

La distribución municipal de agua regenerada en Lloret de Mar y Tossa de Mar

Lluís Sala

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

lsala@cacbgi.cat

Carles Gil

Ingeniero técnico municipal, Parques y Jardines, Lloret de Mar

cgil@lloret.cat

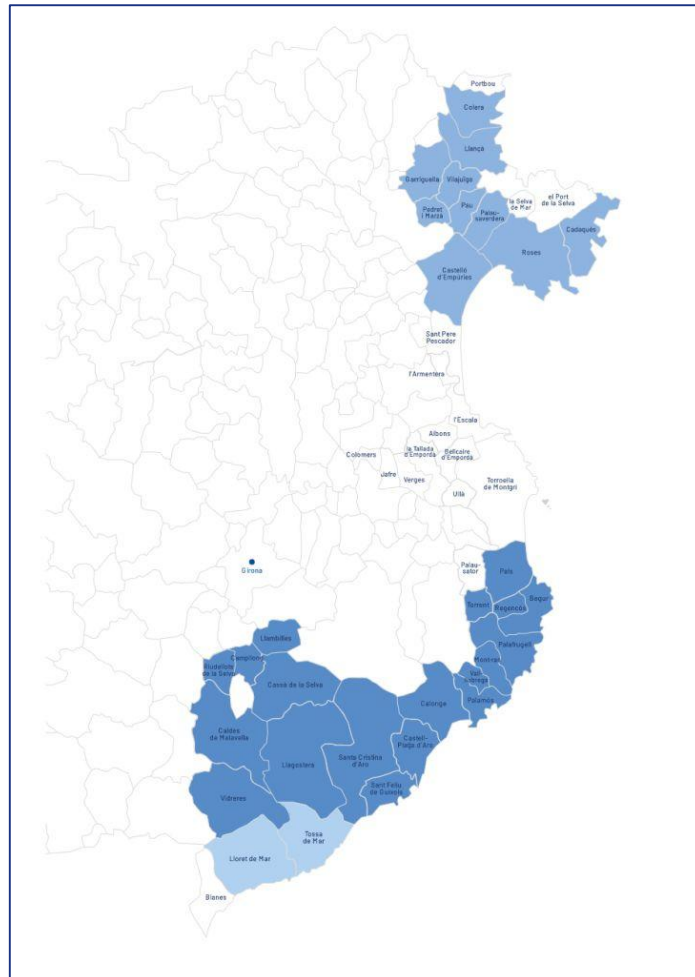
Jordi Couso

Técnico municipal de Medio Ambiente, Tossa de Mar

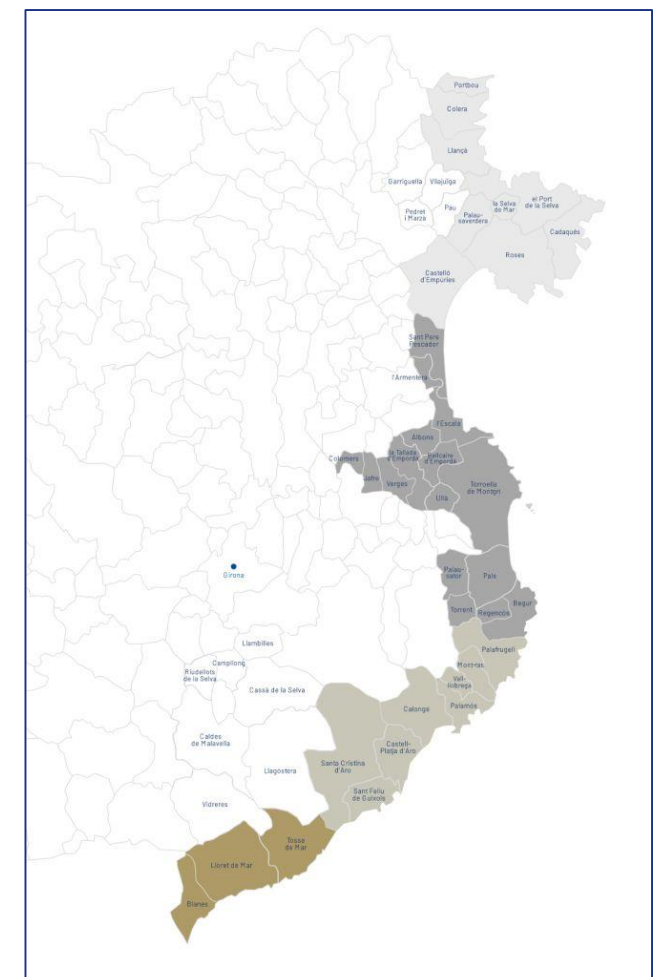
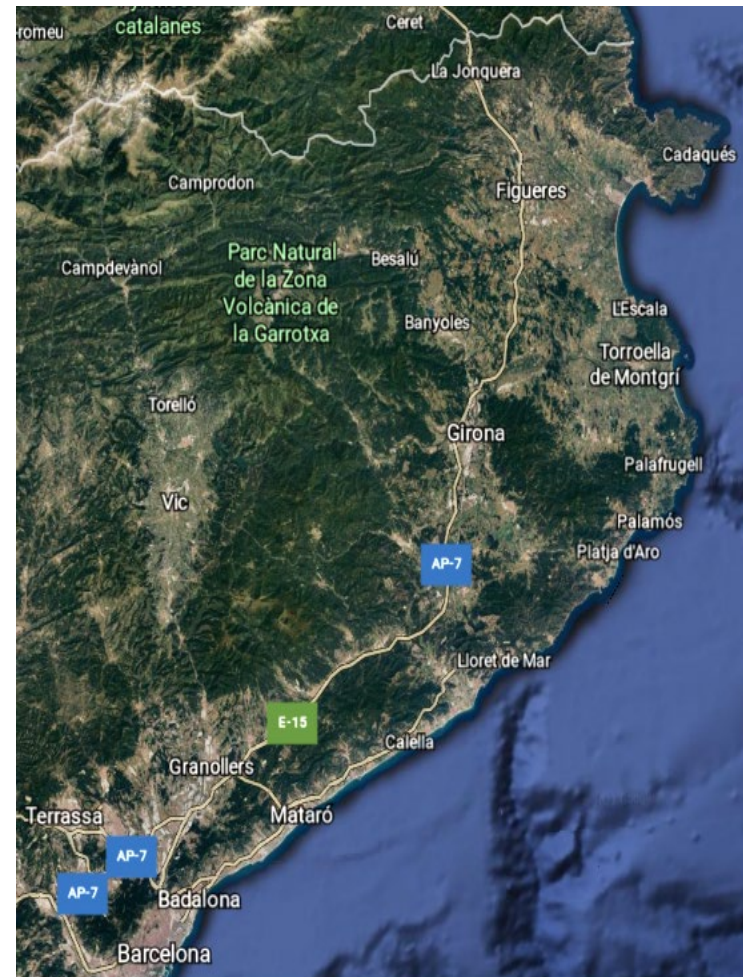
jordicouso@tossademar.org

EL CACBGi (1971)

