

forética



Grupo de Acción  
Economía Circular

# LA CIRCULARIDAD DEL AGUA: ¿OPORTUNIDAD O IMPERATIVO?

# ÍNDICE



**PRESENTACIÓN Y  
AGRADECIMIENTOS**

**3**



**SOBRE EL GRUPO DE  
ACCIÓN DE ECONOMÍA  
CIRCULAR**

**4**



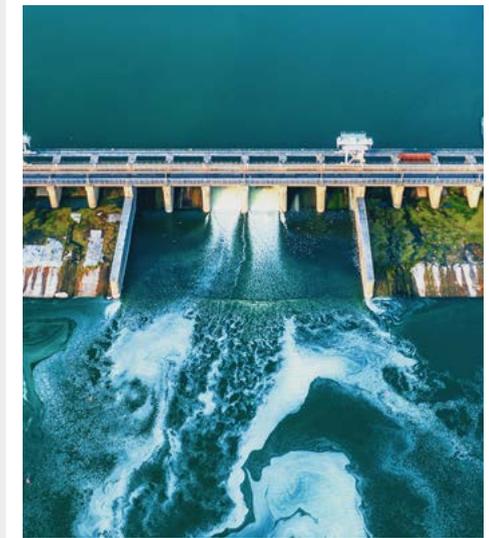
**IDEAS CLAVE SOBRE  
AGUA Y CIRCULARIDAD**

**5**



**¿POR QUÉ CUALQUIER  
EMPRESA DEBERÍA  
EMPEZAR A GESTIONAR  
EL AGUA?**

**7**



**ESTRATEGIAS  
EMPRESARIALES PARA  
UNA GESTIÓN EFICIENTE  
DEL AGUA**

**16**

# PRESENTACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Desde Forética agradecemos el compromiso y apoyo de las doce empresas que forman parte del Grupo de Acción de Economía Circular: Airbus, Amazon, Endesa, Gestamp, Grupo Cooperativo Cajamar, Holcim, L'Oréal, Mahou San Miguel, Naturgy, Nestlé, Repsol y SAP.

## Título:

La circularidad del agua: ¿oportunidad o imperativo?

Junio 2025.

## Autores de la publicación:

Pablo García, Jaime de la Hoz y Jorge Motino

## Equipo técnico y de comunicación:

Ana Herrero, Marga Herrán y Esther Gómez

## Diseño y maquetación:

Cambio de Sentido Producciones Creativas, S.L.

ISBN: 978-84-09-73670-6



*Copyright: © Forética es la propietaria del contenido de este documento y tiene reservados todos los derechos de traducción y/o reorganización total o parcial de la publicación por cualquier medio, que ha de realizarse citando siempre a la organización como fuente.*

*Forética ha desarrollado este documento únicamente en formato digital como parte de su compromiso de reducción de la utilización de papel. Antes de imprimirlo, asegúrese de que es necesario hacerlo. Protejamos el medio ambiente.*

## SOBRE FORÉTICA:

Forética es la organización referente en sostenibilidad empresarial en España. Su misión es integrar los aspectos ambientales, sociales y de buen gobierno en la estrategia y gestión de empresas y organizaciones. Actualmente está formada por más de 200 socios.

Forética es el representante del World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) en España y lidera el Consejo Empresarial Español para el Desarrollo Sostenible, compuesto por Presidentes y CEOs de las principales empresas españolas. Además, en Europa, Forética es partner nacional de CSR Europe, y forma parte del Consejo Estatal de RSE en España. Forética nació en el año 1999. Posteriormente lanzó la Norma SGE 21, primer sistema de gestión ética y socialmente responsable. A día de hoy, más de 170 empresas y organizaciones están certificadas con la Norma en España y Latinoamérica.

**Más información:** [www.foretica.org](http://www.foretica.org)

# SOBRE EL GRUPO DE ACCIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR

El [Grupo de Acción en Economía Circular](#) es la iniciativa empresarial impulsada por Forética en España cuyo objetivo es liderar la transición de las empresas hacia un modelo de economía circular, trabajando en torno a tres objetivos:

- **Ambición.** Difusión y comunicación del compromiso y desempeño del sector empresarial en materia de economía circular.
- **Acción.** Generación de conocimiento alineado con los fundamentos y las tendencias internacionales en torno a la temática.
- **Alianzas.** Colaboración con las administraciones públicas y líderes de opinión, como agente de referencia a nivel nacional, para ser catalizadores del cambio de modelo necesario.

En su **VIII Edición (2024-2025)**, la iniciativa ha trabajado en impulsar **la circularidad del agua**, un recurso tan valioso como escaso, para el que es necesario aplicar un correcto enfoque de economía circular. Fruto del trabajo de esta edición, se publica el presente informe.

El trabajo de las anteriores ediciones se centró en:

- **VII Edición (2023-2024):** impulsar transformaciones circulares, identificando las principales barreras a la circularidad y buscando soluciones a las mismas.
- **VI Edición (2022-2023):** establecer indicadores de medición circular, a través la herramienta Circular Transition Indicators.

- **V Edición (2021-2022):** el vínculo entre la innovación y la financiación como pilares de transformación circular.
- **IV Edición (2020-2021):** progresar hacia un modelo de economía circular con la máxima ambición.
- **III Edición (2019-2020):** cómo avanzar hacia una nueva economía de plásticos, identificando los mitos y verdades en la materia.
- **II Edición (2018-2019):** analizar las claves de la medida de la circularidad empresarial, es decir, cómo las empresas pueden medir a nivel interno su avance en el cambio de un modelo lineal a un modelo circular.
- **I Edición (2017-2018):** la identificación del business case y las oportunidades de negocio vinculadas a la transición hacia un modelo de economía circular.

## Empresas que componen Economía Circular:



- ¿CÓMO PODEMOS ACELERAR EL CAMINO A LA CIRCULARIDAD?
- LA RENDICIÓN DE CUENTAS DE LA CIRCULARIDAD Una guía práctica para la medición
- INNOVACIÓN Y FINANCIACIÓN: Los pilares para la transformación circular
- MÁXIMA AMBICIÓN CIRCULAR Para la década de la acción
- LA AMBICIÓN EMPRESARIAL Para avanzar hacia la nueva economía de plásticos
- LA REALIDAD DE LOS PLÁSTICOS Mitos y verdades
- LA MEDICIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR Marcos, Indicadores e Impacto en la Gestión Empresarial
- CERRAR EL CÍRCULO El business case de la economía circular
- POSITION PAPER Recomendaciones para acelerar la transición hacia una España circular 2030



**IDEAS CLAVE SOBRE AGUA Y CIRCULARIDAD**



## 01 EL AGUA ES VIDA Y DESARROLLO

El agua es un recurso esencial para la vida y el desarrollo económico, social y ambiental. Sin embargo, su disponibilidad está amenazada por el aumento del consumo, la contaminación y el cambio climático, entre otros. Además de los retos que esto supone para el desarrollo de los países y las economías a nivel macro, la escasez hídrica ya está impactando en algunas compañías, generando incrementos de costes y poniendo en riesgo ciertos negocios.



## 02 ESPAÑA, ZONA VULNERABLE

El reto del agua es especialmente relevante en España, un país con zonas en las que el riesgo de escasez hídrica es muy alto, aspecto que se acentuará en el futuro. Además, la ya elevada variabilidad interanual de las precipitaciones también se verá acrecentada por factores como el cambio climático, al ser la cuenca Mediterránea especialmente vulnerable al mismo.



## 03 HUELLA HÍDRICA PARA TRAZAR EL CAMINO

Una correcta gestión del agua a nivel empresarial es fundamental. Hay que comenzar por medir la huella hídrica, detectar los puntos de mayor consumo y mapear las zonas con elevado estrés hídrico para, con esta información, poder desarrollar la estrategia e implementar las medidas más apropiadas.



## 04 LA CIRCULARIDAD DEL AGUA

Apostar por un enfoque de circularidad en la gestión del agua va mucho más allá de su reutilización e implica, entre otras, acciones como la reducción en el consumo, la minimización de pérdidas o permitir que los sistemas naturales almacenen más agua. La aplicación de estas medidas a lo largo de la cadena de valor será fundamental para la conservación y protección de este recurso.



## 05 SOLUCIONES EMPRESARIALES

El sector empresarial está implementando soluciones circulares en materia de agua que podemos clasificar en tres categorías: racionalización, optimización e incremento de la disponibilidad. Además, la innovación y la concienciación se presentan como aceleradores clave para el impulso y mejora de los resultados.



**¿POR QUÉ CUALQUIER EMPRESA DEBERÍA  
EMPEZAR A GESTIONAR EL AGUA?**

## Nuestra dependencia del agua

“El agua es indispensable para todas las formas de vida, imprescindible en los sistemas biológicos. Es un bien ecológico, económico y social que constituye un requisito previo para el desarrollo sostenible”<sup>1</sup>. De esta forma comienza la Recomendación del Comité de ministros de la Unión Europea a los Estados Miembros sobre los Recursos Hídricos de 2001, cimentando unas bases ya establecidas en La Carta Europea del Agua de 1967<sup>2</sup>.

En efecto, el agua es **uno de los recursos más preciados del planeta**. Se encuentra en el centro del desarrollo económico, social y ambiental de nuestra sociedad. Es vital para mantener nuestra salud, cultivar alimentos, generar energía, gestionar el medioambiente y crear empleos. WWF estima que el valor total cuantificable del uso económico del agua es de 58 billones de dólares, cifra que sería equivalente al **60% del PIB mundial**<sup>3</sup>.

- El valor del uso directo o consumo de agua dulce, aquel que tiene unos beneficios tangibles a para nuestras actividades económicas y cotidianas, representa tan solo el 14% del valor total cuantificable.
- **Los 50 billones restantes se atribuyen a los beneficios indirectos**. Estos son el valor generado por los servicios ecosistémicos proporcionados por los **ríos, lagos, pantanos y acuíferos**, tales como la **purificación del agua, la regulación de las inundaciones**, el

**aislamiento de carbono** y la **conservación de la biodiversidad**. Adicionalmente, cabe destacar otros beneficios más difícilmente calculables como el valor que extraemos, sin utilizar el agua, como los beneficios aportados a nuestra salud mental, el valor espiritual y cultural relacionados con el vínculo que podemos tener con diferentes masas de agua.

