

Domingo, 29 de junio de 2025 / N° 786

LA SÓLIDA MADUREZ DE LA DESALINIZACIÓN

España, que hace 60 años fue pionera en Europa en su implementación, se ha convertido en un referente global en el desarrollo innovador de una tecnología esencial ante la escasez de recursos hídricos

El agua desalada es bombeada a un depósito en la planta de Carboneras (Almería)



Especial Energía
Un repaso a la hoja de ruta del imparable viaje de descarbonización tras el impacto del gran apagón



Especial Alhambra Venture
Todas las claves de la gran cita del ecosistema innovador del sur de Europa

Desaladoras, el torrencial éxito industrial de la ingeniería española

Seis décadas después de su puesta de largo, la sinergia público-privada y el ingenio innovador han convertido a nuestro país en referente global de una tecnología en evolución y llamada a ser cada vez más protagonista

MARÍA JOSÉ PÉREZ-BARCO

«**L**a necesidad agudiza el ingenio». Este popular dicho de nuestro refranero se cumple a rajatabla en la industria desaladora española, que se ha convertido en un referente internacional en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de este tipo de infraestructuras por todo el planeta. Lo que empezó hace 60 años con la primera desaladora de Europa para abastecer de agua potable a la población de Lanzarote (después llegarían estas instalaciones a todas las Islas Canarias hasta dar el salto a nuestro arco mediterráneo y sur peninsular) ha dado pie a un sector pionero que ha conquistado el mundo levantando plantas de desalación con firma española desde Chile a Australia, pasando por Estados Unidos, China, Emiratos Árabes, Omán y el norte de África. Sin duda, un impulso público decidido, por parte de diferentes gobiernos de toda índole, ha sido determinante para alcanzar esta extraordinaria posición.

Hoy día la tecnología de la desalación es suficientemente madura para tener un brillante futuro por delante al ser una fuente estable y segura de agua de calidad, que no depende de la climatología. Estas plantas son esenciales en zonas críticas donde el recurso escasea. Están en enclaves costeros, también en el desierto e incluso a 2.000 metros de altitud. Dan servicio a comunidades de regantes, a cooperativas de agricultores... Incluso hay hoteles y cerveceras que disponen de desaladoras propias. O suministran a ciudades, como en Torre Vieja, donde se encuentra la desaladora con mayor capacidad de producción del país (240.000 m³ al día). Hasta existen desaladoras portátiles para casos de emergencia. Algunas todavía permanecen en la isla de La Palma, donde fueron trasladadas tras la erupción del vol-

cán Cumbre Vieja. Con tantas ventajas en su carta de presentación no es de extrañar que sigan siendo una opción viable y cada vez más necesaria a medida que crezca la población mundial y la presión sobre los recursos hídricos sea mayor, y a la par que avanza el cambio climático y los periodos de sequía resulten más frecuentes, prolongados e intensos.

En el TOP 20

España cuenta hoy con cerca de 800 desaladoras grandes, medianas y pequeñas que producen unos 5 millones de metros cúbicos al día de agua desalada (88 son de gran capacidad, con más 10.000 m³/día). Con este caudal de líquido se podría abastecer a cerca de 34 millones de personas, según la Asociación Española de Desalación y Reutilización (AEDyR). Por capacidad instalada somos la cuarta potencia mundial en desalación, por detrás de Arabia Saudí, Estados Unidos y Emiratos Árabes Unidos.

Nuestras empresas se sitúan entre las mejores en los rankings internacionales. En el Top 20 de los principales proveedores de desaladoras del mundo por capacidad contratada (2012-2022), elaborado por la revista Global Water Intelligence (GWI), figuran Acciona, Teda-gua, GS Inima (que desarrolló la primera desaladora del mundo por ósmosis inversa en Cabo Verde), Aqualia, Lantania y Cox. Esta última recibió el año pasado el premio IDRA a la menor huella de carbono en desalación, que concede la Asociación Internacional de Desalinización y Reutilización (IDRA), por su planta de Tawelah (Emiratos Árabes), la desaladora de ósmosis inversa más grande del mundo. «Las

empresas españolas están a la vanguardia en desalación a nivel mundial, ganando concursos para la construcción y operación de plantas por todo el planeta», aseguran Belén Gutiérrez y Silvia Gallego, miembros del Consejo de Dirección de la Asociación Española de Desalación y Reutilización (AEDyR).

