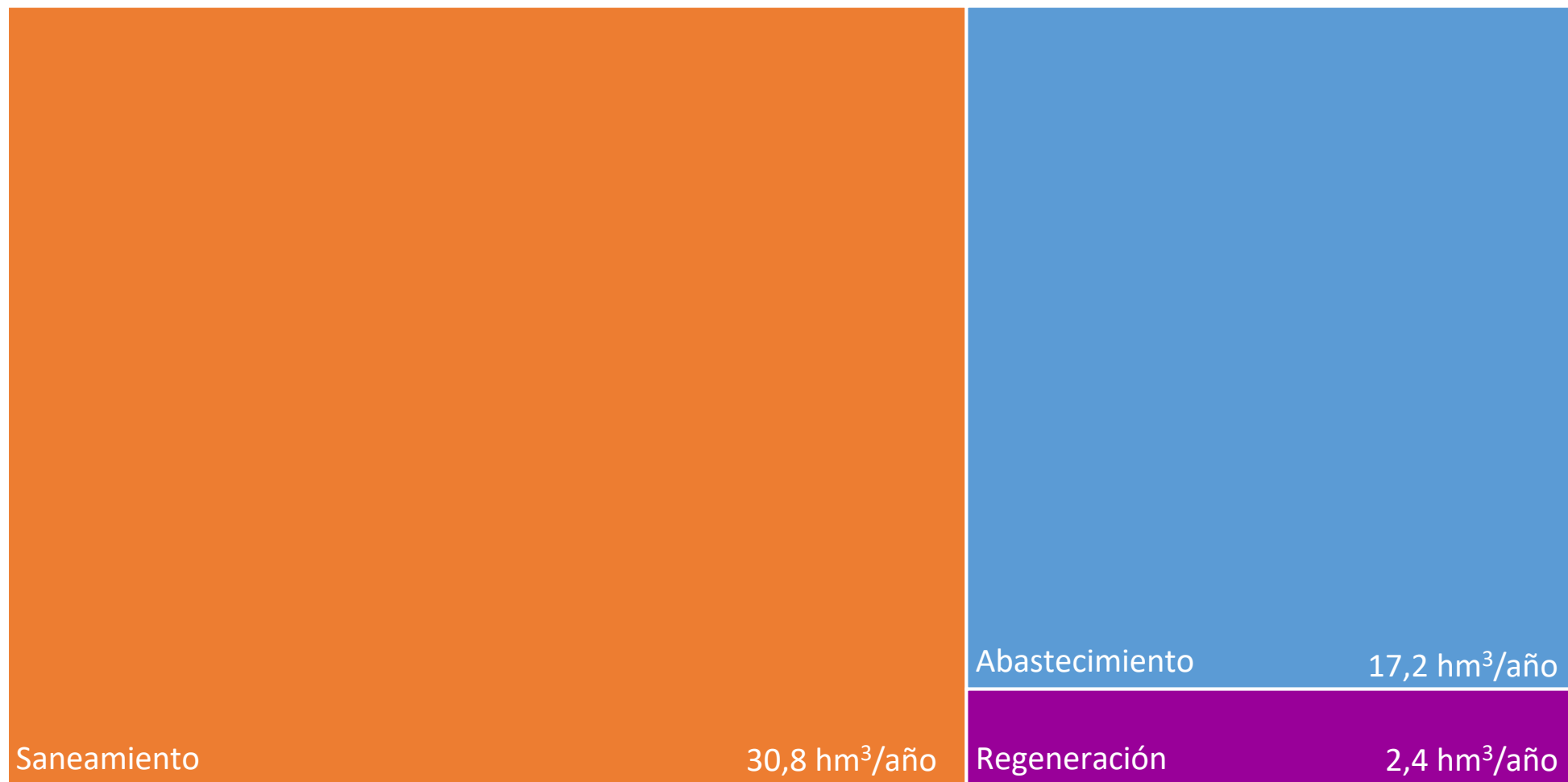


¿Dónde estamos?



Magnitudes de los servicios del ciclo del agua prestados por el Consorci d'Aigües Costa Brava Girona en 2020

