



El futuro del agua desalada

Luis Babiano

Gerente de la Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento (AEOPAS)

Darío Martín

Coordinador Área Competitividad de Aguas Municipales de Jávea, S.A.(AMJASA)

Josep Lluís Henarejos

Gerente de AMJASA

Xàbia ha recuperado su capacidad de autoabastecimiento gracias a la desalación

El cambio climático es un elefante en la habitación: nos enfrentamos a transformaciones radicales en el planeta en los próximos años, no en dos siglos. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) —el panel de científicos internacionales que sienta las bases sobre el cambio climático— lleva años elaborando informes en los que pronostican que las sequías serán cada vez más frecuentes y duraderas, y tres de cada cuatro personas en el mundo vivirán en condiciones de escasez de agua para 2050, si no se actúa de forma inmediata.

Su último informe ‘Cambio Climático 2022: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad’¹ del Grupo de Trabajo II del Panel Internacional sobre Cambio Climático detalla el efecto que, según las evidencias actuales, va a tener sobre

España. El informe pone de relieve cómo el cambio climático afecta a los ecosistemas y a los sistemas económicos y sociales y, en el caso concreto de España, principalmente a la agricultura y la disponibilidad de agua. La creciente demanda de agua agotará los acuíferos y reducirá drásticamente los regadíos, causando un gran impacto económico en otros sectores como el del transporte o en la generación de energía hidroeléctrica.

Por otra parte, si las emisiones de CO₂ a la atmósfera se mantienen altas y no logramos reducirlas, el capítulo ‘Climate change impacts and adaptation in Europe’ de la UE, sostiene que siete millones de personas en nuestro país acabarán viviendo en zonas con escasez hídrica con todos sus efectos negativos (en la actualidad, las sequías ya

cuestan 1.500 millones de euros al año). Los expertos afirman que tanto los gobiernos como la población en general deberían tomar nota de que el cambio climático es un fenómeno que ha llegado para quedarse.

Es imprescindible que cualquier política para la mitigación de los efectos del calentamiento global, además de reducir las emisiones de CO₂, la principal causa de este, tendrán que incluir la gestión del agua. En este sentido, tenemos que hacer urgentemente “las paces” con los ríos y los acuíferos. Urge adecuar todas las demandas al recurso disponible, sin olvidar que los ríos y los ecosistemas son los primeros usuarios. Con el cambio climático actual, solo una planificación clara permitirá garantizar los regadíos.

Por otro lado, debemos aumentar nuestra garantía apostando, en la costa, tanto por la reutilización como por la desalación. Para que se haga realidad, estamos obligados a avanzar en la relación agua/energía y a superar una serie de retos sociales, ambientales y tecnológicos.

“El futuro del agua en regiones costeras y semiáridas, y más en un escenario de cambio climático, va a ser la combinación de caudales propios o con aportaciones de exteriores de agua de mar desalada. Y el secreto para que eso funcione va a ser la energía solar, tanto para la desalación como para alimentar el ciclo del agua y lograr la autosuficiencia energética e hídrica”, explicó en 2021 el ya fallecido Domingo Jiménez Beltrán (primer director ejecutivo de la Agencia Europea de Medio Ambiente).

El ejemplo de Xàbia

Xàbia, modelo de ciudad mediterránea, ha construido su presente y futuro ligado a la desalación de agua de mar. España es uno de los países con mayor capacidad instalada de desalación a nivel mundial gracias a un sólido sector conformado por diseñadores, constructores, operadores, empresas públicas, administraciones y centros de investigación. La capacidad de desalación instalada (aproximadamente 5 millones de m³/día), podría suministrar agua para una población de 34 millones de habitantes. La historia de esta tecnología está marcada por una serie de hitos entre los que se encuentra la construcción de la desaladora de Xàbia (Alicante) como respuesta a las sequías periódicas que sufre la región mediterránea.

