



# Results Pack de CORDIS sobre transición digital en el sector hídrico

Compendio temático de resultados  
de investigación innovadora y financiada con fondos europeos

Febrero 2020



**Digitalización  
mediante  
ICT4Water  
para  
impulsar  
la innovación  
en el sector  
del agua**

# Índice

3

Una plataforma flexible de IdC apoya la innovación abierta en el riego de tierras agrícolas

5

Gestión de recursos naturales en múltiples sectores: el concepto del nexo y los juegos serios

7

Reclutamiento de microorganismos para los tratamientos de aguas residuales

9

Cerrar el círculo: El tratamiento de aguas residuales se hace más sostenible y casi neutro en emisiones de carbono

11

Los drones pueden ayudar a reducir inmensamente las pérdidas de agua potable

13

Barcos fáciles de usar buscan contaminantes en ríos y lagos europeos

15

Codiseño de la participación ciudadana en la vigilancia ambiental

17

El conocimiento experto del agua es poder para los ciudadanos, las comunidades y los responsables políticos

19

Unas tecnologías innovadoras sacan los residuos de las aguas residuales

21

Una solución inteligente para el tratamiento de aguas aumenta la reutilización del agua en la industria del petróleo y el gas

23

La naturaleza ayuda a la tecnología a mejorar los procesos de tratamiento de aguas

25

Una solución adaptable, escalable y rentable para la prevención de las inundaciones urbanas

## Editorial

El agua es esencial para la sociedad y la economía. Debemos abordar los apremiantes retos relativos al agua, adaptar la gestión de los recursos hídricos a fin de mitigar los efectos del cambio climático, luchar contra la contaminación y escasez de los recursos, gestionar la demanda de agua, abordar el vínculo entre el agua y la energía y prevenir el deterioro de los ecosistemas. Las soluciones digitales pueden desempeñar un papel fundamental a la hora de abordar algunos de estos retos.

Este Results Pack de CORDIS destaca doce proyectos financiados en el marco del programa Horizonte 2020 y presenta sus innovadoras soluciones TIC, que incluyen la aplicación de sensores de bajo coste, análisis de datos masivos, aplicaciones para los consumidores y métodos novedosos para la identificación de fugas y la reducción de la pérdida de agua, así como la mejora de la previsión de la demanda de agua. Estas soluciones también permitirán una supervisión, un uso y un tratamiento más eficientes del agua, contribuirán en la reducción de la contaminación y el fomento de la recuperación y reutilización de recursos, e impulsarán la adaptación al cambio climático del agua y los sectores conexos.

Las soluciones obtenidas están en consonancia con las [prioridades](#) del «Pacto Verde Europeo» de la Comisión de von der Leyen y «Una Europa adaptada a la Era Digital». En concreto, estos proyectos fomentan la transformación digital como facilitador esencial para alcanzar los objetivos de sostenibilidad del Pacto Verde Europeo al contribuir a los objetivos climáticos y de contaminación cero de la Unión Europea (UE), así como al movilizar a la industria por una economía circular y limpia.

### Un planteamiento de tecnología punta

Los proyectos incluidos en este Results Pack forman parte del clúster [ICT4Water](#), un centro para proyectos de investigación e innovación financiados con fondos europeos que demuestran que la transformación digital del sector del agua es necesaria. Al mismo tiempo, el sector hídrico está experimentando transformaciones destinadas a la eficiencia en el consumo de recursos y la reutilización del agua en el contexto de un planteamiento de la cadena de valor más circular que lineal. Estas transformaciones acarrearán nuevos retos en cuanto a requisitos de automatización y digitalización, lo que es parecido a lo que ha sucedido en otras industrias y sectores. Para abordar estos retos, el clúster [ICT4Water](#) ha elaborado un [plan de acción](#) que contribuye a la [Estrategia para un Mercado Único Digital](#). En el clúster participan investigadores, servicios de suministro de agua, autoridades locales y ciudadanos activos que colaboran para desarrollar y probar nuevas ideas.

### Investigación de la UE: innovación y aplicación

El proyecto [SWAMP](#) mostró métodos y planteamientos del internet de las cosas (IdC) para una gestión inteligente del agua y un riego de precisión, que puso a prueba en España, Italia y Brasil. Otro proyecto, [SIM4NEXUS](#), aplicó análisis basados en modelos para predecir los efectos sociales del uso de los recursos y las políticas pertinentes en sectores como la agricultura, el agua, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. El proyecto [INNOQUA](#) desarrolló un sistema modular que utiliza lombrices, zooplancton y microalgas para tratar las aguas residuales tanto en entornos urbanos como rurales.

[Smart-PLANT](#) estudió cómo las tecnologías para recuperar materiales valiosos de las aguas residuales pueden aplicarse a las plantas de tratamiento de aguas residuales ya existentes para crear productos que puedan comercializarse. Mientras tanto, el proyecto [WADI](#) desarrolló sistemas de vigilancia aérea rentables para encontrar con rapidez las fugas y minimizar las pérdidas. [INTCATCH](#) construyó barcos «inteligentes» equipados con sensores con varios parámetros para controlar la contaminación del agua.

El proyecto [Ground Truth 2.0](#) diseñó y puso en marcha conjuntamente observatorios ciudadanos que ayudan a las partes interesadas locales a lograr una gestión sostenible de los recursos naturales mediante la recopilación de datos por parte de los ciudadanos. [POWER](#) investigó nuevas formas de concienciar y transferir conocimientos entre los ciudadanos para permitir un intercambio eficaz entre las partes interesadas. Además, [INCOVER](#) desarrolló tecnologías innovadoras y sostenibles para el tratamiento de aguas residuales basado en la recuperación de recursos.

[INTEGROIL](#) creó una plataforma inteligente de producción de agua adecuada para un fin específico que reducirá la demanda hídrica de las industrias petrolera y gasística. El proyecto [AquaNES](#) demostró procesos innovadores de gestión y tratamiento de aguas de consumo y aguas residuales basados en sistemas naturales y artificiales combinados que habían sido mejorados. Por último, [CENTAUR](#) ideó un nuevo método para el control en tiempo real de las redes de alcantarillado con el fin de reducir el riesgo de inundaciones locales en las zonas urbanas.

# Una plataforma flexible de IdC apoya la innovación abierta en el riego de tierras agrícolas

La agricultura es el mayor consumidor de agua dulce. Si se añade a esto la energía necesaria para regar los cultivos, el impacto medioambiental resulta evidente. Un equipo de investigación en el que participan la Unión Europea y Brasil está probando sistemas que miden las necesidades de riego y evitan las pérdidas innecesarias de agua.

El proyecto [SWAMP](#), cuyo trabajo se realiza en Bahía y São Paulo (Brasil), España e Italia, está probando sistemas de riego basados en el internet de las cosas (IdC). Al presentar el proyecto, el coordinador, Juha-Pekka Soininen, señala: «El objetivo principal es ahorrar agua y energía, y maximizar el rendimiento y la calidad del cultivo. Ahorrar agua es la primera prioridad, ya que el

cambio climático está limitando drásticamente la disponibilidad del agua».

La labor del proyecto y sus innovaciones clave han dado como resultado una plataforma abierta y flexible para una gestión inteligente del agua en el riego. Concretamente, SWAMP





se centra en la creación de una conciencia situacional del espacio muy precisa en relación con el estado del suelo y de los cultivos. La información necesaria proviene de múltiples fuentes, algunas de las cuales representan innovaciones clave del proyecto: estimadores de las necesidades hídricas, drones autónomos y sistemas de procesamiento de imágenes.

## Satisfacer distintas necesidades

Otro de los principales avances de SWAMP es la integración de los datos sobre las necesidades hídricas de las granjas en la gestión de la red de distribución de agua de canal abierto. Los procesos son alimentados por simulaciones de flujo de agua y algoritmos de aprendizaje automático. Se crea un pronóstico de humedad del suelo sobre la base de los datos recopilados que, a su vez, se utilizan para crear un plan de riego para las diferentes zonas del campo.

Esto nos lleva a otra innovación clave: el sistema automatizado de riego de precisión de alta granulación basado en el IdC de SWAMP, es decir un sistema que riega cómo y cuándo es necesario. «En uno de los proyectos piloto hemos instalado válvulas y bombas de aspersores, de manera que el sistema SWAMP pueda regar de forma automática», informa Soininen, a lo que añade: «Los agricultores tienen aplicaciones móviles para visualizar el estado de los campos y ajustar los planes de riego propuestos».

Los proyectos piloto se están utilizando como punto de partida para el desarrollo de sistemas que cumplan las distintas necesidades de zonas concretas. Soininen pone como ejemplo el proyecto piloto italiano. Este proyecto se centra en una red de distribución de agua basada en canales, optimizada en función de las necesidades hídricas medidas de los cultivos de explotaciones ubicadas a lo largo de los canales. Las explotaciones proporcionan datos precisos a los operarios de los canales para una gestión de la red óptima. «Idealmente, todas las explotaciones deberían regar al mismo tiempo, para que el tiempo en que el canal está lleno sea mínimo», explica.

*SWAMP tiene efectos a nivel mundial. El uso del IdC y de sistemas que apoyan innovaciones abiertas será clave para hacer cambios también en este dominio.*

## Superar retos

Varias de las tecnologías disponibles estaban menos perfeccionadas de lo esperado. Por ejemplo, SWAMP tuvo que poner en marcha sus propios sensores de humedad, ya que la oferta comercial no cumplía con los requisitos. No obstante, Soininen afirma que «después de dos de los tres años del proyecto, sabemos que el objetivo es alcanzable».