- Por otro lado, existe el **valor de opción**. Este es el valor de mantener la capacidad potencial de utilizar esta agua en el futuro, a pesar de no estar explotando el recurso, con la consciencia de que las circunstancias y necesidades puedan cambiar.

Por consiguiente, el agua se encuentra en los procesos productivos de nuestras empresas, ya sea de manera directa o indirecta. Las compañías, en la gestión del agua, se enfrentan a **riesgos físicos y no físicos** derivados por la competitividad de este recurso, su contaminación, la regulación y las consecuencias del cambio climático. Algunos de estos riesgos implican conflictos con comunidades y ecosistemas, una potencial crisis reputacional de la marca, limitación de crecimiento y continuidad del negocio, o incluso exposición a litigios. Es decir, **involucra aspectos económicos, sociales, ambientales y éticos**.

1. *Recomendación del Comité de ministros a los Estados miembros sobre la Carta Europea de Recursos Hídrico* (Comité de Ministros del Consejo europeo, 2001)

2. *European Water Charter* (Comité de Ministros, 1967)

3. *High Cost of Cheap Water: The True Value of Water and Freshwater Ecosystems to People and Planet* (WWF, 2023)

4. *The Economics of Water: Valuing the Hydrological Cycle as a Global Common Good* (Global Commission on the Economics of Water, 2024)

## Un recurso cada vez más escaso

El aumento del consumo, los cambios en el uso del suelo y la contaminación están afectando a la **cantidad y la calidad de los recursos de agua dulce**, interfiriendo en el ciclo hidrológico.

El ciclo hidrológico se refiere a la circulación continua del agua a través de la tierra, el océano y la atmósfera e implica el intercambio de masa, materia y energía. Desempeña un papel esencial en el ecosistema planetario y está profundamente interrelacionado con el cambio climático. A medida que aumenta la temperatura global, la tierra y los océanos responden evaporando más agua dulce, y **el ciclo hidrológico se intensifica**, dando lugar a más fenómenos meteorológicos extremos que afectan a **miles de millones de personas**<sup>4</sup>.



La Agencia Europea del Medioambiente (EEA por sus siglas en inglés) profundiza en este asunto en su estudio<sup>5</sup> acerca de la gestión del agua en Europa. En este análisis, se demuestra que **España tiene una descompensación entre la demanda del agua y su disponibilidad**, en parte debido a picos estacionales con bajas precipitaciones. De

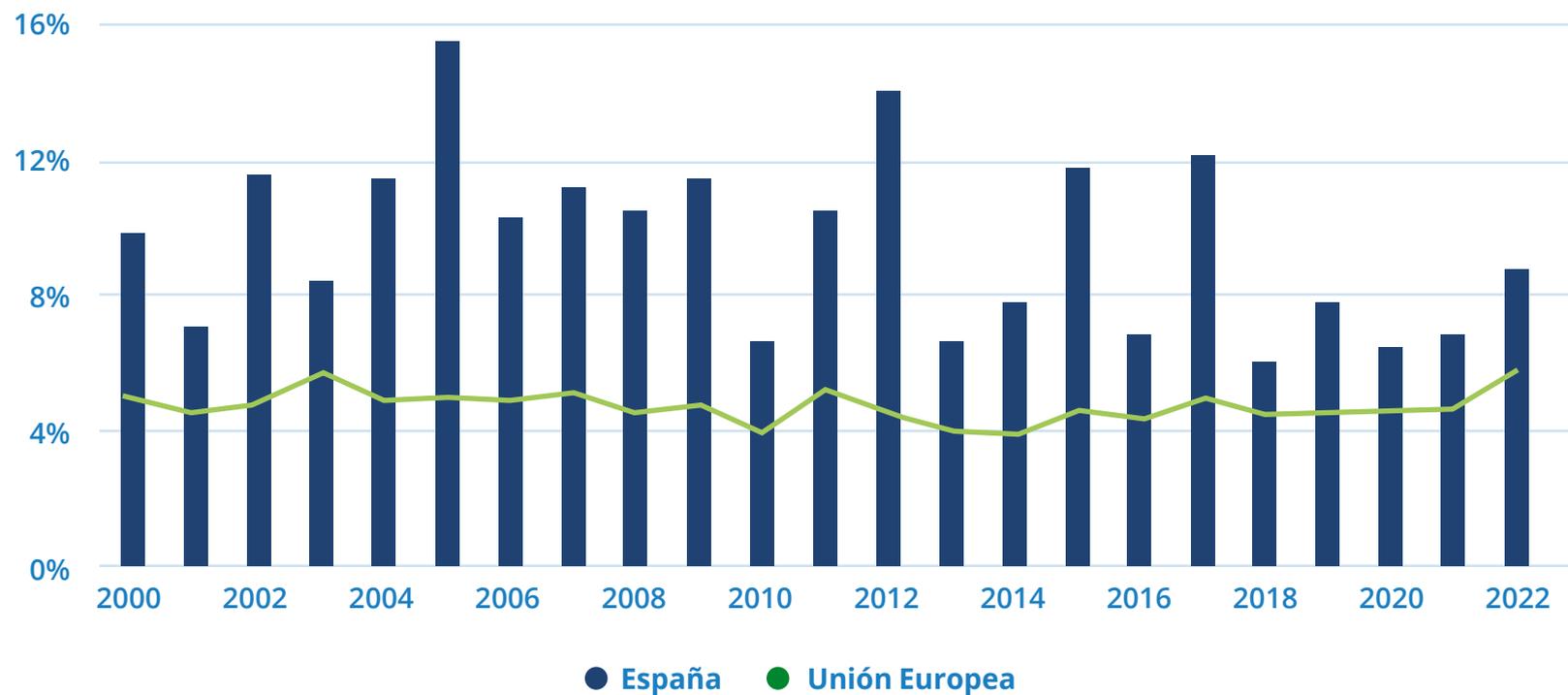
igual forma, resaltan la **sobreexplotación de aguas dulces**, la escasez a causa de **sustancias contaminantes y una creciente intensidad en las sequías** durante los últimos años. El balance del agua dulce se basa en el proceso de precipitación frente al de evapotranspiración. Esto es, el flujo del agua en los procesos naturales. Las precipitaciones son

más propensas a fluctuar, teniendo una mayor volatilidad. Con una evapotranspiración relativamente constante, esto nos deja un **balance altamente variable** en períodos de tiempo muy cortos. Por tanto, resulta arriesgado depender del agua nueva que se incorpora al sistema cada año.

Para medir el estrés hídrico, desde la Unión Europea se estableció el **índice de explotación del agua** (WEI+ por sus siglas en inglés). Este indicador proporciona una medida del consumo total de agua como porcentaje de los recursos renovables de agua dulce disponibles para un territorio y un periodo determinados. Cuantifica el **volumen de agua extraída** y el **volumen de agua retornada** al medio ambiente por los sectores económicos.

Este gráfico muestra la **evolución del WEI+** en España y en la UE durante los últimos 20 años. Un índice superior al **20%** se considera una señal de **escasez del agua**, mientras que situarse por encima del 40% significa una **escasez severa insostenible**. Durante los últimos 20 años España se ha encontrado en torno al **10%**, el **doble que el de la UE**, que se sitúa por debajo del 5%. Para contextualizar, Italia y Portugal tuvieron un promedio de 16% y 10% respectivamente, mientras que Alemania y Francia se encuentran por debajo del 5%.

FIGURA 1. EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN DEL AGUA (WEI+) EN ESPAÑA EN COMPARACIÓN A LA UE, 2000-2022, EN PORCENTAJE.