Verano de 1999. Xàbia (Alicante) se preparaba para recibir a los miles de turistas que la visitan cada año y que se encontrarían, en esta ocasión, con una desagradable sorpresa. Cuando abrieron el grifo de sus apartamentos, corría agua salobre como consecuencia de la salinización del acuífero que abastece la ciudad. No era la primera vez que Xàbia, ciudad costera del Mediterráneo enclavada entre los cabos de San Antonio y de La Nao, vivía algo así. A lo largo de su historia sufrió repetidos episodios de sequía que marcó el carácter de sus gentes. La situación se ha agravado con el turismo. Con más de 20 kilómetros de playas y calas, rodeada de preciosos acantilados y de zonas forestales, pasa de unos 30 000 habitantes censados a tener más de 100 000 en los meses de verano o en periodos como Semana Santa. Y su tipología urbanística, mayoritariamente formada por viviendas unifamiliares con jardín y piscina diseminadas en el término municipal de 68 kilómetros cuadrados, agrava el problema.

La desaladora de Xàbia, que abastece a otras poblaciones de Alicante, modelo de gestión pública eficaz y sostenible

A finales de la década de los 90, el municipio se abastecía de los pozos de los que disponía en la localidad de Pedreguer (Masa de agua—Pedreguer según la CHJ) y de las extracciones que se realizaban en los acuíferos ubicados en la zona del Pla de Xàbia. Tras un periodo alarmante de escasez de lluvias (tal y como se aprecia en el gráfico 1), los pozos quedaron inutilizables por tener un nivel insuficiente y el acuífero local vio cómo su cercanía al mar acabó provocando la intrusión marina que salinizó sus aguas.

No quedó más remedio que distribuir, a través de la red de abastecimiento, un agua salobre que al menos permitía a los ciudadanos y ciudadanas de Xàbia asegurar la higiene. Para paliar la falta de disponibilidad de agua potable, el Ayuntamiento de Xàbia instaló depósitos de fibra de vidrio a lo largo de la ciudad a los que las personas acudían con sus garrafas para llenarlas y poder cocinar y beber, dejando imágenes que chocaban, recordando a otras épocas o regiones del mundo.

Tras un verano muy duro, y puesto que la situación podría repetirse en los años sucesivos, se decidió tomar medidas de calado y todos miraron hacia ‘el gran pantano de Xàbia’: el Mar Mediterráneo. El agua se convirtió en tema de Estado y prioritario. En el año 2000, el Ayuntamiento inició el proceso de contratación para la construcción y la explotación de una planta desaladora que se pondría en

marcha en 2002, costeada al 100 % por el pueblo vía la tarifa de abastecimiento. Sin subvenciones ni ayudas de ningún tipo. Nacida por y para la ciudadanía.

La planta desaladora de Xàbia tiene una capacidad total de producción de 28 000 m³/día, con la posibilidad de ampliarla a 42 000 m³/día si se decidiera optar por una estrategia de abastecimiento comarcal, ya que los municipios limítrofes sufren la misma problemática y tienen la misma dependencia de pozos esquilados. La planta de Xàbia es una solución hídrica más allá del propio municipio, como ha demostrado recientemente abasteciendo a poblaciones vecinas en situaciones estivales límite.

Esta IDAM, de ósmosis Inversa, realiza el mismo proceso que el resto de desaladoras del mundo. Sin embargo, cuenta con algunas características que en su momento la hicieron única y pionera.

La primera de ellas es que la captación de agua de mar se realiza a través de 10 pozos situados en tierra a 300 metros de la línea de costa. De esta manera, se consigue extraer agua de mar que, por su profundidad y nivel de captación (más allá de los 200 metros) reúne unas condiciones óptimas y que, gracias a las características de la costa de Xàbia —con su famosa piedra de tosca que realiza un primer filtrado de forma natural— reduce los procesos de pretratamiento químico.