Abastecimiento



Saneamiento

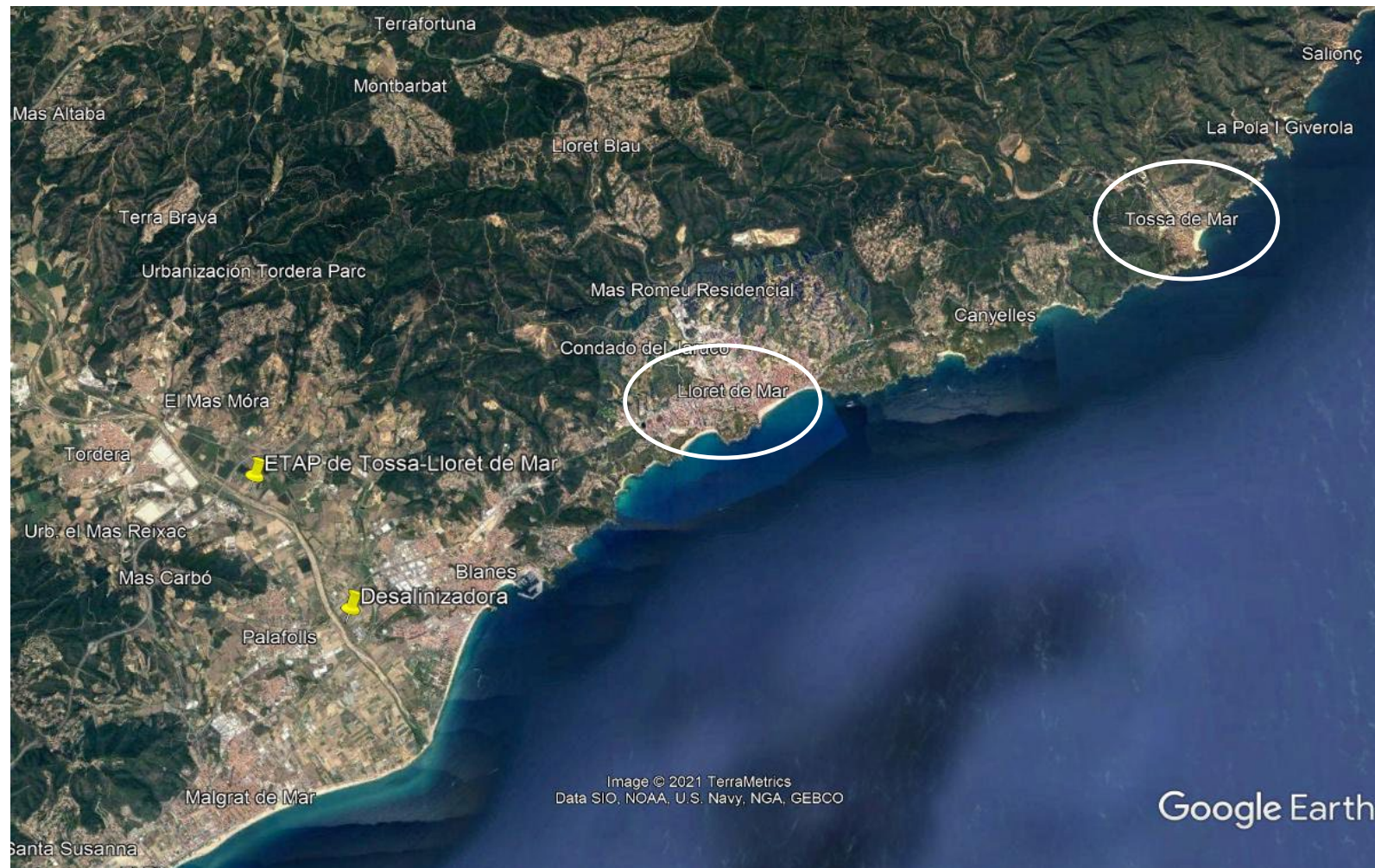


Lloret de Mar y Tossa de Mar

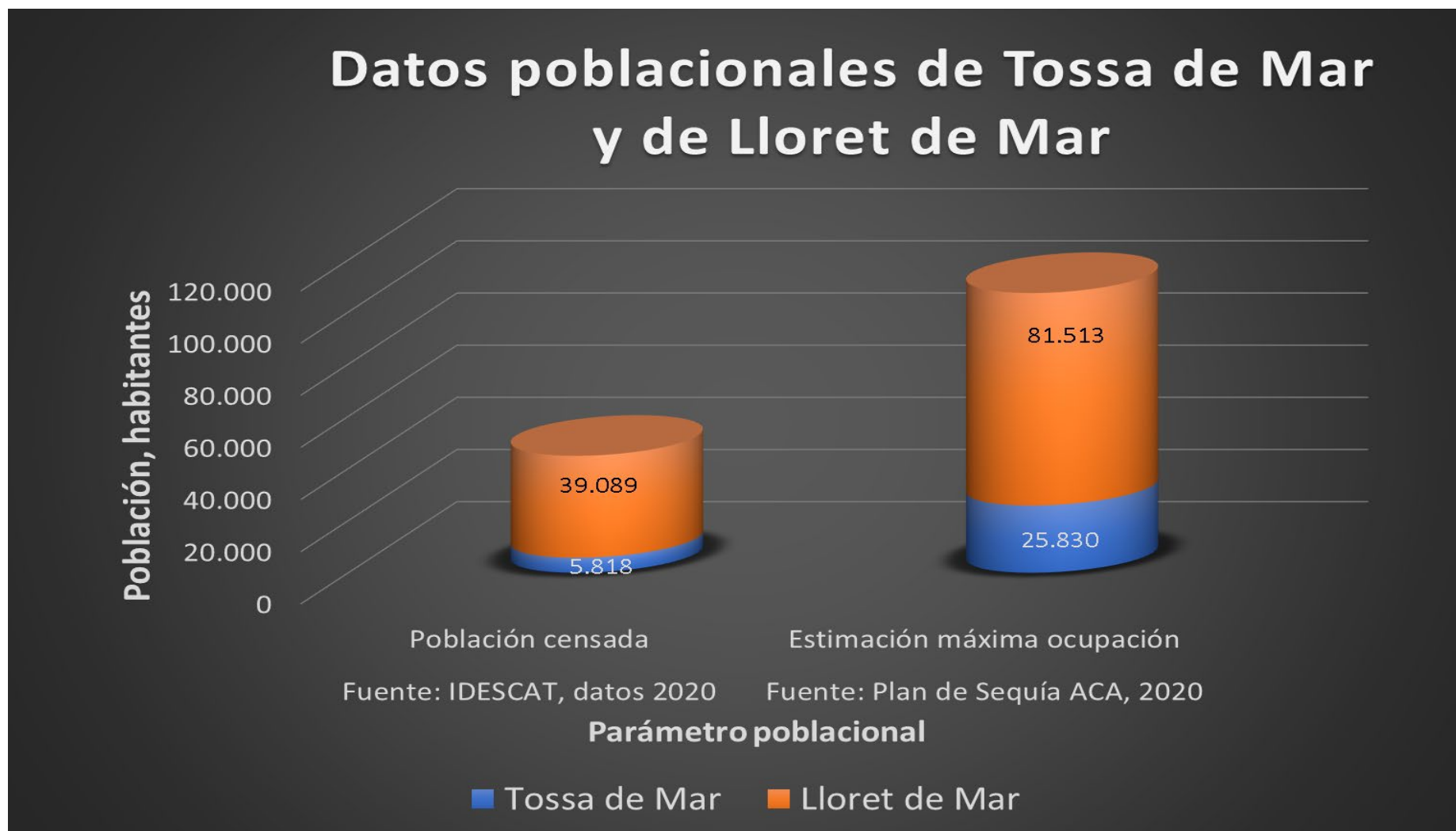
- Similitudes:
 - Poblaciones vecinas dedicadas casi exclusivamente al turismo: fluctuaciones de población
 - Costa agreste y recortada (“brava”)
 - Escasez local de recursos de agua; ausencia de acuíferos con capacidad significativa de almacenaje.
 - Importación de agua desde la cuenca cercana del río Tordera, a unos 7 km de Lloret de Mar y unos 15 km de Tossa de Mar:
 - Captaciones en el acuífero del tramo inferior del río (aprox 90% del total)
 - Agua desalinizada procedente de la instalación gestionada por ATL en Blanes (aprox 10% del total)
 - Notable consumo energético asociado al suministro de agua potable (0,55 kWh/m³ en Lloret y 0,92 kWh/m³ en Tossa de Mar, agua de pozos)
- Diferencia principal:
 - Tamaño de población



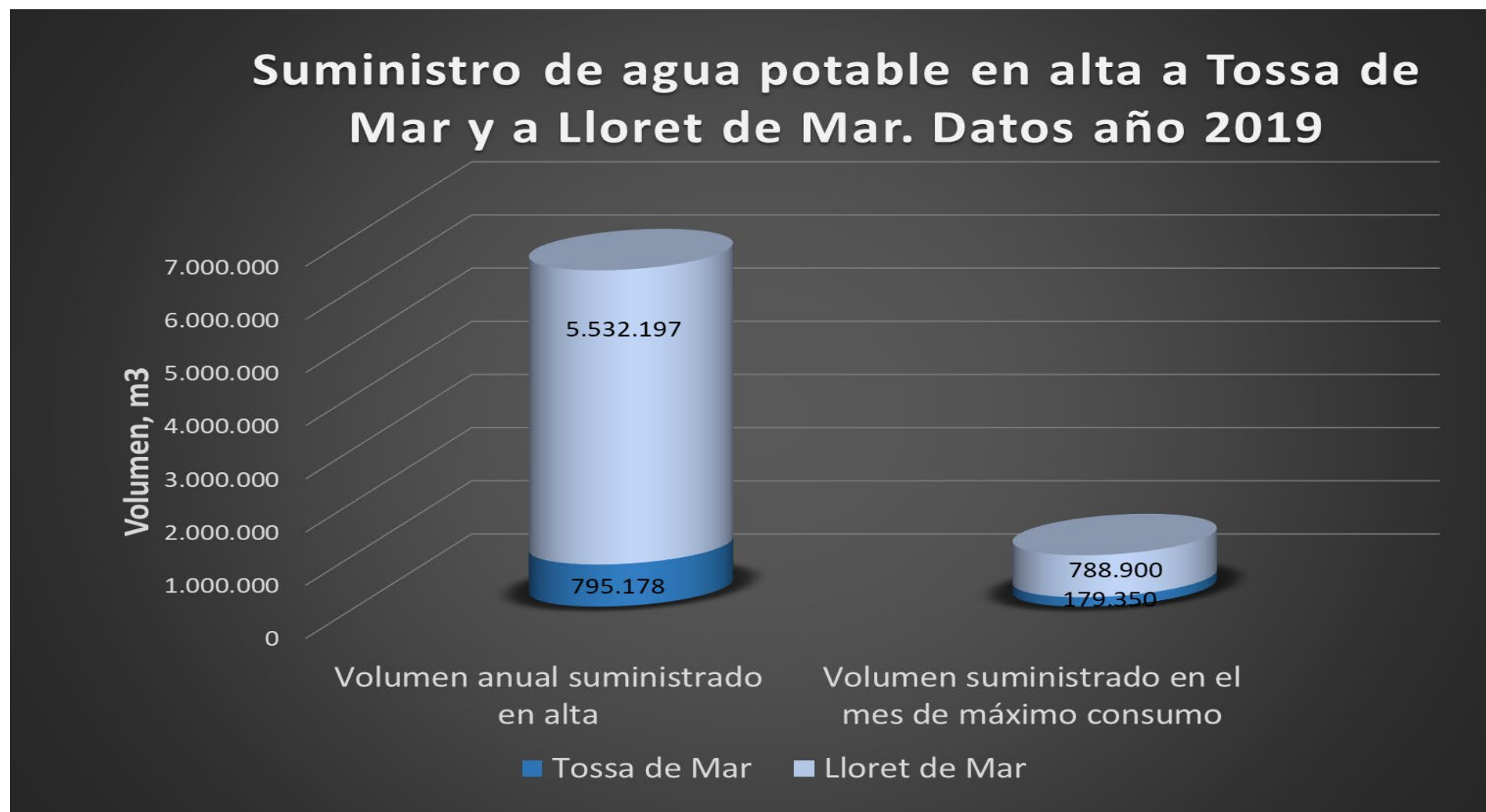
¿Dónde estamos?



