

# España ante el reto de la gestión sostenible del agua

El agua es un recurso esencial para la vida, la salud, la producción de alimentos y la generación de energía. Sin embargo, su disponibilidad y calidad se ven amenazadas por factores como el crecimiento demográfico, el desarrollo económico, la contaminación y el cambio climático. Según la ONU, más de 2.000 millones de personas viven en países con estrés hídrico y se prevé que para 2050 esta cifra aumente a 5.700 millones.



Planta desalinizadora de agua marina, ubicada en el Polígono Industrial del Puerto de Sagunto (Valencia). Foto: Shutterstock.

## **Marita Morcillo**

El estrés hídrico se produce cuando la demanda supera la cantidad o la calidad del recurso y en España lo sufren 14 de las 17 comunidades autónomas. Ante este escenario, se hace necesario adoptar medidas urgentes para garantizar una gestión eficiente, equitativa y sostenible del agua, que permita satisfacer las necesidades actuales y futuras de la población y los ecosistemas.

Actualmente, nuestro país tiene una reserva hídrica de 28.095 hectómetros cúbicos, lo que representa el 50,1% de su capacidad, según los

últimos datos publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Las zonas del sur y del noreste, incluidas las provincias de Alicante, Murcia y Albacete son las más afectadas por la sequía. Esta coyuntura coloca a España en el tercer puesto de los países europeos con mayor estrés hídrico.

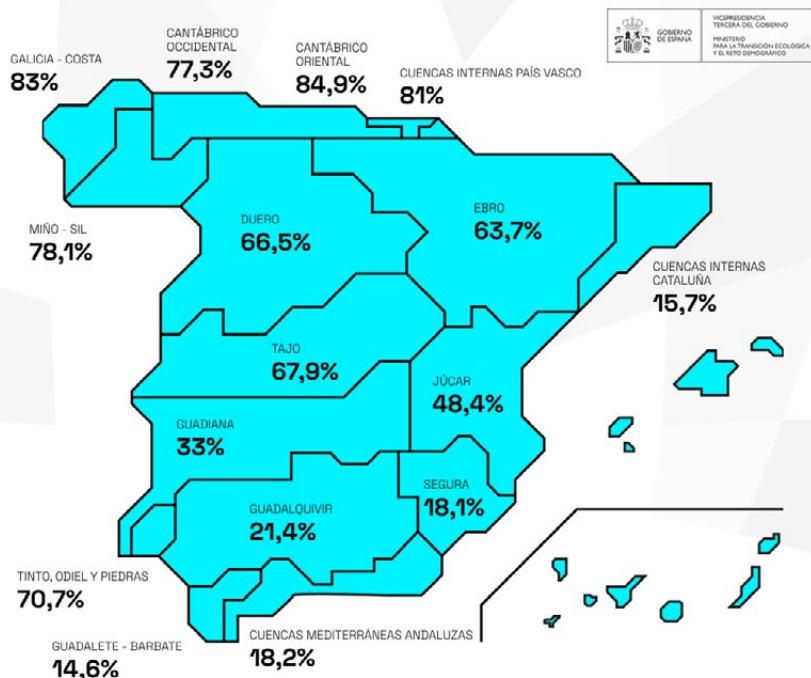
Una de las situaciones más críticas se vive en Cataluña. Las cuencas internas de la región están por debajo del 16% de su capacidad, lo que ha obligado a la Generalitat a activar el estado de emergencia con severas restricciones de agua que alcanzan a

más de 200 municipios.

El bajo nivel de los embalses españoles es preocupante no solo para el abastecimiento humano, sino para sectores productivos como la industria, el turismo y la agricultura. Esta última es posiblemente la más afectada por la sequía, ya que es la responsable del 80% del consumo de agua.

Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPPC), la región mediterránea es especialmente sensible a los efectos del cambio climático, provocando deterioro de los ecosistemas fluviales, disminución de la seguridad hídrica e intensificación

# Reserva hídrica



Estado de los embalses españoles. Fuente: Miteco.

de los episodios de lluvias torrenciales y sequías. Algunos expertos calculan que las precipitaciones en España podrían disminuir entre un 5% y un 10% para finales del siglo XXI.