■ Abastecimiento ■ Saneamiento ■ Regeneración



Desde 01/01/2021

De



a

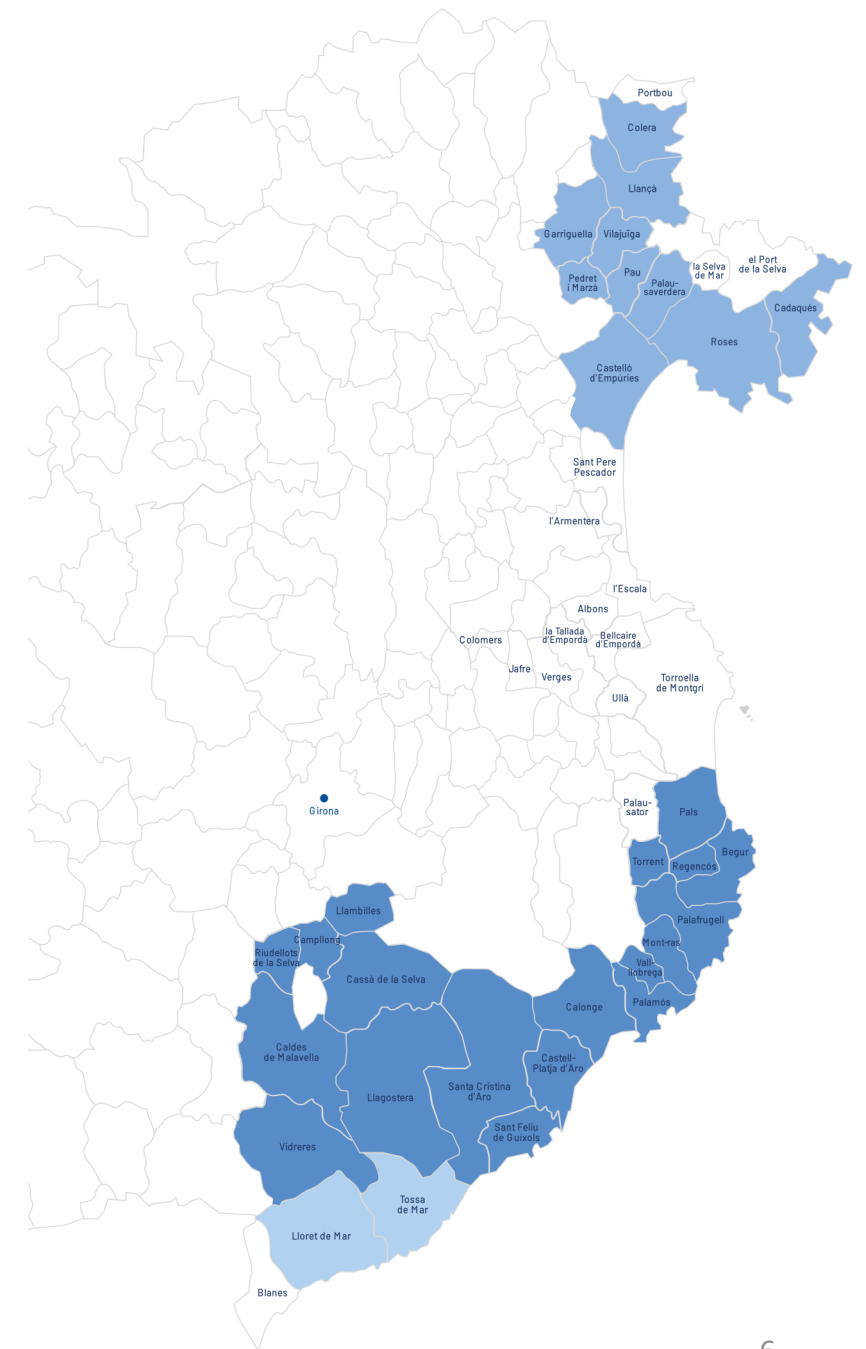


De 27 a 47 municipios

Población censada: 294.980 habitantes
Estimación población estival ≈ 1.000.000 habitantes

Abastecimiento en alta

- Zonas con recursos per cápita escasos
- Tres redes de abastecimiento en alta, 2 ETAP, 107 km de tuberías y volumen total de depósitos de 58.150 m³.
- 30 municipios receptores del servicio



Abastecimiento en alta

- Licitación del servicio y nuevo contrato desde 1 de octubre de 2020
 - Descarbonización: $< 1 \text{ g CO}_2/\text{m}^3$ asociado a los consumos energéticos directos de la empresa explotadora
 - Certificaciones de calidad UNE-EN ISO 9.001 y 45.001

Qualitat certificada



ISO 9001

Sistema de Gestió
de la Qualitat



ISO 45001

Sistema de Gestió
Seguretat i Salut en
el Treball



Saneamiento

- La razón de ser del Consorcio
 - 33 municipios receptores del servicio
 - 4 zonas de explotación:
 - 18 EDAR con tratamiento biológico
 - 144 EBAR
 - 5 emisarios submarinos
 - 241 km de redes de saneamiento en alta
 - Certificaciones de calidad UNE-EN ISO 9.001, 14.001, 45.001 y 50.001

