



**asersa**

Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua

Nuevas  
fuentes  
de agua

# 1

# Usos urbanos del agua regenerada: Granollers



**Servei de Medi Ambient i Espais Verds  
Ajuntament de Granollers**

**Enero de 2021**

## Resumen

Granollers viene impulsando un proyecto de reutilización urbana de agua desde 1999, mediante la planificación de una red de agua no potable, abastecida con aguas subterráneas y agua regenerada. El proyecto se hizo realidad en 2002 con la construcción del humedal de Can Cabanyes, destinado a regenerar los efluentes secundarios de la EDAR. La reutilización de agua a escala municipal es una línea estratégica del Ayuntamiento para recuperar el espacio natural degradado de la pineda de Can Cabanyes, restableciendo su estado paisajístico para usos de recreo. Las autoridades locales han apoyado de forma continuada este proyecto.

La concesión de uso del efluente depurado fue otorgada por la Agencia Catalana del Agua en 2007, y modificada en 2015 para adaptarla al RD 1620/2007. La explotación conjunta de la infraestructura verde (humedal construido) y la ERA convencional ha permitido asegurar un agua regenerada de excelente calidad, que satisface los requisitos del RD 1620/2007 y es apta para el riego de jardines públicos y limpieza viaria y del alcantarillado, usos públicos a los que no se aplican tarifas. El riego de jardinería consumió 6.800 m<sup>3</sup> de agua en 2020. El uso para limpieza viaria ha sido muy limitado hasta el momento. Para promover ambos usos, se ha construido una estación de carga de cisternas, que facilitará el uso de varios miles de metros cúbicos anuales adicionales para esos servicios. Las instalaciones de regeneración de agua han producido 1,4 hm<sup>3</sup> hasta 2020, a un coste inferior al del agua de consumo humano, pero superior al del agua subterránea de pozos y minas locales. A pesar de esta referencia económica, el proyecto de reutilización de agua ha generado numerosas externalidades que han reforzado la agenda de desarrollo sostenible de Granollers.

El servicio de suministro de agua regenerada ha significado una inversión de 1,3 M de euros, en especial para construir una red de distribución de agua no potable. Está prevista una inversión adicional de 200.000 euros para construir una segunda laguna del humedal construido.

La infraestructura necesaria para potenciar el uso urbano de agua regenerada se ha ido incorporando en los proyectos de remodelación urbana y de urbanización de nuevos sectores de

Granollers, mediante la colocación de una tubería de agua no potable, para cuando se pueda conectar a la red general de suministro, así como depósitos reguladores de agua.

La ciudadanía desconoce generalmente la utilización de agua regenerada por los servicios municipales. Aunque su percepción es favorable, será necesario superar diversos obstáculos y prejuicios. Los medios de comunicación han hecho una difusión destacada de las actividades y los resultados del proyecto dedicado a promover la disponibilidad de recursos hídricos alternativos. Se han organizado numerosas visitas a la EDAR de Granollers, al proceso de regeneración de agua de Can Cabanyes y a la reutilización de agua para mejora ambiental del río Congost. El proyecto de regeneración de Can Cabanyes ha despertado el interés de numerosas delegaciones internacionales.

## Índice

Ubicación y Demografía .....	2
Acceso y Comunicaciones .....	3
Condiciones Hidrológicas .....	3
Iniciativas ante los Retos Demográficos e Hidrológicos .....	6
Estado Actual del Proyecto .....	7

## Ubicación y Demografía

Granollers es la capital del Vallés Oriental, con una población de 61.326 habitantes en enero de 2019. Está situada a 30 km de Barcelona, dentro de su segunda corona metropolitana, lo que le ha permitido convertirse en una ciudad activa y con un potente sector industrial y comercial.

El municipio de Granollers es el núcleo de un extenso territorio que incluye los tres municipios próximos de Canovellas, Les Franqueses del Vallés y el barrio de La Torreta (La Roca del Vallés), cuya población conjunta es próxima a 100.000 habitantes y cuyas aguas residuales se depuran en la EDAR de Can Cabanyes.