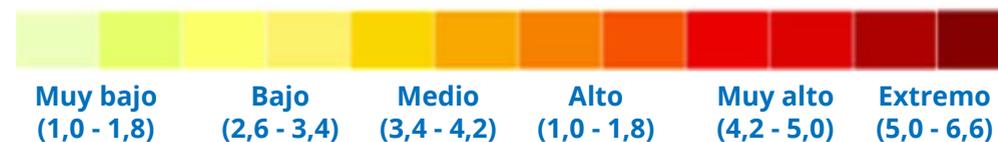
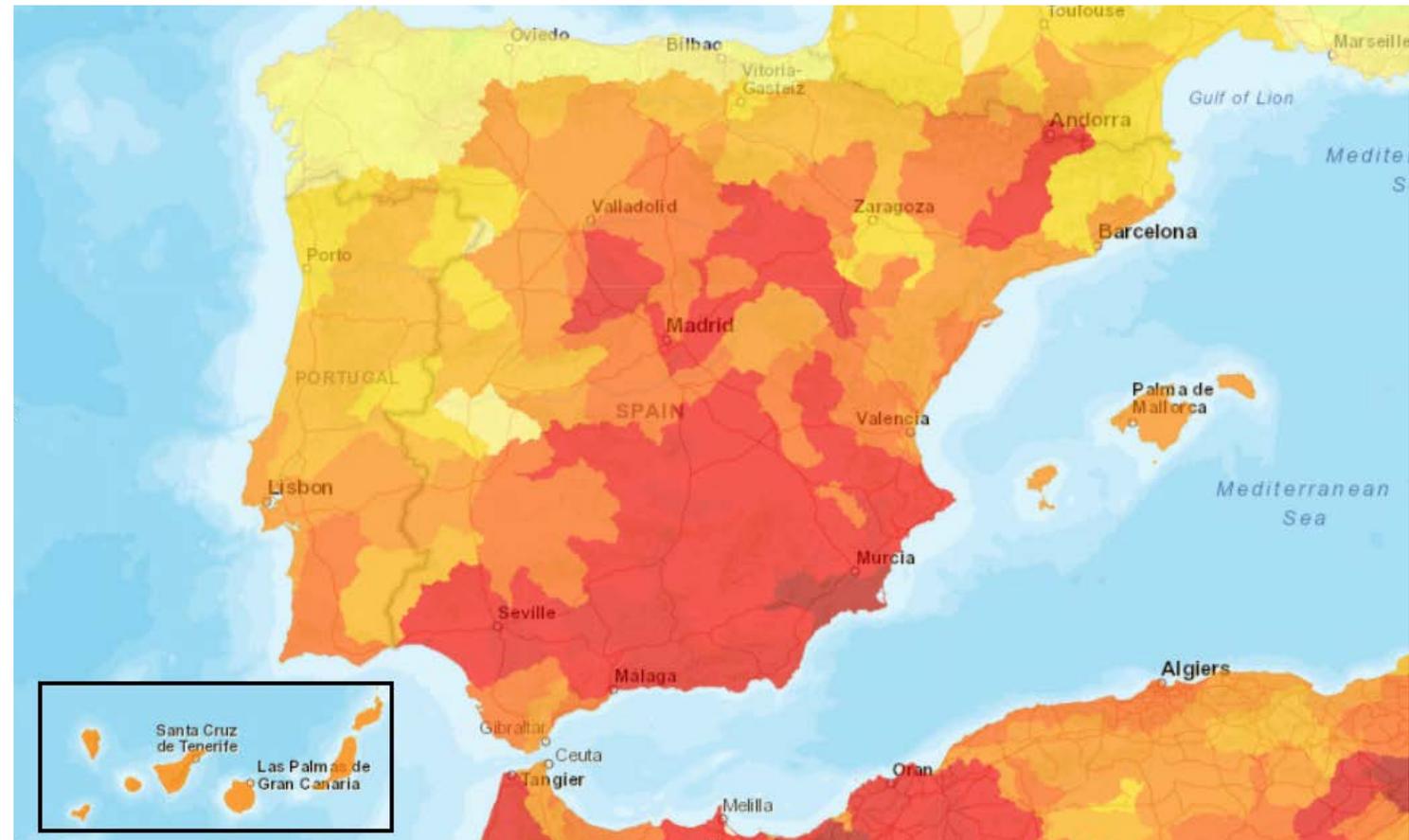


Fuente: Forética a partir de datos de Eurostat.

5. [Water Management in Europe: Price and non-price approaches to water conservation](#) (European Environment Agency, 2021)

A pesar de que España se encuentre un 10% por debajo del umbral de la sequía según el WEI+, es importante destacar que este índice recoge las medias anuales, por lo que **no tienen en cuenta los picos estacionales**, donde el índice es susceptible de fluctuar con mayor volatilidad. Adicionalmente, cabe destacar que nuestro país tiene una geografía muy diversa con una distribución variable en cuanto a los niveles de precipitación. Por tanto, existen zonas con abundantes recursos hídricos, que compensan parcialmente el resultado global del índice. Sin embargo, hay otras zonas en las que ya se han implementado **restricciones para hacer frente a la sequía**, que afectan incluso a la ciudadanía. Además, se espera que la situación empeore a futuro. A continuación, se puede apreciar un mapa de España en el que se muestra una predicción a 2030 de los riesgos físicos en las cuencas:

FIGURA 2. PREDICCIÓN DE LOS RIESGOS DE ESCASEZ HÍDRICA EN LAS CUENCAS EN ESPAÑA A 2030



Fuente: WWF Risk Filter Suite

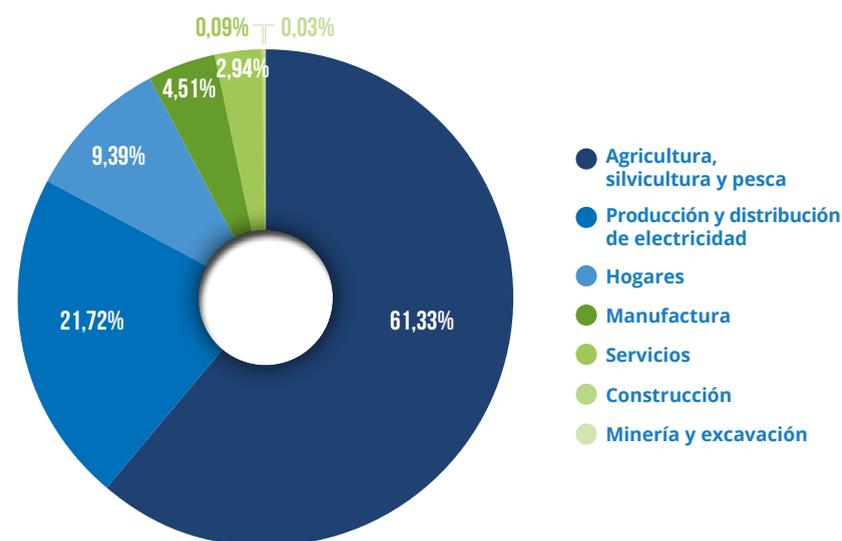
Como se aprecia en la figura anterior, el sur, y especialmente el sureste, se encuentra bajo **un riesgo físico muy alto**. Sin embargo, los riesgos no se visualizan únicamente en el sur. El 16 de abril de 2024 se aprobaba el **Decreto Ley 4/2024**, el cual establecía medidas urgentes para **paliar los efectos de la sequía** en el ámbito del distrito de **cuenca fluvial de Cataluña**. Hasta el mes de abril de 2025, cuando se levantaron las restricciones de agua en Barcelona y Girona, se ha vivido el periodo más largo de sequía de los últimos 200 años en Cataluña, **encadenando 56 meses de sequía**. Es decir, 56 meses por debajo de la media de pluviometría registrada<sup>6</sup>.

Para comprender de forma extensiva el efecto que tiene el agua en nuestra economía, primero se ha de contextualizar la demanda del agua en nuestro tejido empresarial (ver figura 3).

Este gráfico representa el **promedio del uso del agua** en España entre 2000 y 2020, ya sea a través del **suministro público** o por **autoabastecimiento** por actividad económica. Se puede apreciar como la **agricultura, silvicultura y pesca abarcan más del 60%** del peso total, originándose prácticamente en su totalidad del autoabastecimiento. Los hogares utilizan un **9%** del agua dulce total en España, mientras que los procesos de manufactura se sitúan por debajo del 5%. La producción y distribución de electricidad, por motivos de refrigeración, ocupan casi el **22%** del uso del agua en España.

Pese a su relevancia para nuestra economía, una de las causas por la que muchas empresas o ciudadanos no se toman en serio esta crisis de recursos hídricos es por **el reducido precio del agua**. De hecho, la EEA<sup>5</sup> establece que en España existe una relación inelástica en el precio demanda del agua, es decir, nuestro consumo no se verá alterado

FIGURA 3. TASA DEL USO DEL AGUA DE SUMINISTRO PÚBLICO Y AUTOABASTECIMIENTO POR ACTIVIDAD ECONÓMICA EN ESPAÑA, 2000-2020, EN PORCENTAJE.



Fuente: Forética a partir de datos de Eurostat

6. *Cataluña levanta las limitaciones del uso de agua en los embalses Ter Llobregat* (iAqua, 2025)

7. *Climate Change induced water stress and future semiconductor supply chain risk* (iScience, 2024)

8. *No Water No Microchips: What Is Happening In Taiwan?* (Forbes, 2021)

frente a cambios en los precios del agua. Es importante diferenciar, en cualquier caso, **entre el precio y el valor del agua**. Por un lado, cabe destacar que el precio del agua se mide a través del coste de acceso a su uso o consumo, mientras que el valor se basa en los beneficios derivados del acceso, los cuales son más difíciles de cuantificar. Actualmente son escasos los bienes y servicios que podemos encontrar donde su valor sea excesivamente superior a su precio, **pero sin duda uno de ellos es el agua**. En el caso de España, durante los últimos 20 años, el coste unitario del agua (este es, su suministro junto al alcantarillado y depuración) se ha mantenido **por debajo de los 2 euros por metro cúbico**. Sin embargo, el valor de la misma es incalculable, lo que se demuestra principalmente cuando falta. Un ejemplo muy claro lo encontramos en la industria de microchips, donde es imprescindible el acceso a grandes volúmenes de agua para producir los semiconductores, una parte vital en los microchips. Se estima que al menos **el 40% de todas las fábricas de semiconductores** a escala global se encuentran en cuencas en las que se prevé un riesgo de estrés hídrico alto o extremadamente alto en cualquiera de los escenarios climáticos analizados para 2030 y 2040, y **la tendencia sigue en auge**<sup>7</sup>. En concreto, la industria de microchips de Taiwán ya está sufriendo las consecuencias de requerir grandes cantidades de agua en épocas de sequía. Sus principales productores se han visto obligados a transportar agua en camiones, llegando a suponer unos costes anuales de más de 23 millones de euros para TSMC, una de las principales compañías<sup>8</sup>.

Es cierto que, en nuestro país, la transición hacia fuentes renovables ha reducido la intensidad hídrica en algunos segmentos, apoyándose en el concepto de eficiencia energética e hídrica para impulsarlo. Sin embargo, el desarrollo de innovaciones tecnológicas como pueden ser la inteligencia artificial o los centros de datos conllevan un aumento del consumo de energía y agua, y nos muestra la mayor dependencia que tendremos de este recurso. Se estima que los centros de datos consumen el **1,5% de la electricidad a escala global**, dato que ha crecido un **12% anualmente** durante los últimos 5 años. En consecuencia, el consumo de agua se incrementa, al encontrarse relacionado con el consumo energético. En concreto, se estima que a escala global **se consumieron 600 mil millones de litros de agua** en 2023, y se prevé que para 2030 esta cifra se duplique<sup>9</sup>. Principalmente el consumo se deriva en generación de electricidad y en refrigeración.