Las sequías ya cuestan 1 500 millones de euros al año en España



La segunda característica es que, desde la concepción de la planta, se diseñó un mecanismo de vertido de la salmuera puntero en el mundo. El proceso consiste en diluir el rechazo con agua de mar captada en la desembocadura del río, en una proporción de 1 por 4, reduciendo la concentración de sal de 70 g/l hasta aproximadamente 40 g/l siguiendo las recomendaciones de un estudio de la Uni-



El Ayuntamiento de Xàbia costeó la planta desaladora al 100 % vía la tarifa de abastecimiento, sin ayudas ni subvenciones

versidad de Alicante, organismo independiente que realiza un seguimiento anual de todo este proceso de cara a mantener el equilibrio entre obtención de agua potable y conservación del medio marino.

La dilución es vertida en el canal de La Fontana, cauce de un barranco que finaliza en la playa de El Arenal. Este espacio natural, que históricamente había sido una masa de agua anóxica de color verde que desprendía malos olores, se ha convertido en un entorno de aguas cristalinas con vida marina gracias al caudal de circulación del vertido.

Para corroborar que la salmuera no genera ningún tipo de impacto negativo en el mar, la Universidad de Alicante lleva a cabo estudios periódicos, que en su último informe concluía que: “Respecto al seguimiento de las comunidades biológicas, hasta la fecha no se detectan impactos ambientales significativos. Las praderas de ‘Posidonia oceánica’ se continúan encontrando en un estado estacionario. Además, en este muestreo se ha detectado una mayor densidad de equinodermos en la zona cercana al vertido de la desaladora, por lo que no detectamos ningún efecto negativo del vertido sobre esta comunidad. En cuanto a los peces, este año todas las variables que se consideraron (número de especies, abundancia y biomasa) fueron superiores en la localidad afectada por el vertido.”

Evolución de las precipitaciones en Xàbia

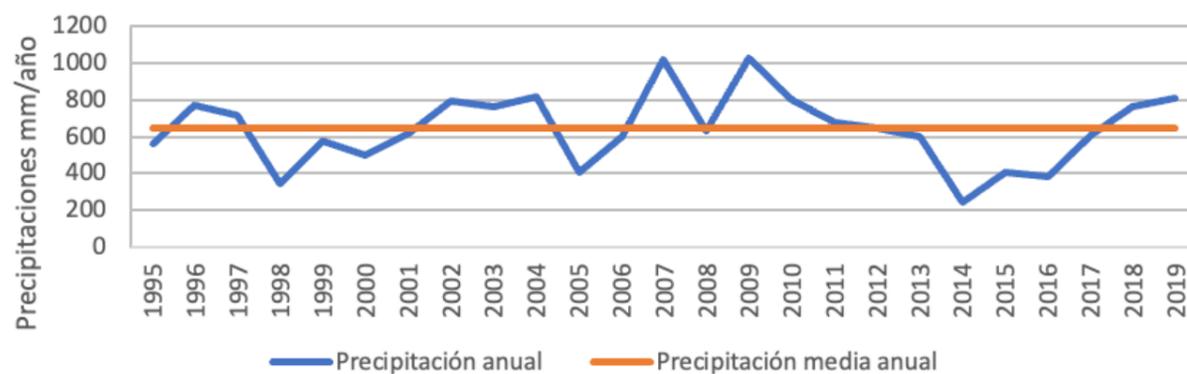


Gráfico 1. Evolución de las precipitaciones en Xàbia



Bastidores de membranas de la IDAM Xàbia

Gestión pública eficaz y sostenible

Tras 20 años de experiencia, en Xàbia se ha demostrado que la desalación de agua de mar es una buena solución si se integra en una gestión pública transversal y transparente de los recursos hídricos, con foco en la gestión eficaz y la demanda sostenible. La ciudad, tras crecer exponencialmente en la primera década de este siglo, ha cambiado sus políticas para proteger el entorno natural y la forma de vida mediterránea. Actualmente está tramitando un nuevo plan de ordenación urbana que desclasifica 10 millones de metros cuadrados para aliviar la presión sobre el medio ambiente.