Granollers está situada en la depresión prelitoral, dentro de la llanura vallesana limitada por las cordilleras prelitoral y litoral. El relieve del municipio se caracteriza por las pequeñas elevaciones de la Serra de Ponent y la Serra de Llevant, separadas entre sí por la llanura aluvial del río Congost, que cruza el municipio de Norte

a Sur. La altitud de Granollers oscila entre 88 m y 214 m, con una altitud media de 145 m.

El régimen térmico de la zona es templado. Aunque el municipio está asentado en un valle interior de clima continental (la llanura del Vallès), la climatología de la zona está influida por su proximidad al mar Mediterráneo. Esta influencia se refleja en su régimen térmico: la temperatura media anual de la zona es de 14,9 °C, con una media de las mínimas diarias de 2,3 °C durante el mes más frío (enero), siendo el mes de julio el más cálido, con una temperatura mediana de 23,6 °C.

Las precipitaciones registradas en la zona evidencian una gran irregularidad, tanto a escala mensual como anual. Los datos registrados por el Servicio Meteorológico de Catalunya durante los últimos años indican una precipitación media anual inferior a la registrada durante los últimos cincuenta años. La precipitación media anual de los últimos 10 años ha sido de 602 mm, y la precipitación mínima anual de 448,6 mm se registró en 1999.

El otoño es la estación con mayor precipitación, con una media de 187 mm, y el mes de octubre el más lluvioso del año. La primavera es la segunda estación con mayores precipitaciones, en particular durante el mes de mayo. Las máximas intensidades de lluvia se registran en los meses de mayo y septiembre, oscilando alrededor de 120 L/h. La humedad relativa media anual es próxima al 71 %, siendo julio el mes de menor humedad (media del 62 %), y noviembre el de mayor humedad (media de 77,5 %). Los vientos predominantes son del Este, con una velocidad mediana de 1,4 m/s.

### Acceso y Comunicaciones

La ubicación geográfica de Granollers, como cruce de caminos de esas tres poblaciones, le permite disponer de una importante red de vías de comunicación, en forma de carreteras, autopistas, autovías, vías comarcales, tres estaciones de ferrocarril en el término municipal y una estación central de autobuses interurbanos, que ofrecen numerosas y muy diversas conexiones con Barcelona, los municipios de la comarca y las principales ciudades del entorno.

Granollers cuenta con unos 30.000 puestos de trabajo, siendo el sector industrial el que genera más ocupación, seguido por el sector comercial que ofrece unos 4.000 empleos. Las principales movi­lidades laborales están generadas por la llegada de trabajadores de las comarcas cercanas y la salida de trabajadores hacia Barcelona y su área metropolitana.

### Condiciones Hidrológicas

#### Fuentes tradicionales de agua, ubicación y estrategias de obtención y transporte

Hasta los años 1960, tanto Granollers como sus zonas agrícolas e industriales se abastecían a partir de captaciones de aguas subterráneas locales. La ciudad disponía de una importante red de pozos y minas de aguas que habían sido construidas por los agricultores de Palou y varias industrias textiles, como Roca Umbert. La fuente conjunta de abastecimiento de agua potable para el núcleo urbano se implantó en 1914 a partir de las Minas d'en Serra, situadas en el municipio vecino de Canovellas.

Actualmente, todavía quedan varias minas operativas, que se utilizan para el riego agrícola y de jardinería en parques y jardines municipales. Muchas de esas minas han sido afectadas por diversas actuaciones urbanísticas y han ido desapareciendo. El Servicio Municipal de Aguas de Granollers fue constituido en 1965, siendo el río Ter su principal fuente de abastecimiento.

La planificación de una doble red de agua no potable, abastecida con aguas subterráneas y agua regenerada se inició en 1999. El proyecto se hizo realidad en 2002 con la construcción del humedal de Can Cabanyes, cuya misión ha sido regenerar los efluentes secundarios de la EDAR.