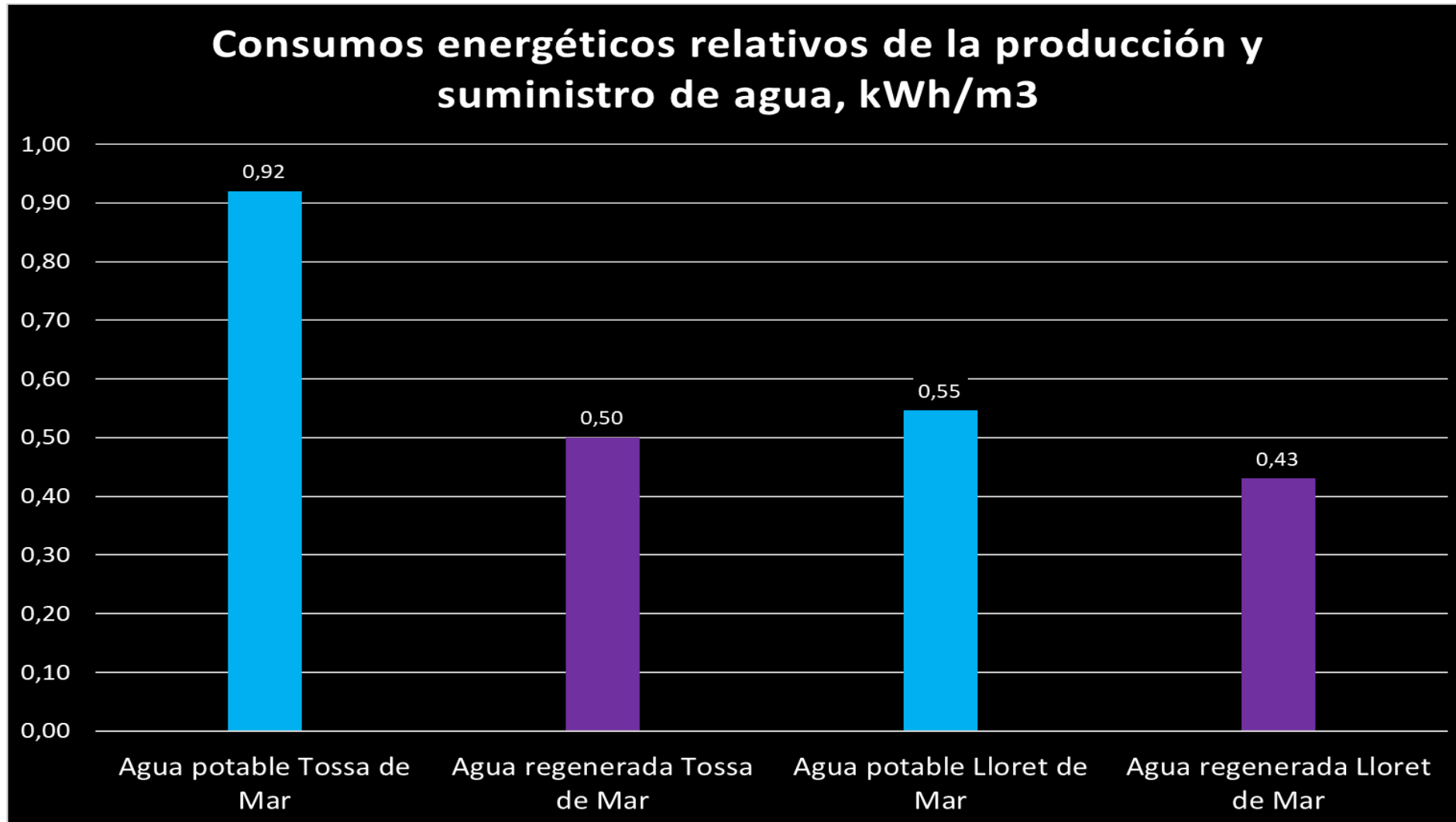
Contexto: población



Contexto: demanda potable en alta



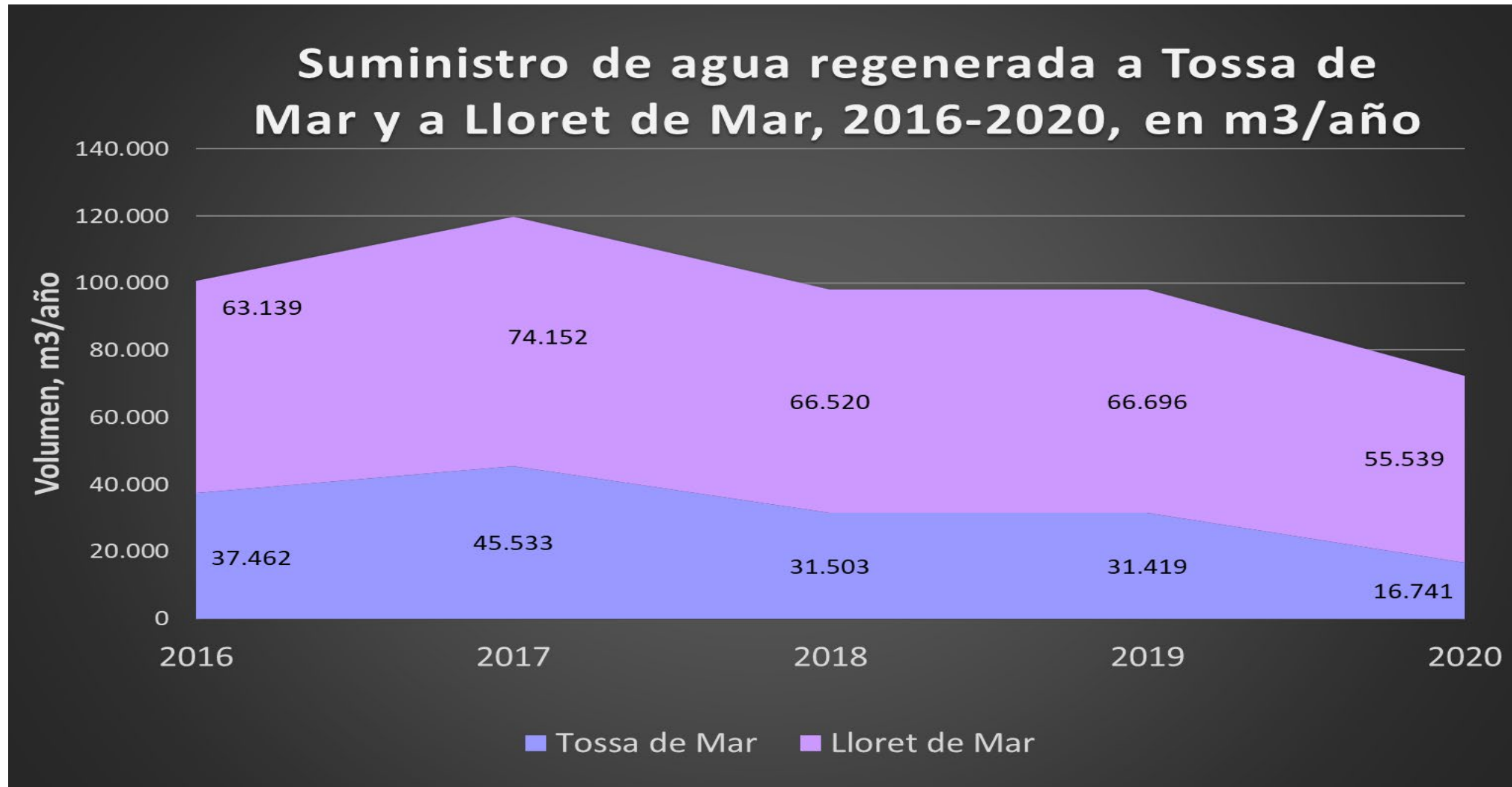
Contexto: energía



La reutilización en la Costa Brava sur

- El agua regenerada como nuevo recurso local (= agua de servicios municipales que no requieran calidad de agua potable)
- Gran fiabilidad ante situaciones de sequía
- Necesidad de distribución en “tiempo real” por la falta de capacidad de almacenaje en acuíferos = redes municipales de distribución de agua regenerada
- Construcción gestionada independientemente por cada municipio, ambas redes coinciden en su puesta en servicio en mayo de 2007
- Consorci d’Aigües tramita ante Agencia Catalana del Agua (ACA) ambas concesiones para el aprovechamiento de agua regenerada:
 - Tossa de Mar: inscrita en el Registro de Aguas con el código A-0012212 en fecha 31/8/2012
 - Lloret de Mar: inscrita en el Registro de Aguas con el código A-0012310 en fecha 27/3/2013
- Financiación de la explotación y mantenimiento a partir de los ingresos generados por los precios públicos del servicio
- Nuevo marco de relación con ACA en relación a regeneración de agua, en fase de desarrollo.