El mayor coste de producción de agua desalada lo genera el consumo energético

La desalación en Xàbia no es simplemente un cambio tecnológico, sino que trasciende al conjunto de la organización social, productiva y territorial del municipio y, en gran medida, de la comarca. Esto es posible gracias a que el agua y el abastecimiento estén gestionados por una empresa 100% pública. Aguas Municipales de Jávea So-

ciudad Anónima (AMJASA) distribuye y abastece de agua potable al municipio de Xàbia con eficiencia, pero también con responsabilidad social para que las generaciones futuras puedan seguir disfrutando de este bien común.

Hoy en día tiene 26 801 abonados, un observatorio del Agua que canaliza la participación ciudadana, y se ha marcado como metas asumir el ciclo integral del agua, es decir: encargarse directamente del alcantarillado, de la planta depuradora y de la reutilización del agua para riego, jardines públicos o baldeo de las calles. Esto permitirá recuperar todavía más los acuíferos del Pla de Xàbia, salinizados por la sobreexplotación desde la década de los 60.

En la actualidad la planta desalinizadora vierte a la red urbana 3 Hm³ (de una capacidad de producción nominal de 9 Hm³). Aunque, en el caso de Xàbia, sea más apropiado hablar de caudales estivales punta. La capacidad de producción diaria coincide prácticamente con la demanda de agua urbana del municipio en los días pico del verano. En temporada baja, se apuesta por un modelo de gestión hídrica integrada combinando la producción de la IDAM (sostenibilidad ambiental) con la extracción de agua de los acuíferos (sostenibilidad económica), lo que, al final de año, da un balance de aproximadamente 50 % de cada uno de los recursos.

Ahorro energético

Otra gran prioridad es el consumo eléctrico, que AMJASA está reduciendo de la mano con Acciona, empresa que explota la planta desaladora. Porque el proceso de ósmosis inversa requiere grandes aportaciones de energía —el consumo anual es de cerca de 10 Gwh— y porque la situación geopolítica actual provoca precios de la luz desorbitados, es obligado buscar fórmulas de reducción del coste eléctrico. En este sentido, AMJASA prevé la renovación de la maquinaria de la planta instalando ERI's que conseguirán reducir el consumo energético en cerca del 15 %, así como la reducción del coste de la luz mediante el uso de paneles solares en toda la superficie de la planta. Son medidas importantes para una transición hídrica, no obstante, para que la desaladora contribuya aún más a reducir la sobreexplotación de los acuíferos de la comarca de la Marina Alta, de los municipios de Pedreguer, Gata, Benitatxell y Teulada, es necesario avanzar en un modelo de autoconsumo energético.

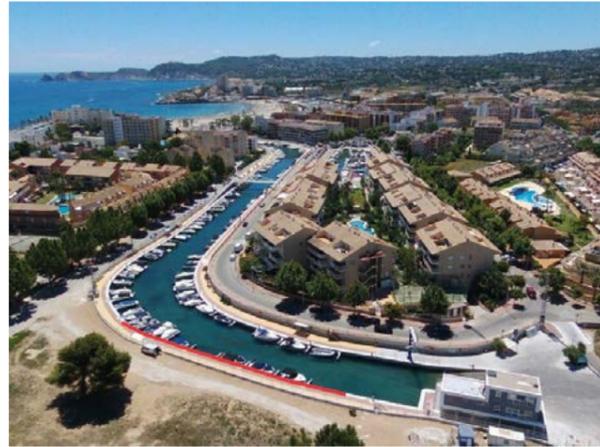
El consumo de energía es el mayor coste de producción de agua desalada, por lo que su reducción es el factor clave para reducir el precio final. El consumo energético de estas instalaciones se encuentra en la actualidad entorno de 3 Kw-h por cada m³ de agua producida (las nuevas instalaciones, incluyendo los sistemas auxiliares y otros bombes, consumen generalmente menos de 4Kw-h) lo que puede parecer poco comparándolo con los más de 20 Kw-h/m³ de los años 60. No obstante, el coste de la energía supone entre un 45 y un 60 % de los costes totales de producción. El consumo específico está llegando al límite de máxima eficiencia (2,4 Kwh/m³ en ósmosis; 2,8 – 3,0 de producción total). Los expertos coinciden en que no es posible producir agua desalada procedente del mar con un consumo inferior a 1 Kw-h/m³ por motivos termodinámicos³ (el trabajo necesario para desalar agua es igual al trabajo necesario para disolver las sales en agua, y este es el valor calculado de forma aproximada para la salinidad del agua de mar).