La plataforma flexible de IdC se basa en FIWARE y pretende proporcionar flexibilidad de manera que pueda utilizarse en todos los proyectos piloto. Los principales desafíos están relacionados con la sensibilidad a los precios, la heterogeneidad y la escala de las explotaciones. Las consideraciones técnicas y de infraestructura adicionales, así como los procesos cíclicos inherentes a la agricultura, han centrado los esfuerzos de los socios en desarrollar un punto de referencia de la solución que pueda satisfacer las demandas de la agricultura con producción en serie.

La labor del proyecto está ayudando a reducir el desperdicio de agua y el consumo de energía. «SWAMP tiene efectos a nivel mundial», explica Soininen entusiasmado y concluye: «El uso del IdC y de sistemas que apoyan innovaciones abiertas será clave para hacer cambios también en este dominio».

---

### PROYECTO

**SWAMP - Smart Water Management Platform**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

Centro de Investigación Técnica VTT de Finlandia (Finlandia)

---

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/777112/es](https://cordis.europa.eu/project/id/777112/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[swamp-project.org/](https://swamp-project.org/)



# Gestión de recursos naturales en múltiples sectores: el concepto del nexo y los juegos serios

Un equipo de la Unión Europea adopta un enfoque único para el estudio de las interrelaciones entre el agua, la energía, los alimentos, la tierra y el clima. A través de estudios de casos y de la utilización de juegos serios, la iniciativa está dirigiendo un cambio en la forma en que comprendemos y gestionamos los recursos naturales.

Al presentar el proyecto [SIM4NEXUS](#), su coordinador, Floor Brouwer, explica: «El concepto de nexo busca desarrollar una comprensión holística e integral de cómo interactúa la utilización de los recursos naturales en el contexto de un clima cambiante». Junto con el enfoque de recursos múltiples, el concepto permite considerar la gestión sostenible de los recursos naturales y la coherencia de las políticas.

El objetivo general está resumido en el título completo del proyecto: Sustainable Integrated Management for the nexus of water-land-food-energy-climate for a resource-efficient Europe (Gestión integrada sostenible para conectar el agua, la tierra, la energía y el clima por una Europa que utilice eficazmente los recursos). Estos recursos están íntimamente conectados, lo que significa que actuar sobre uno de ellos afecta a todos los demás. Al abordar esto, SIM4NEXUS también tiene en cuenta el posible impacto sobre estos elementos en respuesta a los cambios en el clima y en las políticas relevantes.

Un enfoque doble que incluye estudios de casos y juegos serios aclarará y ayudará a abordar las barreras existentes para conseguir una Europa que utilice eficientemente los recursos y con bajas emisiones de carbono. Diseñados para ofrecer algo más que puro entretenimiento, los juegos serios ayudan a

conectar ideas de diferentes dominios. El equipo ha establecido el juego como un medio para comprender las políticas, lo que resulta en la aceptación, mitigando conflictos y estableciendo vías de compromiso. Parece que es la primera vez que se hace esto: «Hasta donde sabemos, nunca antes se ha desarrollado un juego serio para crear este nexo, ni se ha basado en una lista tan extensa de modelos, metodologías y datos científicamente sólidos», afirma Brouwer.



*El concepto de nexo busca desarrollar una comprensión holística e integral de cómo interactúa la utilización de los recursos naturales en el contexto de un clima cambiante.*

## Comprensión y formación basadas en el juego

Utilizados para conectar ideas de dominios diferentes, los juegos serios ofrecen la oportunidad de debatir y comparar soluciones alternativas con vistas a crear de forma conjunta soluciones compartidas. Estos juegos podrían permitir a las partes interesadas comprender y aprender sobre las implicaciones a medio y largo plazo de las políticas relacionadas con el nexo.

Se están desarrollando [juegos serios](#) para estudiar un enfoque integrado a largo plazo (de treinta a cincuenta años) para las planificaciones política y empresarial. Al mismo tiempo, este



aspecto de la labor del proyecto también trata la necesidad de formar a los profesionales y estudiantes para abordar retos de la sociedad con prestaciones complejas. Pueden utilizarse como herramienta formativa para educadores locales, para pensar en la resiliencia, la protección medioambiental y en el desarrollo con bajo nivel de emisiones de carbono. Se están probando los juegos de SIM4NEXUS en doce estudios de casos en los que participan profesionales de la política, los negocios, la sociedad civil y la investigación.

## Objetivos de política de nexo amplio

SIM4NEXUS está probando cómo puede contribuir un enfoque de nexo a la aplicación satisfactoria de una política, lo que debería crear una mayor concienciación sobre el nexo en todo el ciclo de políticas. Los objetivos de las políticas de todos los sectores relacionados se centran en la transparencia en cuanto a la aplicación y los medios para lograrlos, así como en maximizar las sinergias y gestionar los conflictos. Además, los procesos de políticas coherentes deben garantizar el mismo respeto por los distintos intereses de todos los sectores.

Es igualmente importante que las decisiones basadas en la ciencia tengan en cuenta las relaciones entre los sectores en este nexo. El coordinador lo resume de forma efectiva al señalar el que espera que sea el logro más significativo del proyecto: «La comprensión científica del nexo entre el agua, la tierra, los alimentos, la energía y el clima ha mejorado y puede aplicarse

a una gama de escalas (regional, nacional, transfronteriza, europea y mundial)».

Lógicamente, el objetivo de unir a todos los sectores hace de este un proyecto con un uso intensivo de los datos. Sobre esto, Brouwer comenta: «SIM4NEXUS apoya el intercambio específico de datos de múltiples sectores con el objetivo de crear sinergias con el conocimiento y mejorar la toma de decisiones en los sectores público y privado». Los socios también están desarrollando actividades formativas para la explotación de los datos y el conocimiento proporcionados relacionados con el nexo en casos específicos.

### PROYECTO

**SIM4NEXUS - Sustainable Integrated Management FOR the NEXUS of water-land-food-energy-climate for a resource-efficient Europe**

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

Universidad de Wageningen (los Países Bajos)

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/689150/es](https://cordis.europa.eu/project/id/689150/es)

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[sim4nexus.eu/](https://sim4nexus.eu/)



# Reclutamiento de microorganismos para los tratamientos de aguas residuales

Más de mil millones de personas de todo el planeta no tienen acceso a agua salubre y más de dos mil millones no tienen acceso a un saneamiento adecuado. Una iniciativa europea pretende abordar este asunto a través de un sistema modular de saneamiento que emplea microorganismos.



© Scottish Water

En la Unión Europea (UE), el 75-90 % de la población está conectada a sistemas de alcantarillado y tratamiento. A pesar de la Directiva marco sobre el agua de la UE, aún hay aproximadamente veinte millones de habitantes de zonas rurales que carecen de unos sistemas de saneamiento adecuados.

## Un sistema modular de depuración

El proyecto [INNOQUA](#) desarrolló un sistema modular que aprovecha el potencial de las lombrices, el zooplancton y las microalgas para tratar las aguas residuales tanto en entornos urbanos como rurales. El sistema combina cuatro tecnologías, a saber: la vermifiltración, la filtración por *Daphnia*, la depuración biosolar y la irradiación UV. «Los sistemas de depuración natural se han utilizado durante años para mejorar la calidad de las aguas residuales antes de verterlas o de reutilizarlas», explica Germain Adell, coordinador del proyecto y subdirector responsable de la coordinación de la organización de investigación y tecnología (RTO, por sus siglas en inglés) NOBATEK/INEF4.

El vermifiltro consta de una capa de astillas que contiene lombrices y bacterias que digieren la materia orgánica, lo que evita la producción de desechos. El filtro de *Daphnia* se basa en la acción de esta especie para reducir las sustancias



*Los sistemas de depuración natural se han utilizado durante años para mejorar la calidad de las aguas residuales antes de verterlas o de reutilizarlas.*

en suspensión y las bacterias patógenas, mientras que la unidad de depuración biosolar emplea la luz del sol y CO<sub>2</sub> en biorreactores específicos para degradar los residuos orgánicos y destruir los contaminantes fecales de manera eficaz. Como alternativa, para permitir la reutilización de las aguas tratadas para el riego, el sistema de depuración de aguas residuales de INNOQUA puede utilizar la irradiación UV para destruir los patógenos.

## Ventajas de INNOQUA

INNOQUA depende de la capacidad depurativa de organismos biológicos, por lo que apenas emite CO<sub>2</sub>, ofreciendo así una capacidad depuradora ecológica, segura y asequible que se puede adaptar a diferentes condiciones ambientales. El módulo del vermifiltro no produce lodos y, en comparación con los sistemas tradicionales, requiere niveles muy bajos de mantenimiento y de consumo de energía, lo que reduce el impacto de INNOQUA en el medio ambiente.

Cabe destacar que la configuración modular del sistema satisface las necesidades de tratamiento del agua de las zonas que carecen de instalaciones centralizadas para la recogida y el tratamiento de las aguas residuales. INNOQUA es ampliable y su configuración se puede adaptar a los contextos y mercados locales.

Además, el sistema se puede poner en práctica en instalaciones descentralizadas, comunidades con estrés hídrico o países en desarrollo para reducir la presión del envejecimiento de las redes de aguas residuales mientras se apoya un crecimiento sostenible de la población reduciendo el consumo de agua y energía. «Es de vital importancia tener en consideración las limitaciones económicas a las que se enfrentan estas zonas rurales o estos países en desarrollo para que el sistema de tratamiento de las aguas residuales sea asequible y conlleve unos costes de aplicación mínimos», destaca Adell.