Para dar respuesta a los retos que plantea el cambio climático en la gestión del agua, el 19 de julio de 2022, el Consejo de Ministros aprobó una serie de orientaciones estratégicas previstas en la Ley 7/2021, de 20 de mayo de Cambio Climático y Transición Energética. Estas orientaciones diseñan las bases para transformar el actual sistema de gestión del agua hacia la consecución de una serie de objetivos ambientales relacionados con la calidad del agua y la biodiversidad.

Entre las líneas de actuación previstas se encuentra la aprobación del nuevo ciclo de planificación hidrológica

## España ocupa el tercer puesto de los países europeos con mayor estrés hídrico

ca 2022-2027, una herramienta clave para abordar la gestión del agua en España, en línea con los principios y estrategias del Pacto Verde Europeo y con los objetivos de adaptación al cambio climático. Los objetivos que se plantean en este tercer ciclo, con una inversión prevista de 21.000 millones de euros, son reducir las presiones que soportan las masas de agua, mejorar los sistemas de depuración, fomentar el ahorro de agua y la reutilización, y atender las demandas de agua para que sean compatibles con su buen estado, permitiendo asegurar la calidad y cantidad del recurso.

Esta nueva estrategia tendrá que hacer frente no solo a los graves problemas de escasez de precipitaciones y bajo nivel de la reserva hídrica, sino a otros grandes retos como el de la sobreexplotación y el mal estado de las infraestructuras hidráulicas. Esto último genera pérdidas de agua y aumenta el riesgo de roturas y averías. Sólo el 17% de estas infraestructuras tiene menos de 10 años y un 26% tiene más de 40. El envejecimiento de las redes provoca pérdidas de agua cuyos datos son alarmantes. Se cal-

cula que el 15% del agua se pierde por fugas de cañerías. Ceuta, Melilla, Canarias, Extremadura, La Rioja, Castilla-La Mancha, Aragón y Cantabria son las regiones que presentan las infraestructuras más envejecidas, llegando a tener hasta un 24% de pérdidas.

Ante esta situación, según la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS), es indispensable acometer tanto la renovación de infraestructuras como la construcción de otras nuevas.

Consciente de esta necesidad, en el marco de los Planes Hidrológicos 2022-2027, el Gobierno de España prevé una inversión de 11.839 millones para impulsar la desalación y la reutilización, así como la eficiencia en el uso del recurso, a través de la mejora de las conducciones e infraestructuras de regulación. A esta dotación se suman, además, 3.060 millones del PERTE de digitalización del agua, que impulsa el uso de nuevas tecnologías y supondrá un avance cualitativo en la gestión del agua y las sequías.

Sin embargo, AEAS considera que la inversión prevista —tanto en presupuestos generales, como en el plan de recuperación europeo o los planes locales de inversión— continúa siendo insuficiente para aumentar la resiliencia de las infraestructuras del agua urbana. Además, AEAS indica que la media anual de inversión real no alcanza el 50% de lo necesario. Según la asociación, el agua urbana necesita una inversión anual de 2.500 millones de euros adicionales, hasta alcanzar los 4.900 millones de euros al año “para garantizar la calidad, la sostenibilidad de los servicios y afrontar los retos futuros como el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), la lucha contra el cambio climático y la protección de las siguientes generaciones”.

### Plantas de desalación y reutilización

Por otro lado, una de las soluciones que el sector plantea para hacer frente a la escasez de agua y mejorar la gestión de los recursos hídricos es aumentar la inversión en más plantas de desalación y reutilización. En este sentido, la Asociación Española de Desalación y Reutilización de Agua



La inclusión de sistemas en la nube, en las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), beneficiará el control del proceso y mejorará la calidad del agua. (Crédito: <https://transact-ecsel.eu>).

(AEDyR) afirma que estos elementos son claves en el Plan Hidrológico Nacional español como soluciones para reducir los déficits hídricos históricos, optimizar el uso del agua y fortalecer la seguridad hídrica a largo plazo. La desalación permitiría aprovechar fuentes alternativas de agua, mientras que aportaría recursos hídricos adicionales. Recursos hídricos que podrían ser aprovechados por la industria o la agricultura.