#### Condicionantes normativos, concesionales, de limitación de caudales y de calidad

Desde el año 2000, el Ayuntamiento de Granollers ha venido recuperando antiguos pozos y minas de agua para su uso como fuentes alternativas de suministro. No obstante, no fue hasta el período de sequía de los años 2005-2008 cuando se aceleraron tanto la rehabilitación de pozos como los trámites de legalización de las principales captaciones de aguas subterráneas del municipio. Estas iniciativas permitieron habilitar una quincena de aprovechamientos y

concesiones de pozos y minas de aguas para su uso en riego de jardinería, limpieza viaria e incluso de agua de consumo humano en momentos de falta de abastecimiento de agua potable desde el río Ter (debido a problemas técnicos de suministro o episodios de sequía). La primera concesión del efluente depurado en la EDAR de Can Cabanyes fue otorgada por la Agencia Catalana del Agua en 2007, tras numerosos años de tramitación. La concesión se recibió poco antes de la aprobación del RD 1620/2007, que regula la utilización de agua regenerada para diversos usos. Esto hizo que la concesión hubiera de ser modificada en 2015, a fin de adaptarla a la nueva normativa. La concesión obtenida tiene una vigencia de 25 años y permite la captación de un caudal anual de 73.000 m<sup>3</sup> de efluente depurado para su utilización en usos municipales. Además, la concesión autoriza la utilización de un caudal ilimitado de agua para su uso en la mejora ambiental del río Congost, mediante la aportación de un caudal ecológico de calidad. La concesión requiere la elaboración de un informe anual en el que se recojan los resultados del plan de autocontrol, el consumo de agua regenerada

y el seguimiento analítico de su calidad fisicoquímica y microbiológica.

#### Usos principales del agua y caudales usados

Las instalaciones de regeneración de agua de Can Cabanyes se iniciaron en 2002 con la implantación de un humedal construido en el que el efluente depurado permanece varios días, antes de ser vertido al río Congost, aportando así un caudal ecológico que mejora su calidad ambiental. En 2008, se construyó una estación convencional de regeneración de agua, la ERA de Can Cabanyes, que suministra agua regenerada para riego de jardinería y limpieza viaria.

El humedal construido tiene capacidad para producir un caudal medio de 133.000 m<sup>3</sup>/año, que se utiliza principalmente para la mejora ambiental del río Congost. La ERA de Can Cabanyes suministra agua para el riego de los espacios verdes de la ciudad, que consumieron 6.800 m<sup>3</sup> de agua durante el año 2020. La Figura 1 muestra una vista aérea de las instalaciones de depuración de las aguas residuales y de regeneración natural y convencional de sus efluentes, junto al cauce del río Congost.



Figura 1. Vista de las instalaciones de Can Cabanyes para la depuración de las aguas residuales y la regeneración natural y convencional de sus efluentes, junto al cauce del río Congost.

Hasta muy recientemente, los consumos de agua regenerada para limpieza viaria y del alcantarillado han sido muy limitados, debido a la ausencia de una infraestructura adecuada para la

carga de las cisternas utilizadas por los servicios de limpieza. La Figura 2 muestra la plataforma para la carga de cisternas de agua, construida entre 2019 y 2020, con la que potenciar la

utilización del agua regenerada en limpieza viaria y de alcantarillado, y en riego de jardinería.



Figura 2. Plataforma para la carga de cisternas con agua regenerada de Can Cabanyes.

El Ayuntamiento de Granollers anticipa un incremento de los consumos futuros de agua regenerada por los servicios municipales, que podría alcanzar 8.000 m<sup>3</sup> anuales a corto plazo y superar unos 10.000 m<sup>3</sup> anuales a medio plazo.

#### **Retos recientes para el abastecimiento: fiabilidad de suministro, calidad, costes e infraestructuras**

El suministro de agua para los usos urbanos considerados hasta el momento ha tenido una fiabilidad adecuada y se ha venido gestionando con el mantenimiento realizado por los servicios técnicos y el personal de Medio Ambiente y Jardinería del municipio. La implantación de todo el sistema de regeneración de agua, su red de distribución y su gestión remota ha supuesto una inversión conjunta próxima a 1,1 millones de euros durante el período 2002-2020.