## Rendimiento y puesta en práctica del sistema

Tras desarrollar y probar unidades a escala de laboratorio, los socios del proyecto han generado dos prototipos en España e Irlanda, donde se han combinado las cuatro tecnologías para tratar aguas residuales en bancos de pruebas en condiciones controladas. Durante la fase de demostración, el sistema de INNOQUA se ha instalado en once plantas de diez países en entornos reales. Hasta ahora, las pruebas en una amplia gama de climas, tipos de aguas residuales y presiones han producido excelentes resultados de rendimiento.

Según Adell: «INNOQUA puede ofrecer una alternativa seria a las soluciones de saneamiento existentes para diferentes contextos». Además de en la UE, se están realizando pruebas piloto con prototipos en África, Asia y América Latina, donde los gobiernos y diferentes actores en materia hídrica ya están mostrando un gran interés. Los siguientes pasos son finalizar la ampliación industrial del sistema y elaborar una estrategia comercial clara para la comercialización del producto. Una serie de [vídeos](#) ayudará a difundir el sistema de INNOQUA por todo el mundo y tendrá un impacto en las vidas de miles de personas.

---

### PROYECTO

**INNOQUA - Innovative Ecological on-site Sanitation System for Water and Resource Savings**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

NOBATEK/INEF4 (Francia)

---

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/689817/es](https://cordis.europa.eu/project/id/689817/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[inoqua-project.eu/](https://inoqua-project.eu/)



# Cerrar el círculo: El tratamiento de aguas residuales se hace más sostenible y casi neutro en emisiones de carbono

La recuperación de recursos durante el tratamiento de aguas residuales está volviéndose más importante que nunca. Gracias a las nuevas tecnologías, ahora es una brillante realidad.



*SMART-Plant cree que las empresas de servicios públicos de agua pueden convertirse en motores de la economía circular si los operadores sustituyen las dudas y el escepticismo por una actitud general positiva hacia las soluciones ecoinnovadoras para la recuperación de recursos.*

Las plantas de tratamiento de aguas residuales constituyen una de las industrias más caras en cuanto a requisitos energéticos: gastan enormes cantidades de energía en tratar aguas residuales para su reutilización o liberación al medio ambiente. Según la Agencia Internacional de la Energía, el consumo eléctrico mundial para la recolección y el tratamiento de aguas residuales requerirá más de un 60 % más de electricidad en 2040 que en 2014, ya que aumenta la cantidad de aguas residuales que necesitan tratamiento.

## Sin residuos y con recursos

Es importante no ver las plantas de tratamiento de aguas residuales solo como un lugar donde eliminar residuos, sino como instalaciones de recuperación de recursos. Esto significa que tienen el potencial de producir agua limpia, recuperar nutrientes y materiales seguros, y reducir la dependencia de los combustibles fósiles a través de procesos

eficientes desde el punto de vista energético y la producción de energía renovable.

Unos innovadores paneuropeos del tratamiento de las aguas residuales se unieron a través del proyecto financiado con fondos europeos SMART-Plant para estudiar cómo las tecnologías que recuperan materiales valiosos de las aguas residuales para producir productos comercializables pueden introducirse en las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes. Además, el proyecto desarrolló sistemas nuevos para supervisar el uso energético y la huella de carbono del tratamiento de aguas residuales.

## Tecnologías inteligentes de recuperación de materiales

«SMART-Plant desarrolló soluciones ecológicas innovadoras que proporcionan pruebas de cómo las empresas de servicios públicos pueden cambiar sus plantas de tratamiento de aguas residuales para transformarlas en instalaciones de recuperación de recursos, reducir su uso energético y su huella de carbono y digitalizar sus operaciones», señala Francesco Fatone, coordinador del proyecto. El proyecto probó distintas tecnologías (SMARTechs) en siete plantas piloto.



En los Países Bajos, los socios del proyecto desarrollaron un proceso para separar la celulosa de las aguas residuales de las alcantarillas y convertirla en fibras de celulosa. En Israel, los socios mostraron un biofiltro anaerobio patentado que transforma las aguas residuales en energía renovable (biogás). Los socios españoles demostraron un proceso llamado SCEPPHAR para tratar las aguas residuales al tiempo que se recuperan productos [hasta el 50 % del fósforo y los lodos con polihidroxialcanoatos (PHA), los biopolímeros más prometedores como sustitutos de los plásticos basados en el petróleo]. La planta piloto del Reino Unido demostró un proceso de intercambio de iones para recuperar amoníaco y fósforo de las aguas residuales secundarias, para su posible reutilización en las industrias químicas y de fertilizantes.

En Italia, los sistemas paralelos SCENA y SCEPPHAR tratan las lejjas de lodos, que presentan una gran concentración de nutrientes de nitrógeno y fósforo, para eliminar hasta el 85 % del nitrógeno, recuperar el fósforo en forma de estruvita y producir un lodo enriquecido con PHA, a la vez que se reducen los costes energéticos hasta un 20 %. En Grecia, se desarrolla la hidrólisis térmica unida al SCENA para tratar el agua procedente de los lodos con alto contenido de amoníaco.

Después, con los recursos que extrae SMARTechs (celulosa, nutrientes y PHA), se crean productos con dos «SMARTechs posteriores». La primera tecnología utiliza los materiales de PHA y celulosa para hacer plásticos biocompuestos que pueden utilizarse en la industria de la construcción o para bienes de consumo. La segunda consiste en el compostaje dinámico para producir fertilizantes comerciales o biocombustibles a partir de lodos ricos en fósforo y celulosa.

## Despejar los obstáculos para el tratamiento circular de aguas residuales

La industria del agua desempeña un papel importante en la economía circular emergente que ayuda a mantener los recursos

en uso durante el mayor tiempo posible. «SMART-Plant cree que las empresas de servicios públicos de agua pueden convertirse en motores de la economía circular si los operadores sustituyen las dudas y el escepticismo por una actitud general positiva hacia las soluciones ecoinnovadoras para la recuperación de recursos», explica Fatone. Para lograrlo, los socios del proyecto involucraron a personal de las empresas locales de servicios públicos de agua en las instalaciones piloto a gran escala y les proporcionaron sesiones de formación y manuales. «Esto ayudó a los operadores a entender cómo los sistemas de recuperación de recursos pueden cambiar gradualmente el paradigma de la gestión de las aguas residuales sin interrumpir el trabajo y los recursos existentes», señala Fatone.

La amplia gama de tecnologías de SMART-Plant revela que las aguas residuales no deberían tratarse como residuos, sino como un recurso.

---

### PROYECTO

**SMART-Plant - Scale-up of low-carbon footprint material recovery techniques in existing wastewater treatment plants**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

Universidad Politécnica de las Marcas (Italia)

---

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/690323/es](https://cordis.europa.eu/project/id/690323/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[smart-plant.eu/](https://smart-plant.eu/)

# Los drones pueden ayudar a reducir inmensamente las pérdidas de agua potable

Cada año, se filtran de la red de distribución de agua miles de millones de metros cúbicos de agua potable que se pierden antes de llegar a los consumidores. Una tecnología financiada con fondos europeos podría reducir a la mitad ese volumen, lo que constituiría una respuesta efectiva y oportuna a la creciente escasez de agua.



© Air Marine

Cerca de una quinta parte de la población mundial ya vive en zonas con escasez física de agua en un momento en el que el cambio climático está haciendo que cada vez sea más difícil predecir la disponibilidad del agua. En la actualidad, casi 800 millones de personas en todo el mundo carecen de acceso a agua potable.

Se necesita una mejor gestión de los recursos hídricos. El agua no contabilizada (NRW, por sus siglas en inglés), el agua que se produce en una red pero no llega a los consumidores, constituye un objetivo sencillo y efectivo. Cada año, se pierden 32 000 millones de metros cúbicos de agua potable en todo el mundo. Esta agua ya ha sido procesada y tratada, para lo que se ha incurrido en gastos financieros y energéticos.

El proyecto **WADI**, financiado con fondos europeos, ha desarrollado sistemas de vigilancia aérea rentables para encontrar con rapidez las filtraciones y minimizar las pérdidas. La tecnología promete una impresionante reducción del 50 % del NRW con unos beneficios medioambientales, sociales y económicos importantes.



## Una vista de águila para el agua

*WADI desarrolló un nuevo método para detectar daños en las tuberías de agua mediante el uso de aviones pequeños y drones que identifican las filtraciones gracias a evaluar los cambios en la humedad de la superficie desde arriba. Esta metodología es especialmente útil en grandes zonas rurales o lugares peligrosos, donde los métodos de detección actuales fracasan.*

El agua potable viaja largas distancias por tuberías de gran tamaño desde las plantas de tratamiento hasta los tanques de almacenamiento. Las tuberías de distribución, normalmente de menor diámetro, llevan el agua bajo las calles de las ciudades hasta los hogares. «Las filtraciones de las tuberías de gran diámetro pueden suponer más del 50 % del agua perdida en filtraciones. Son difíciles de localizar con las tecnologías terrestres tradicionales basadas en el sonido y detectarlas, localizarlas y repararlas resulta caro. De hecho, las empresas de servicio público a menudo simplemente excluyen la red de transmisión de los programas de detección de filtraciones por estos motivos», afirman Elena Gaboardi, coordinadora del proyecto, Christian Chatelard, gestor del proyecto, y Jean-Claude Krapez, coordinador científico.