Qualitat certificada



ISO 9001

Sistema de Gestió de la Qualitat



ISO 14001

Sistema de Gestió Ambiental



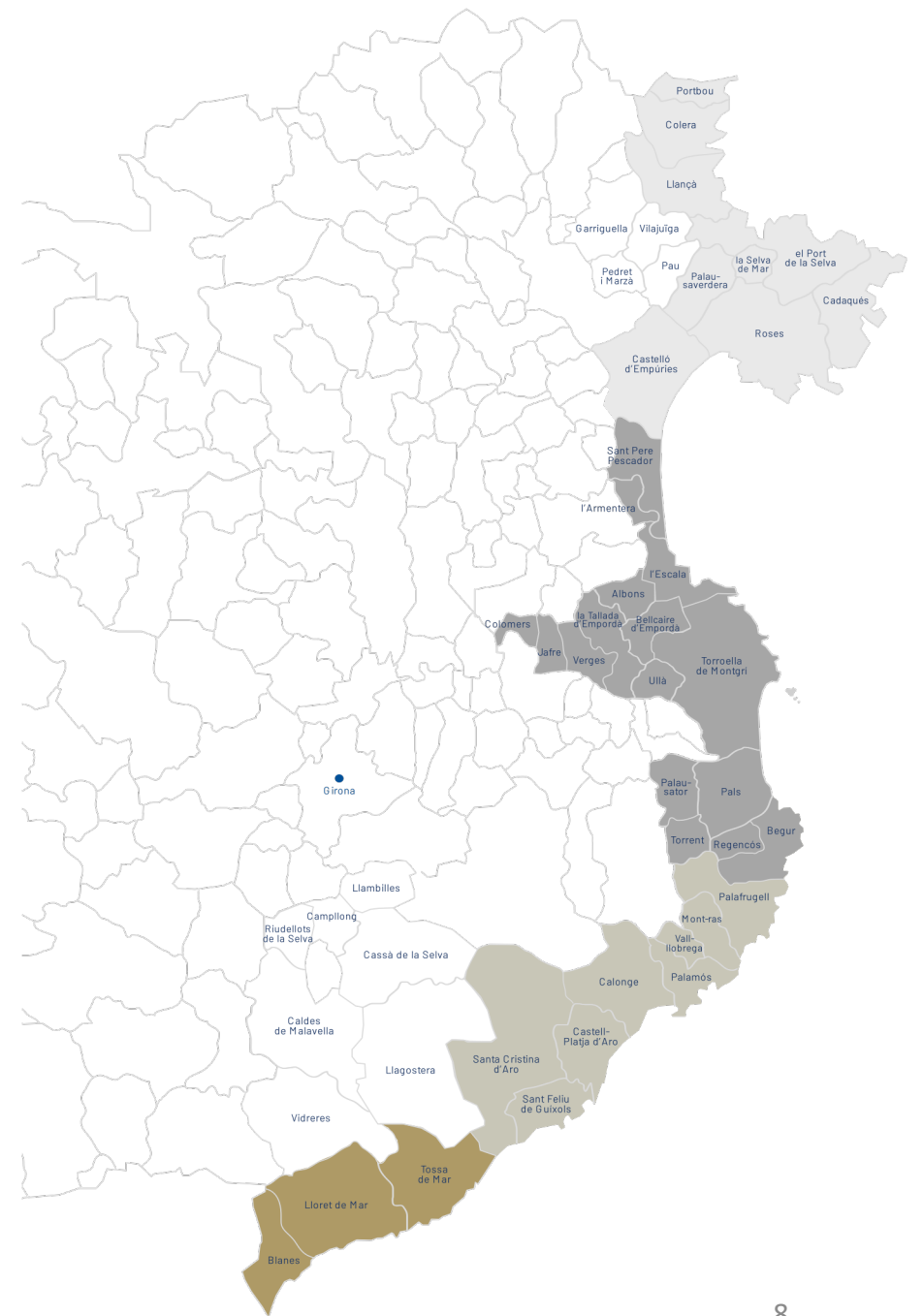
ISO 45001

Sistema de Gestió Seguretat i Salut en el Treball

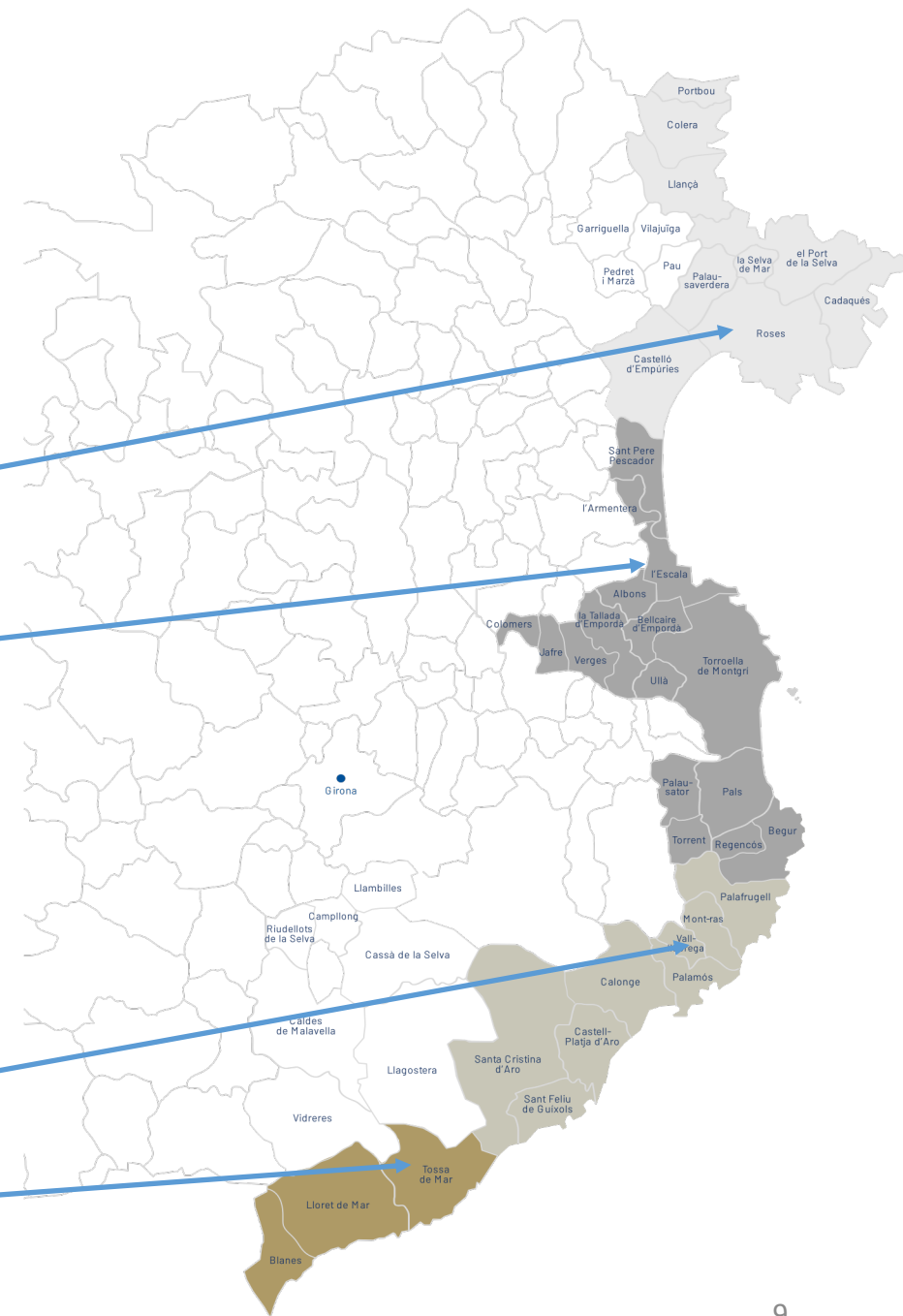
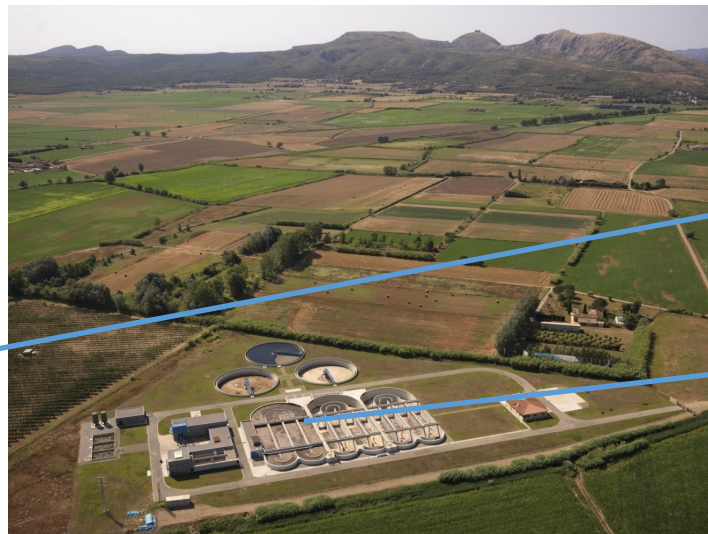