La primera infraestructura hidráulica construida fue una red de distribución desde la salida de la EDAR de Granollers que se prolonga hasta el paseo fluvial del río Congost, conectando el sur periurbano del municipio con el centro de la ciudad. En 2002 se implantó el humedal construido de Can Cabanyes (Véase la Figura 3) para regenerar el efluente depurado de la EDAR y verter el agua regenerada al río Congost. En 2008 se construyó la ERA convencional y se completó la red de distribución de agua regenerada, mediante la incorporación de nuevos depósitos y tramos de tuberías que permiten llevar el agua hasta los espacios

verdes, donde se viene utilizando para el riego de arbolado y plantas arbustivas. Durante la última década, se han instalado sistemas de riego localizado (goteo) para el riego de superficies de prado y céspedes.

La explotación conjunta de la infraestructura verde (humedal construido) y la ERA convencional ha permitido asegurar la disponibilidad de un agua regenerada de excelente calidad, apta para el riego de jardines públicos y limpieza viaria. La integración de ambas instalaciones de regeneración ha permitido aumentar la fiabilidad del sistema y ha contribuido a mejorar la aceptación social de la reutilización del agua. Can Cabanyes es un espacio de interés natural incluido en la Red Natura 2000, que goza de una gran afluencia de visitantes con intereses recreativos.



Figura 2. Humedal construido de Can Cabanyes.

#### **Retos y nuevas necesidades para adaptar y ampliar los abastecimientos disponibles**

El principal reto del municipio de Granollers es aumentar el caudal de agua regenerada utilizado para usos municipales. Para aumentar el suministro de agua para riego de jardinería y paisajismo, se ha impulsado recientemente la puesta en regadío de los céspedes y prados situados en parterres de tamaño medio. Estas zonas ajardinadas son grandes consumidoras de agua, muy superiores a las de árboles y arbustos. Mientras que los céspedes y prados siempre necesitan agua, los árboles y arbustos requieren menores dosis de riego a medida que se consolidan, hasta llegar un momento en que no necesitan ser regados. Por este motivo, los sistemas de riego por aspersión de amplias superficies de céspedes y prados han sido

transformados en sistemas de riego por goteo, ayudando así a reducir todavía más los posibles riesgos sanitarios que puede comportar el uso de agua regenerada. Este cambio del sistema de riego está demostrando ser eficaz y se está convirtiendo en una práctica aplicable en otros espacios verdes de la ciudad.

Otro reto municipal es dinamizar el consumo de agua regenerada para la limpieza viaria por parte de la empresa concesionaria. La reciente construcción de una plataforma para la carga de cisternas de limpieza está facilitando su llenado con agua regenerada y propiciando un aumento significativo de su uso, tanto para la limpieza de alcantarillado como de riego de jardinería.

Diversos proyectos europeos han permitido estudiar las necesidades de agua regenerada por parte del sector privado de Granollers. Las previsiones de los estudios de cambio climático disponibles señalan que la agricultura local tendrá problemas de abastecimiento de agua entre los años 2030 y 2050. Las principales entidades agrícolas de Granollers consideran muy favorable la adopción futura del riego con agua regenerada, pero ven imposible sufragar las inversiones necesarias para hacerlo posible. Para materializar una iniciativa como esa con las debidas garantías, sería necesario realizar una importante inversión pública y una renovación de la infraestructura hidráulica agrícola.

El sector industrial ha manifestado también su interés por conocer las oportunidades disponibles para utilizar agua regenerada. El progreso en este sector requeriría un proyecto ambicioso y de cierta complejidad jurídica, que garantice el suministro de agua regenerada a la industria, algo que supera la capacidad del actual sistema de regeneración de agua de Granollers.

### Iniciativas ante los Retos Demográficos e Hidrológicos

#### Planteamientos técnicos, administrativos, políticos y económicos de las alternativas

La reutilización de agua a escala municipal es una de las líneas estratégicas del Departamento de Medio Ambiente y Espacios Verdes del Ayuntamiento de Granollers. La planificación actual contempla que, una vez desplegada la red de suministro existente a lo largo del cauce del río Congost, se continúe su ramificación hacia los

espacios verdes próximos (ya realizada en gran parte) y se siga ampliando su cobertura hacia otros lugares más interiores y urbanos de la ciudad. Todas esas inversiones se han sufragado durante los últimos años con los presupuestos municipales y diversas fuentes de financiación externas, como varios proyectos europeos.