Esto no ha sido por casualidad, sino una actuación planificada y apoyada desde los poderes públicos. Esta vez la colaboración público-privada ha dado sus frutos. «El éxito de la desalación en España se debe a una combinación de necesidad, inversión tecnológica, apoyo institucional y visión a largo plazo en la gestión del agua. El esfuerzo colectivo del Gobierno, del sector privado y distintos centros de investigación han permitido consolidar nuestra posición de liderazgo», considera Francisco J. Baratech, presidente de Acuamed (Agua de las Cuencas Mediterráneas), la empresa pública tutelada por el Ministerio para la Transición Ecológica, que opera infraestructuras hidráulicas, entre ellas 12 grandes desaladoras de agua de mar con capacidad para producir 404 millones de m³ al año. Están en Almería, Murcia, Málaga, Valencia, Alicante...

Visión de negocio

Desde los comienzos de la desalación, el sector privado tuvo la visión de un negocio próspero y rentable. «Los fundadores de la desalación vieron un mercado con mucho potencial de crecimiento. Era una industria que no estaba madura y tenían mucho margen de mejora. Desde la primera desaladora de 1965, el Gobierno impulsó estas plantas y las empresas tomaron esa mano y apostaron por la innovación», comenta Noemí Sánchez, directora de Proyectos de Ingeniería de Ecoagua, una ingeniería fundada en 1998 y con más de cien proyectos de desalación por todo el planeta.

El punto de inflexión fue el programa AGUA (Actuaciones



Interior de una desaladora de Ecoagua en Atacama (Chile)

para la Gestión y la Utilización del Agua) en 2004 que llevó a cabo el Ministerio de Medio Ambiente «para superar los momentos de estrés hídrico de la zona sur y mediterránea»; se planificó la puesta en marcha y construcción de 24 instala-

ciones desaladoras de la mano de empresas españolas. Aunque algunas ya habían tenido experiencias en otros países, a partir de esta iniciativa nuestras compañías se lanzaron a la conquista internacional. «Y comenzaron a abrir las prime-

DEBILIDAD

Parte de los bienes de equipo de estas instalaciones se fabrican fuera de nuestro país



POTENCIA MUNDIAL

Contamos con 800 plantas que producen agua desalada para abastecer a 34 millones de personas

Aunque sea una tecnología madura, se invierte en innovación para conseguir desaladoras más sostenibles, eficientes y circulares. «En los últimos años se ha trabajado mucho en reducir su consumo energético, incorporando sistemas que recuperan energía, usando cada vez más fuentes renovables como la solar o la eólica, desarrollando nuevas membranas más eficientes y sistemas modulares para comunidades pequeñas. A esto se suman diseños más ecológicos y tecnologías inteligentes que permiten aprovechar mejor los recursos. La digitalización mediante inteligencia artificial y gemelos digitales optimiza y controla mejor todo el proceso», indica fuentes de Acciona. Hay desafíos técnicos y económicos «como el desgaste de las membranas y la corrosión de los equipos, además de las barreras económicas que dificultan su adopción en regiones en desarrollo o en comunidades pequeñas», añade la compañía.

Hoy gracias a las innovaciones tecnológicas estas instalaciones han conseguido reducir su consumo energético un 90% en la última década. Según AEDyR, se necesitan 3 kW para producir un metro cúbico de agua desalada, es decir mil litros. Es lo que consumiría el frigorífico de una familia de cuatro personas durante un año. «Cada vez es más complicado reducir ese consumo porque nos acercamos a la mínima energía que tenemos que utilizar», dice Noemí Sánchez.

Salmuera

La reutilización y valorización energética de la salmuera es donde están poniendo el foco algunas investigaciones. Es el producto resultante de todo el proceso, una concentración de agua salada de 70 gramos por litro («como si a un litro de agua le incorporaras dos cucharadas de sal», especifican Gutiérrez y Gallego). Se busca cómo extraer minerales de la salmuera (por ejemplo magnesio, calcio, incluso litio), «o cómo obtener compuestos químicos útiles y se exploran aplicaciones en la agricultura», dicen desde Acciona.

Hoy la salmuera se vierte al mar «garantizando que el impacto sea

La que más produce

Foto de la izquierda y superiores son de la desaladora de Torrevieja, gestionada por Acuamed, que es la de mayor producción del país. Es para consumo humano y regadío

pos se producen fuera de nuestro país. «Somos muy buenos en el diseño, construcción y explotación de desaladoras, pero las bombas son danesas o alemanas, las membranas coreanas o americanas y la electrónica viene de China», especifica Baltasar Peñate, jefe de área de Agua del Instituto Tecnológico de Canarias.