ISO 50001

Sistema de Gestió Energètica

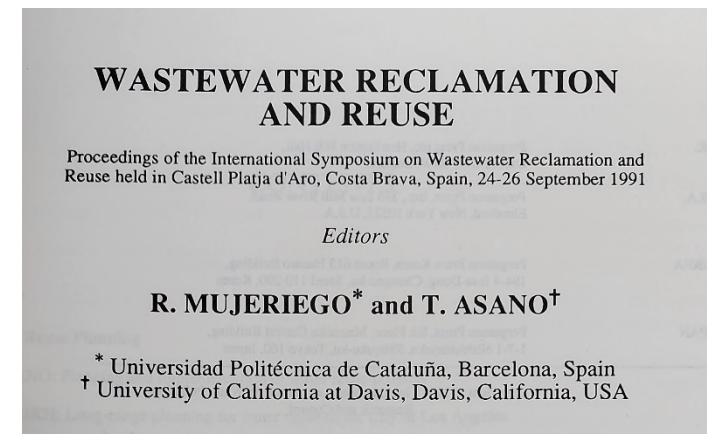
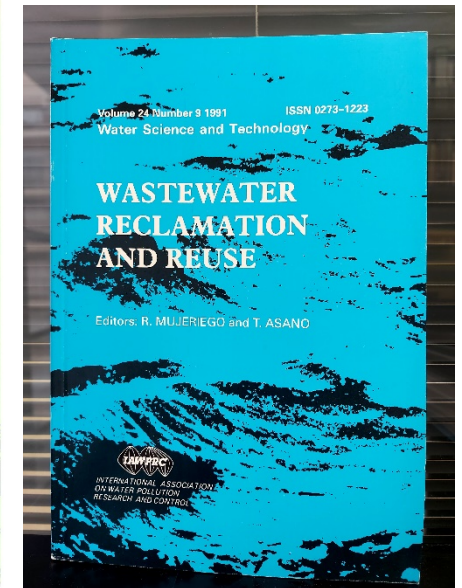
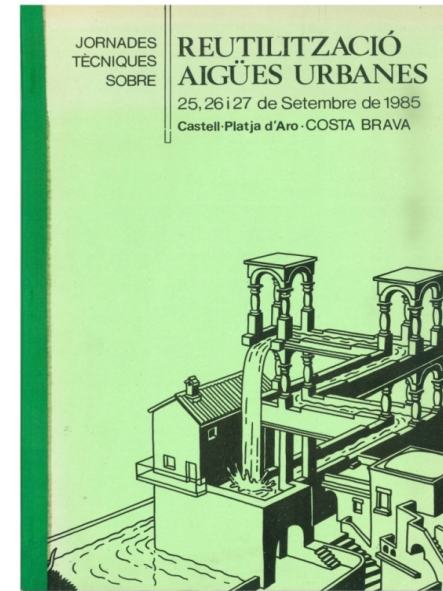


Saneamiento



Regeneración de agua: los orígenes

- Primera jornada técnica sobre reutilización de aguas urbanas (1985): Una semilla quedó plantada en suelo fértil.
- Septiembre de 1989: inicio del riego del Golf Mas Nou, en Castell-Platja d'Aro, con efluente secundario desinfectado.
 - Incógnitas sobre desinfección, efecto de la salinidad, de los aportes de nutrientes, de la aceptación social...
 - Convenio Golf Mas Nou – Junta de Sanejament de la Generalitat de Catalunya – UPC – Consorci de la Costa Brava (1990-1992).
- Primer congreso internacional de reutilización de agua de la IAWPCR (hoy IWA) en 1991 en Castell-Platja d'Aro, organizado por UPC y Consorci Costa Brava.



* Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, Spain
† University of California at Davis, Davis, California, USA

Financiación para la construcción de infraestructuras

- **Tratamientos de regeneración de agua**
 - Fase inicial: desinfección con hipoclorito de efluentes secundarios en Castell-Platja d'Aro y Lloret de Mar
 - Construcción de ERA financiadas con primeros Fondos de Cohesión de la UE (1995-2000) en Portbou, Colera, Llançà, El Port de la Selva, Cadaqués, Roses y Castell-Platja d'Aro, además del sistema de humedales construidos de Empuriabrava.
 - Construcción de ERA financiadas por Agencia Catalana del Agua (2000-2010): L'Escala, Torroella de Montgrí, Tossa de Mar, Lloret de Mar, Blanes.
 - Sin nuevas inversiones (2010-2020), mantenimiento del servicio y ordenación de la situación administrativa (ConSORCI y usuarios)
- **Infraestructuras de transporte**
 - Usuarios privados
 - Ayuntamientos



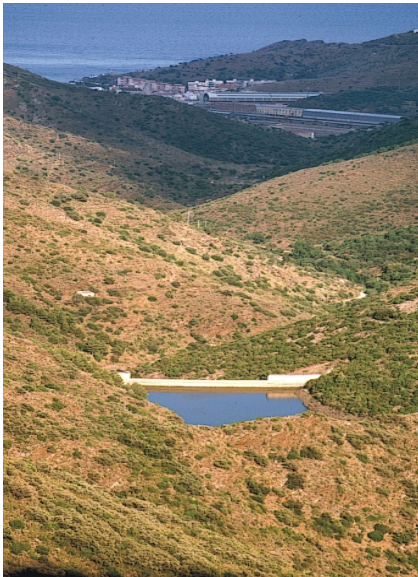
Evolución del servicio

- Suministro a **grandes usuarios**: campos de **golf**
- Aprovechamientos de **interés general**: usos en **humedales**, recarga de acuíferos para **control de intrusión marina**.
- Suministro para **usos municipales no potables** a través de redes específicas – pequeños volúmenes a un número de usuarios potencialmente elevado. El suministro de agua regenerada como **nuevo servicio municipal**. Tramitación de concesiones marco.
 - Consolidados: Tossa de Mar y Lloret de Mar
 - En desarrollo: Portbou, Llançà y El Port de la Selva
- **Recarga** de acuíferos:
 - El Port de la Selva (2015-2017), proyecto DEMOWARE
 - Planta piloto purificación agua para recarga potable, presentada a convocatoria subvenciones ACA



Reutilizar en Portbou

- Severas limitaciones en la disponibilidad de agua potable en años secos.
- Hasta inicios de 2009, abastecimiento exclusivo a partir de pequeño embalse (volumen < 1 año). Desde ese momento, planta desalación para aguas freáticas salobres.
- Objetivo: agua regenerada para usos urbanos no-potables, para aumentar garantía abastecimiento.
- Usos: riego campo de fútbol municipal y usos urbanos diversos.
- Tratamiento: coagulación y floculación en línea; filtros cerrados multicapa y desinfección mixta UV+cloro.



- Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):
 - MES = 3,2 mg/L (52 análisis)
 - Turbidez = 1,2 NTU (104 análisis)
 - E. coli < 1 ufc/100 mL (104 análisis)
- Volumen anual = 5.000 - 10.000 m³

Reutilizar en Colera

- Riego de viñedos:
 - Alta salinidad en pozos locales
 - Agua regenerada única alternativa viable en las inmediaciones
- Objetivo: riego de viñedo para la producción de vino de calidad, con gran valor económico.
- Entrada más temprana en producción y mejor calidad de uvas en veranos muy secos / calurosos debido a la opción de riego gota a gota (respecto a situación sin disponibilidad de agua).
- Tratamiento: coagulación y floculación en línea; filtros cerrados multicapa y desinfección mixta UV+cloro.

- Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):
 - MES = 7,6 mg/L (18 análisis)
 - Turbidez = 2,9 NTU (34 análisis)
 - E. coli < 1 ufc/100 mL (34 análisis)
- Volumen anual = 5.000 – 10.000 m³



Reutilizar en Llançà

- Abastecimiento: Explotación de pozos locales ($\approx 70\%$ recurso) causa intrusión salina en acuífero; conexión a red de en alta Consorci ($\approx 30\%$ recurso).
- Aportación de agua regenerada a la riera local aguas abajo de las captaciones de abastecimiento.
- Objetivo: reducir intrusión marina en pozos de abastecimiento.
- En fase de proyecto: red de agua regenerada para usos no potables.
- Interés en futura recarga de acuífero para abastecimiento.
- Tratamiento: coagulación y floculación en línea; filtros cerrados multicapa y desinfección mixta UV+cloro.



- Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):
 - MES = 5,6 mg/L (16 análisis)
 - Turbidez = 2,3 NTU (31 análisis)
 - E. coli < 1 ufc/100 mL (31 análisis)
- Volumen anual = 10.000 - 40.000 m³

Reutilizar en El Port de la Selva

- Abastecimiento: 100% acuífero local. Pendiente conexión con red de abastecimiento en alta Costa Brava norte.
- Pluviometrías < 350 mm/año en 2007, 2008 y 2009 y < 500 mm en 2015, 2016 y 2017.
- Potencial doble aprovechamiento agua regenerada:
 - Usos no potables en el municipio, a demanda – red de agua regenerada (funcional desde verano 2010, pero con escaso uso).
 - Recarga del acuífero local – proyecto DEMOWARE (2015-2017). En espera, por necesidad de mejor desarrollo y mayor consenso
- Objetivo: aumentar los recursos disponibles y proteger pozos locales.
- Usos:
 - Principal: vertido en tramo final de la riera local para control intrusión marina en acuífero.
 - Existencia de red municipal de agua regenerada pendiente de entrar en servicio.
 - Potencial para futura recarga del acuífero.
- Tratamiento: coagulación y floculación en línea; filtros cerrados multicapa, filtro de carbón activo y desinfección mixta UV+cloro.

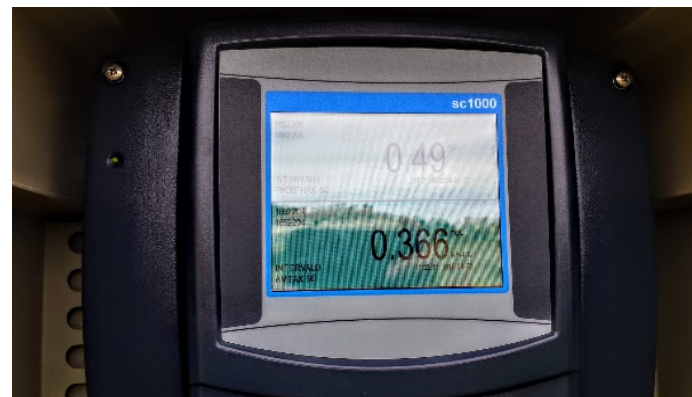
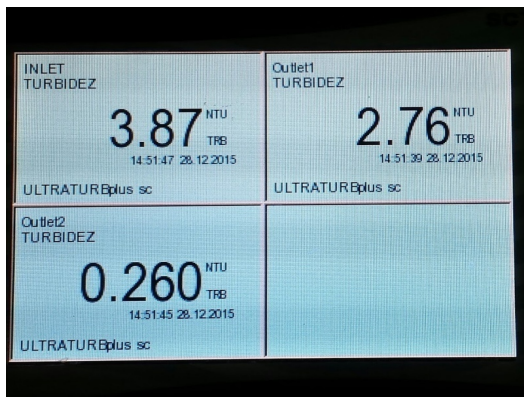


- Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):
 - MES = 8,7 mg/L (24 análisis)
 - Turbidez = 6,9 NTU (45 análisis)
 - E. coli < 1 ufc/100 mL (46 análisis)
- Volumen anual = 10.000 - 80.000 m³