#### Justificación de la reutilización del agua

La conveniencia de plantear un proyecto de regeneración y reutilización del agua surgió como consecuencia de la voluntad de recuperar el espacio natural degradado de la pineda de Can Cabanyes, mediante la puesta en marcha de varias iniciativas de mejora de su biodiversidad, entre las que figuraban la implantación de un humedal construido. Esta iniciativa ofreció la oportunidad de implantar un sistema de regeneración de agua que combinara una infraestructura verde (el humedal), en un primer momento, y una infraestructura convencional (ERA), unos años después.

El proyecto de reutilización de agua ha conseguido una mejor gestión de los recursos hídricos a escala local, liberando caudales de agua de consumo humano que se pueden dedicar a otros usos con mayores exigencias de calidad y reduciendo los caudales de agua subterránea utilizada por la agricultura de proximidad ubicada en la zona rural de Palou.

El desarrollo del proyecto también ha tenido una justificación social, ya que la recuperación paisajística de Can Cabanyes ha permitido la visita diaria de cientos de usuarios para realizar las más diversas actividades de recreo.

#### Evolución temporal y administrativa de la iniciativa durante los últimos años

El proyecto de reutilización de agua se ha perfeccionado durante los últimos años mediante inversiones destinadas a la renovación de los equipamientos hidráulicos y la mejora de los sistemas de tratamiento del agua. Aunque los recursos humanos dedicados a la gestión han de realizar un esfuerzo cada vez mayor, tanto el mantenimiento como el seguimiento del proceso analítico de autocontrol, además de la gestión de las infraestructuras, continúan siendo de municipales. La carga administrativa de estos servicios ha permanecido estable durante los últimos años.

### **Propuesta de soluciones y su adopción por las autoridades locales**

Las autoridades locales han venido apoyando desde sus inicios y de forma continuada el proyecto de reutilización de agua de Granollers. Las soluciones y las decisiones adoptadas en relación con la gestión de la red de aguas no potables de Granollers y su sistema de reutilización de agua se han alcanzado siempre mediante un consenso técnico-político.

### **Planificación técnica y económica, con etapas de construcción y formas de financiación**

La gestión de la reutilización de agua en Granollers carece de un plan técnico único para su realización, aunque está previsto completar la redacción de una estrategia general de gestión durante el año 2021. Se han realizado numerosos informes técnicos sobre la calidad del agua, además de la evaluación del funcionamiento e incluso de la viabilidad de la implantación del uso de agua regenerada por los sectores industrial y agrícola. Los informes contemplan la posibilidad de ampliar el sistema de reutilización, así como de sus necesidades de inversión y financiación.

El proceso de construcción de la red de agua no potable de Granollers se puede desglosar en 4 etapas, atendiendo a las diferentes formas de financiación adoptadas en cada una de ellas:

1. Primeras tuberías desde la EDAR de Granollers hasta el paseo fluvial del río Congost, con financiación FEDER de 1999.
2. Construcción de un humedal construido para la regeneración de agua en Can Cabanyes, con financiación municipal de un desarrollo urbanístico, durante los años 2002-2003.
3. Construcción de la ERA de Can Cabanyes y ampliación de la red de distribución de agua regenerada, con una subvención de la Agència Catalana de l'Aigua en 2008.
4. Pequeñas mejoras de la red de distribución de agua y del sistema de telegestión, con financiación municipal y de los proyectos europeos INTERREG y EUROREGIÓN PIRINEOS MEDITERRANEA, durante los años 2010-2016.
5. Renovación de diversas infraestructuras y construcción de la plataforma de carga de cisternas con agua regenerada, mediante financiación municipal y de varios proyectos europeos, durante los años 2019-2020.

### **Encaje de las nuevas infraestructuras con la remodelación urbana, aplicación a zonas urbanas tradicionales y a nuevas zonas urbanas**

La infraestructura necesaria para facilitar la reutilización de agua se ha ido incorporando en los proyectos de remodelación urbana y de urbanización de nuevos sectores de Granollers. El Ayuntamiento ha adoptado como práctica habitual la inclusión de la servidumbre del servicio de distribución de agua regenerada en todas las obras de renovación viaria de la ciudad, mediante la colocación de una tubería para la distribución de agua no potable, en previsión del momento en que ese nuevo tramo se pueda conectar a la red general de suministro de agua no potable, tanto regenerada como de otras fuentes. Esta red complementaria de tuberías e incluso la instalación de depósitos de regulación de agua regenerada se han previsto en varios nuevos planes urbanos de la ciudad, como la futura urbanización del Plan Parcial 125.