Por suerte, las filtraciones de agua afectan al entorno local en formas que pueden detectarse con sensores remotos. Según

Krapez, las filtraciones aumentan el contenido de humedad del suelo, o la cantidad de agua que contienen las plantas y la vegetación. Esto provoca cambios en la reflectancia de la luz a las longitudes de onda ópticas y la emisión infrarroja debido a cambios en la temperatura, relacionados en gran parte con la evaporación (del suelo) o la transpiración (en las plantas).

«WADI desarrolló un nuevo método para detectar daños en las tuberías de agua mediante el uso de aviones pequeños y drones que identifican las filtraciones gracias a evaluar los cambios en la humedad de la superficie desde arriba. Esta metodología es especialmente útil en grandes zonas rurales o lugares peligrosos, donde los métodos de detección actuales fracasan», explica Chatelard.

## El despegue de la innovación

Los científicos de WADI trabajaron estrechamente con los usuarios finales para personalizar las tecnologías con el fin de satisfacer las necesidades del mercado. Combinar los sensores infrarrojos térmicos con los datos visibles y casi infrarrojos de las cámaras multispectrales aumenta de forma significativa la precisión de la detección de agua. Los sistemas fueron probados en dos entornos operativos. Los ensayos preliminares muestran que la tecnología compete con los sistemas basados en satélites en cuanto a costes y rendimiento, mientras que es superior a los sistemas de detección de fugas terrestres convencionales.

En Europa, cerca del **23 % del agua potable se pierde** debido a las filtraciones de las tuberías de agua. La aplicación de la tecnología WADI podría reducir esta pérdida en un 50 %. La tecnología también resultó ser muy buena para la detección de aguas subterráneas en general y podría utilizarse para localizar agua en regiones áridas. En conjunto, los resultados de WADI están preparados para reducir los efectos de la escasez de agua y aumentar el acceso al agua potable, mitigando **uno de los cinco mayores riesgos que se prevé que tengan un gran impacto en el futuro más cercano**.

---

### PROYECTO

**WADI - Innovative Airborne Water Leak Detection Surveillance Service**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

YOURIS.COM, Bélgica

---

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/689239/es](https://cordis.europa.eu/project/id/689239/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[waditech.eu/](https://waditech.eu/)



# Barcos fáciles de usar buscan contaminantes en ríos y lagos europeos

Un proyecto financiado con fondos europeos desarrolló barcos inteligentes que miden y hacen un seguimiento de los contaminantes en lagos y ríos de Europa.

La calidad del agua es un indicador fundamental de la salud de los ecosistemas fluviales, pero una gran cantidad de masas de agua europeas no alcanzan un «buen estado ecológico». A pesar de que se invierten miles de millones de euros en probar la calidad del agua, los actuales métodos de control carecen de resolución espacial y temporal, lo que significa que la contaminación no se detecta ni se corrige lo suficiente. Unos datos fiables y en tiempo real sobre la calidad del agua recogidos por sensores constituyen una base empírica para luchar contra la contaminación de manera eficaz en toda la cuenca hidrográfica.



*El método de alta tecnología de INTCATCH lleva los "laboratorios inteligentes" flotantes a los ríos y lagos para probar la calidad del agua, facilitando así la supervisión y el seguimiento de la contaminación.*

El proyecto **INTCATCH**, financiado con fondos europeos, aprovechó los avances de la tecnología de vigilancia para desarrollar barcos «inteligentes» rentables, fáciles de utilizar y automatizados equipados con sensores con varios parámetros. La tecnología no se construye desde cero, sino que emplea barcos disponibles en el mercado con sensores de bajo coste.

## Ocuparse del agua de forma inteligente

En las estrategias de control de la calidad del agua convencionales suele ser necesario que



un funcionario vaya al lugar concreto y envíe una muestra a un laboratorio, y los resultados están disponibles dos o tres semanas después. Este método puede ayudar a hacer un mapa de la contaminación local, pero tiene un impacto limitado en la mejora de la calidad del agua en una zona más amplia.

«El método de alta tecnología de INTCATCH lleva los "laboratorios inteligentes" flotantes a los ríos y lagos para probar la calidad del agua, facilitando así la supervisión y el seguimiento de la contaminación», señala Mark Scrimshaw, coordinador del proyecto. «En lugar de confiar en los expertos, los ciudadanos normales podrán usar los barcos para recoger pruebas y descubrir lo sano que está su río local», añade Scrimshaw.

Los barcos autónomos (controlados por un dispositivo manual de radio) ofrecen un acceso y una cobertura mejores de las masas de agua. Los sensores innovadores permiten controlar y mapear la calidad del agua en tiempo real y de manera móvil; por ejemplo, detectan *Escherichia coli* y plaguicidas. Los equipos de prueba de ADN de siguiente generación proporcionan un análisis rápido y preciso del genoma de las bacterias presentes en el agua. Posteriormente, todas las pruebas recogidas se transfieren a la nube y pueden ser procesadas por un *software* de apoyo a las decisiones para ayudar a las comunidades y las autoridades a tomar decisiones sobre cómo ayudar mejor al río.

## Al día con la tecnología de INTCATCH

Las actividades de demostración se centraron en analizar la salud y la calidad del lago Iliki (depósito de agua estratégico de Grecia), de las aguas superficiales de Berlín, de los ríos urbanos de Londres y del río Ter en España.

La proliferación de algas, las sustancias en suspensión y la turbidez del lago Iliki son solo algunos de los retos a los que hay que hacer frente. La alta escorrentía urbana que lleva contaminantes, como aceite, basura y sustancias químicas, directamente a los ríos urbanos es extremadamente perjudicial para la calidad del agua. La mayor conductividad causada por las actividades mineras a cielo abierto afecta negativamente a la calidad del agua del río Ter.

Otras fuentes potenciales de contaminación que afectan a las cuencas hidrográficas son las aguas residuales procedentes de fregaderos y lavadoras o, incluso, de sistemas industriales de evacuación de agua mal conectados al drenaje de aguas superficiales. Estos contaminantes generan altas concentraciones de amoníaco, fosfato y nitrato que se acumulan en los ríos.

Los datos generados sobre la calidad del agua se almacenarán en una base de datos en línea a la que cualquier persona puede acceder a través de una interfaz web o móvil. Los usuarios también podrán consultar la base de datos para mejorar sus conocimientos sobre los ecosistemas acuáticos de su zona. Esta base de conocimiento será indispensable para que las partes interesadas puedan gestionar los recursos hídricos con eficacia.

---

### PROYECTO

**INTCATCH - Development and application of Novel, Integrated Tools for monitoring and managing Catchments**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

Universidad Brunel (el Reino Unido)

---

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/689341/es](https://cordis.europa.eu/project/id/689341/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[intcatch.eu/](https://intcatch.eu/)



# Codiseño de la participación ciudadana en la vigilancia ambiental

Un consorcio de varios agentes financiado con fondos europeos está codiseñando observatorios ciudadanos de sostenibilidad. Al mejorar el flujo de información de esta forma, será posible gestionar mejor los recursos terrestres y naturales.

«Los objetivos generales de [Ground Truth 2.0](#) consisten en codiseñar y poner en práctica observatorios ciudadanos que resulten útiles a las partes interesadas (locales) para conseguir gestionar los recursos naturales de forma sostenible», señala Uta Wehn, coordinadora del proyecto. Los datos de los ciudadanos se recogen a través de aplicaciones móviles y del análisis de las redes sociales, lo que ofrece a los ciudadanos la oportunidad de aportar información importante y participar en la vigilancia ambiental.

## De Europa a África

Más concretamente, los esfuerzos del consorcio del proyecto, formado por catorce agentes, han establecido observatorios ciudadanos en Europa y África. La iniciativa demuestra que dichos observatorios son tecnológicamente viables, pueden crearse de manera sostenible y conllevan muchos beneficios sociales y económicos.

El observatorio ciudadano belga, [Meet Mee Mechelen](#) se centra en mejorar el diálogo entre ciudadanos y responsables políticos a través de una plataforma que permite compartir información relativa a la calidad del aire y al ruido en el entorno extremadamente urbanizado de Flandes. En Amberes, se está desarrollando [KlimaatRobuust St-Andries](#) a fin de proporcionar un punto de encuentro físico y en línea en el que ciudadanos, científicos y responsables políticos se reúnan y compartan información sobre el estrés térmico. En España, a través del observatorio ciudadano [RitmeNatura.cat](#) los datos recopilados por los ciudadanos acerca de fenómenos relacionados se utilizarán para crear un conocimiento colectivo sobre los impactos locales del cambio climático y para mejorar las políticas y prácticas locales.

El [Maasai Mara Citizen Observatory](#) de Kenia tiene por objeto equilibrar la conservación de la biodiversidad y unos medios de subsistencia sostenibles permitiendo que las partes interesadas



*A través de unos observatorios ciudadanos bien diseñados, los ciudadanos, no solo científicos y profesionales, pueden asumir nuevas funciones relacionadas con la creación de conocimiento, la toma de decisiones en materia medioambiental y la planificación cooperativa.*



colaboren. El observatorio ciudadano Niti Luli de Zambia contará con una plataforma que respalde las iniciativas existentes y con un enfoque basado en la comunidad para la gestión de los recursos naturales, por lo que las comunidades podrán influir más en las decisiones que afecten a sus vidas y medios de subsistencia.