Agua regenerada



ERA de Tossa de Mar

- Puesta en servicio en 2003; capacidad actual: 35 m³/h, máxima de 140 m³/h
- Efluente secundario: EDAR de fangos activados convencionales (1980) futura renovación y modernización vía transformación a aireación prolongada
- Procesos de tratamiento:
 - Coagulación-floculación: policloruro de aluminio y polielectrolito aniónico. Hipoclorito.
 - Decantación lamelar
 - Un filtro de arena de limpieza en continuo HUBER
 - Dos equipos de desinfección con luz UV marca Berson Inline 400 Special 10kW
 - Desinfección de afino con hipoclorito
 - Depósito de 700 m³ con cloración de mantenimiento
- Sistemas de seguridad en continuo:
 - Una sonda de turbidez en el efluente secundario
 - Una sonda de potencial redox a la salida del filtro de arena
 - Un sensor de luz UV situado en el equipo de desinfección UV
 - Una sonda de potencial redox, ubicada en el depósito de agua regenerada
- Usos urbanos no potables: limpieza viaria, riego jardines, riego huertos municipales, limpieza contenedores de basura, limpieza perrera comarcal

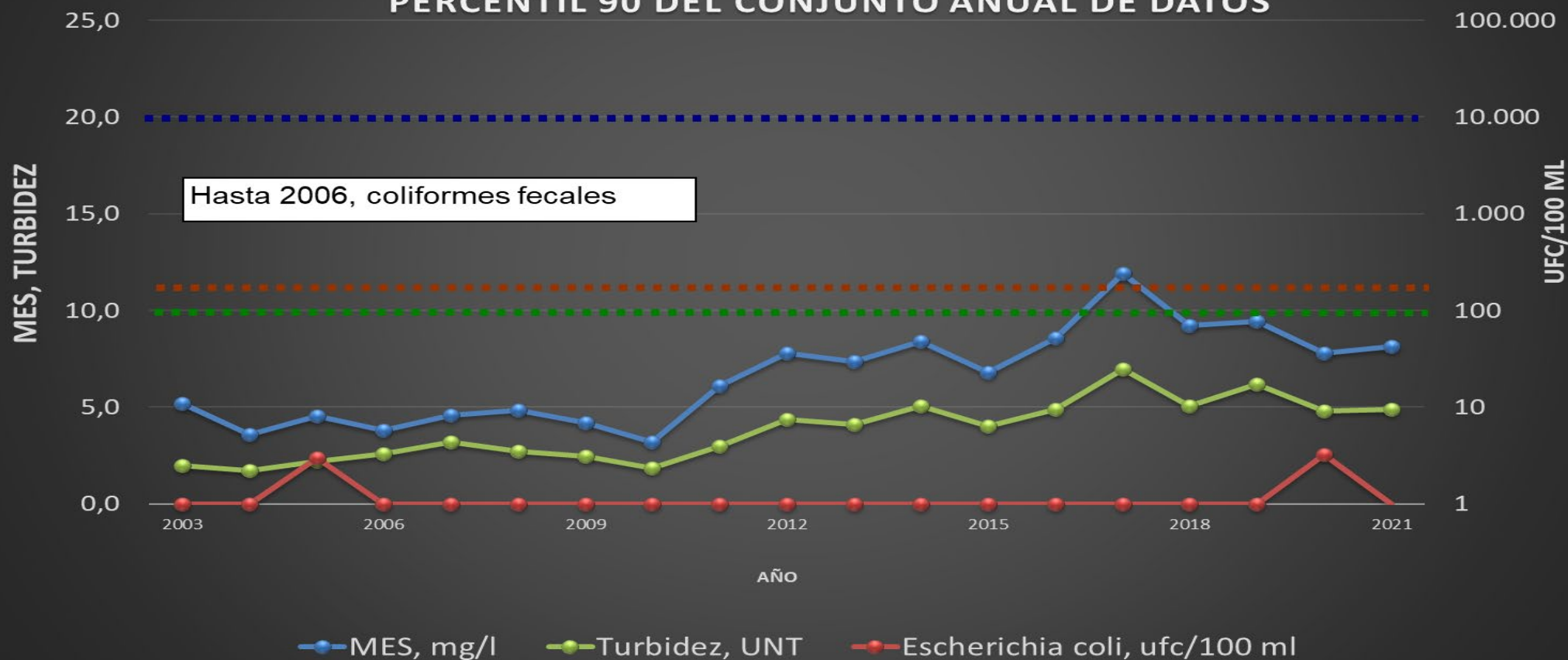


ERA de Tossa de Mar



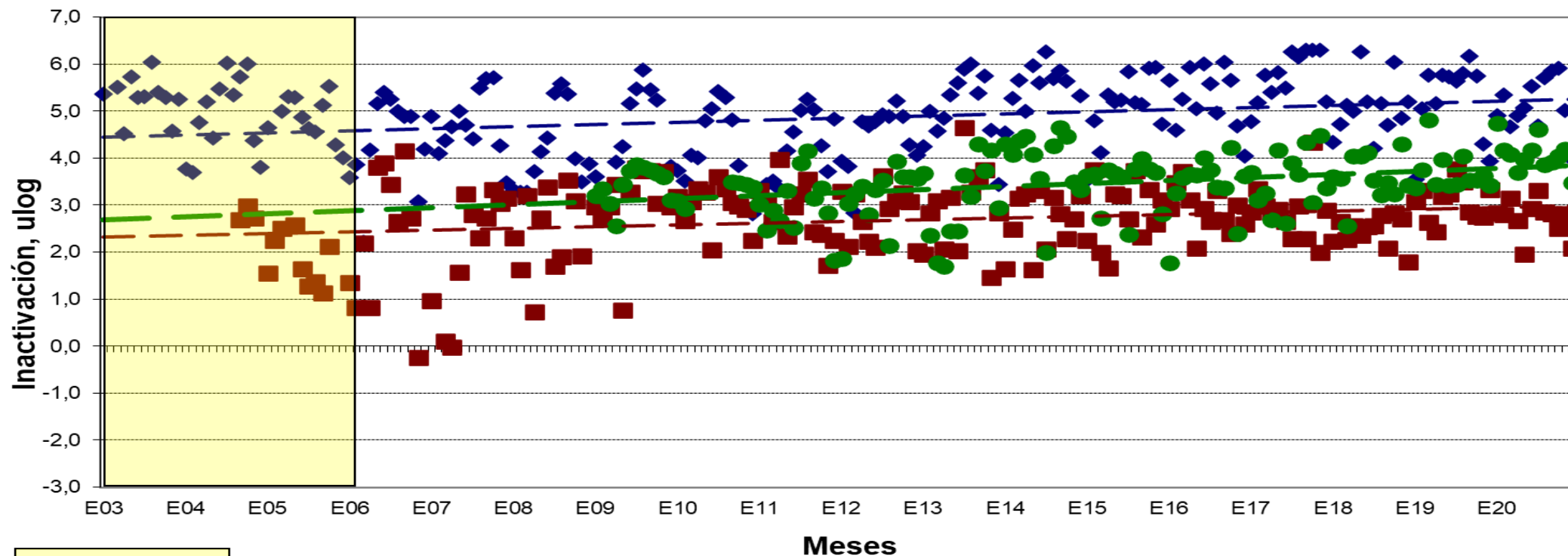
ERA de Tossa de Mar

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA REGENERADA PRODUCIDA POR LA ERA DE TOSSA DE MAR Y LÍMITES DEL RD 1620/2007 PARA USOS URBANOS NO POTABLES (CALIDAD 1.2). PERCENTIL 90 DEL CONJUNTO ANUAL DE DATOS