Un ejemplo de éxito de esta actividad en España es el caso de la Región de Murcia. Con una larga trayectoria de más de 20 años en la reutilización de agua regenerada, esta comunidad autónoma es un referente europeo en la materia. Desde 2002 la Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia (Esamur) gestiona una red de 100 depuradoras y 56 estaciones de bombeo repartidas por los 45 municipios. Gracias a esta medida, las depuradoras de la región ponen a disposición de las comunidades de regantes 121 hm<sup>3</sup> de agua cada año. Como consecuencia, según informan desde el Gobierno murciano, en la región se regenera el 99% de las aguas residuales y se reutiliza un 98%, frente al 9% de media en España y el 5% de reutilización en la Unión Europea.

Una iniciativa similar la encontra-

mos en Tarragona, donde hace 10 años la empresa AITASA (Aguas Residuales de Tarragona) alcanzó un acuerdo con ACA (Agència Catalana de l'Aigua) para suministrar agua depurada a la industria química. El proyecto les ha permitido alcanzar cerca de 6 hm<sup>3</sup>/año de suministro de agua regenerada.

Este último proyecto es, a su vez, un claro ejemplo de la importancia de acometer acuerdos entre las empresas y el sector público en materia de gestión de agua. La colaboración público-privada se presenta como una herramienta clave para movilizar recursos, innovación y conocimiento, y mejorar la calidad y la eficacia de los servicios de agua.

Los beneficios de esta colaboración en la gestión del agua son múltiples. Por un lado, permite al sector público acceder a financiación, tecnología y experiencia del sector privado, lo que se traduce en una mayor capacidad de inversión, innovación y eficiencia. Por otro lado, permite al sector privado participar en proyectos rentables, estables y de largo plazo, que generan valor social y ambiental. Además, favorece la transparencia, la rendición de cuentas y la participación de los usuarios y las comunidades en la gestión del agua.

En España, la colaboración públi-

co-privada en la gestión del agua tiene una larga tradición, especialmente en el ámbito urbano, donde el 70% de la población es atendida por empresas gestoras de los servicios de agua, ya sean públicas, mixtas o privadas.

Un ejemplo de colaboración público-privada es el Consorcio Promedio, creado por la Diputación de Badajoz. Este modelo ofrece servicios de abastecimiento y saneamiento a más de 50 municipios de la provincia, con un control público y una gestión eficiente y sostenible.

El Consorcio Promedio apuesta por la innovación y la digitalización del ciclo del agua, con proyectos como el PERTE, Aqua Pública Europea, contadores inteligentes o sistemas de detección de vertidos. También afronta los retos de la depuración de aguas residuales y la aplicación de las energías renovables, con inversiones en tecnologías alternativas y adaptadas a la realidad de cada población.

Sin embargo, la colaboración público-privada en la gestión del agua también se enfrenta a desafíos y limitaciones, como la complejidad de los procesos de licitación y contratación, la falta de consenso político y social o la necesidad de garantizar la equidad y la accesibilidad de los servicios de agua. Por ello, es fundamental establecer un marco regulatorio claro y

estable, que defina los objetivos, las condiciones y los mecanismos de evaluación y seguimiento de los proyectos, así como fomentar el diálogo, la transparencia y la confianza entre los actores públicos y privados.

### **Innovación e investigación para una gestión sostenible del agua**

La escasez de recursos hídricos, la sobreexplotación, el cambio climático, la contaminación, la modernización de las infraestructuras o la calidad del agua son grandes desafíos que hay que afrontar lo antes posible. En este sentido, la investigación y la innovación son esenciales para afrontar dichos retos, y para avanzar hacia un modelo de gestión más inteligente y sostenible. Existen numerosos proyectos de investigación e innovación, tanto nacionales como internacionales, que abordan diferentes aspectos de la gestión del agua.

Algunos de estos proyectos buscan reducir el consumo y el desperdicio de agua mediante el uso de sensores, datos, inteligencia artificial y otras herramientas que permiten optimizar el riego, el control de fugas, la reutilización y el tratamiento de aguas residuales. Otras iniciativas pretenden proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la eliminación o la reducción de contaminantes como fármacos, pesticidas o microplásticos, que pueden afectar a los ecosistemas acuáticos y a la calidad del agua potable.