### **Implantación práctica de las soluciones propuestas: aspectos técnicos y tarifarios.**

Hasta el momento, el suministro de agua regenerada sólo atiende los usos públicos del propio Ayuntamiento y por tanto no se han previsto tarifas aplicables a este servicio. La gestión económica del proyecto es de carácter municipal y se realiza bajo la dirección del Departamento de Medio Ambiente y Espacios Verdes del Ayuntamiento de Granollers. El proyecto no incluye un plan tarifario, considerando que el suministro de agua regenerada sólo atiende a los usos públicos del propio Ayuntamiento.

### **Estado Actual del Proyecto**

#### **Fechas de inicio del proyecto y etapas completadas hasta el momento**

Las fechas más destacadas de la realización del proyecto han sido las siguientes:

- 1999 Instalación de las tuberías que conducen el efluente depurado de la EDAR hasta el paseo fluvial del río Congost.
- 2002 Implantación del humedal construido de Can Cabanyes para la regeneración del efluente secundario.
- 2003 Puesta en marcha del humedal construido de Can Cabanyes.

- 2007 Concesión administrativa para la utilización del agua regenerada en usos ambientales, riego de espacios verdes y limpieza viaria.
- 2008 Construcción de la ERA de Can Cabanyes.
- 2015 Actualización de la concesión administrativa, para adaptarla al RD 1620/2007.
- 2020 Construcción de la plataforma de carga de cisternas con agua regenerada.

#### Número de usuarios abastecidos y progresión prevista para el futuro

El proyecto de reutilización de aguas de Granollers no incluye usuarios agrícolas o industriales, aunque varios representantes de estos dos sectores han manifestado en varias ocasiones su interés por este recurso alternativo de agua. Es posible que, a medio plazo, se pueda suministrar agua a estos sectores económicos, aunque ello requerirá una importante inversión y una profesionalización del servicio.

#### Valoración económica y financiera, actual y futura, del servicio de agua regenerada

El actual servicio municipal de suministro de agua regenerada ha requerido una inversión de 1,3 M de euros, a fin de equipar una (doble) red de distribución de agua no potable que permite suministrar agua regenerada y también una parte importante de los caudales de aguas subterráneas utilizados en la ciudad (principal recurso hídrico utilizado en el municipio). Está previsto realizar en fechas próximas una inversión adicional de 200.000 euros para construir una segunda laguna del humedal construido. Esta segunda laguna se ubicará al norte de la laguna existente, tras la deslocalización de las dos instalaciones industriales allí ubicadas actualmente, como resultado del despliegue del Plan Parcial municipal 112, que ya está en ejecución.

Las instalaciones de regeneración de agua han producido, desde su inicio, un volumen próximo a 1,4 hm<sup>3</sup>. El coste del agua regenerada es inferior al del agua de consumo humano, pero superior al del agua subterránea extraída de pozos y minas locales. A pesar de esta referencia estrictamente económica, el proyecto de reutilización de agua ha generado numerosas externalidades que han reforzado la agenda de trabajo del desarrollo sostenible de Granollers.

Se prevé un aumento considerable de los usos municipales y ambientales del agua regenerada, lo que permitirá mejorar la rentabilidad de la inversión realizada y potenciar todavía más sus beneficios ecosistémicos y sus aportaciones a la recuperación social de Can Cabanyes y el parque fluvial del río Congost.

#### Caudales suministrados, variaciones estacionales, usos del agua, tarificación diversificada de los usos

Los caudales de agua regenerada suministrados hasta el momento han sido utilizados para usos ambientales (caudal ecológico del río Congost), riego de jardinería (espacios verdes de Granollers) y limpieza viaria, todos ellos usos municipales que no han requerido tarificación. Los caudales utilizados han sido los siguientes:

Uso ambiental:

2003-2015: 45.000 - 75.000 m<sup>3</sup>/año.