Grandes ingenierías

No cabe duda de que estas verdaderas obras de ingeniería no producen cualquier brebaje sino un agua a la carta y de calidad según el uso para al que se destine. Tras el proceso de desalación resulta un líquido tan puro que no puede ser consumido por el ser humano. Es necesario someter ese agua a un proceso de mineralización. «El agua desalada recibe aportes para regular su contenido en sales, corregir el PH, para clorar... Se acondiciona con reactivos según la legislación, igual que se aplica en cualquier planta potabilizadora que trata el agua de un pantano», explican Belén Gutiérrez y Silvia Gallego. Por su parte, los agricultores mezclan ese líquido con el agua dulce de los trasvases o de pozos

subterráneos, según las necesidades del cultivo, y también para abaratar costes.

La tecnología más utilizada en todo el mundo para la desalación es la ósmosis inversa. Fue una revolución porque permitió reducir costes, especialmente los energéticos. «Antes la tecnología era por evaporación de agua de mar y consumía más energía», apunta Noemí Sánchez. La ósmosis inversa también logró instalaciones más sostenibles. Según Acciona, implica 6,5 veces menos emisiones de CO₂ que técnicas convencionales.

Y España ha liderado el despliegue de esta nueva tecnología. Esta consiste en aplicar energía en forma de presión sobre el agua de mar o salobre (son aguas subterráneas o de pantanos, que tienen una alta concentración de sal aunque no tanta como la del mar) para forzar su paso por una membrana semipermeable. Así se obtiene al otro lado de la membrana una disolución con muy baja concentración salina. «España apostó hace años por la tecnología de desalación de ósmosis inversa y por soluciones energéticamente eficientes. Esto

permitió a nuestras empresas perfeccionar procesos, reducir costes y ofrecer plantas muy fiables y sostenibles», argumenta Francisco J. Baratech.

Uso agrícola

Al reducirse los costes del agua desalada, esta comenzó a ser muy interesante para una agricultura que se tecnificaba y con productos de muy alto valor añadido, lo que también ha dado un fuerte empujón al despliegue de estas infraestructuras. Según AEDyR, producir mil litros de agua desalada de mar cuesta entre 0,5 y 1 euro, si es desalar agua salobre entre 0,3 y 0,5 euros. Aún así muchos agricultores mezclan el agua desalada con agua dulce para reducir costes. «El uso de agua desalada en agricultura está creciendo, porque permite planificar el riego con mayor seguridad y estabilidad. Cada vez es más competitiva en precios. Y alivia la presión sobre acuíferos y otras fuentes naturales», sostiene Baratech. Hoy en España más de 21% de la producción de agua salada se utiliza en agricultura, según AEDyR. La mayor parte es para consumo humano.

ras plantas de otros países en Israel, Australia, Argelia, Emiratos Árabes...», indican Gutiérrez y Gallego. Y así, hasta hoy. Sin embargo, no tenemos autonomía plena: aunque contamos con fabricantes españoles, parte de los bienes de equi-

prácticamente inexistente», afirman Gutiérrez y Gallego. Para ello se diluye con el fin de que tenga una concentración de sales igual al mar o se utilizan difusores en el momento del vertido en la línea de costa para dispersar la concentración.

Además hay una línea de investigación por explorar. «Nos queda mucho margen de mejora para integrar las desalación con sistemas de almacenamiento de agua y energía que se van a requerir en el futuro. Centrales hidroeléctricas de bombeo y desaladoras tienen mucha sinergia. Diseñadas conjuntamente va a ser un nicho de futuro interesante», apunta Luis Miguel Arauzo, director comercial de Tedagua. El complejo Salto de Chira, en Las Palmas de Gran Canaria, ya integra un bombeo, una hidroeléctrica y una desaladora.

En el palmarés de nuestras empresas figuran hitos importantes. Por ejemplo, Acciona ha conseguido un contrato para construir una planta en Casablanca (Marruecos) que será la mayor de África y la mayor del mundo alimentada por renovables. Tendrá capacidad para suministrar agua potable a 75 millones de personas. La plan-



Desaladora de Acciona en Al Khobar, una de las mayores de Arabia Saudí



Planta de desalación de Tedagua para Mina Spence (Chile)

CIRCULARIDAD

Se investiga cómo extraer minerales de la salmuera y compuestos químicos útiles

más de cien plantas en 32 países de los cinco continentes. Algunos han supuesto grandes retos ingenieriles. «En Chile la instalación tenía que producir 24 horas durante siete días para suministrar agua a una mina de cobre que no puede parar la extracción porque supone pérdidas millonarias. Tuvimos que bombear el agua desalada por una conducción hasta la mina situada a 150 kilómetros y con desniveles de más de 2.000 metros», explica Luis Miguel Arauzo.

