

Las actuaciones que desarrolla Acumed para incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos son múltiples. Incluyen la desalación, depuración y reutilización de aguas residuales, la regeneración de los humedales, el acondicionamiento de riberas y hábitats y la mejora de la calidad del agua. Derecha: vista de la desaladora de Valdelentisco (Murcia).

DESALADORAS

# FÁBRICAS DE AGUA DULCE

Los avances tecnológicos han logrado recortar el elevado coste energético de la desalación, convirtiéndola en una alternativa cada vez más sostenible para garantizar el suministro de agua en la costa mediterránea, una zona que sufrirá especialmente las consecuencias del cambio climático.

La sociedad estatal **Acumed** es la responsable de tomar las medidas necesarias para lograr incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos.

Y facilitarnos así la vida.

Texto: **Pau Mercè** Fotos: **Acumed**





La desaladora de Águilas/ Guadalestín (Murcia) tiene capacidad para producir 60 millones de m<sup>3</sup> de agua al año (48 se destinan a regadío y otros 12 al abastecimiento). Garantiza agua de calidad a más de 130.000 personas y el riego de 9.600 hectáreas de cultivos de alto valor añadido en Águilas, Lorca, Puerto Lumbreras y Pulpi.

LA PRODUCCIÓN NACIONAL ALCANZA LOS 1,2 MILLONES DE METROS CÚBICOS AL DÍA

# EL 1% DE LA POBLACIÓN MUNDIAL DEPENDE YA DEL AGUA DESALINIZADA

## S SOLUCIÓN SOSTENIBLE

EL LITORAL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL sufre periódicamente de escasez de agua. Y se trata precisamente de la franja de territorio más densamente poblada del país, del destino de gran parte de los 60 millones de turistas que recibe cada año y del escenario de una agricultura intensiva que provee de frutas y hortalizas a buena parte de Europa. Las previsiones sobre los efectos del cambio climático le auguran un futuro cada vez más seco. Sin embargo, frente a esta costa se extiende una fuente inagotable de agua apta para el consumo. Sólo hace falta extraerle la sal.

Más del 97% del agua de la Tierra es salada, y menos del 1% dulce y apta para el consumo humano. Y las tres cuartas partes de la población mundial residen a menos de cien kilómetros de la costa. Así que la idea de aprovechar el mar como recurso hídrico ha rondado siempre por la mente del ser humano. Hace 2.500 años, Aristóteles ideó el primer evaporador conocido, destinado a facilitar bebida a los marinos griegos en sus travesías. En el siglo XVI, los barcos empezaron a dotarse de alambiques para destilar en alta mar, ya habituales en las naves del siglo XIX.

Las grandes desaladoras industriales no llegarían hasta después de la Segunda Guerra Mundial. Se instalaron en Arabia Saudí y Kuwait, países desérticos de un Oriente Medio donde el agua dulce es escasa y el petróleo abundante y donde hoy se concentran dos tercios de las casi 9.000 plantas que hay en el mundo. Arabia Saudí, primera productora de agua desalada del globo, posee el 26% de todas ellas y cuatro de cada cinco litros de agua que se consumen en el reino wahabí vienen del mar.

Con los avances tecnológicos, que han abaratado enormemente sus elevados costes energéticos, éstas fábricas de agua viven una época dorada. Según el Inventario Mundial de Plantas Desaladoras que elaboran anualmente la Asociación Internacional de Desalinización (IDA) y la

consultoría Global Water Intelligence (GWI), la capacidad de desalación en el mundo se incrementó entre 2007 y 2012 en un 64%, pasando de 47,6 a 78,4 millones de metros cúbicos al día. Y entre 1995 y 2005, el crecimiento porcentual había sido todavía más espectacular.

En la actualidad, las desaladoras proporcionan 63 millones de metros cúbicos al día, que pueden cubrir las necesidades de 150 millones de personas. El 1% de la población mundial depende de su funcionamiento, aunque la ONU vaticina que, para 2025, un 14% de la humanidad tendrá problemas serios para beber y lavarse. Numerosos analistas auguran para este siglo guerras por el agua. La desalación podría contribuir a evitarlas.

España se ha convertido en uno de los líderes mundiales de la desalación. Empresas españolas se hacen con contratos millonarios para construir plantas en todo el planeta: Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos, Australia, Chile, Perú, Egipto, Argelia, Omán, Gaza (financiada por la UE)... incluso en Israel, nación tecnológicamente puntera en este campo.