Esquema Ciclo del Agua de Xàbia

Autosuficiencia conectada

Este avance, sin embargo, coincide con una nueva crisis energética cuya consecuencia más evidente es el aumento de los precios. De hecho, muchos análisis de la evolución de los mercados coinciden y nos indican que la energía en el mercado mayorista no bajará de 150 €/MWh hasta 2025⁴. Por lo tanto, para que la desalación deje definitivamente de ser una fuente “cara”, y tal como preconizó el grupo de expertos de sequía del ministerio en el año 2007⁵, tenemos que trabajar en el nexo agua—energía. En la energía aún nos falta recorrido y, aunque hemos avanzado en sistemas de aislamiento en residencias más adecuados, o en la generación de energía, todavía falta avanzar en una gestión integral del ciclo del agua a través del fomento del autoconsumo y de la constitución de comunidades energéticas de titularidad municipal. Sabiendo que nuestras desaladoras difícilmente se autoabastecerán, deberán complementar, proveyéndose en buena medida en la red, lo que Juan Requero Liberal y Domingo Jiménez Beltrán² denominaron la autosuficiencia conectada.



En este sentido, desde la asociación de operadores públicos de agua y saneamiento (AEOPAS), creemos que, si queremos garantizar un coste de agua desalada estable a largo plazo, con precios de energía equivalentes, o incluso menores, a los 40-50 €/MWh, como había sido en la última década (hasta 2021), tenemos que adecuar la normativa vigente para permitir autoconsumos de energía generada en instalaciones renovables en un radio de 20 Km (como en algunos países europeos) y alimentando a varios puntos de consumo. O, aún mejor, teniendo en cuenta que la mayoría de nuestras desaladoras están en municipios costeros donde el suelo es bastante costoso en términos económicos y extremadamente valioso en términos ambientales. Por lo tanto, declarando a las desaladoras infraestructuras estratégicas, sin límite de distancia para su abastecimiento eléctrico de renovables, los municipios vecinos del interior podrían ganar dinamismo y proteger en muchos casos sus acuíferos asegurando la producción energética a cambio de agua desalada.



Modelo de tecnología desaladora de Acciona, que en Xàbia asiste a 185.000 habitantes

Declarando a las desaladoras infraestructuras estratégicas, los municipios vecinos del interior podrían proteger en sus acuíferos proporcionando energía a cambio de agua desalada



La Costa de Xàbia, junto al Cabo de La Nao y las calas Granadella y Portitxol c Ayo Jávea

Es mucho más estratégico apostar por los beneficios de los recursos compartidos. La actividad económica va más allá de solo comprar o vender. La resolución de la interdependencia desalación/energía a través de modelos supramunicipales, más centrados en el uso de las cosas, que no en su propiedad, aplicables tanto a la gestión del agua como de la energía, permitirá reducir la dependencia energética, generar riqueza y preservar el patrimonio natural.



Taller de participación OAX

NOTAS

- https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/ipcc-guia-resumida-gt2-imp-adap-vuln-ar6_tcm30-548667.pdf
- <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/medio-ambiente/2021/10/01/61556b77fc6c83f3378b45a4.html>
- Domingo Zarzo Martínez (2020) La desalación del agua en España <https://documentos.fedea.net/pubs/eee/eee2020-22.pdf>
- Acciona Informe de la Dirección de Gestión de Energía. Diciembre 2022 (informe interno)
- https://www.miteco.gob.es/images/es/doc_sequia-espana_new_tcm30-278172.pdf
- <https://www.lainformacion.com/opinion/juan-requejo-liberal/autosuficiencia-conectada-ajustarnos-a-lo-que-tenemos/6402544/>