A continuación, recopilamos cuatro proyectos que buscan mejorar la eficiencia, la seguridad, la calidad y la sostenibilidad de este recurso vital.

#### **Proyecto TRANSACT: inteligencia artificial en la gestión de los recursos hídricos**

El proyecto TRANSACT es una iniciativa europea que busca aplicar la inteligencia artificial a la gestión de los recursos hídricos, especialmente en las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR). El proyecto cuenta con la participación de 30 socios, entre ellos Depuración de Aguas del Mediterráneo (DAM), una empresa especializada en depuración de aguas. El objetivo del proyecto es mejorar la eficiencia, la seguridad y la calidad del tratamiento de aguas residuales, mediante la digitalización

y el uso de soluciones basadas en la nube. Algunas de las aplicaciones que se desarrollarán son la detección de vertidos industriales, el análisis comparativo de las EDAR y el mantenimiento predictivo.

#### **Proyecto para eliminar el boro del agua marina**

Por su parte, la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), en colaboración con dos empresas, ha desarrollado dos tecnologías que contribuyen a eliminar el boro del agua marina desalinizada, ya que se trata de un elemento fitotóxico, especialmente para cultivos leñosos, como los cítricos.

El boro es un nutriente esencial para el crecimiento de las plantas, pero en exceso puede causar daños irreversibles en los cultivos. El agua marina desalinizada, que se utiliza cada vez más en el Campo de Cartagena debido a la escasez de otros recursos hídricos, contiene niveles elevados de boro que pueden afectar a la producción y la calidad de las cosechas.

Para solucionar este problema, la UPCT ha desarrollado dos sistemas innovadores que se han probado con éxito en una explotación comercial de pomelo de Torre Pacheco. Uno de ellos es una técnica para eliminar el boro del agua marina desalinizada antes de aplicarla al riego, y el otro es un sistema de riego inteligente que permite mezclar el agua marina desalinizada con otros recursos convencionales, como las aguas de pozo y aguas del Trasvase Tajo Segura, y optimizar tanto la cantidad de agua como la de fertilizantes.

#### **Proyecto Smart-Hydro**

Smart-Hydro es un proyecto financiado por el Gobierno español, que busca mejorar la gestión y el consumo de agua en el ámbito rural mediante el uso de las TICs y la investigación multidisciplinar. El proyecto desarrolla un sistema inteligente que usa sensores y datos abiertos para generar recomendaciones en tiempo real sobre el uso eficiente del agua. Smart-Hydro se prueba en una finca experimental de Madrid, donde se estudia el comportamiento del agua de riego y su impacto en el medio ambiente. El proyecto cuenta con la colaboración

de empresas y centros de investigación especializados en el sector del agua, entre los que se encuentra IMDEA Agua, que aportan su visión y su conocimiento.

Según el investigador Francisco Carreño, vinculado al IMDEA Agua y profesor de la Universidad Rey Juan Carlos, Smart-Hydro plantea un nuevo enfoque para la modernización de la tecnología en la gestión de recursos naturales, que no sólo busca asegurar la disponibilidad de agua para un uso determinado, sino también proteger la calidad del recurso y la conservación de los ecosistemas acuáticos asociados.

#### **Proyecto LIFE iIMPACT**

El proyecto LIFE iIMPACT es una iniciativa europea que busca mejorar la calidad del agua mediante el uso de microorganismos autóctonos. El proyecto se desarrolla en España y Portugal, y tiene como objetivo demostrar la eficacia de los biofiltros, unas estructuras que albergan microorganismos capaces de degradar contaminantes orgánicos e inorgánicos presentes en el agua. El proyecto también pretende sensibilizar y capacitar a los actores implicados en la gestión del agua, así como difundir los resultados y las buenas prácticas.

A modo de conclusión, se puede afirmar que la gestión sostenible del agua implica la colaboración entre los diferentes actores involucrados, como el sector público, el sector privado y la comunidad científica, para crear soluciones innovadoras y adaptadas a cada contexto. La investigación y la innovación son elementos clave para impulsar la transformación del sector del agua, mediante el desarrollo de nuevas tecnologías, procesos y servicios que mejoren la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad del recurso.

## Numerosos proyectos de investigación e innovación abordan diferentes aspectos de la gestión del agua