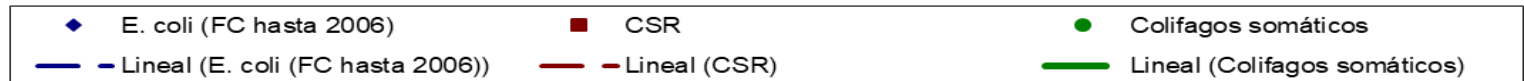


ERA de Tossa de Mar

EVOLUCIÓN DE LAS MEDIAS MENSUALES DE LAS INACTIVACIONES MICROBIANAS EN LA PLANTA DE REGENERACIÓN DE AGUA DE TOSSA DE MAR

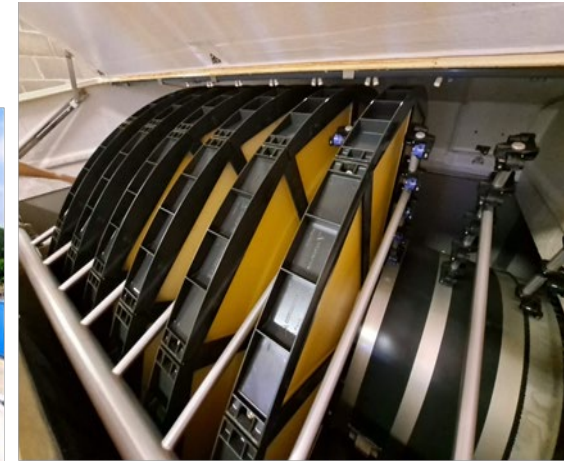


Coliformes fecales

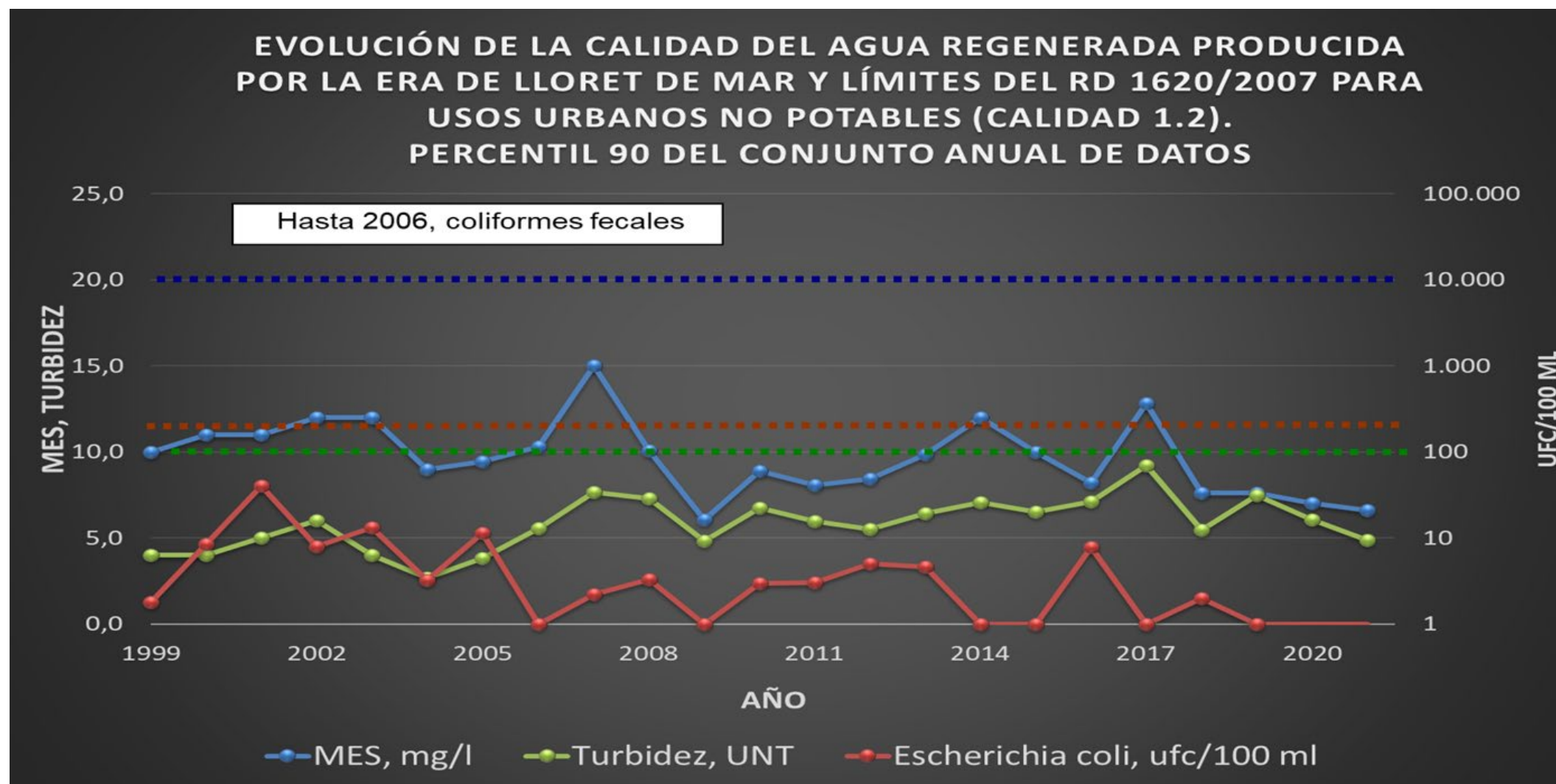


ERA de Lloret de Mar

- Puesta en servicio 2008; 95 m³/h (máx. 312 m³/h)
- Efluente secundario: EDAR fangos activados (1992, ampliada en 2008)
- Procesos de tratamiento:
 - Coagulación-floculación: policloruro de aluminio y polielectrolito aniónico. Hipoclorito sódico.
 - Decantación lamelar
 - Un filtro de microtamices Hydrotec (VEOLIA)
 - Dos equipos de desinfección con luz UV marca Berson Inline 1500
- Sistemas de seguridad en continuo:
 - Una sonda de turbidez en el efluente secundario
 - Una sonda de potencial redox a la salida de regeneración
- Usos urbanos no potables: riego de jardines municipales, riego de campo Pitch & Putt y huertos

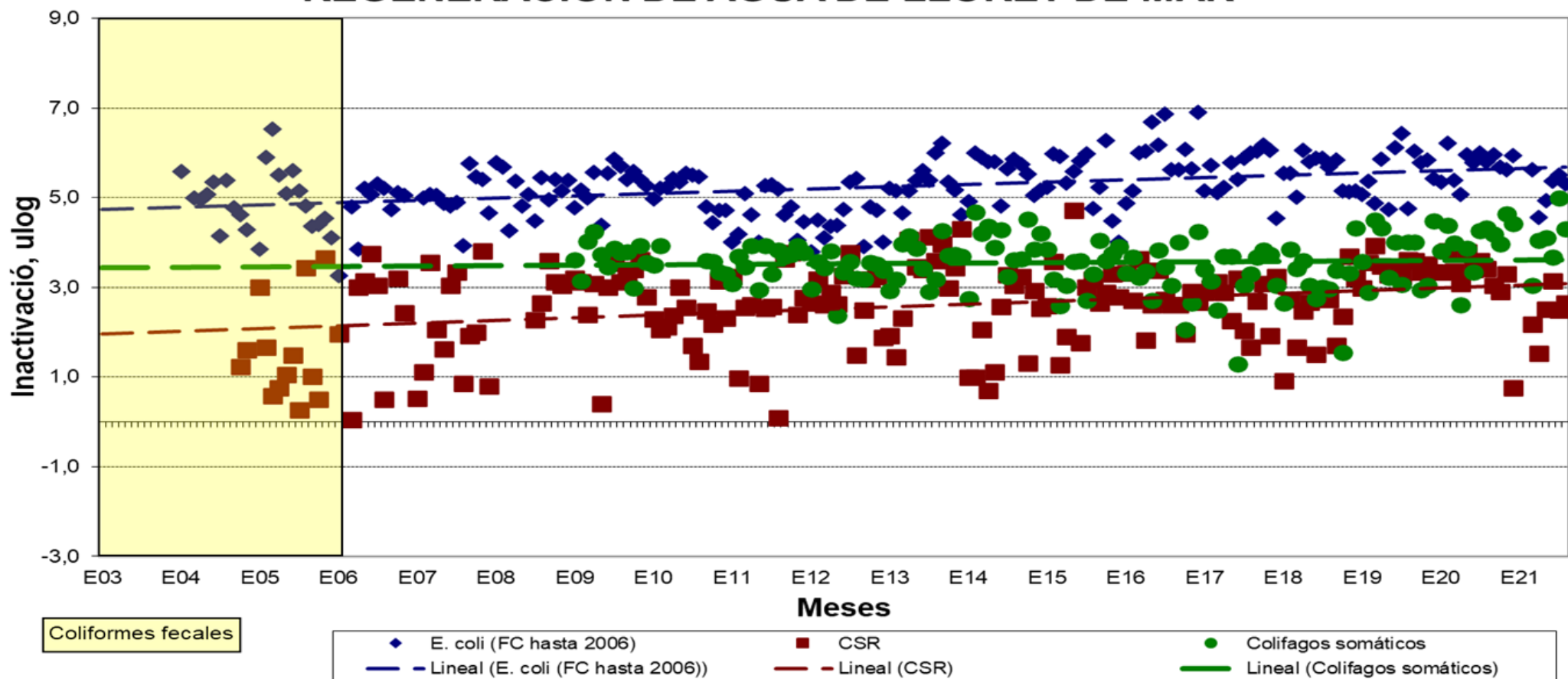


ERA de Lloret de Mar



ERA de Lloret de Mar

EVOLUCIÓN DE LAS MEDIAS MENSUALES DE LAS INACTIVACIONES MICROBIANAS EN LA PLANTA DE REGENERACIÓN DE AGUA DE LLORET DE MAR