2015-2019: 100.000 - 190.000 m<sup>3</sup>/año

Riego de espacios verdes:

2012-2018: unos 2.400 m<sup>3</sup>/año

2019-2020: unos 6.100 m<sup>3</sup>/año

El consumo de agua regenerada para el servicio de limpieza viaria ha sido muy limitado hasta el momento. No obstante, la disponibilidad de la nueva plataforma para la carga de cisternas hace prever un aumento del uso de agua regenerada de varios miles de metros cúbicos para este servicio municipal, durante los próximos años.

#### Calidad del agua regenerada y sistemas de vigilancia y seguimiento

La calidad del agua regenerada utilizada para los usos municipales actuales satisface los requisitos establecidos en RD 1620/2007, según un seguimiento analítico semanal. La Tabla 1 resume los valores estadísticos de los seis parámetros de calidad química y microbiológica aplicables, junto con los límites requeridos por el RD 1620/2007, durante el periodo 2004-2019.

Los resultados de la Tabla 1 indican que el sistema de regeneración de agua de Can Cabanyes (humedal construido junto con ERA convencional, dotada de filtros de anillas y desinfección con hipoclorito sódico) permite satisfacer los requisitos de calidad aplicables al agua regenerada, con tan solo unos incumplimientos relativos a su turbiedad: el

percentil del 90 % alcanza 10,7 UNT, ligeramente superior al límite requerido de 10 UNT. Los indicadores microbianos utilizados para evaluar la calidad sanitaria del agua (*E. coli*, *Legionella* y

Nematodos) satisfacen los límites establecidos para los usos considerados y ofrecen una protección adecuada de la salud pública durante su aplicación para esos usos.

Tabla 1. Calidad del agua regenerada en la ERA de Can Cabanyes, durante el periodo 2004-2019.

Parameter	Avg	Std dev	Min-Max	90 <sup>th</sup> percentile	CWA	RD 1620**
pH	7.3-8.4	0.1-0.4	6.2-8.8	ne	6-9	-
Electrical conductivity, $\mu\text{S}/\text{cm}$	1177-1510	36-284	929-2250	ne	< 2500	-
Turbidity, NTU	2.2-10.8	0.9-5.5	1-19.7	10.7	< 10*	< 10
TSS, mg/L	10-11.7	0-3.6	10-24	ne	< 20	< 20
<i>E. coli</i> , log CFU/100 mL	0-0.8	0.1-1.1	0-2.6	1.07	< 2.3	< 2.3
<i>Legionella</i> , log CFU/100 mL	< 1.4	-	-	-	< 2	< 2
Nematodes, eggs/10 L	0	-	-	-	< 1	< 1

La evaluación de la calidad del agua regenerada resumida en la Tabla 1 está basada en un número representativo de resultados analíticos (superior a 100 en muchos casos), obtenidos con muestras tomadas durante varios meses, a lo largo de 15 años. La valoración estadística de todos esos resultados permite concluir que el sistema de regeneración de agua tiene la fiabilidad adecuada para satisfacer las normas de calidad microbiológica y fisicoquímica requeridas por la normativa aplicable. El incumplimiento ocasional del límite de turbiedad del agua no comporta un riesgo adicional para la salud pública.

Durante el verano de 2020, se realizaron diversas mejoras del proceso de regeneración, a fin de asegurar que la turbiedad del agua regenerada cumple en todo momento con la limitación de 10 UNT aplicable. No obstante, la naturaleza propia del sistema de filtración del agua regenerada (filtros de anillas) hace pensar que las mejoras de la turbiedad del agua serán limitadas, en cuanto que la turbiedad del agua efluente del humedal construido es debida principalmente a la presencia de algas y protozoos microscópicos que se desarrollan de forma natural en el propio humedal. Este sistema biológico natural tiene una gran biodiversidad microscópica, que se traduce en la presencia de gran cantidad de partículas (biológicas) en suspensión, responsables del color (generalmente verde) y de la turbiedad del efluente de un humedal construido como el disponible en Can Cabanyes.