Comprender los riesgos asociados a la escasez, calidad y acceso al agua permite diseñar **soluciones tecnológicas más eficientes**, habilitando nuevas oportunidades en planificación hídrica, economía circular y digitalización sostenible. Transformar los riesgos hídricos en oportunidades requiere una visión proactiva desde el sector empresarial, integrando el agua en las decisiones estratégicas, los modelos de negocio y los criterios ESG para obtener una **ventaja comparativa** frente al resto de empresas.

## Marco normativo

En este contexto, la regulación y legislación hidrológica proporcionan los instrumentos necesarios para cuantificar, planificar y controlar los usos del recurso, garantizando el equilibrio entre disponibilidad y demanda hídrica. Es por ello que, tanto a nivel nacional como europeo, se han ejercido numerosos esfuerzos por reforzar el marco normativo. Por un lado, la **Directiva Marco sobre el Agua** de la UE se implementó en el 2000. Su objetivo principal se basa en detener el deterioro del estado de las masas de agua de la UE, logrando un buen estado de los ríos, lagos y aguas subterráneas de Europa. Esta directiva está

en constante evolución, recibiendo propuestas de revisión de forma periódica. Por otro lado, a fecha de redacción del presente informe, la UE se encuentra desarrollando la **Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica**. La normativa sobre gestión del agua no solo protege el medio ambiente y a las personas, sino que también impulsa la competitividad empresarial al establecer un marco regulatorio sólido que genera certidumbre para las inversiones, abriendo nuevas oportunidades para la innovación, la eficiencia y las soluciones circulares.

*9. Energy and AI (International Energy Agency, 2025)*



FIGURA 4. PRINCIPAL REGULACIÓN EN MATERIA DE AGUA EN LA UNIÓN EUROPEA Y ESPAÑA



## Unión Europea

- 1 Directiva Marco del Agua (2000)**  
 Establece un marco común para proteger y gestionar de forma sostenible las aguas en la UE, promoviendo el buen estado ecológico de todas las masas de agua.
- 2 Directiva sobre aguas subterráneas (2006)**  
 Protege las aguas subterráneas frente a la contaminación y el deterioro, asegurando su calidad para usos presentes y futuros.
- 3 Directiva sobre gestión de riesgos de inundación (2007)**  
 Busca reducir las consecuencias adversas de las inundaciones mediante planes de gestión y mapas de riesgo.
- 4 Directiva sobre calidad del agua de consumo humano (2000)**  
 Garantiza el acceso a agua potable segura, mejorando los estándares de calidad y transparencia en la información al consumidor.
- 5 Directiva sobre tratamiento de aguas residuales (2000)**  
 Moderniza las normas para depuración urbana, incorporando objetivos de eficiencia energética, economía circular y control de contaminantes emergentes.
- 6 Estrategia de la UE sobre la Resiliencia del Agua (2025)**  
 Refuerza la seguridad hídrica en la UE ante el cambio climático, promoviendo la eficiencia, reutilización y protección de los ecosistemas acuáticos.



## España

- 1 Reglamento del Dominio Público Hidráulico (1986)**  
 Primera gran norma democrática que establece que el agua es dominio público estatal y que impulsa una planificación hidrológica nacional.
- 2 Texto Refundido de la Ley de Aguas (2001)**  
 Regula el dominio público hidráulico en España y promueve una gestión integral, sostenible y coordinada de los recursos hídricos.
- 3 Plan Hidrológico Nacional (2001)**  
 Establece la planificación y coordinación de los recursos hídricos a escala nacional, incluyendo medidas para equilibrar oferta y demanda.
- 4 Reglamento de la Planificación Hidrológica (2007)**  
 Desarrolla los procedimientos técnicos y normativos para elaborar los planes hidrológicos de cuenca, en línea con la Directiva Marco del Agua.
- 5 Directiva relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas (2008)**  
 Establece límites máximos de concentración para sustancias prioritarias y contaminantes específicos en aguas superficiales.
- 6 Reglamento de Reutilización del agua (2024)**  
 Promueve una gestión más eficiente y sostenible del agua, en consonancia con las directrices europeas y los desafíos actuales relacionados con el cambio climático y la escasez hídrica.

Fuente: Forética

## La circularidad del agua como solución

En definitiva, el agua es fundamental para las operaciones de una empresa, y es un bien cada vez más escaso. Resulta, por tanto, evidente el reto, y es crucial encontrar soluciones al mismo, la mayoría de las cuales pasan por **incrementar la circularidad del agua**.

En general, cuando se habla de economía circular se tiende a pensar exclusivamente en materiales (o, de forma todavía más errónea, en gestión de residuos). Pero la economía circular es **un concepto mucho más amplio**, que incluye también al **agua y a la energía**. Y que comienza en las fases de diseño y planificación de cualquier proyecto. Es decir, del mismo modo que con los materiales no hay que esperar a tener el residuo y explorar la mejor forma de gestionarlo, con el agua ocurre igual. Siguiendo un correcto enfoque de economía circular, no será suficiente darle una segunda vida al agua que ya ha sido utilizada, sino que el proceso ha de empezar mucho antes, evitando o reduciendo su consumo, minimizando pérdidas o permitiendo a los sistemas naturales almacenar más agua. Porque hay abundante agua disponible, pero **es necesario efectuar una correcta gestión**. A modo de ejemplo, se estima que en España sufrimos pérdidas de **casi 16.000 millones de metros cúbicos de agua** al año, durante el transporte y el uso<sup>10</sup>.

El primer paso, por tanto, será siempre **medir y cuantificar el uso y consumo del agua** a lo largo de toda nuestra cadena

de valor, de forma que podamos evaluar nuestra situación y desempeño empresarial. Para ello, es fundamental contar con una **base científica y cuantificable** que sirva de apoyo en la toma de decisiones. La métrica más utilizada es la **huella hídrica**, esto es, el volumen total de agua utilizada para producir los bienes y servicios consumidos por un individuo, un grupo de personas o por un país, ya sea de forma directa o indirecta<sup>11</sup>. Asimismo, es el resultado de tres componentes diferenciados en función del origen del agua utilizada<sup>12</sup>:

- **Agua verde:** se refiere a la parte que procede directamente de la lluvia y que se almacena en las capas superficiales del suelo o se incorpora a las plantas. Es especialmente relevante en agricultura.
- **Agua azul:** se refiere al agua que procede de fuentes naturales como pueden ser ríos, lagos o acuíferos o de lugares de almacenamiento artificiales. La principal diferencia con el agua verde es que esta sí que puede ser transportada y utilizada en otros lugares.
- **Agua gris:** se refiere al agua necesaria para asimilar los contaminantes y cumplir unas normas específicas de calidad del agua.

10. *Balance del Uso del Agua* (Eurostat, 2024)

11. *Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade* (A.Y. Hoekstra, IHE Delft, 2003)

12. *Definición de huella hídrica* (Water Footprint Network, s.f.)



El siguiente paso para tomar decisiones informadas dentro de una empresa será **mapear las zonas con mayor estrés hídrico** en las que opera la compañía, para priorizar las acciones en las áreas que más lo necesiten.

Con toda esta información, podrán fijarse objetivos de mejora. Existen ya iniciativas para establecer objetivos basados en la ciencia relacionados con el agua dulce. La más destacada es **SBTN** (Science-Based Targets Network), que en 2024 publicó los objetivos relacionados con el agua, basados en dos aspectos: consumo hídrico y contaminación de agua dulce con nitrógeno y fósforo. Otras certificaciones relevantes en materia de agua son la **ISO 46001**, de una gestión eficiente del agua, **ISO 14046**, de medición de la huella hídrica o el estándar de la **Alliance for Water Stewardship**.

Cuando una empresa haya reducido el consumo todo lo posible, puede invertir en proyectos que compensen el agua consumida, y así alinearse con un concepto cada vez más en auge, el **Water Positive**. Con esta filosofía, las compañías devuelven al medio ambiente más agua de la que extraen, a través de procesos de restauración de ecosistemas hídricos o tecnologías como la desalación.

En España, se está potenciando la medición y la transparencia en el consumo del agua. Desde el **Real Decreto 1085/2024**, se establece el **Sello de Gestión Transparente del Agua** como reconocimiento otorgado por las autoridades competentes (siendo estas el MITECO y las comunidades autónomas), dirigido a aquellos usuarios que, además de cumplir con la normativa vigente, acrediten altos estándares en la calidad de la gestión hídrica y en la

transparencia de la información relativa al uso del recurso. Este sello pone en valor **la importancia de disponer de datos fiables y actualizados**, como herramienta clave para evaluar el desempeño hídrico y garantizar una gestión basada en la evidencia. A partir de ahí, **implementar la economía circular del agua** en los procesos empresariales se posiciona estratégicamente como una de las claves para garantizar la disponibilidad del recurso, reducir costes operativos y mitigar riesgos asociados a la escasez hídrica.

A continuación, se explorarán los enfoques y soluciones clave que permiten avanzar hacia una gestión circular del agua.





**ESTRATEGIAS EMPRESARIALES PARA  
UNA GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA**

Existen ya numerosas **soluciones para hacer frente al reto del agua**. A continuación, se presentan junto con **una serie de herramientas** que se pueden aplicar para facilitar su implementación y ayudar a gestionar de manera más eficiente el agua.