## Gestión de recursos de alta tecnología

El cambio climático se ha vinculado a unas lluvias locales excesivas en los Países Bajos, lo que ha causado graves inundaciones. Por esta razón, el observatorio ciudadano [Grip Op Water Altena](#) tiene por objeto compartir datos y conocimientos para crear enfoques de acción. «La plataforma resultante incluye un sitio web con información sobre inundaciones pluviales (incluidos eventos históricos), información sobre los proyectos del municipio y del organismo de gestión hidrológica, medidas que los ciudadanos pueden adoptar, cuestionarios en línea y observaciones. La información, que antes solo estaba a disposición de los expertos, ahora está disponible para un público más amplio. En caso de que se produzca alguna inundación en el futuro, ahora ya contamos con una infraestructura de comunicación», afirma Wehn.

El observatorio ciudadano de Suecia, [VattenFokus](#), se centra en la gestión de la calidad del agua en sistemas socioecológicos. La plataforma, que abarca la región de Södermanland, está orientada a la colaboración de las partes interesadas a través de la recogida de datos y el acceso a estos, así como al intercambio de conocimientos, para complementar la gobernanza formal de los ecosistemas acuáticos de la zona. Wehn explica: «La aplicación FreshWater Watch de Earthwatch permite a los ciudadanos medir y registrar la calidad de las masas de agua y se ha adaptado con éxito a los requisitos de los usuarios». Integra un equipo de campo que permite realizar mediciones con una aplicación web y móvil para registrar y enviar datos que incluyen la geolocalización, parámetros medioambientales y una fotografía del lugar.

## Acercamiento y participación social

Los socios del proyecto están realizando actividades de concienciación sobre el trabajo y los avances que se están realizando en los observatorios ciudadanos. Durante la semana de Ground Truth 2019, se celebraron seminarios web, eventos locales y talleres. El evento de cinco días cubrió los avances en África y Europa, y brindó la ocasión de presentar [vídeos](#) en los que se mostraban las celebraciones locales de varios observatorios ciudadanos.

Ground Truth 2.0 ha colaborado con otros proyectos financiados con fondos europeos para elaborar el documento normativo «[Observatorios ciudadanos: una voz para los ciudadanos en materia de vigilancia medioambiental](#)». Wehn resume los beneficios inmediatos del proyecto: «A través de unos observatorios ciudadanos bien diseñados, los ciudadanos, no solo científicos y profesionales, pueden asumir nuevas funciones relacionadas con la creación de conocimiento, la toma de decisiones en materia medioambiental y la planificación cooperativa».

---

### PROYECTO

**Ground Truth 2.0 Environmental knowledge discovery of human sensed data**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

Instituto IHE para la Educación relativa al agua en Delft (los Países Bajos)

---

### FINANCIADO CON ARREGLO A H2020

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/689744/es](https://cordis.europa.eu/project/id/689744/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[gt20.eu/](https://gt20.eu/)



# El conocimiento experto del agua es poder para los ciudadanos, las comunidades y los responsables políticos

Unos investigadores financiados con fondos europeos están trabajando para capacitar a los ciudadanos y los responsables políticos con conocimientos sobre las acciones de preparación contra las inundaciones y el ahorro de agua.

Los ciudadanos no suelen ser conscientes de las cuestiones importantes relacionadas con uno de los principales recursos naturales de nuestro planeta: el agua. A menudo, el tema de la sostenibilidad del agua urbana solo llama su atención cuando se producen eventos relacionados que afectan a sus vidas o a su medio de subsistencia. El proyecto [POWER](#) adopta un enfoque proactivo para aumentar el conocimiento del tema.

La coordinadora del proyecto, Ljiljana Marjanovic-Halburd, profesora de Construcción Energética e Información y directora de la Escuela de Ingeniería y Desarrollo Sostenible de la Universidad De Montfort, en Leicester, subraya la necesidad de involucrar a las personas en el aprendizaje de estas acciones. Sin embargo, esto requiere incentivos y una fuerte capacidad de persuasión. Según informa: «Al tratarse de un proyecto dirigido al usuario, POWER ha estado investigando nuevos métodos para concienciar y transferir conocimientos a los ciudadanos y para permitir un diálogo efectivo entre los políticos, las administraciones locales, los profesionales del agua y los ciudadanos sobre cuestiones relacionadas con la sostenibilidad del agua».

La visión del proyecto está impulsada por un enfoque participativo, que queda representado en un inspirador [vídeo general de POWER](#). Para respaldar esto, hay una novedosa «plataforma social digital» (DSP, por sus siglas en inglés) o

«plataforma comunitaria del agua». «Esto facilita el intercambio de conocimientos entre los ciudadanos y los expertos y el diálogo entre múltiples partes interesadas», afirma la coordinadora.

## Comunidades resilientes

Los esfuerzos del proyecto han conducido a la satisfactoria puesta en práctica de la DSP en cuatro ciudades piloto: [Leicester](#) y [Milton Keynes](#) (Reino Unido), [Sabadell](#) (España) y [Jerusalén](#) (Israel). Cada DSP ofrece información puntual y basada en la ubicación sobre temas relacionados, como mapas locales de evaluación de riesgo de inundación, o los niveles de los ríos en tiempo real. «Las plataformas proporcionan el núcleo para construir comunidades locales fuertes y resilientes en torno a los problemas relacionados con el agua en cada ciudad», comunica Marjanovic-Halburd.

Hay varios mecanismos de plataformas que admiten esta participación en línea con un enfoque de ludificación innovador



*El logro más significativo del proyecto no reside en una sola herramienta, sino en proporcionar a las ciudades un marco integral para fortalecer la concienciación ciudadana en retos de sostenibilidad urbana.*



© Sergey Nivens, Shutterstock

y validado empíricamente. Se admiten actividades en diferentes niveles, desde la lectura hasta la creación conjunta de soluciones. Esto permite una participación más informada, inclusiva y efectiva.

Además, el [repositorio de mejores prácticas de POWER](#) da acceso a la experiencia y los conocimientos sobre las soluciones que se han aplicado con éxito en más de setenta ciudades de todo el mundo. La plataforma POWER se ha publicado en su totalidad en un *software* de código abierto a través GitHub. Esto hace que cualquier ciudad o servicio público del agua pueda descargar y establecer su propia plataforma comunitaria del agua.

## Más allá del mundo digital

POWER también está involucrando a los ciudadanos en el mundo analógico. Esto se lleva a cabo a través de «medidas para que los ciudadanos asocien la interacción digital con el intercambio de conocimientos y el impacto en el mundo real», señala la profesora. Un buen ejemplo es el [Concurso de Ideas POWER para comunidades sostenibles](#). Este concurso atrajo 140 presentaciones de entre las que se eligieron y anunciaron los *diez ganadores* en el congreso de clausura del proyecto en octubre.

Otro ejemplo son los consejos para la concienciación ciudadana sobre las estrategias urbanas sostenibles (ConCensus, por sus siglas en inglés). Hay más información sobre ConCensus en un artículo académico publicado en la revista *Futures*.

## Mantener el impulso

«El logro más significativo del proyecto no reside en una sola herramienta, sino en proporcionar a las ciudades un marco integral para fortalecer la concienciación ciudadana en retos de sostenibilidad urbana», resume Marjanovic-Halburd.

Los indicadores específicos de este éxito incluyen una variedad de iniciativas futuras previstas que van más allá del alcance original de POWER. El consejo de la ciudad de Jerusalén ha decidido ampliar la experiencia positiva con su ConCensus local y establecer una entidad regional mayor: el foro regional del agua de Oriente Medio. Al reconocer los beneficios que ofrece una comunidad en línea de este tipo, la ciudad de Hanau, en Alemania, también aprovechará el potencial de la plataforma en los esfuerzos para mitigar los impactos del cambio climático relacionados con la salud.

---

### PROYECTO

**POWER - Political and sOcial awareness on Water EnviRonmental challenges**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

Universidad De Montfort (el Reino Unido)

---

**FINANCIADO CON ARREGLO A H2020**

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/687809/es](https://cordis.europa.eu/project/id/687809/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[power-h2020.eu/](https://power-h2020.eu/)

# Unas tecnologías innovadoras sacan los residuos de las aguas residuales

Investigadores financiados con fondos europeos han creado una economía circular en materia de aguas residuales que emplea tecnologías y procesos rentables y respetuosos con el medio ambiente que convierten las aguas residuales en bioenergía y productos biológicos de alto valor.