Resumen

- Tratamientos de regeneración (ERA) en Tossa de Mar y Lloret de Mar para complementar recursos de agua en la Costa Brava sur (zona deficitaria) mediante reutilización no potable
- Suministro a redes municipales desde 2007
- Ahorro de agua potable y de energía
- Cumplimiento con límites de calidad 1.2 del RD 1620/2007
- Se dispone de concesiones otorgadas por la Agencia Catalana del Agua

Aprovechamiento en Lloret de Mar

1. Origen y motivación

- Desde año 2007, principalmente, usos de riego:
 - Jardín histórico de Santa Clotilde
 - Zonas verdes viarias en Lloret Oeste (Fenals)
- Voluntad municipal de:
 - Reducir el consumo de agua potable
 - Garantizar el suministro de riego a los jardines de Santa Clotilde con un agua que no pudiese verse afectada por restricciones por sequías
- Actuaciones:
 - Aprovechar el antiguo depósito de agua potable en desuso de una urbanización próxima a la EDAR
 - Incorporar en los desarrollos urbanísticos y obras viarias la infraestructura para agua regenerada
 - Incluir en la cesión de jardines Santa Clotilde la parcela con los antiguos depósitos de agua de riego
 - Acogerse a líneas de subvención de la ACA
 - Otras iniciativas relacionadas con ahorro en consumo de agua y aprovechamiento de recursos no potables



Aprovechamiento en Lloret de Mar

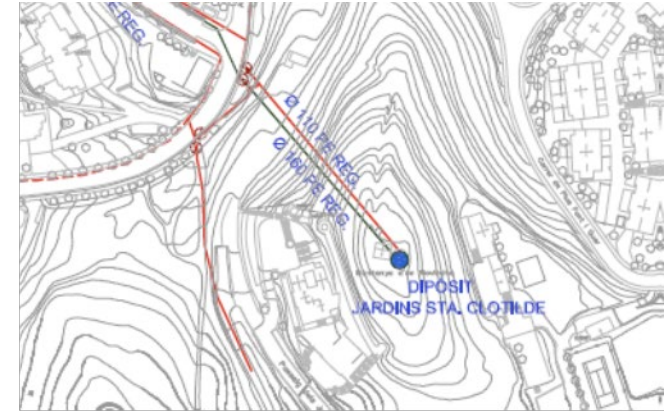
2. Infraestructuras

- Bombeo desde ERA a depósito de 50 m³ en cota elevada, alimentación a la red por gravedad
- Red de transporte
 - Tubería de transporte de DN 160 mm, longitud aproximada de 1.800 m de trazado a través de zona forestal y 700 m a través de zona urbana
 - Trazado en entorno forestal, con hidrantes para bomberos
- Redes de riego:
 - Dos antiguos depósitos agrícolas restaurados, capacidad = 2 * 140 m³
 - Ubicación próxima a los jardines de Santa Clotilde
 - Tres puntos de muestreo para seguimiento de la calidad: al final de la red de transporte y al inicio y final de la red de riego



Aprovechamiento en Lloret de Mar

- Sector Jardines de Santa Clotilde
 - Dos antiguos depósitos agrícolas restaurados para almacenaje de la red de riego
 - Capacidad = $2 * 140 \text{ m}^3$
 - Ubicación próxima a los jardines de Santa Clotilde
 - Bombeo y sectores de aspersión y goteo (ubicación, cota, topografía escalonada en terrazas)
 - Dos puntos de muestreo para seguimiento de la calidad: al final de la red de transporte y al inicio de la red de riego.
- Sector Lloret Oeste (Fenals)
 - Alimentación por gravedad, distintas líneas en espina de pez
 - Válvulas de control y cabezales de riego).
 - Punto de muestreo a final de la línea principal (ubicación, cota, topografía llana)



3. Características del verde

Jardines de Santa Clotilde

- Jardín formal novecentista situado en un paraje de acantilados sobre el mar.
- Todo tipo de vegetación ornamental: césped, parterres de flor, trepadoras, arbustos y arbolado.
- Riego por aspersores, difusores y por goteo, programado en horario nocturno, sin público.
- Las fuentes ornamentales y surtidores utilizan agua potable.
- Necesitan riego generoso y acusarían gravemente una situación de sequía



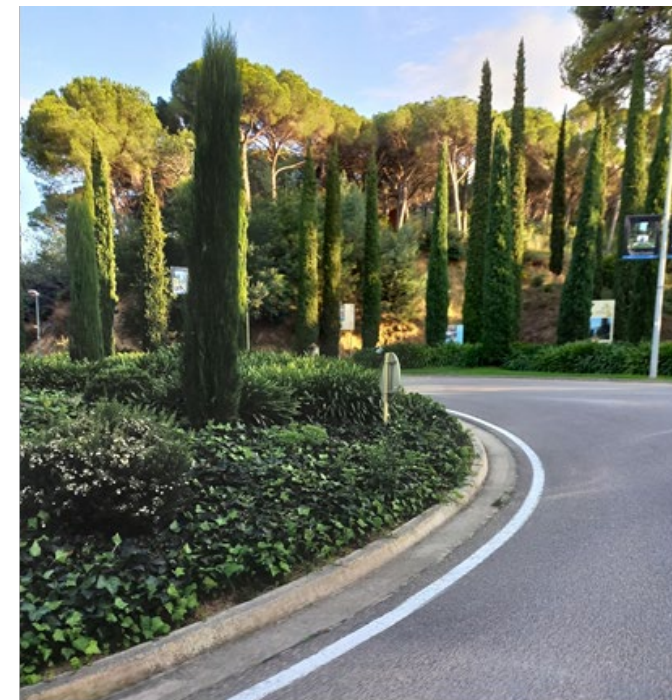
Jardines de Santa Clotilde



3. Características del verde

Zonas verdes en Fenals

- Parterres y alcorques en aceras, medianas y rotondas de la calzada
- Arquetas de riego con programadores autónomos a pilas y electroválvulas y líneas de tubo de goteo autocompensante
- Bocas de riego para carga de cisterna de riego a mano y máquina barredora de limpieza viaria
- Se sustituye el anterior riego de césped con difusores a masas de planta diversa con riego por goteo.
- Se señala con carteles bajos el riego con agua no potable.



4. consideraciones

Otras consideraciones del riego

- Regamos con toda normalidad
- Se continúa regando en épocas frías o húmedas a final de la red para permitir el flujo y evitar el confinamiento prolongado del agua en los tubos
- Los jardineros conocen el agua regenerada y toman las debidas precauciones sanitarias y de higiene
- Se señala las zonas verdes con carteles indicativos bien visibles de “riego con agua no potable”
- En los Jardines de Santa Clotilde: riego por aspersión programado en horario nocturno, para evitar contacto con personas o respiración de aerosoles, y con tiempo suficiente para que las plantas se sequen antes del horario de apertura al público
- En Lloret Oeste se programa el riego en horario laboral, para no coincidir con el riego de los Jardines de Santa Clotilde y no agotar los depósitos, además de poder atender con diligencia cualquier eventual fuga o incidencia
- En caso de necesidad puntual de riego por aspersión de una zona abierta, se hace preferentemente temprano a primera hora de la mañana y de modo supervisado por el operario
- Existe la posibilidad de aportar agua potable al depósito de cabecera, para garantizar suministro de riego en caso de eventuales averías en la ERA, obras, o falta de calidad del agua regenerada

5. Resultados

- Jardines sanos, bonitos y seguros
- Ahorro de agua potable y máxima garantía de suministro

6. Mejoras a implantar

- Continuar el proceso de extensión de la red para incorporar nuevas zonas verdes y desconectarlas del consumo de agua potable
- Sustituir los programadores autónomos actuales para incorporar los sectores al sistema de gestión remota de riego (proyecto Smart City)
- Instalar en los depósitos de almacenamiento sistemas de mantenimiento y seguridad de la calidad del agua (oxigenación, agitación, desinfección UV)