“Somos muy buenos en la integración de tecnologías: combinamos membranas norteamericanas y japonesas y bombas alemanas o suizas, y una parte de la tecnología es española. El reto es crear equipos totalmente propios”, opina Mario Araús, de 36 años, gerente de estrategia y planificación de la sociedad estatal Acuamed (Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A.), dependiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

La primera desaladora española se inauguró en Las Palmas de Gran Canaria en 1970. Hoy existen casi un millar, la mayoría en Canarias y Baleares. Lanzarote, Fuerteventura e Ibiza beben casi exclusivamente gracias a ellas. Según la Asociación Española de Desalación y Reutilización (Aedyr), la producción nacional alcanza 1,2 millones de me- ▷



Arriba: vista panorámica de la desaladora de Torrevieja (Alicante). En el centro: trabajos de fondeo del emisario de la desaladora de Águilas (Murcia). Abajo: difusores del emisario submarino de la desaladora del Bajo Almanzora (Almería).

tros cúbicos al día, de los que 700.000 proceden del mar y el resto, de yacimientos subterráneos salobres. El Instituto Español de Comercio Exterior destaca que la capacidad instalada, de tres millones diarios, es la cuarta del mundo.

En 2005, y tras una de las sequías más severas que se recuerdan, el Gobierno impulsó la instalación de desaladoras a lo largo de toda la costa mediterránea. La mayoría de estas plantas, las alineadas entre la Comunidad Valenciana y Andalucía, son responsabilidad de Acuamed.

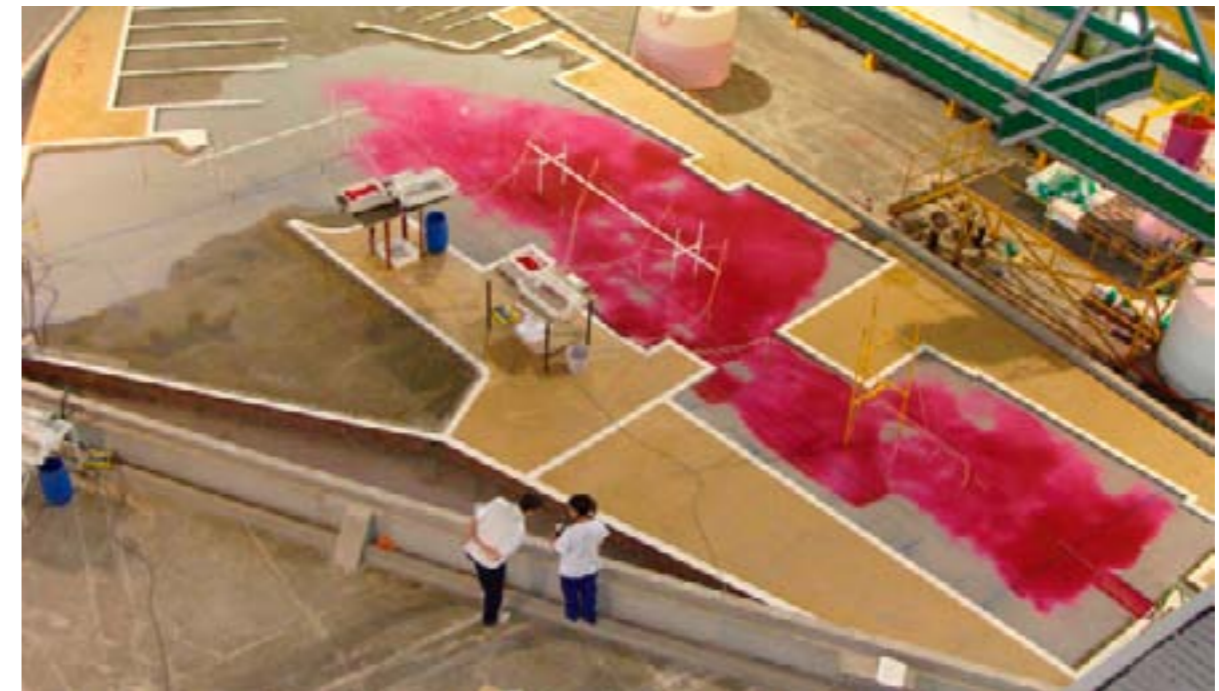
Este verano, tras seis años de obras y una inversión de 197,4 millones de euros, empezará a funcionar en Torrevieja (Alicante) la mayor y más avanzada desaladora de Europa. Su capacidad de producción es de 80 hectómetros cúbicos al año, que asegurarán el suministro a 440.000 personas y el riego agrícola a 8.000 hectáreas. ¿Su virtud? Será la más eficiente desde el punto de vista energético.