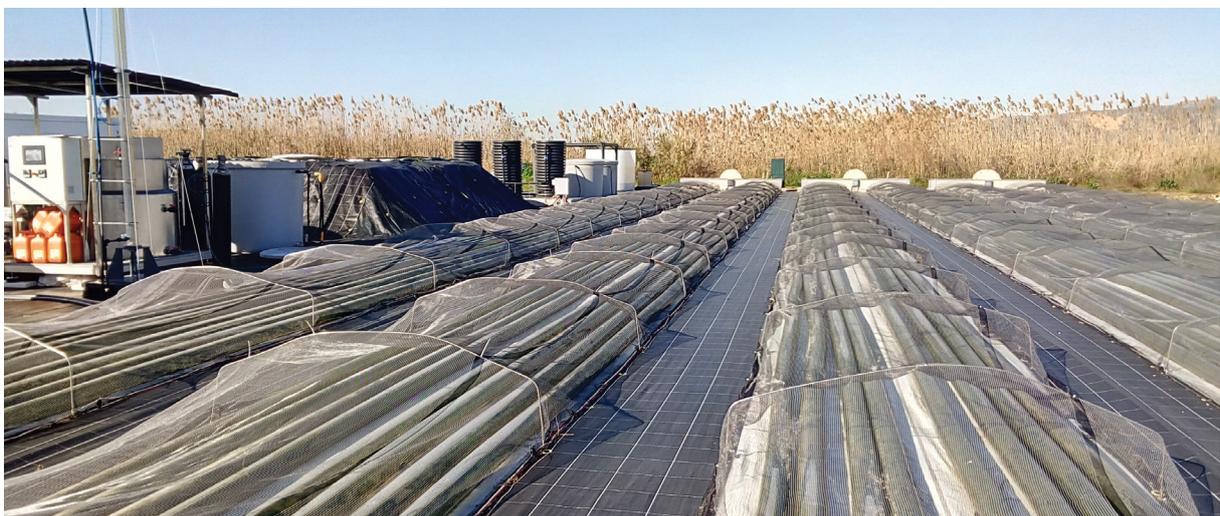
*INCOVER transforma las aguas residuales en productos valiosos basándose en un enfoque de "economía circular".*

Se espera que la demanda de agua **aumente considerablemente en los próximos decenios**. Al mismo tiempo, **casi una quinta parte de la población mundial ya se ve afectada por la escasez de agua** y es probable que la situación empeore. El proyecto **INCOVER**, financiado con fondos europeos, identificó una situación favorable para todas las partes que consiste en transformar la misión

del tratamiento de las aguas residuales: del saneamiento a la recuperación de productos biológicos y el reciclado del agua.

## Valor de las aguas residuales

Tal como explica Juan Antonio Álvarez Rodríguez, coordinador del proyecto: «INCOVER transforma las aguas residuales en productos valiosos basándose en un enfoque de "economía



circular». Los científicos desarrollaron tecnologías innovadoras para la producción de biomasa, la digestión anaerobia y la recuperación de nutrientes y agua para efluentes procedentes de aguas residuales municipales, industriales y agrícolas.

Los bioplásticos, como los [polihidroxialcanoatos \(PHA, por sus siglas en inglés\) compostables y degradables en el mar](#), tratan a duras penas de competir con los polímeros basados en combustibles fósiles convencionales, en gran medida debido a los costosos mecanismos de producción. INCOVER utilizó aguas residuales con un alto contenido orgánico para proporcionar carbono como sustrato de bajo coste para comunidades de microalgas y bacterias sin la necesidad de realizar una esterilización cara.

Según Álvarez: «El innovador proceso de producción de PHA permitió recuperar con éxito 2,6 kg de PHA al día a partir de sistemas fototróficos de microalgas y bacterias, tratando las aguas residuales procedentes de los hogares y otras aguas residuales con alto contenido orgánico. Con una eficacia de extracción de PHA del 85 %, las plantas pueden esperar unos ingresos de 1,06 euros por metro cúbico de aguas residuales». Gracias a INCOVER, la industria de los plásticos puede extraer un PHA sostenible y respetuoso con el medio ambiente de manera rentable.

Además, INCOVER suministró una tecnología de limpieza de biogás respetuosa con el medio ambiente que ayuda a cumplir unos reglamentos que cada vez son más estrictos en todo el mundo. «La tecnología de limpieza de biogás puede proporcionar ocho metros cúbicos de biometano de alta calidad al día, adecuado para inyectarlo en redes de gas natural o para utilizarlo como biocarburante en vehículos», comenta Álvarez. Este biometano también se puede utilizar para alimentar la propia planta de tratamiento de aguas residuales, lo cual compensa considerablemente los costes de explotación y la huella de carbono de la planta.

El consumo de agua para usos agrícolas representa [el 38 % de las extracciones mundiales de agua dulce](#). INCOVER desarrolló un sistema de oxidación anódica y de ultrafiltración alimentado por energía solar. Tal como explica Álvarez: «Los sistemas rentables de desinfección del agua pueden proporcionar diez metros cúbicos diarios de efluentes de aguas residuales libres de patógenos para el riego y usos industriales».

Además de las tecnologías del PHA, el biometano y la purificación del agua, INCOVER también desarrolló procesos que permiten recuperar 30 kg diarios de ácidos orgánicos con una alta demanda industrial y un 60-70 % de fósforo y nitrógeno que se van a utilizar directamente como biofertilizantes. Estas tecnologías de valor añadido se demostraron a escala real en tres lugares de Europa.

## Respaldo a su aplicación

A fin de ayudar a las autoridades y los responsables de las instalaciones a elegir las tecnologías y de apoyar el debate para su absorción por el mercado, INCOVER también desarrolló un [sistema de apoyo a las decisiones \(DSS\)](#) adaptado a la tecnología y basado en un marco de análisis de la sostenibilidad del ciclo de vida. Se espera que las tecnologías y los productos de INCOVER reduzcan los costes generales de explotación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales e industriales en al menos un 50 %.

INCOVER presentó estas tecnologías en [101 eventos](#) y publicó 73 notas de prensa. Los resultados obtuvieron reconocimiento internacional, que incluye ganar el primer [premio en la categoría Iniciativa de recuperación de lodos y recursos del año del Water Industry Award 2018](#) y ser [uno de los diez ganadores del concurso POWER Idea Contest for Sustainable Communities 2019](#). Los procesos y productos de INCOVER están preparados para cerrar el círculo de la economía circular en el ámbito de las aguas residuales mediante la explotación de sus tesoros ocultos.

---

### PROYECTO

**INCOVER - Innovative Eco-Technologies for Resource Recovery from Wastewater**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

AIMEN Centro Tecnológico (España)

---

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/689242/es](https://cordis.europa.eu/project/id/689242/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[incover-project.eu/](https://incover-project.eu/)



# Una solución inteligente para el tratamiento de aguas aumenta la reutilización del agua en la industria del petróleo y el gas

La industria del petróleo y el gas favorece el desarrollo de tecnologías ingeniosas para el tratamiento de las aguas. Un proyecto financiado con fondos europeos ha dado un paso adelante con una pequeña plataforma de producción de agua adecuada para un fin específico que promete reducir la demanda hídrica del sector en un 60 %.



El petróleo y el gas son el sustento de la sociedad moderna. Sin embargo, este consumo de agua a escala industrial supone una carga importante para el aprovisionamiento limitado de agua. Más concretamente, este sector está considerado uno de los ocho consumidores más intensivos de agua: se requieren grandes cantidades de agua para llevar a cabo operaciones *upstream* (extracción de petróleo) y *downstream* (refinado de aceite crudo de petróleo).

## Transición a un paradigma de «un solo agua»

La variabilidad de las aguas residuales procedentes del sector del petróleo y el gas es una de las cuestiones más complejas que obstaculizan la producción de agua adecuada

*La única manera de garantizar la sostenibilidad de este recurso es aplicando principios de economía circular al agua. Queda claro que INTEGROIL ayuda a las industrias a reutilizar las aguas residuales en aplicaciones valiosas, cerrando así el círculo y reduciendo la presión sobre los recursos naturales.*

para un fin específico, es decir, para tratar el agua usada hasta que alcance una calidad aceptable para la reutilización prevista. Entre los ejemplos de reutilización se incluyen el riego, las pruebas de flujo en la lucha contra los incendios, la reinyección de gas, sistemas de refrigeración y calderas.

«La única manera de garantizar la sostenibilidad de este recurso es aplicando principios de economía circular al agua. Queda claro que INTEGROIL ayuda a las industrias a reutilizar las aguas residuales en aplicaciones valiosas, cerrando así el círculo y reduciendo la presión sobre los recursos naturales», comenta Ana Jiménez Banzo, jefa del área de gestión de la innovación en ACCIONA Agua. Por esta razón, disponer de agua adecuada para un fin específico es un paso necesario en la transición hacia este paradigma.

Con la financiación europea del proyecto **INTEGROIL**, la empresa con sede en España, junto con otros socios, desarrolló una solución integrada que puede tratar aguas industriales muy complejas y variables, y producir agua de una calidad aceptable para muchos usos. «Normalmente, la reutilización de las aguas residuales tratadas representa un 5-15 % en la industria del petróleo y el gas. La solución de INTEGROIL aumentará esta cantidad un 40-60 %, lo que contribuirá enormemente a reducir la dependencia hídrica que el sector tiene de los recursos nuevos», señala Jiménez Banzo.



© ACCIONA

## Tecnologías clave de la plataforma de tratamiento

La tecnología de INTEGROIL es una solución integrada de enchufar y usar que abarca cinco tecnologías diferentes empleadas de forma inteligente gracias a un sistema de apoyo a las decisiones (DSS, por sus siglas en inglés). «El DSS es un componente clave que aporta inteligencia a nuestra solución. Puede ajustar de manera dinámica el plan de tratamiento necesario para lograr los objetivos de calidad del agua para una aplicación concreta del agua reutilizada y ofrece asesoramiento sobre la tecnología específica que se debería activar según el caso», explica Jiménez-Banzo.

Cada una de las cinco tecnologías de INTEGROIL está orientada a eliminar una fracción o un contaminante concreto de las aguas residuales. El elemento DSS se encarga de identificar y activar o desactivar la combinación más adecuada de tecnologías individuales (dieciséis combinaciones posibles) en función de las aguas residuales que haya que tratar, la aplicación del agua reutilizada y los criterios de eficacia operativa.

En resumen, hay un módulo de flotación por aire disuelto a presión para eliminar sustancias en suspensión y un módulo de filtración por membrana cerámica, solo o como parte de un biorreactor de membrana, para eliminar materia en suspensión o coloidal. Además, hay dos procesos avanzados diferentes de oxidación (la oxidación catalítica en aire húmedo y mediante peróxido de ozono/hidrógeno) para eliminar diferentes tipos de materia orgánica, así como un paso de ósmosis inversa para reducir la salinidad.