### Campañas de educación ambiental sobre el uso del agua

El episodio de sequía registrado durante el periodo 2006-2008 motivó al Ayuntamiento de Granollers a realizar una campaña de promoción del ahorro de agua, con las siguientes iniciativas:

1. Comunicación personalizada a las 80 empresas con mayor consumo de agua de Granollers, explicándoles la situación de sequía y pidiéndoles su colaboración para reducir el consumo.
2. Comunicación a las comunidades de vecinos con piscina y zonas verdes, recomendándoles el ahorro y el uso eficiente del agua.
3. Reducción de la presión del agua en la red de distribución de la zona industrial.
4. Anuncios de promoción del ahorro de agua en diferentes espacios públicos.
5. Celebración de un seminario con los usuarios de agua más relevantes de la región.

### Proyección nacional e internacional del proyecto: participación en proyectos europeos, presentaciones nacionales e internacionales

El proyecto de reutilización de agua de Granollers ha sido divulgado a escala internacional mediante su presentación en los siguientes foros:

1. SUD'EAU 2 (Programa Interreg SUDOE): sobre gestión de ríos y recursos hídricos alternativos.
2. ALERA (Euroregión Pirineos Mediterránea): sobre gestión de la reutilización de aguas.

3. CEMOWAS2 (Programa Interreg SUDOE): sobre la economía circular de la reutilización de aguas residuales y residuos orgánicos.
4. EIP Water Conference 2016. Leeuwarden (Países Bajos).
5. Conferencia Final del proyecto Alera 2016. Nègrepelisse (Francia).
6. 3rd Mediterranean Water Forum 2018. Cairo (Egipto).
7. III Congreso del agua de Cataluña 2019, Barcelona.
8. Innovation pathways 2020 webinar. Lisboa (Portugal)

#### **Aceptación pública entre usuarios, asociaciones, instituciones y medios de comunicación**

La ciudadanía desconoce generalmente la utilización de agua regenerada para los diversos servicios municipales. Aunque la percepción general de la ciudadanía es favorable, aún habrá que salvar diversos obstáculos y prejuicios. Varias empresas industriales con importantes consumos de agua han mostrado su interés por el proyecto de reutilización, propiciando la realización de varios anteproyectos básicos, que aún quedan lejos de la implantación práctica de las iniciativas planteadas.

Las entrevistas y las encuestas realizadas con motivo de un informe sobre el sector agrícola dejaron claramente de manifiesto el interés de los agricultores por el suministro de agua regenerada para regar, especialmente ante la falta de recursos hídricos que registran durante la temporada estival, cada vez con mayor intensidad. Las asociaciones e instituciones valoran favorablemente el proyecto de reutilización de aguas de Granollers, lo que hace que sean habituales sus visitas a la zona de Can Cabanyes, además de la mención que han venido

haciendo de estas instalaciones en sus informes científicos y académicos.

Los medios de comunicación han venido haciendo una difusión destacable de las actividades realizadas y los resultados conseguidos por el Ayuntamiento en su forma de gestionar la disponibilidad de recursos hídricos alternativos. Tanto la entidad suministradora local de agua como los medios de comunicación externos han difundido el proyecto de reutilización de agua de Granollers, tanto a través de los servicios de comunicación municipal como por las redes sociales de los proyectos en que han participado.

Las asociaciones y entidades ambientales han mostrado su satisfacción por el proyecto, en mayor grado que las autoridades sanitarias, a pesar de los buenos niveles de calidad microbiológica del agua regenerada producida. Las comunicaciones por redes sociales han tenido una relevancia menor, pero han llegado a muchos usuarios interesados.

Se han organizado numerosas visitas organizadas a escala local y a grupos externos interesados, tanto a la EDAR de Granollers como a todo el sistema de regeneración de agua de Can Cabanyes y a la reutilización de agua para la mejora ambiental del río Congost. Entre las visitas nacionales destacan las realizadas por responsables políticos, técnicos y académicos de ayuntamientos, universidades e institutos de enseñanza secundaria.

El proyecto de regeneración de Can Cabanyes ha despertado el interés de numerosas delegaciones internacionales, entre las que cabe mencionar las de representantes de China, Bolivia, Palestina, Francia, Polonia, Suecia y de varios países europeos, con motivo de la realización de los proyectos europeos en los que el proyecto de Can Cabanyes ha formado parte.