Reutilizar en El Port de la Selva

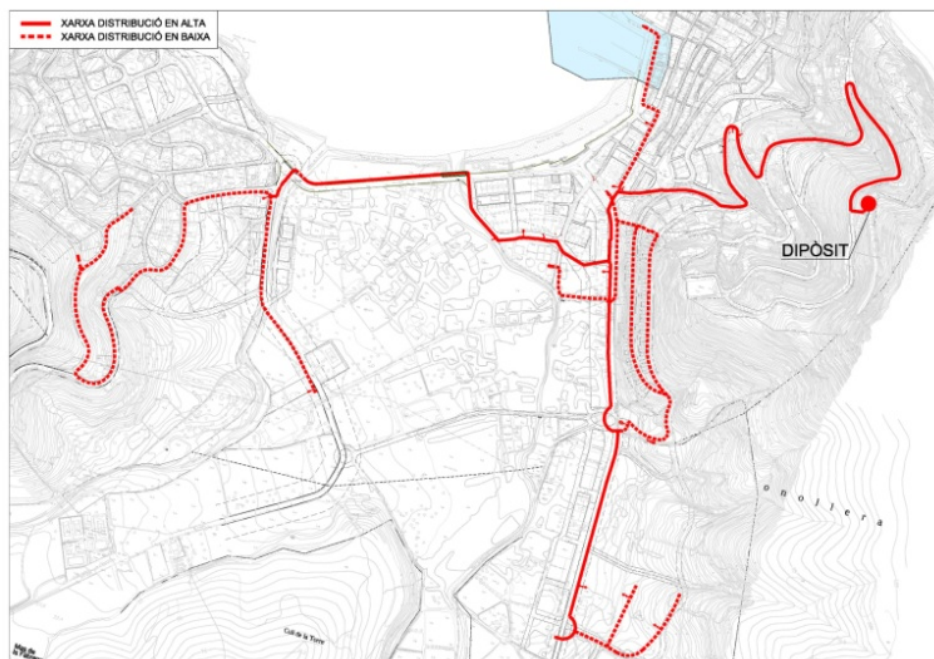
- Gran potencial de desarrollo por la infraestructura existente actualmente y la que se prevé a medio plazo.

Tratamiento y control



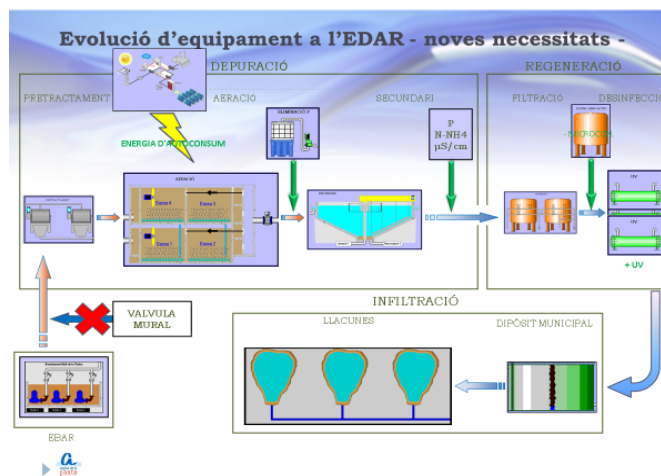
Reutilitzar en El Port de la Selva

Infraestructura de aprofitament: red municipal de agua regenerada



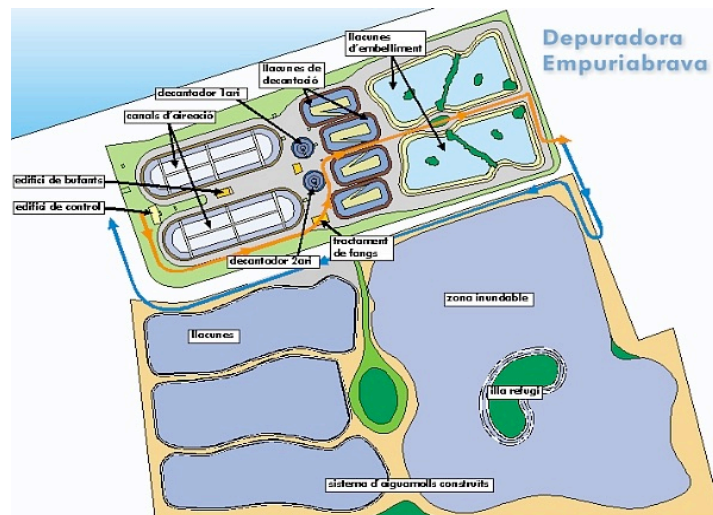
Reutilizar en El Port de la Selva

Infraestructura de aprovechamiento: tubería y balsas de recarga



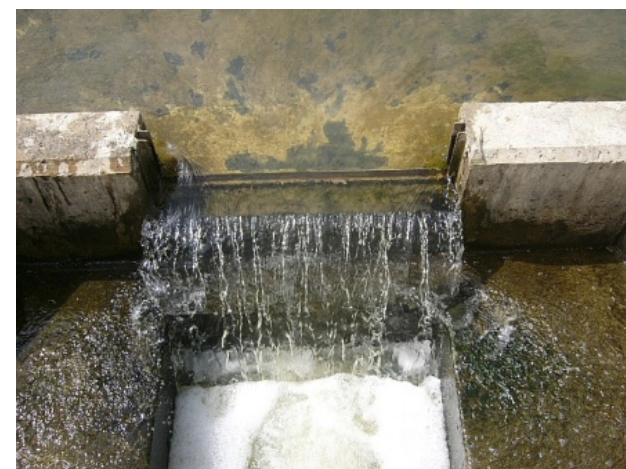
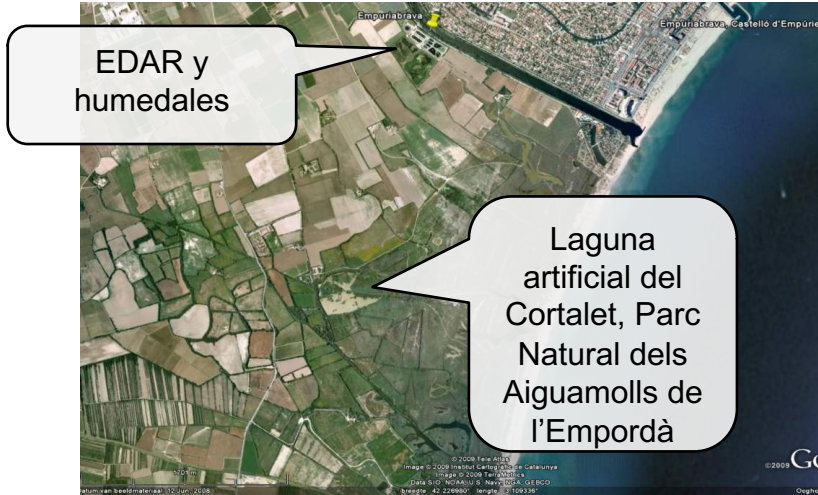
Reutilizar en Empuriabrava