La desalación en España no ha tocado techo. Está prevista la construcción de una nueva planta en la desembocadura del río Foix (Barcelona) y la ampliación de las de Tordera (Gerona), Águilas (Murcia), Torrevieja (Alicante) y Carboneras (Almería). Y nuestras empresas tienen todo un planeta por seguir conquistando. Una madura y prometedor industria que augura otros 60 años de intensa actividad puntera.

ta de Hong Kong de esta misma compañía puede abastecer a 859.000 personas y la de Al-Khobar (Arabia Saudí) a 350.000.

Tedagua fue una de las pioneras. Constituida en 1983 en Las Palmas de Gran Canaria, en sus inicios construyó pequeñas desaladoras para industria y comunidades de regantes. Hasta que fue adquirida en los años noventa por el Grupo Cobra. Entonces comenzaron los proyectos fuera de España. Hoy cuenta con

EL PROYECTO PIONERO

Canarias, kilómetro cero y 'laboratorio' de innovación

M. J. PÉREZ-BARCO

Las Islas Canarias son la cuna de la desalación en España desde hace 60 años. Un aniversario que se ha celebrado esta misma semana con un congreso internacional en Tenerife, organizado por AEDyR, al que han asistido más de 400 representantes de empresas, instituciones, centros tecnológicos, universidades... de los cinco continentes. Aquella primera instalación desaladora en Lanzarote no solo consiguió abastecer de agua potable a su población, sino que también fue el germen de una potente industria nacional. Y tuvo más consecuencias positivas. Hoy las Islas Canarias conforman la región con mayor densidad de desaladoras por kilómetro cuadrado del mundo. El Instituto Tecnológico de Canarias estima que existen unas 300 plantas desaladoras en el archipiélago, con una capacidad instalada de 600.000 m³ por día, casi el 1% de la que hay en el planeta. Un marco ideal para que

las islas se hayan convertido en un laboratorio donde experimentar diferentes tecnologías para aprovechar el agua de mar desalada.

No obstante, las desaladoras han tenido un efecto mucho más extraordinario porque han sido fundamentales para el progreso del archipiélago, que han logrado situarse en el mapa internacional como uno de los principales destinos turísticos. Hay incluso hoteles y comunidades de regantes que cuentan con sus propias desaladoras. «Estas infraestructuras han sido clave para el desarrollo económico, turístico y social del archipiélago canario, ya que ha permitido garantizar el suministro de agua en un territorio

con recursos hídricos naturales muy limitados y una demanda creciente por el turismo, la agricultura y la población residente», afirman fuentes de Acciona.

Lanzarote era en aquel 1965 una isla volcánica con escasos recursos hídricos. Las crónicas de aquellos tiempos cuenta que se abastecía de la poca agua que quedaba en los riscos de Famara y sobre todo de los barcos cisterna que llegaban desde Tenerife y Gran Canaria.

Antes de la desalación se barajaron otras alternativas como transportar de forma masiva agua en barcos o incrementar las precipitaciones en las islas a través de lluvia artificial. Incluso la peregrina idea de «traer un iceberg», sonrie Baltasar Peña, jefe de área de Agua del Instituto Tecnológico de Canarias. Pero ninguna opción resultaba viable. «También se valoró aprovechar galerías y pozos profundos. Pero se desechó. Más tarde comprobamos que explo-



Pionera en Europa

En 1964 llegaron desde Guantánamo los equipos y la maquinaria para construir la primera desaladora de Europa en Lanzarote

CONCENTRACIÓN

El archipiélago es la región del mundo con más desaladoras por kilómetro cuadrado

tación agrícola llegó a ser tan importante que en los pozos penetraba el agua de mar. Ocurrió en Gran Canaria y Fuerteventura», recuerda Peña.

Así que se optó por la desalación. Y llegó a Arrecife una instalación de segunda mano de la base militar estadounidense en Guantánamo. «Las siguientes desaladoras en Fuen-

teventura y demás islas son israelíes. Fuimos viendo cómo funcionaban estas tecnologías, aprendiendo hasta que conseguimos ser autónomos», explica Peña. Hoy las desaladoras de Canarias han cumplido su objetivo: «Son capaces de cubrir la demanda de la población, el turismo y la agricultura», destaca Peña.