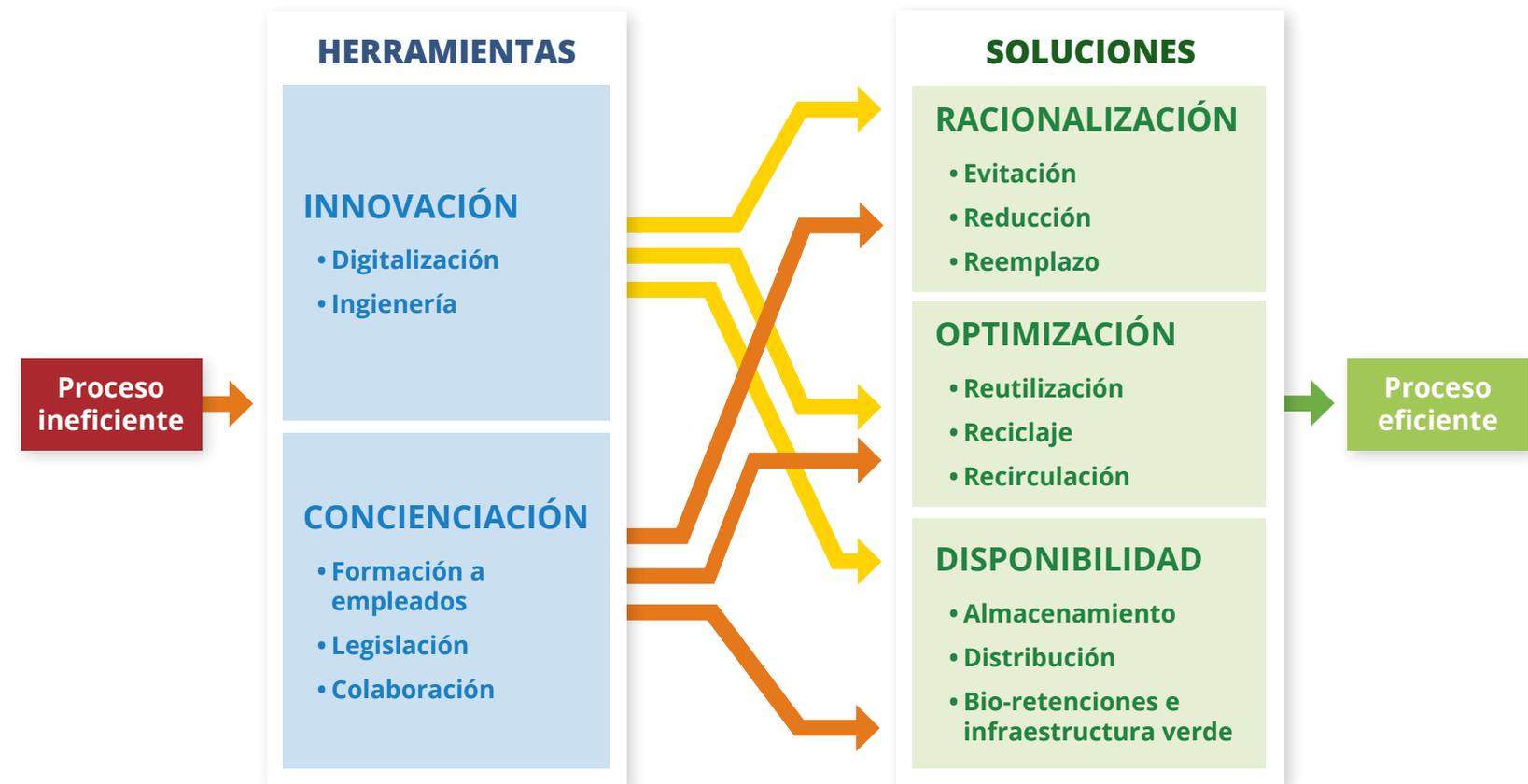
Además de **preservar** el recurso, es fundamental que las acciones planteadas consideren la viabilidad financiera. Por ello, es necesario que los proyectos ofrezcan previsiones favorables en los **análisis de inversión y riesgos** y sean considerados los costes y beneficios del proyecto. De esta manera se conseguirá superar debates sobre si es necesario o no apostar por una gestión sostenible del agua para pasar a la acción y centrarse en cuál es la mejor metodología a utilizar para alcanzar los objetivos previstos.

Cabe destacar, también, que el impacto generado no sólo se relaciona con la propia empresa, sino que hay que extenderlo a lo largo de toda la cadena de valor. La financiación de proyectos de empresas más pequeñas relacionadas con ella o de **concienciación** a sus empleados, entre otros ejemplos, impactarán de lleno en su huella hídrica, y es ahí donde pueden encontrarse otros nichos de ahorro hídrico junto con **colaboraciones interempresariales** fructíferas<sup>13</sup>.

A continuación, presentamos nueve soluciones enmarcadas en tres enfoques diferentes: **racionalización, optimización y disponibilidad**. Todas ellas nos ayudarán a cumplir el

objetivo último: **asegurar la disponibilidad del recurso a largo plazo**. En la siguiente gráfica se muestra cómo las diferentes soluciones contribuyen a ello:

FIGURA 5. HERRAMIENTAS Y SOLUCIONES PARA UNA GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA..



Fuente: Forética

13. Informe sobre corresponsabilidad: Fomento de la Corresponsabilidad social en la gestión del agua en España. (Monge, C.& Perero, E., 2020)

## SOLUCIONES

A continuación, se puede observar un esquema (Figura 6) en el que se muestra el proceso de circularidad del agua. El agua total se divide en agua disponible, que es la que se puede utilizar en las diferentes actividades humanas, y la no disponible, que es, en definitiva, el agua salada y el agua dulce que no se puede utilizar por su estado físico (glaciares, vapor de agua, etc.) o por estar contenida en estructuras de

las que no se puede extraer (plantas, suelo, etc.). Partiendo, entonces, del agua disponible, hacemos una clara distinción entre uso y consumo<sup>14</sup>:

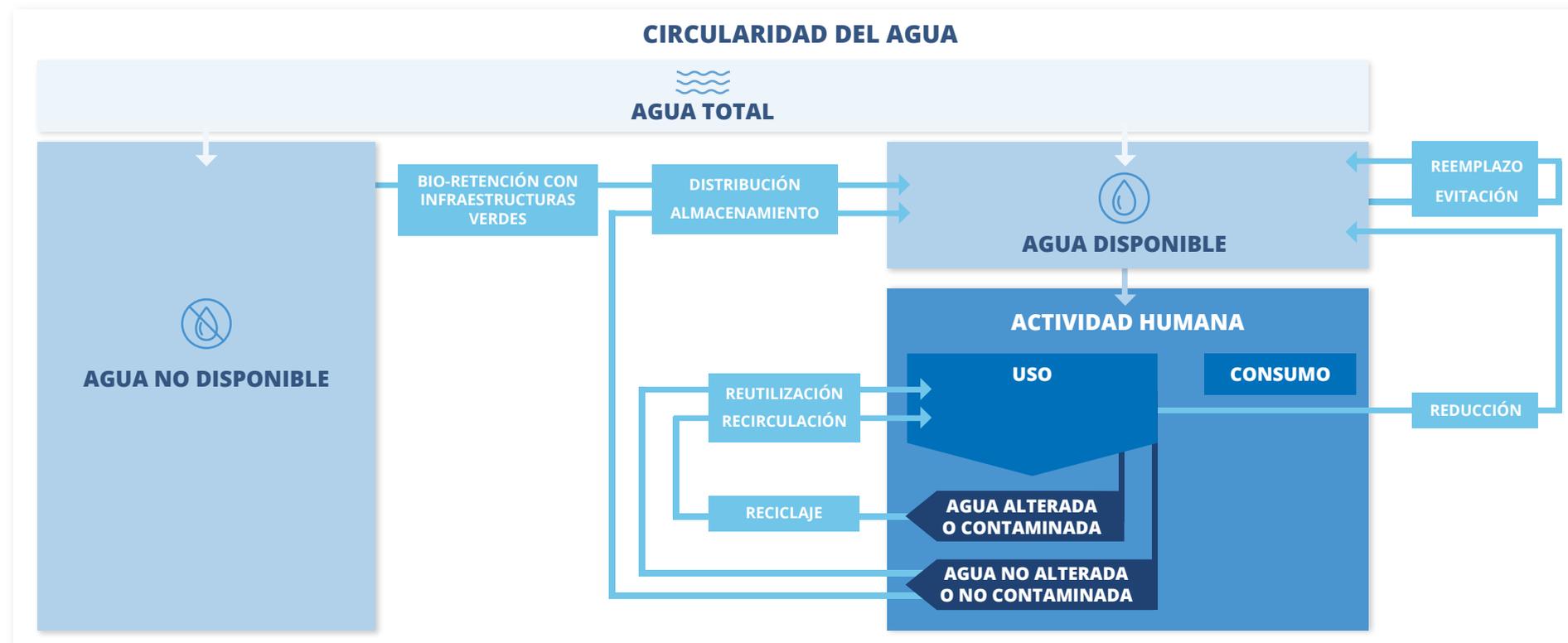
- **Uso:** cantidad total de agua disponible que se va a utilizar en una actividad. Por ejemplo, el agua que se utiliza en limpieza de equipos.
- **Consumo:** cantidad de agua que se va a utilizar y no puede ser devuelta al agua disponible por la naturaleza

propia de la actividad a la que es destinada. Por ejemplo, el agua que se utiliza en la elaboración de un refresco.

En la Figura 6 se pueden observar, también, las diferentes soluciones propuestas para optimizar el uso del agua, mediante su representación con flechas y recorridos que pueden tener cada una de ellas, dentro de este circuito de distribución hídrica y que se explicarán en adelante.

14. *What's the difference between water use and water consumption?* (WRI, 2013)

FIGURA 6. SOLUCIONES PARA INCREMENTAR LA CANTIDAD DE AGUA DISPONIBLE.