## Actividades de demostración

Las cinco tecnologías que el DSS gestiona de manera eficaz se probaron con éxito en una instalación de demostración piloto en dos aplicaciones representativas del sector petrolero. Los resultados mostraron que la reutilización de las aguas residuales superaba el 50 %. «Otra ventaja que favorece el despliegue de la tecnología de INTEGROIL a gran escala es que no requiere un alto nivel de experiencia en el tratamiento del agua; el DSS puede activar y desactivar procesos por sí solo», concluye Jiménez Banzo.

### PROYECTO

**INTEGROIL - Demonstration of a Decision Support System for a Novel Integrated Solution aimed at Water Reuse in the Oil & Gas Industry**

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

ACCIONA Agua (España)

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/688989/es](https://cordis.europa.eu/project/id/688989/es)

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[integroil.eu/](https://integroil.eu/)



# La naturaleza ayuda a la tecnología a mejorar los procesos de tratamiento de aguas

Los proveedores de servicios de aguas se enfrentan a una creciente demanda de unos mejores y más eficientes servicios de suministro de agua para atender a una población cada vez más numerosa. De manera simultánea, también deben reducir la cantidad de energía empleada, disminuyendo así el impacto medioambiental de sus actividades para reducir su influencia sobre el cambio climático.



© Rita Hochstrat

El proyecto financiado con fondos europeos [AquaNES](#) realizó demostraciones de procesos innovadores de gestión y tratamiento de aguas de consumo y aguas residuales basados en sistemas naturales y artificiales combinados (SNAC) que habían sido mejorados. «El componente natural puede consistir

en el tratamiento de suelo y acuífero combinado con la recarga artificial de acuíferos (RAA), los humedales artificiales (HA) o la filtración de riberas (FR)», afirma el coordinador del proyecto, Thomas Wintgens.

Las aplicaciones típicas de los SNAC implican la utilización de la FR para la producción de agua potable a partir de aguas superficiales, la RAA para aumentar los recursos de aguas subterráneas y los HA para tratar las aguas residuales y añadir capacidad amortiguadora a los sistemas de drenaje. «Estas combinaciones pueden complementarse entre sí reduciendo el nivel de materia orgánica que resulta perjudicial en el tratamiento ulterior de membrana o que degrada o absorbe los productos de transformación generados en pasos de oxidación avanzada», explica Wintgens.



*El componente natural puede consistir en el tratamiento de suelo y acuífero combinado con la recarga artificial de acuíferos (RAA), los humedales artificiales (HA) o la filtración de riberas (FR).*

## Analizado bajo diferentes condiciones

Los socios del proyecto se centraron en trece lugares de demostración en Europa, India e Israel, cubriendo distintos sistemas naturales y artificiales de tratamiento de aguas a lo largo de una muestra representativa de condiciones regionales, climáticas e hidrogeológicas que presentan problemas como la escasez de agua, el exceso de agua en las ciudades y la presencia de microcontaminantes en el ciclo del agua. Se encuentran en zonas densamente pobladas con ciclos de agua semicerrados, así como

en zonas y regiones más rurales con cambios estacionales de la población debido al turismo. Se explotaron y supervisaron estas zonas durante entre doce y catorce meses.

Todas las actividades de demostración de AquaNES aumentaron la probabilidad de una ejecución a gran escala de los SNAC y la potenciaron en el marco de un enfoque holístico. Los socios del proyecto también desarrollaron directrices para garantizar que se tuviera en cuenta todo el valor de los sistemas de tratamiento combinados, incluyendo un marco de evaluación de la calidad del agua para identificar los parámetros de calidad que eran pertinentes. Esto también incluye una herramienta cuantitativa y basada en web para la evaluación del riesgo microbiano que permita ayudar a las autoridades y los servicios públicos a comprender mejor los resultados del tratamiento y los riesgos relacionados con la salud.

## Un gran número de ventajas

A partir de sus actividades de demostración, el consorcio del proyecto adaptó directrices de diseño para sistemas basados en HA, en programas de reutilización del agua o en instalaciones para la retirada de microcontaminantes. También desarrollaron procedimientos para analizar los servicios ecosistémicos proporcionados por los SNAC y demostraron que los sistemas de tratamiento naturales como los HA o los filtros terrestres de retención pueden actuar como alternativas de bajo consumo de energía frente a los sistemas puramente técnicos.

El proyecto reveló cómo pueden explotarse los sistemas de filtrado de riberas con aproximadamente un 20-50 % menos de energía de bombeo gracias al uso de pozos de sifón, y cómo diseñar este sistema. La mayoría de los resultados se integraron en el procedimiento de planificación del sistema de apoyo a las decisiones de AquaNES. Esto permite ayudar a posibles usuarios, como las autoridades locales y los órganos de financiación, a evaluar la viabilidad de los SNAC.

El calentamiento global y el derretimiento de los casquetes polares, combinados con las impredecibles condiciones meteorológicas, han puesto de manifiesto la necesidad de una transición hacia unos estilos de vida más respetuosos con el medio ambiente, y aquí podrían desempeñar un papel fundamental las soluciones de AquaNES. «El proyecto permitirá que los SNAC compitan con soluciones más tradicionales a la vez que se ayuda al medio ambiente, haciendo que vuelva a conectar con la naturaleza y ofreciendo espacios de ocio», concluye Wintgens.

---

### PROYECTO

**AquaNES - Demonstrating synergies in combined natural and engineered processes for water treatment systems**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

Universidad de Ciencias y Artes Aplicadas del Noroeste de Suiza (Suiza)

---

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/689450/es](https://cordis.europa.eu/project/id/689450/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[aquanes.eu/](https://aquanes.eu/)



# Una solución adaptable, escalable y rentable para la prevención de las inundaciones urbanas

A menudo, los esfuerzos por prevenir las inundaciones urbanas han dado como resultado sistemas caros y complejos basados en las predicciones de precipitación, que suelen ser imprecisas. Un nuevo método ofrece más agilidad a un coste menor.

En las ciudades europeas, existen varios sistemas de alcantarillado de control en tiempo real (RTC, por sus siglas en inglés), que incluyen redes de sensores y *hardware* de control. Las decisiones de control están centralizadas y dirigidas por modelos de redes y datos de radar de precipitaciones. Los sistemas tienen un alto coste de capital y exigen niveles elevados de conocimientos técnicos para su funcionamiento.

El proyecto financiado con fondos europeos **CENTAUR** (Cost Effective Neural Technique for Alleviation of Urban Flood Risk) desarrolló un sistema autónomo, descentralizado y listo para su comercialización. CENTAUR ha demostrado que es posible lograr una protección adicional contra las inundaciones urbanas a partir de las redes de tuberías existentes.

## Introducción de controles inteligentes basados en datos

El sistema CENTAUR funciona mediante la instalación de un dispositivo de control de caudal (FCD, por sus siglas en inglés) aguas arriba de un punto de inundación en una sección de la red de drenaje por tuberías que tendría capacidad adicional si la red de aguas abajo se inundara. El FCD se instala directamente en un pozo de registro existente y utiliza comunicaciones inalámbricas para responder dinámicamente a las mediciones del nivel del agua en el sistema de drenaje local.

El sistema de control del nivel del agua identifica los niveles de agua altos en un sitio propenso a las inundaciones y la capacidad disponible aguas arriba. El algoritmo operativo puede entonces tomar la decisión de cerrar el FCD y almacenar agua, reduciendo el caudal y los niveles de agua en el lugar propenso a las inundaciones, por lo que se minimiza la probabilidad de inundación.

Dado que el sistema de comunicación funciona con energía solar y se puede conectar a infraestructuras cercanas, como los postes de la luz, es muy ágil y, por lo tanto, se despliega con gran rapidez. Y, lo que es más importante, el sistema CENTAUR puede funcionar sin necesidad de realizar cambios estructurales en el sistema de drenaje y alcantarillado existente.

Como explica Simon Tait, coordinador del proyecto: «Las zonas urbanas pueden beneficiarse de una protección adicional contra las inundaciones sin necesidad de construir nuevas y costosas estructuras, como tanques de almacenamiento. Que se centre en el nivel local significa que las intervenciones pueden ejecutarse con recursos financieros más limitados y rápidamente, sin tener que esperar a obtener las



*Como CENTAUR está basado en datos, las decisiones de control del flujo se toman en base a mediciones reales de los niveles de agua en el sitio propenso a las inundaciones y en ubicaciones aguas arriba del dispositivo de control del flujo, y no en base a predicciones inciertas del modelo, como en los anteriores sistemas RTC a gran escala.*



© ChiccoDodiFC, Shutterstock

grandes sumas de capital y los permisos necesarios para la nueva construcción». Otra ventaja importante de la tecnología es que su diseño autónomo permite que se pueda escalar para cubrir ubicaciones de una red cada vez más propensas a las inundaciones. Dado que cada sistema funciona de forma autónoma, ninguno depende de otro en ningún momento, a diferencia de los métodos RTC ya existentes, que a menudo optimizan el rendimiento de todo el sistema.

Tait añade: «Como CENTAUR está basado en datos, las decisiones de control del flujo se toman en base a mediciones reales de los niveles de agua en el sitio propenso a las inundaciones y en ubicaciones aguas arriba del dispositivo de control del flujo, y no en base a predicciones inciertas del modelo, como en los anteriores sistemas RTC a gran escala».