Aprovechamiento en Tossa de Mar

- Obviedades
 - El agua es un recurso imprescindible para prestar correctamente los servicios municipales obligatorios. A parte del abastecimiento de agua potable se necesita agua para la limpieza viaria, la gestión de residuos, el mantenimiento de parques, jardines y zonas deportivas
 - El municipio de Tossa de Mar no tiene recursos propios suficientes. Sin embargo, el trasvase de recursos hídricos de otras zonas incrementa el impacto ambiental
 - El agua depurada en la EDAR de Tossa, que es vertida al mar, puede ser una fuente de recurso municipal de menor impacto ambiental respecto a las alternativas de trasvase (acuífero de la Tordera i desalinizadora de Blanes – red en alta de ATL)
- Objetivo
 - Incrementar los recursos propios para la mejora de los servicios municipales

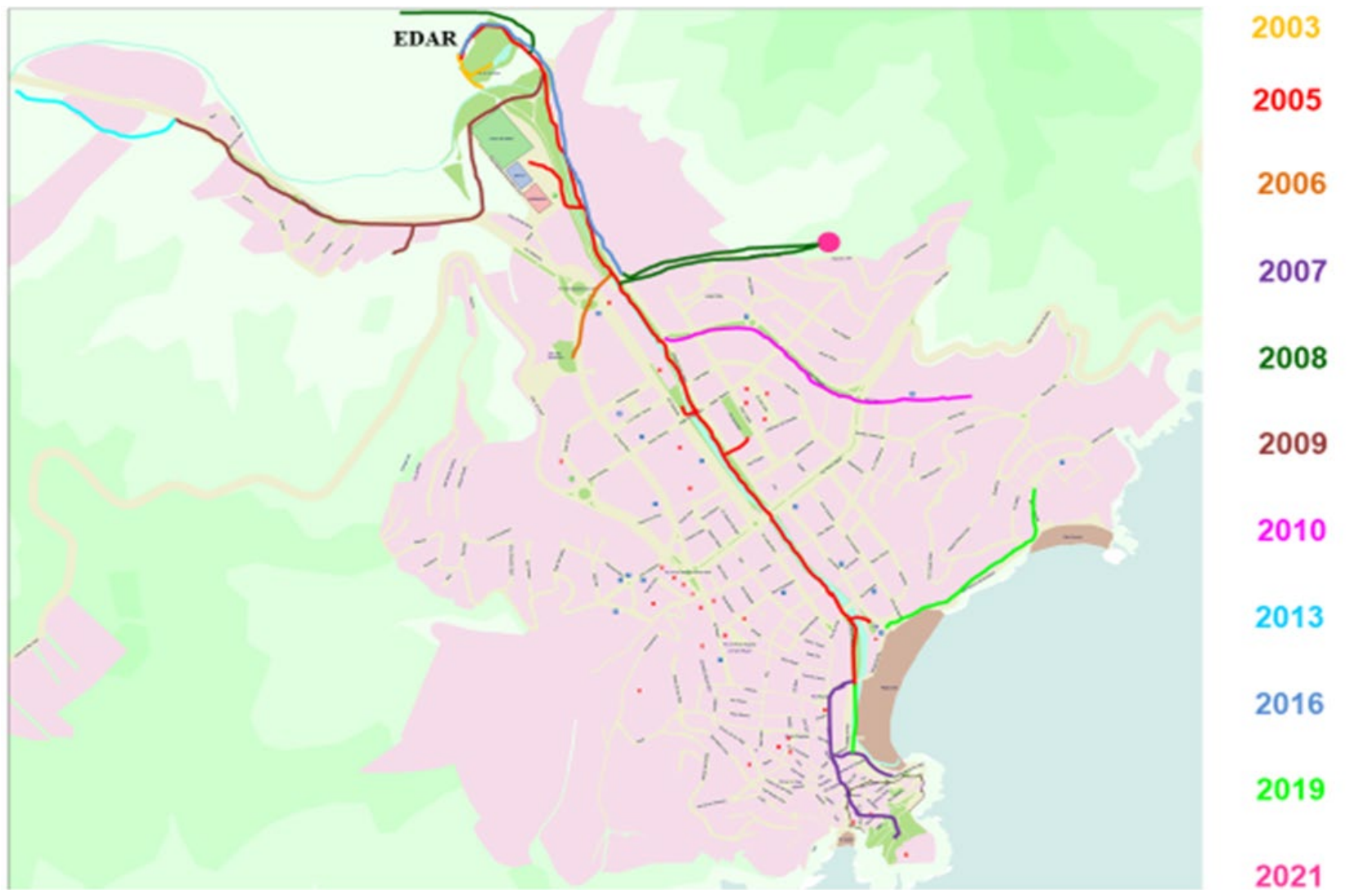
Red municipal de Tossa de Mar

- 2003 Construcción de la nueva ERA (ACA) y del hidrante de agua regenerada en exterior de la EDAR, en el Parc de sa Riera (**Tordera acuífero declarado sobreexplotado**)
- 2005 Inicio de la construcción de la red de agua regenerada desde ERA hasta zona urbana + mejora paisajística de la riera.
- 2006 Extensión de la red de agua regenerada para riego del nuevo Parc de Terrassans (**urbanización de la Avenida Puerto Rico**)
- 2007 Extensión de la red de agua regenerada en zona urbana hasta Vila Vella (**red de gas, sentencia Vila Vella**)
- 2008 Instalación de tuberías de conexión al futuro depósito de cabecera de la red de agua regenerada (**reposición de la tubería de agua potable**)
- 2008 Conexión con el Centro Comarcal de Acogida de Animales para el suministro de agua de limpieza de jaulas
- 2009 Extensión de la red de agua regenerada aguas arriba de la EDAR hasta la urbanización del barrio de can Vergonyós - Agut

Red municipal de Tossa de Mar

- 2010 Extensión de la red de agua regenerada hasta Avenida Joan Maragall (**urbanización Porta Sant Feliu**)
- 2013 Extensión de la red de agua regenerada hasta zona de Can Coure (**huertos municipales**)
- 2013 Redacción del proyecto de depósito de cabecera de la red de agua regenerada y de la impulsión desde la ERA
- 2016 Instalación de las tuberías de impulsión desde la ERA hasta el emplazamiento del futuro depósito.
- 2019 Extensión de la red de agua regenerada hasta el Passeig de la Mar Menuda (**nueva iluminación**)
- 2021 Construcción del depósito de cabecera de la red de agua regenerada