Fuente: Forética

A continuación, se concretan los tres enfoques con sus soluciones particulares:

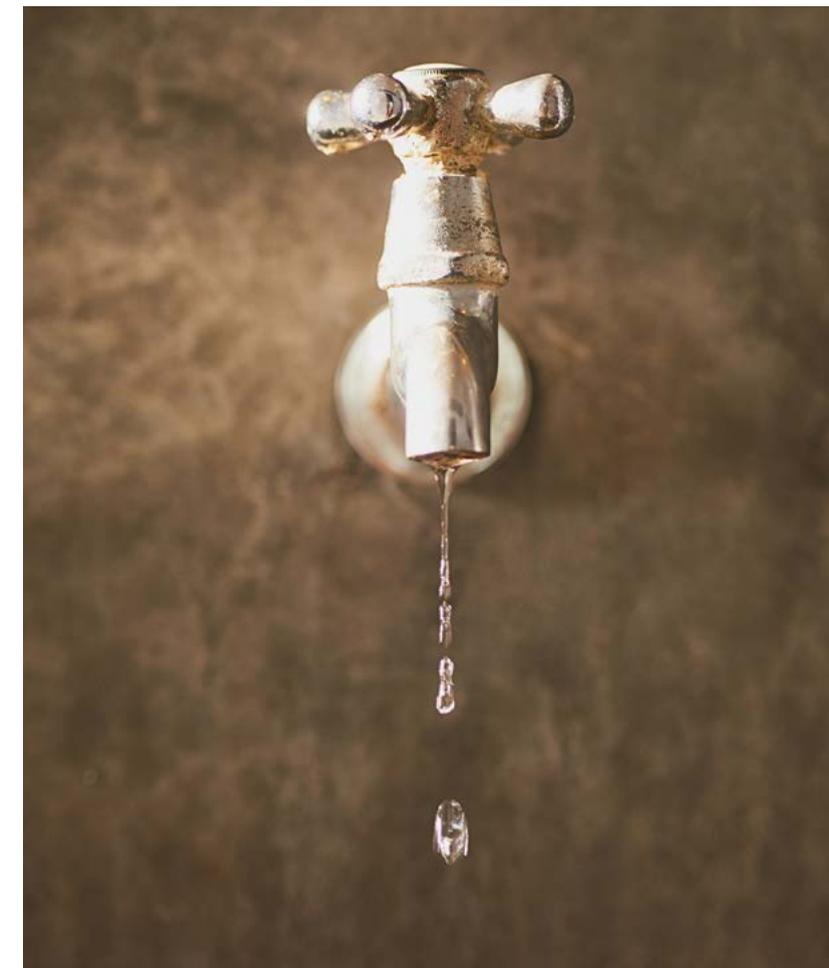
## 1. RACIONALIZACIÓN

Lo ideal en cuanto al consumo de agua es ejercer una menor demanda sobre el recurso desde cualquiera de los sectores productivos. Dicha demanda es susceptible de decrecer mediante:

- **Evitación:** esta medida consiste en **no usar agua cuando no es necesario**, sin que esto afecte de manera drástica al desarrollo de la actividad o función en cuestión. El ejemplo más claro de esta medida es el mantenimiento de jardines. Cada vez es más común configurar espacios verdes con vegetación autóctona, ya que es la que naturalmente se adapta al entorno. Por ello, en numerosas ocasiones ni siquiera es necesario su riego, sino que se mantiene con las condiciones meteorológicas naturales<sup>15</sup>. También puede servir de gran ayuda la realización de una auditoría de agua. Como se explicará más adelante, la colaboración es fundamental para que los expertos puedan arrojar luz en materia de agua, por lo que una auditoría puede evidenciar potenciales aspectos en los que evitar usar agua<sup>16</sup>.
- **Reducción:** pese a que hay **ocasiones y actividades que requieren de manera inevitable del recurso hídrico, este puede reducirse**. Además, **reducir es el primer paso en relación con la gestión racional del**

**agua**, ya que después de reducir el consumo, pueden aplicarse otras soluciones de optimización, pero antes el volumen ha de ser reducido. En primer lugar, por cuestiones operativas, ya que será más sencillo aplicar medidas sobre un menor caudal de agua y, en segundo lugar, por motivos económicos, ya que la inversión en las soluciones posteriores de optimización será menor cuanto más reducido sea el caudal, permitiendo la viabilidad económica de las acciones. **Otra manera de reducir el consumo de agua es mediante la tecnología**, como mediante la instalación de grifos de cierre automático. Por su parte, la detección de fugas en los sistemas de distribución es imprescindible para reducir el consumo de agua. Estas fugas son fáciles de detectar gracias a la digitalización de los sistemas.

- **Reemplazo:** en la actualidad hay numerosos **productos artificiales** que se asemejan muy bien al agua y que, incluso, mejoran alguna de sus características. Es el ejemplo de los fluidos térmicos, los cuales se emplean en refrigeración o calefacción, pudiendo trabajar a temperaturas mucho más altas que el agua sin sufrir un cambio de estado<sup>17</sup>. Por tanto, **se reduce el consumo de agua a la vez que se obtiene un rendimiento mayor** en el desarrollo del proceso.



15. *El uso y consumo de agua en los jardines de las viviendas del litoral de Alicante (España)*. (Morote, A.F. et al., 2016)

16. *Huella hídrica cero en la industria: piedra angular para el desarrollo económico equitativo*. (Pedrozo, A., 2020)

17. *Dinámica de fluidos computacional aplicada al estudio de regeneradores térmicos*. (Lodoño, C., 2004)

## 2. OPTIMIZACIÓN

Si la racionalización anteriormente propuesta no es viable por la naturaleza de la actividad productiva o si ya se ha llevado a cabo hasta su mayor cota, entonces es pertinente tratar de darle más de un uso al agua. Con esto se pretende llegar a una eficiencia en cuanto al uso del recurso, de tal manera que se pueda aprovechar al máximo el agua disponible para satisfacer todas las necesidades existentes. Las vías para conseguir esto son, entre otras:

- **Reutilización:** consiste en **volver a utilizar el agua sin ningún tratamiento previo**. Hay numerosos procesos

en los que el agua no tiene por qué ser potable, por lo que puede ser reutilizada<sup>18</sup> directamente. **Una de las metodologías más eficientes de la economía circular es el uso en cascada**<sup>19</sup>, que en el caso del agua consiste en utilizar el recurso de manera continuada en diferentes etapas. Esto tiene múltiples aplicaciones, como por ejemplo la condensación del vapor empleado en la producción de electricidad para derivarlo a refrigeración, después a limpieza y, finalmente ser tratado para destinarlo a riego. De esta manera la **clave** del uso en cascada, al igual que de la reutilización en general, reside en la **proximidad de las diferentes aplicaciones que se le den al agua y de la**

**combinación de diferentes tecnologías**<sup>20</sup>. Para todos estos procesos, tenemos que tomar una perspectiva amplia y no sectorizar las soluciones. Lo ideal sería aplicar medidas que abarquen diferentes perspectivas, ya que, en ocasiones, los esfuerzos puestos en optimizar el uso del recurso pueden ser totalmente contraproducentes. Es el caso del agua destinada a comunidades regantes: aguas residuales provenientes del consumo humano que cuentan con una serie de nutrientes que serían de gran utilidad en el sector agrícola, mientras que en el propio sector se utiliza agua limpia para después aplicar estos nutrientes en forma de fertilizantes<sup>21</sup>.



18. *Agua regenerada, mismo recurso, igual de vital para el futuro.* (Ecoembes, 2024)

19. *An introduction to the Cascading Water Management System for Sustainable Water Conservations at Waste-to-Energy Facilities* (Going, V. et al., 2012)

20. *Circular Economy of Water: Definition, Strategies and Challenges* (Morsoletto, P. et al., 2022)

21. *No podemos avanzar en economía circular si no vinculamos agua a territorio* (Delacámara, G., 2019)

## RECUPERANDO Y REUTILIZANDO EL AGUA

# AIRBUS

La reutilización del agua es clave para aumentar la circularidad de un recurso tan valioso, permitiendo disminuir la cantidad de agua de entrada de nuestros procesos. Los test no destructivos o la prueba de estanqueidad del agua son actividades industriales que consumen agua y que permiten asegurar la calidad de nuestros productos.

El agua usada en los test no destructivos es tratada para ser reutilizada en la misma prueba, reduciendo en un 25% la necesidad de nueva agua de entrada.

En el caso de la prueba de estanqueidad del agua, el **agua utilizada es recuperada mediante unas rendijas** y también es tratada para reutilizarla con el mismo fin, consiguiendo un ahorro de agua del 50%.

Más información, [aquí](#).



## APLICANDO LA CIRCULARIDAD EN UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO

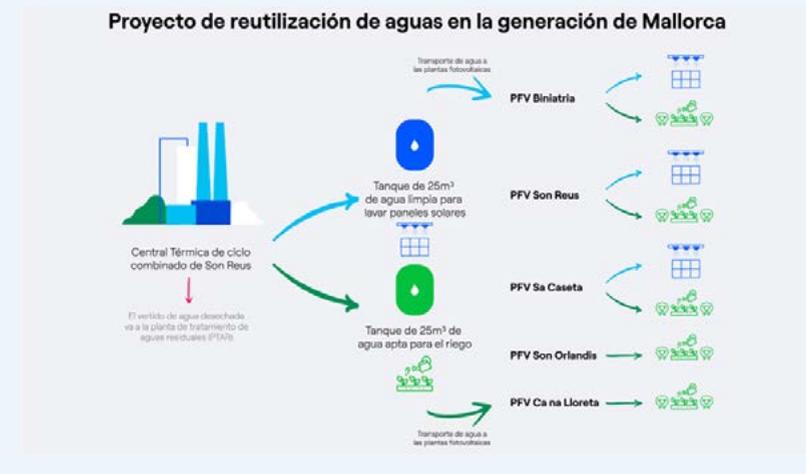
# endesa

El proyecto consiste en la reutilización de agua proveniente de los procesos de producción de la central térmica de ciclo combinado de Son Reus (Mallorca) y cubre el 100% del consumo de agua necesaria en el mantenimiento de las plantas solares de Endesa en Mallorca.

El agua de los procesos de producción de la central de ciclo combinado es transportada y acumulada en depósitos instalados en las cinco plantas solares de Endesa en Mallorca, para su **posterior utilización en la limpieza de los paneles y en las necesidades de riego** de las plantaciones asociadas. Evitando así su vertido como agua residual.

Actualmente son necesarios unos 400m<sup>3</sup> de agua al año para llevar a cabo, dichas tareas.

Más información, [aquí](#).