Porque este ha sido siempre el talón de Aquiles de la

desalación. El elevado consumo de energía necesario encarecía el proceso hasta niveles nada competitivos. Hoy, la implantación de la tecnología de ósmosis inversa y los modernos dispositivos de recuperación, que aprovechan hasta un 85% de la energía que conserva la salmuera para impulsar las turbinas antes de devolverla al mar, han abaratado enormemente la factura. Con todo, la electricidad sigue suponiendo el 60% del coste total de desalar.

“Se ha conseguido reducir el consumo hasta los 3 kilovatios por metro cúbico. Y en Torrevieja, incluso a menos”, destaca Encarna González, de 54 años, responsable de medio ambiente en Acuamed. Hace cuatro décadas hacían falta 40 KW. González aclara: “Dado que los costes son altos, la desalación solamente se justifica para garantizar el suministro al cien por cien en zonas con déficits hídricos. Nunca para el abastecimiento habitual”.

También este verano se pondrán en marcha nuevas de-



La colaboración con organismos públicos, universidades y centros de investigación permite el desarrollo de estudios para evitar la afección a ecosistemas marinos, especialmente a las praderas de posidonia. Con el CEDEX, se han creado modelos físicos a escala reducida para estimar el comportamiento del agua con mayor concentración de sal que se devuelve al mar.



Seis de las doce desaladoras construidas por Acuamed en el litoral mediterráneo español suministran agua para riego. En total, las desaladoras garantizan el riego de 250.000 hectáreas de cultivos de alto valor añadido. A la derecha: obras de la desaladora del Campo de Dalías (Almería).

saladoras en Sagunto (Valencia) y Mutxamel (Alicante), y están muy avanzadas las obras de las de Oropesa del Mar y Moncofar (Castellón), que se unirán a las ya existentes en Valdelentisco y Águilas-Guadalestín (Murcia), en el Bajo Almanzora, Carboneras –ambas interconectadas– y Campo de Dalías (Almería) y Marbella (Málaga), que asegura el suministro a la Costa del Sol.

Además, en El Atabal (Málaga) funciona una de las mayores desaladoras del mundo (trata agua salobre subterránea mediante ósmosis inversa) y en L’Elia (Valencia), una desnitrificadora, que elimina por electrólisis la contaminación de los acuíferos por nitratos de la agricultura. Las trece plantas han supuesto una inversión de 1.463,4 millones de euros, financiada en parte con fondos europeos.

EN SU EVOLUCIÓN, LAS DESALADORAS han aplicado métodos como la evaporación, la destilación, la congelación, la evaporación instantánea, la electrodiálisis o la formación de hidratos, pero desde la década de 1960 se ha impuesto sin discusión la ósmosis inversa. Ésta aplica el principio de que dos soluciones de diferente grado de concentración y separadas por una membrana tienden a igualarla hasta alcanzar un equilibrio. En las desaladoras, una potente turbobomba somete el agua de mar a una intensa presión y la hace atravesar unas membranas semipermeables que dejan pasar el agua, pero no la sal.

Todas las aguas llevan sales. Desde los 0,2 gramos por litro de las minerales de manantial de alta montaña hasta los 35 gramos de media del mar. La destinada al consumo humano no debe superar el gramo por litro. Ese es el objetivo de la desalación. El resto acaba formando parte de una

salmuera en la que la concentración llega a duplicar la marina. “El agua entra en la planta con 37 gramos por litro y sale con unos 79”, precisa González. Y la eliminación de la misma era el otro gran problema que planteaba el proceso.

Porque verter elevadas concentraciones puntuales puede representar un peligro para los frágiles ecosistemas del Mediterráneo. Un tramo especial con boquillas las rebaja a unos 40 gramos por litro antes de que empiecen a diluirse en el mar. El criterio prioritario para el diseño de los emisarios es preservar las praderas costeras de *Posidonia oceanica* y otras especies amenazadas. En ocasiones, se hacen construcciones de trazado corto, para evitar la afección durante la ejecución de la obra. En otras, son más largos para salvar la incidencia de la salmuera en la explotación de las plantas desaladoras.

“Además de la salmuera, existen otros vertidos discontinuos, de escaso volumen, que, antes de incorporarse al emisario con la salmuera, son tratados previamente. Las aguas de lavado de filtros generan unos fangos, que se retiran evacuando las aguas resultantes. El agua de limpieza de las membranas pasa a una balsa de neutralización antes de incorporarse al emisario”, explica Encarna González.

La tecnología ha evolucionado de forma vertiginosa, pero todavía queda margen para la mejora. Especialmente, “en el diseño de nuevas membranas con materiales ultrapermeables, como los compuestos de grafeno”, y sistemas más eficaces de recuperación de la energía, apunta Araús. En este sentido, la optimización de la gestión, con mejoras en el proceso de ósmosis, están logrando reducir notablemente los costes de producción de agua. Para que desalar cueste menos.