Evolución red municipal Tossa de Mar



Imágenes red municipal de Tossa de Mar



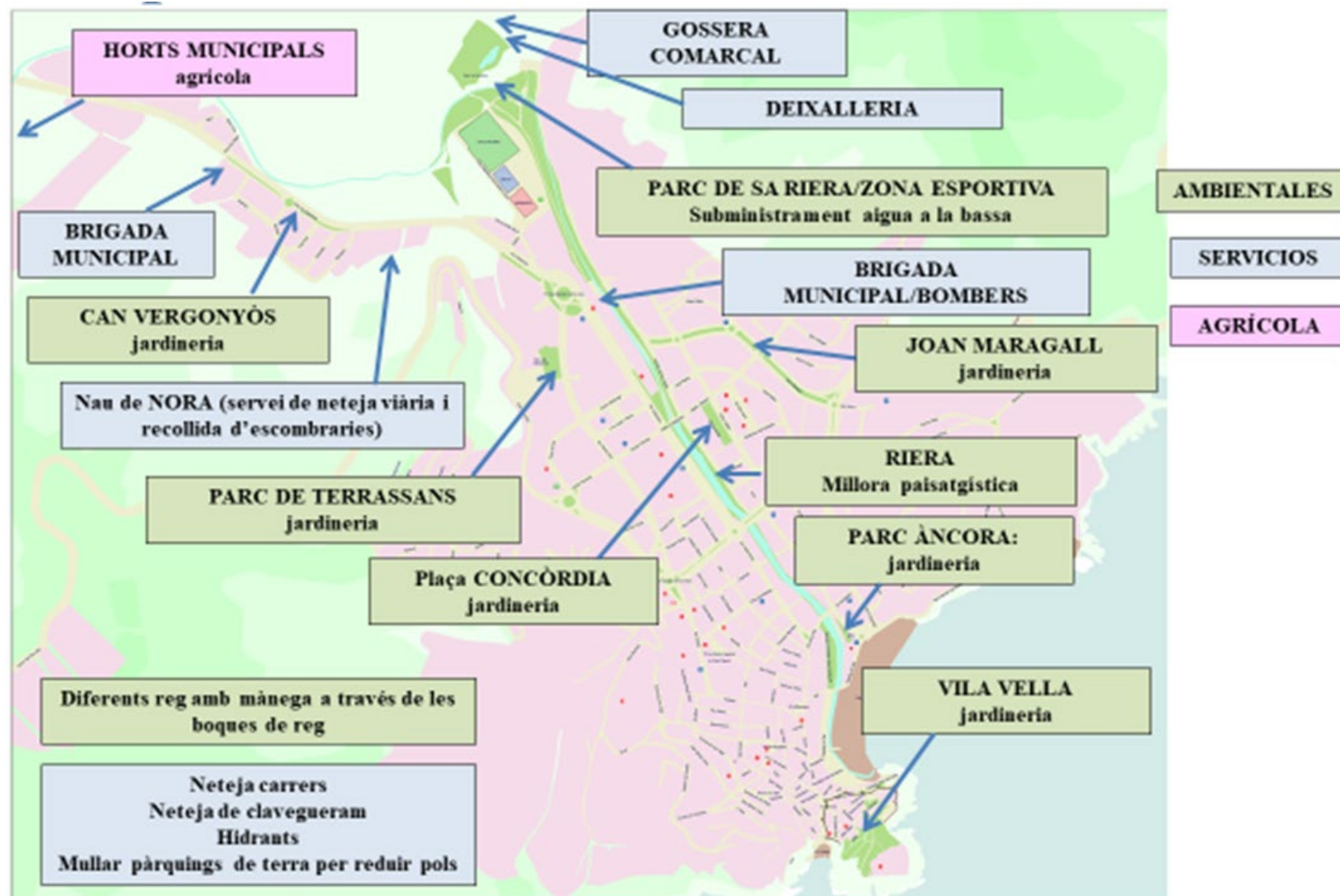
Imágenes red municipal de Tossa de Mar



Imágenes red municipal de Tossa de Mar



Usos del agua regenerada, Tossa de Mar



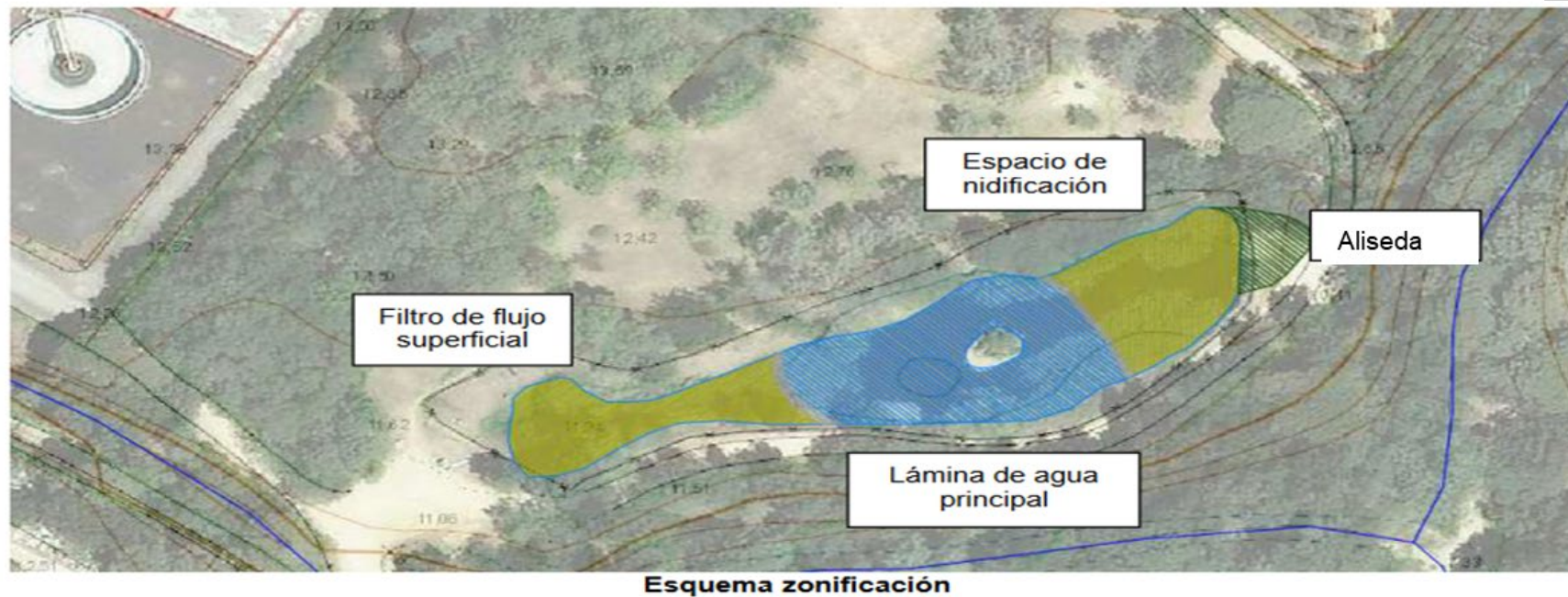
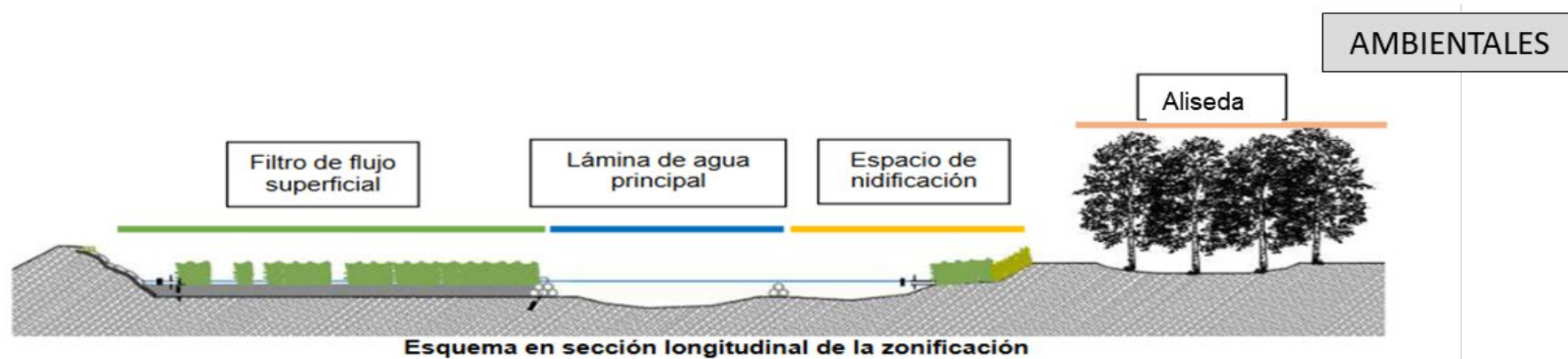
Usos ambientales en Tossa de Mar



Usos ambientales en Tossa de Mar



Usos ambientales en Tossa de Mar



Usos ambientales en Tossa de Mar



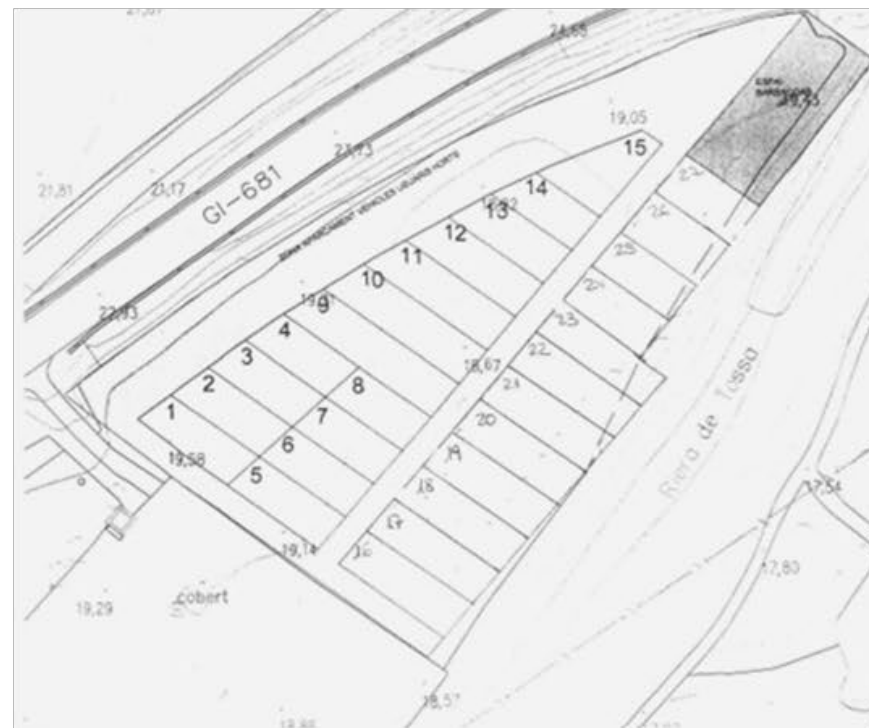
Servicios de agua regenerada, Tossa de Mar



Servicios de agua regenerada, Tossa de Mar



Riego con agua regenerada, Tossa de Mar



Beneficios actuales y retos futuros

- Beneficios
 - Nuevos recursos de agua disponibles para una mejor gestión global
 - Atención de demandas que podrían quedar sin cubrir o con cobertura deficiente
 - Mejor calidad de vida: nuevos jardines, mejor limpieza viaria, agua para otros servicios
 - Sin consumir recursos de abastecimiento
 - Coste energético de producción muy inferior al del agua potable
- Nuevos retos
 - Acabar la red municipal, conexiones pendientes: sector cementerio y Villa Romana
 - Conectar los WC públicos.
 - Conexiones a las urbanizaciones
 - Suministro a usuarios particulares
 - Recarga del acuífero