- Limitación de recursos en el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (PNAE)
- Aporte de agua regenerada a zonas menos sensibles del PNAE (laguna artificial del Cortalet) después de tratamiento mediante sistema de humedales artificiales, con doble objetivo:
 - Mejorar la calidad del efluente, reduciendo las concentraciones de N y P
 - Restaurar y/o recrear ecosistemas acuáticos
- Tratamiento: N/DN y eliminación de P + humedales artificiales



- P90 de datos anuales, 2020:
 - MES = 14,8 mg/l (47 análisis)
 - Turbidez = 8,1 NTU (47 análisis)
 - *E. coli* < 1 ufc/100 mL (31 análisis)
 - N total = 21,0 mg/l; mediana = 4,8 mg/l (15 análisis)
 - P total = 1,4 mg/l (15 análisis)
- Volumen anual = 1,0 hm³ a humedales

Reutilizar en Empuriabrava



Reutilizar en Torroella de Montgrí

- Limitaciones periódicas en la disponibilidad de agua en el río Ter
- Agua regenerada para el riego de un campo de golf y volúmenes complementarios a las dotaciones de la comunidad de regantes local (pequeño porcentaje)
- Objetivo: aumentar la disponibilidad de agua de riego
- Tratamiento: desinfección combinada UV + cloro



- Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):
 - MES = 8,9 mg/L (28 análisis)
 - Turbidez = 7,5 NTU (40 análisis)
 - E. coli < 29 ufc/100 mL (41 análisis)
- Volumen anual = 350.000 – 500.000 m³

Reutilizar en el valle d'Aro

- ERA de Castell-Platja d'Aro
- Agua regenerada para el riego de dos campos de golf, 2 campos de Pitch & Putt y dos comunidades de regantes en los municipios de Castell-Platja d'Aro y Santa Cristina d'Aro
- Objetivo: reducir extracciones del acuífero, esencial para atender las demandas estivales de agua potable (ahorro anual del 15% del volumen renovable del acuífero del río Ridaura) – aumento de garantía del abastecimiento en época turística y en situaciones de sequía
- Tratamiento: coagulación, filtración y desinfección combinada UV + cloro



- Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):
 - MES = 8,5 mg/L (51 análisis)
 - Turbidez = 4,5 NTU (100 análisis)
 - E. coli < 1 ufc/100 mL (100 análisis)
- Volumen anual = 600.000 – 850.000 m³

Reutilizar en Tossa de Mar

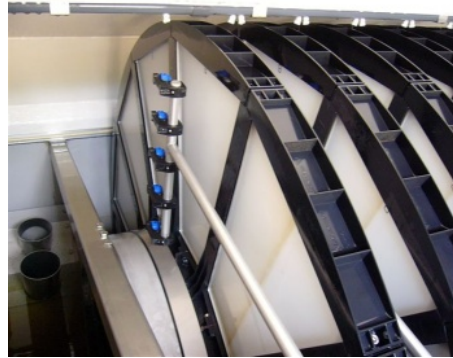
- Elevados costes energéticos asociados a las dos principales fuentes de agua potable del municipio (acuífero del río Tordera y desalinizadora Blanes).
- Objetivo: agua regenerada para usos urbanos no-potables y ahorro simultáneo de energía.
- Red municipal de distribución de agua regenerada en funcionamiento desde 2007.
- Usos: demandas urbanas no potables; recarga indirecta de la riera de Tossa – beneficio ecológico.
- Tratamiento: coagulación, floculación, decantación lamelar, filtración y desinfección mixta UV+cloro



- Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):
 - MES = 7,8 mg/L (52 análisis)
 - Turbidez = 4,8 NTU (105 análisis)
 - E. coli < 3 ufc/100 mL (105 análisis)
- Volumen anual = 15.000 – 50.000 m³

Reutilizar en Lloret de Mar

- Elevados costes energéticos asociados a las dos principales fuentes de agua potable del municipio (acuífero del río Tordera y desalinizadora Blanes).
- Objetivo: agua regenerada para usos urbanos no-potables y ahorro simultáneo de energía.
- Red municipal de distribución de agua regenerada para usos de riego de jardinería municipal (Jardines de Santa Clotilde).
- Tratamiento: coagulación, floculación, decantación lamelar, filtración y desinfección combinada UV + cloro



- Calidad del agua regenerada en 2020 (P90 del conjunto anual de datos):
 - MES = 7,0 mg/L (52 análisis)
 - Turbidez = 6,1 NTU (105 análisis)
 - E. coli < 1 ufc/100 mL (105 análisis)
- Volumen anual = 50.000 – 75.000 m³

Reutilitzar en Lloret de Mar

- Jardines de Santa Clotilde (Ayuntamiento de Lloret de Mar)



Reutilizar en Blanes

- Contribución entre 2003 y 2011 a la recuperación del acuífero del tramo inferior del río Tordera. No operativo desde 2012.
- Retorno de 2-3 millones m³/año de agua regenerada al lecho del río, anteriormente vertida al mar.
- Pequeño volumen suministrado para riego agrícola.
- Objetivo: protección acuífero y mejora gestión recursos hídricos.
- Tratamiento: coagulación, floculación, decantación lamelar, filtración y desinfección mixta UV + cloro



Calidad del agua regenerada en 2010 (P90 del conjunto anual de datos):
MES = 4,0 mg/L (235 análisis)
Turbidez = 2,6 NTU (235 análisis)
E. coli = 2 ufc/100 mL (235 análisis)
Volumen anual = 2.000.000 – 3.000.000 m³

Desde 2010: Nueva ordenación (I)

- Regularización de concesiones de usuarios privados.
- Tramitación por parte del CACBGi de concesiones marco para usos municipales en Portbou, Llançà, El Port de la Selva, Tossa de Mar y Lloret de Mar.
- Aprobación de precios públicos (años 2012 y 2019), según:
 - Tipo de uso
 - Volumen
 - Otros factores: impulsión, ocupación de espacios en recinto EDAR
- Problemas / limitaciones:
 - Atomización de instalaciones, la mayoría de pequeña capacidad de tratamiento
 - Suministro de pequeños volúmenes, que no recuperan coste de explotación y mantenimiento
- Integración del servicio y presupuestaria con abastecimiento en alta (97%).