Tanto el piloto de Coímbra (Portugal) como el demostrador de Toulouse (Francia) han constatado que la tecnología funciona. En el piloto de Coímbra, se controlaron más de sesenta tormentas, con una reducción del caudal y de la profundidad aguas abajo de hasta un 37 % y un 19 % respectivamente. El demostrador de Toulouse sigue recopilando datos y se está evaluando su rendimiento.

## Flexibilidad para una ejecución amplia

CENTAUR contribuye directamente al cumplimiento de los requisitos de la Directiva sobre inundaciones de la Unión Europea y el tablero de visualización del sistema basado en la web ofrece a las empresas de suministro de agua la oportunidad de mostrar cómo el sistema está protegiendo a los ciudadanos y las propiedades.

Además, en el futuro, el control dinámico local de las redes de alcantarillado ofrecerá la posibilidad de controlar los vertidos intermitentes de los desbordamientos combinados de las alcantarillas a los cursos de agua, lo que apoya la aplicación de

la Directiva sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas y de la Directiva marco del agua.

«A menudo, en las zonas urbanas, cuando fallan los sistemas de drenaje y alcantarillado, siempre se inundan las mismas propiedades. La solución CENTAUR, rápida y rentable, permite ofrecer una protección eficaz contra las inundaciones a aquellos lugares que padecen inundaciones en un pequeño número de propiedades», añade Tait.

Las pymes socias de CENTAUR han empezado a comercializar el sistema a un precio objetivo del proyecto de menos de 100 000 euros, en comparación con un pequeño sistema centralizado de investigación y desarrollo de más de un millón de euros. Actualmente, el equipo está investigando el uso del sistema CENTAUR en múltiples ubicaciones de una red de alcantarillado o drenaje para un control flexible y adaptable en un área amplia. También está explorando el uso de CENTAUR con objeto de una mejor gestión de los desbordamientos de alcantarillado combinados para reducir el impacto en las aguas receptoras, y también para ver si la manipulación de los flujos de la red de alcantarillado puede reducir los costos de bombeo y tratamiento (en cuanto a energía y productos químicos) dentro de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

---

### PROYECTO

**CENTAUR - Cost Effective Neural Technique for Alleviation of Urban Flood Risk**

---

### INSTITUCIÓN ENTREVISTADA

Universidad de Sheffield (el Reino Unido)

---

### FINANCIADO CON ARREGLO A

H2020

---

### FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

[cordis.europa.eu/project/id/641931/es](https://cordis.europa.eu/project/id/641931/es)

---

### SITIO WEB DEL PROYECTO

[sheffield.ac.uk/centaur/](https://sheffield.ac.uk/centaur/)

---



# Results Pack de CORDIS

Disponible en línea en seis lenguas: [cordis.europa.eu/project/id/413408](https://cordis.europa.eu/project/id/413408)



## Publicado

en nombre de la Comisión Europea por CORDIS en la  
Oficina de Publicaciones de la Unión Europea  
2, rue Mercier  
2985 Luxemburgo  
LUXEMBURGO

[cordis@publications.europa.eu](mailto:cordis@publications.europa.eu)

## Coordinación editorial

Zsófia TÓTH, Silvia FEKETOVÁ

## Cláusula de exención de responsabilidad

La información en línea sobre los proyectos y los enlaces publicados en el presente número de Results Pack de CORDIS es correcta en el momento de cerrar la edición. La Oficina de Publicaciones no se considerará responsable de la información que esté obsoleta ni de los sitios web que hayan dejado de funcionar. Ni la Oficina de Publicaciones ni nadie que actúe en su nombre se responsabilizarán del uso que pudiera hacerse de la información contenida en la presente publicación ni de cualquier error que pueda quedar en los textos, pese a la especial atención prestada en su preparación.

Las tecnologías que se presentan en esta publicación pueden estar protegidas por derechos de propiedad intelectual.

Este Results Pack es una colaboración entre CORDIS y la Agencia Ejecutiva para las Pequeñas y Medianas Empresas (EASME).

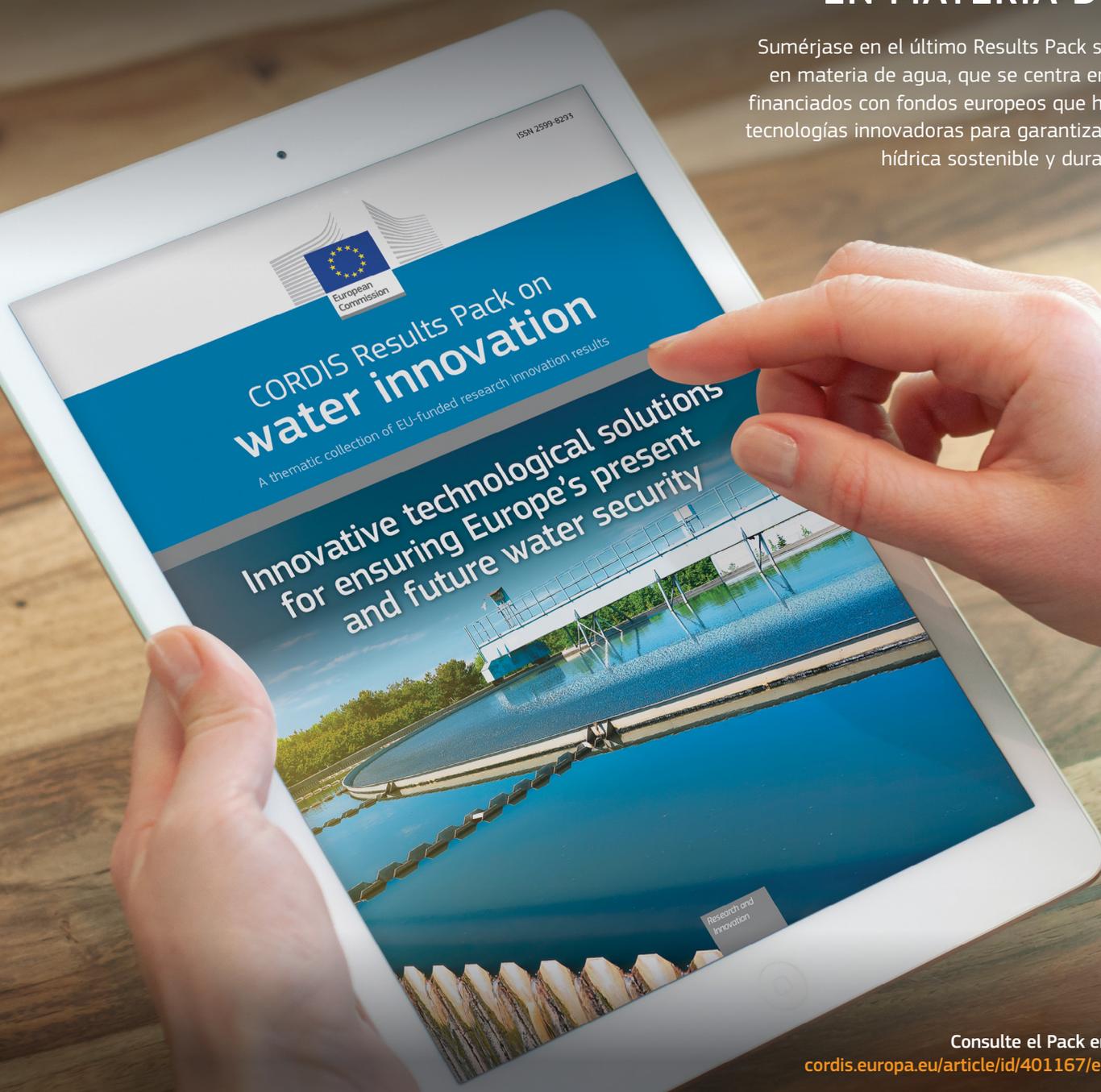
Formato	Número de catálogo	ISBN	DOI
PRINT	ZZ-AK-20-001-ES-C	978-92-78-42317-9	10.2830/05648
HTML	ZZ-AK-20-001-ES-Q	978-92-78-42321-6	10.2830/344549
PDF	ZZ-AK-20-001-ES-N	978-92-78-42324-7	10.2830/97077

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2020  
© Unión Europea, 2020

Reutilización autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica.  
La política relativa a la reutilización de los documentos de la Comisión Europea fue establecida por la Decisión 2011/833/UE (DO L 330 de 14.12.2011, p. 39).  
Cualquier uso o reproducción de fotografías u otro material que no esté sujeto a los derechos de autor de la Unión Europea requerirá la autorización de sus titulares.  
Foto de la portada © Olga Nikonova, Shutterstock/ Waternomics

# RESULTS PACK DE CORDIS ACTUALIZADO SOBRE INNOVACIÓN EN MATERIA DE AGUA

Sumérjase en el último Results Pack sobre innovación en materia de agua, que se centra en diez proyectos financiados con fondos europeos que han desarrollado tecnologías innovadoras para garantizar una seguridad hídrica sostenible y duradera en Europa.



Consulte el Pack en  
[cordis.europa.eu/article/id/401167/es](https://cordis.europa.eu/article/id/401167/es)



Oficina de Publicaciones  
de la Unión Europea



¡Síguenos también en las redes sociales!  
[facebook.com/EUresearchResults](https://facebook.com/EUresearchResults)  
[twitter.com/CORDIS\\_EU](https://twitter.com/CORDIS_EU)  
[youtube.com/CORDISdotEU](https://youtube.com/CORDISdotEU)  
[instagram.com/cordis\\_eu](https://instagram.com/cordis_eu)

ES