- **Reciclaje:** conocido en el contexto normativo como regeneración de agua, se trata de **volver a utilizar el agua después de pasar por un proceso de tratamiento**. Las aguas desechadas y vertidas de nuevo al Dominio Público Hidráulico contienen materia orgánica o inorgánica, de tal manera que, para descontaminarlas, se aplicará el **tratamiento correspondiente en función de los contaminantes** que contenga, restaurando así su calidad. Una vez que el agua cumple de nuevo con unos parámetros fisicoquímicos aptos para su uso según qué áreas, esta se puede reutilizar. En el caso de la materia orgánica y con el objetivo de poder optimizar el residuo sólido resultante al 100%, se degrada por actividad bacteriana hasta convertirse en metano. La eliminación de este gas puede ser mediante incineración, lo cual acarrea un incremento de emisiones GEI, o también puede ser capturado para su posterior uso en otros sectores<sup>22</sup>. **El reciclaje, por tanto, consiste en una reutilización de agua, previa transformación fisicoquímica de la misma**, y la posterior utilización de sus residuos sólidos en otros procesos. Aunque esto último nada tiene que ver con el agua como tal, optimiza todavía más el residuo y cumple a la perfección con los principios de la circularidad.

Tal es el grado de recuperación de la calidad del agua que incluso ya se dan casos en los que el agua es apta para el consumo humano. Este es el caso de Singapur, que debido a la poca extensión del país tienen grandes redes de distribución subterráneas sometidas a contaminación por virus, bacterias y otras impurezas, y han desarrollado esta tecnología como una solución para el abastecimiento doméstico<sup>23</sup>.

En España se publicó el Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua<sup>24</sup>, que supuso un hito por optimizar la gestión de agua según qué fuentes de uso tuviera. Además, el real decreto está acompañado de un Plan de gestión del riesgo que respalda la fiabilidad de la calidad de las aguas regeneradas y reutilizadas, conformando así una normativa alineada con la circularidad y el uso responsable del agua.

## REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN CENTRALES DE CICLO COMBINADO



Naturgy aplica un enfoque de economía circular en la gestión del agua, especialmente en las centrales de ciclo combinado, responsables del 98% del consumo hídrico de la compañía. Seis de sus centrales, ubicadas en zonas de elevado estrés hídrico en España y México, reutilizan aguas residuales de origen urbano o industrial. En conjunto, reaprovechan **alrededor de 25 hm<sup>3</sup> al año**, lo que reduce significativamente la presión sobre fuentes naturales. Dos centrales (Puerto de Barcelona y Cartagena) utilizan vertidos de plantas de regasificación, mientras que otras cuatro (Hermosillo, Naco, Durango y Málaga) emplean aguas regeneradas a partir de residuales urbanas. Esta estrategia no solo optimiza el uso del recurso, sino que también minimiza el impacto ambiental en regiones con baja disponibilidad hídrica, demostrando cómo la integración de criterios circulares desde el diseño puede generar **soluciones sostenibles a largo plazo**.

Más información, [aquí](#).



22. *El agua residual como recurso para generar energía: biometano.* (Sarabia, M.A., et al., 2016).

23. *Singapore is leading the way in recycling wastewater. What can it teach the rest of the world?* (Wood, J., 2022).

24. *Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua.* (Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes, 2024)

- **Recirculación:** un recurso cada vez más creciente es el de la implementación de sistemas de recirculación de agua en la industria. Gracias a estos sistemas, **el consumo de agua desciende de manera muy acusada al estar en constante reutilización el recurso**<sup>25</sup>. Su aplicabilidad es cada vez mayor, por ejemplo, con la creciente actividad de empresas tecnológicas, que tienen gran dependencia del agua al tener que refrigerar los centros de datos que utilizan para el desarrollo de su negocio. Para reducir su consumo de agua, estos equipos pueden contar con una tecnología mediante la cual se construye un circuito cerrado de agua durante la propia construcción del edificio pudiendo recircular de manera constante el recurso y reduciendo así su consumo a las pérdidas<sup>26</sup>. Además, es importante no sectorizar las diferentes medidas, soluciones o herramientas, sino que la potencia de la gestión sostenible del agua reside en su combinación. Por ello, **la recirculación** no solo significa instalar una infraestructura que cierre el ciclo de uso del agua, sino que en muchas ocasiones **es importante intercalarla con el reciclaje**. Este tratamiento será en algunos casos fundamental, ya que, mediante técnicas físicas, químicas o fisicoquímicas se podrán separar los contaminantes del agua, para recircularla y reutilizarla de nuevo sin tener que consumir agua potable.

25. *Exploring the most efficient solutions to water scarcity* (Husbands, S., 2023).

26. *Los nuevos centros de datos de Microsoft en España no consumirán agua para su refrigeración* (Microsoft Prensa, 2025).

### WATERLOOP BURGOS – CERRANDO EL CICLO DEL AGUA

L'ORÉAL

Waterloop Burgos es un proyecto pionero diseñado en 2017 que integra un **circuito cerrado de agua** eficiente que **recicla y reutiliza el 100% del agua utilizada** en sus diferentes procesos (lavado de tanques, líneas de producción de vapor...), reincorporándose de forma continua en el proceso productivo. En 2024 permitió **un ahorro de 64.000 m<sup>3</sup>** (agua reciclada y reutilizada). En concreto, se recicló 46.164 m<sup>3</sup> de agua, es decir, un **39,1%** del total de nuestras necesidades productivas. El sistema mejora los rendimientos de lavado, controla las fugas de agua mediante monitoreo en tiempo real e incorpora procesos innovadores como la **nanofiltración y la ósmosis inversa**.

Más información, [aquí](#).



### CERRANDO EL CICLO MEDIANTE TORRES DE REFRIGERACIÓN



Nestlé sigue comprometida con el medioambiente y el uso responsable del agua en su actividad productiva. En los últimos cinco años, ha logrado **una reducción del 23% en el agua utilizada** en sus diez fábricas españolas, equivalente a casi 1 millón de m<sup>3</sup>, suficiente para llenar **400 piscinas olímpicas**. La implementación de circuitos cerrados con **torres de refrigeración** ha sido clave en esta disminución, así como la optimización del uso del agua en las limpiezas de los procesos de producción. Además, tres de nuestras fábricas cuentan con la certificación de la Alliance for Water Stewardship, que promueve el uso responsable del agua y la sostenibilidad ambiental.

Más información, [aquí](#).



## 3. DISPONIBILIDAD

El tercer grupo de soluciones consiste en optimizar la disponibilidad de agua para que haya mayor oferta del recurso, lo que revierte directamente en una influencia positiva en las dos soluciones anteriores. De esta manera, es importante disponer de una sólida red de infraestructura orientada a:

- **Almacenamiento:** el punto de interés de esta técnica es poder **augmentar el volumen de agua disponible**, ya que gran parte del recurso hídrico es desaprovechado. Cada vez cobra más importancia la colección de aguas pluviales con el fin de, precisamente, contar con más agua que poder utilizar. Se trata de sistemas de recirculación del agua desde tejados, por ejemplo, pero en lugar de destinarla directamente a un uso, esta se almacena en grandes depósitos<sup>27</sup>. Esta fácil implementación de infraestructuras permitiría capturar, sin esfuerzo, grandes cantidades de agua que destinar a diferentes usos.
- **Distribución:** el transporte de agua es fundamental para un correcto abastecimiento, pero a la vez es otro gran sumidero por el que hay un elevado consumo. **Las fugas presentes en la red hacen que se desperdicien grandes cantidades de agua**, por lo que hay que poner foco en los sistemas de distribución, como por ejemplo implementando **soluciones digitales** que monitoricen la circulación de agua y sean capaces de detectar estas fugas, como se ha hecho en la red de abastecimiento de Sevilla, aplicando una regresión logística<sup>28</sup>. Pudieron estimar la calidad de las tuberías y finalmente se predijo el 86% de las roturas del sistema, de tal manera que se evidencia que la implementación de soluciones digitales es efectiva para configurar sistemas de distribución eficientes.

27. *Estrategia de economía circular del Servicio Gallego de Salud*. (Xunta de Galicia, 2023)

28. *Aplicación de la regresión logística para la predicción de roturas de tuberías en redes de abastecimiento de agua* (Robles-Velasco, A. et al., 2019)

- **Bio-retenciones e infraestructura verde:** cuando llueve, el agua cae en forma de precipitación directa si llega al suelo, pero hay una escorrentía cortical que, debido a la capilaridad del agua, se desplaza y desliza por las partes de la planta hasta llegar al suelo<sup>29</sup>. De esta manera se concentra **una mayor cantidad de agua en el entorno del tallo/tronco de las plantas**, que con sus raíces proporcionan estabilidad al terreno, impidiendo que el agua circule con fuerza, evitando así tanto la erosión del terreno como la escorrentía, y ayudando a la recarga de los acuíferos. Además de **conocer los volúmenes de agua disponible que se encuentran en las bases de la flora**, extrapolamos este concepto al área de la seguridad, ya que esta retención de agua **previene de posibles inundaciones y saturación de los sistemas colectores**<sup>30</sup>. En relación con esta solución, hacemos confluír dos problemáticas como son la disponibilidad de agua y la pérdida de biodiversidad y surge como una iniciativa totalmente sostenible la restauración hidrológico-forestal, en la que no sólo prima la conservación ambiental, sino que se está integrando el impacto que el agua puede tener en la economía y en la sociedad. Es por ello que muchas empresas ya son conocedoras de qué **cuencas hidrográficas tienen un alto grado de estrés hídrico** que supone un gran riesgo de degradación, de tal manera que fomentan su restauración y conservación, con el fin de hacer un uso sostenible del agua<sup>31</sup>.



## HERRAMIENTAS

A continuación, se enumeran los facilitadores que se pueden emplear para llevar a cabo las soluciones propuestas.