Núm. 101 – 27 de maig de 2019



Pàg. 74

Núm. 4124

CONSORCI DE LA COSTA BRAVA – ENTITAT LOCAL DE L'AIGUA

Anunci d'aprovació definitiva de l'Ordenança reguladora de preus públics per a la producció i subministrament d'aigua regenerada

En compliment del que disposa l'article 17 del text refós de la Llei reguladora de les hisendes locals aprovat per el Reial Decret Legislatiu 2/2004, de 5 de març, el Consorci de la Costa Brava – Entitat Local de l'Aigua en sessió del Ple de data 15 de març de 2019 va aprovar, entre d'altres, la modificació de l'Ordenança reguladora de preus públics per a la producció i subministrament d'aigua regenerada del Consorci de la Costa Brava – Entitat Local de l'Aigua.

Subministrament

Concepte	Categoria	Volums anuals, m ³ /any	Preus públics	
			Quotes fixes €/mes	Quotes variables €/m ³
A: Reg de camps de golf i instal·lacions de Pitch & Putt				
	A1	< 30.000	119,75	0,0719
	A2	30.000 - 90.000	359,25	0,0719
	A3	90.000 - 150.000	538,88	0,0719
	A4	150.000 - 400.000	718,50	0,0719
	A5	> 400.000	958,00	0,0719
B: Reg agrícola				
	B1	< 30.000	47,90	0,0180
	B2	> 30.000	95,80	0,0180
C: Xarxes municipals d'aigua regenerada				
	C1	< 30.000	119,75	0,0299
	C2	> 30.000	239,50	0,0299
D: Recàrrega d'aquífers per a abastament urbà (a)				
	D1	Qualsevol volum	-	-
E: Sistemes d'aigua regenerada				
	E1	-	5 €/cisterna	
Altres preus:				
Ocupació de superfície del domini públic			€/m2/mes	3,6500
Impulsió (desnivell mínim 20 m)			€/m3/m desnivell	0,0005
Amortització bombament Pitch & Putt de Castelló d'Empúries			€/any	1.250.0000

Desde 2010: Nueva ordenación (II)

- Relación con los usuarios, tanto privados como públicos
 - Suministro: establecimiento de convenios, sustituidos por autorizaciones de suministro
 - Costes
 - Hasta 1 abril de 2021
 - ✓ Recuperación de costes adicionales al tratamiento secundario: reactivos, análisis de control y reposiciones de fungibles y equipos.
 - ✓ Energía eléctrica y personal incluidos en gastos EDAR
 - A partir de 1 abril de 2021
 - ✓ Entrada en vigor nuevo contrato de gestión del servicio de saneamiento
 - ✓ Precios unitarios por m³, según tipología y dimensión del tratamiento; parte proporcional de personal, energía eléctrica, reactivos y analíticas a la salida de ERA y en instalaciones del usuario. Precios unitarios para elementos fungibles.

2020: Cambio de paradigma

- Ley 5/2020, de 29 de abril, de medidas fiscales, financieras, administrativas y del sector público y de creación del impuesto sobre las instalaciones que inciden en el medio ambiente.
- Nuevo convenio sobre agua regenerada a propuesta de Agencia Catalana del Agua:
 - ACA decide producciones, calidades, precios finales a los usuarios y contribuye a cobertura de costes
 - CACBGi produce y suministra agua regenerada según instrucciones de la Agencia

105/133

Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya

Núm. 8124 - 30.4.2020

CVE-DOGC-A-20120037-2020

11. S'afegeix un article, el 55 *bis*, al text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya, amb el text següent:

«Article 55 *bis*. Finançament de l'explotació de les instal·lacions públiques de regeneració d'aigües residuals

»1. L'Agència Catalana de l'Aigua pot finançar les despeses d'explotació de les instal·lacions de regeneració d'aigües residuals gestionades pels ens gestors de sistemes públics de sanejament en els següents supòsits:

»a) Si aquestes instal·lacions han estat executades en compliment de la planificació hidrològica

»b) Si l'Agència, per resolució de la seva direcció, constata que la regeneració comporta una millora en la disponibilitat o garantia hidrològica o afavoreix l'assoliment dels objectius ambientals establerts en la planificació hidrològica.

»2. Aquest finançament es duu a terme per mitjà d'una atribució de fons en els mateixos termes que defineix l'article 55.»

Expectativas de futuro

- Mejor financiación de los gastos de explotación, mantenimiento, reposiciones y mejoras de las ERA vía convenio Agencia Catalana del Agua = consolidación del servicio.
- Mayor apoyo de Agencia Catalana del Agua para promoción de la reutilización (p.e., proyecto LIFE Wat'Savereuse).
- Propuesta de planta piloto de purificación de agua para recarga de acuíferos, para ensayo a escala representativa:
 - Configuración del tratamiento, 6 m³/h:
 - Cloraminación
 - Microfiltración
 - Ósmosis inversa
 - Oxidación avanzada con dosificación de peróxido de hidrogeno
 - Filtración con carbón activo
 - Remineralización
 - Flexibilidad operativa para explorar mejores condiciones de trabajo y optimización de costes.
 - Plazos previstos:
 - Suministro planta piloto < 12 meses
 - Conducción experimental y seguimiento analítico < 15 meses
 - Presupuesto global: 567.749,19 € para duración máxima prevista de 27 meses

Conclusiones

- CACBGi: 50 años de prestación de servicios relacionados con el ciclo del agua
- Diversidad de experiencias: riego, usos ambientales, usos urbanos no potables, control intrusión marina. Próximo reto: recarga acuíferos de abastecimiento, para mejorar garantías y prevención de sequías.
- Suministro tanto a usuarios privados como públicos.
- Etapas:
 - Inversión y desarrollo
 - Ordenación administrativa
 - Nuevo paradigma: mejora de la financiación por parte de Agencia Catalana del Agua
- Previsiones de futuro:
 - Consolidación de la actividad existente
 - Crecimiento a medio / largo plazo de usos urbanos y recarga de acuíferos



Muchas gracias!