## INNOVACIÓN

La **digitalización** y la **ingeniería** son dos campos en constante desarrollo, los cuales sirven para optimizar las tareas. En el sector del agua se pueden aplicar de este modo:

- **Digitalización:** se utiliza para llevar a cabo una **monitorización exhaustiva de los flujos de agua y las áreas**. De esta manera, las empresas pueden observar cuáles son sus puntos con más consumo y pueden identificar también las áreas en las que más impacto tiene su consumo. Es así como pueden centrar sus **esfuerzos en los puntos clave que mayor potencial de mejora**<sup>29</sup>. Para ejemplificarlo con números se mencionan algunos casos españoles. Uno de ellos es la ciudad de Almería, en la que, a pesar de haber aumentado su población en los últimos 30 años, ha conseguido ver reducido su consumo de agua a la mitad, lo que se traduce económicamente como una amortización de 2,26 € ahorrados por cada euro invertido. Otro ejemplo, además para destacar la independencia del tamaño de la población, es el de Talavera de la Reina. En esta localidad toledana se ha logrado mejorar en un 20% la eficiencia en los últimos 15 años, lo que supone en torno a 1,8 millones m<sup>3</sup>/año ahorradas gracias a la digitalización del modelo de gestión<sup>32</sup>.

29. *Intercepción y captación de agua por la vegetación.* (Morales, R. et al., s.f.).

30. *Metodología para el análisis y la reducción del riesgo de inundaciones: aplicación en la Rambla del Poyo (Valencia) usando medidas de "retención de agua en el territorio".* (Salazar, S. A., 2013).

31. *Proceeding of the conference on Priorities for water resources allocation and management.* (Calder, I., et al., 1992).

32. *Digitalización del agua y planificación, retos del sector para propiciar un efecto cascada de desarrollo - Corresponsables* (Corresponsables, 2024).

## CAJAMAR INNOVA



El Grupo Cooperativo Cajamar impulsa un modelo agroalimentario más sostenible e inteligente mediante la innovación y la economía circular. En 2018 creó **Cajamar Innova, una aceleradora que apoya startups** nacionales e internacionales con soluciones tecnológicas en agua, Agrotech y Foodtech. Su objetivo es mejorar la eficiencia en el uso de recursos y reducir la huella ambiental. Hasta 2024, han sido seleccionadas **73 startups** entre más de 700 candidaturas, consolidando su proyección nacional e internacional. Cajamar Innova ofrece formación, asesoramiento y apoyo técnico en centros experimentales, facilitando la validación de tecnologías. Además, ha desarrollado Plataforma Tierra y CX Tierra para apoyar la digitalización del sector. Desde 2021, ha lanzado convocatorias específicas en tecnologías del agua, Agrotech y Foodtech, abordando retos como la nutrición personalizada o el envasado inteligente. Esta estrategia está alineada con los objetivos de la Unión Europea, promoviendo un sector agroalimentario resiliente, diversificado y sostenible.

Más información, [aquí](#).


**“R3VOLUTION” –  
LA TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA CIRCULARIDAD**


Desde Repsol Tech Lab trabajan en “R3volution”, un proyecto para la validación de una solución tecnológica que permitirá reutilizar **más del 90% de agua residual industrial**. Una planta piloto (Zero Liquid Discharge 2m<sup>3</sup>) tratará el vertido del complejo de Puertollano, mejorando la eficiencia hídrica, circularidad del agua y **reduciendo la dependencia del agua dulce** captada del medioambiente. En 2024 se caracterizó el agua residual de partida, definió su sensorización y simuló la secuencia propuesta. En 2025 se trabaja en la ingeniería de la planta, el ajuste del esquema de tratamiento y se prevé finalizar el trabajo a escala laboratorio para anticipar los problemas que pueden darse en el proceso.

Más información, [aquí](#).

## PREVINIENDO INUNDACIONES



La plataforma en la nube de Amazon AWS y el Ayuntamiento de Zaragoza están trabajando en un innovador proyecto de gestión de inundaciones con tecnologías avanzadas en la nube que beneficiará a 700.000 habitantes. La ciudad implementará un **sistema inteligente de alerta** que combina la recopilación de datos en tiempo real con redes de sensores, servicios Internet of Things y análisis impulsado por IA que transformará la capacidad de respuesta ante desastres. La plataforma monitorizará las condiciones meteorológicas y el flujo de agua, permitiendo el mantenimiento proactivo de la infraestructura, la evaluación predictiva del riesgo de inundaciones y la alerta temprana automatizada a emergencias.

Más información, [aquí](#).

- **Ingeniería:** como hemos visto, muchas de las técnicas de ingeniería sirven para **recircular, reutilizar y optimizar el agua** como recurso, pero la **desalación**, proceso que transforma el agua salada en agua útil, permite que haya un **crecimiento de la demanda total de agua**<sup>26</sup>. Esta innovación está en auge y tiene potencial en muchos países, entre los que se encuentra España. En su contra juega un factor que provoca mucha controversia y es la concepción social del alto consumo energético que requiere este proceso para obtener agua útil. Sin embargo, este se ha reducido en los últimos años un 90%, siendo en la actualidad de 3 kWh/m<sup>33</sup>. Esto implica que, para dotar de agua desalada a un hogar medio durante todo un año, se necesitaría la energía equivalente que consume su refrigerador en el mismo período.

También existen ejemplos en Arabia Saudí de plantas desalinizadoras autosuficientes, lo que arroja luz sobre lo que se han optimizado estas<sup>26</sup>. En cualquier caso, no dejan de ser instalaciones industriales con impacto ambiental en la costa, por lo que no pueden considerarse como la única solución, sino plantearse exclusivamente en los casos en que sea necesario.

### ALTERNATIVAS AL AGUA DULCE



Holcim aplica soluciones circulares para gestionar el agua necesaria en el proceso de fabricación del cemento. En Villaluenga de la Sagra (Toledo), reutiliza **hasta 185.000 m<sup>3</sup> anuales de agua regenerada** de una EDAR municipal. En Carboneras (Almería), ha instalado una **desaladora que permite usar agua salina en sus procesos**, reduciendo la dependencia de fuentes de agua dulce. Ambas iniciativas representan una evolución hacia un nuevo paradigma basado en la circularidad y la simbiosis industrial, demostrando que es posible garantizar el suministro hídrico necesario para la industria sin comprometer los recursos naturales.

Más información, [aquí](#).



33. Mejora de la eficiencia energética en la desalación (AEDyR, 2019).

## CONCIENCIACIÓN

Es importante entender aquí que el **agua disponible es menos de un 3% del agua total a nivel mundial**<sup>34</sup>.

Con este contexto cabe mencionar que, a pesar de ser un recurso renovable, porque no se agota, su gestión se corresponde a la de un recurso potencialmente renovable. Esto es debido a que si la tasa de consumo de agua es más alta que su tasa de regeneración (cambio de estado por el ciclo natural del agua), el agua disponible para su uso será cada vez menor y, aunque no llegue a agotarse, su disponibilidad se verá amenazada, lo que influirá gravemente en su oferta frente a una creciente demanda.

Además, la **contaminación** de aguas también influye en esta disponibilidad, con lo que el problema se ve agravado con una mala gestión.

En base a la descripción anterior, es importante poner el foco en la importancia que tiene este recurso en el planeta y, por tanto, en la actividad productiva. Para ello, es oportuno concienciar mediante:

- **Formación a empleados:** es fundamental para el correcto desarrollo de la circularidad del agua dentro de una compañía **involucrar a los empleados** con el objetivo de que se sitúen en el **contexto** de esta temática y la importancia que tiene en el desarrollo de la compañía y, por tanto, del trabajo que llevan a cabo.
- **Legislación:** hay países, como Australia, en los que el consumo de agua se plantea de forma similar al de los permisos de emisión. El agua entra en el mundo del **trade** mediante unas licencias de uso de agua con las que se puede comerciar y, en base a la disponibilidad de agua, subirán o bajarán de precio. Con ello, las empresas harán un uso más racional del agua, ya que, en caso contrario, dependerán de comprar permisos a un altísimo precio a aquellas empresas que no los necesiten, por el simple hecho de que habrá menos oferta y la misma demanda<sup>35</sup>. Para poner esta legislación en contexto,

el gobierno decide qué cantidad de agua se pone a disposición de uso en cada cuenca, y en base a ella, se desarrolla el trade. La actividad mayoritaria está en la Cuenca Murray-Darling (Australia), donde hay gran cantidad de cultivos de fibras y alimentos, de tal manera que solo estos dos ríos aportan una importante suma de dinero al país solamente en base a los permisos de agua<sup>36</sup>.

- **Colaboración:** en retos mayúsculos como el del agua, es imprescindible la colaboración entre todos los actores para compartir conocimiento y aprovechar al máximo las sinergias. Existen asociaciones como el [Water Positive Think Tank](#), la [Alliance for Water Stewardship](#) o el [CEO Water Mandate](#), que promueven la gestión sostenible del agua a través de la colaboración entre distintos tipos de organizaciones.

También es importante realizar medidas conjuntas con la cadena de valor, como las colaboraciones que pueden hacer las grandes empresas con las PYMES y autónomos locales, como es el caso de una gran tecnológica que, para reducir su huella hídrica (o incluso hacerla positiva), colabora con agricultores españoles para optimizar sus riegos.<sup>27</sup>

La colaboración público-privada también es clave. Debido a la gran cantidad de legislación en materia de agua a nivel europeo, el **WBCSD ha desarrollado Freshwater Accountability Navigator (FAN)**<sup>37</sup>, que es una guía que proporciona una serie de herramientas para ayudar a las empresas a esclarecer toda la información material en línea con la legislación.

Por tanto, vemos como existen numerosas soluciones empresariales, facilitadas por una serie de herramientas, que las compañías pueden empezar a aplicar en sus operaciones desde este mismo momento.

34. [Freshwater resources](#) (National Geographic, 2025).

35. [Water Trading Market: A Solution to Water Scarcity?](#) (Lai, C., 2023).

36. [Introduction to water markets](#) (Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water, s.f.).

37. [Freshwater Accountability Navigator \(FAN\)](#) (World Business Council for Sustainable Development, s.f.)

# forética



[www.foretica.org](http://www.foretica.org)



Forética



Forética



@foretica\_es



[foretica@foretica.es](mailto:foretica@foretica.es)

Calle Almagro, 12 - Planta 3. 28010 - Madrid