

Desalinización (o desalación) de agua de mar

ANTONIO LAMELA *

Introducción. Las respuestas a la problemática planteada para enfrentar la política general del agua y su regulación, el tratamiento de la sequía y la desertización, o el exceso de agua, así como la preservación del medio-ambiente, lo planteé ya en 1996 en Valencia, en una intervención en la Academia de Ciencias, Tecnología y F.P., y en el trabajo que desarrollé en octubre de 2000 con el título “Una iniciativa para la política hídrica de España”. En el presente artículo sobre la desalinización de aguas salobres y de mar, me ratifico, esencialmente, en cuanto vengo manteniendo desde entonces. Podré matizar más o aclarar algún criterio, pero, básicamente, la filosofía es la misma.

* Doctor Arquitecto y Académico de la RAD

Ante todo, es necesario resaltar que los problemas hídricos que existen actualmente en España, sin ningún tipo de excusas, se deben plantear siempre de una forma aséptica, global, nacional y, en todo caso, como problemas territoriales entre cuencas, y nunca como conflictos políticos entre Autonomías. Porque ello es lo que actualmente ocurre, por ejemplo, con el PHN y el trasvase del Ebro. Mientras que desde la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón se dice que “el PHN es una aberración y alienta enfrentamientos entre comunidades”, análogo órgano del gobierno de Valencia opina que “el PHN es imprescindible para nuestro desarrollo económico y ambiental”.

Al respecto, mantengo mi postura de que los trasvases de agua desde unas cuencas hidráulicas a otras, salvo casos verdaderamente excepcionales de difícil justificación, son inaceptables desde puntos de vista humanos, sociales, ecológicos, geósticos, medioambientales, científicos y económicos, por los graves desequilibrios y perjuicios —de todo tipo— que conllevan y producen en la cuenca cedente, y con indiscutible repercusión en territorios próximos. Afectan tan gravemente al medioambiente que, incluso, sobrepasan la posibilidad de decisión de una nación, pues llega a ser un problema ecológico y climático de nivel mundial. Además, por principio, esos trasvases de agua intercuenas son soluciones limitadas y agotables, y, por tanto, son deficientes y temporales, incluso inservibles, como ha quedado demostrado por diversos hechos recientes. De donde no hay, poco se puede obtener.

Solamente se debe trasvasar, con excepcionalidad, siempre y cuando no se haya resuelto la carencia de agua en la cuenca receptora mediante el agotamiento simultáneo de todas las otras vías posibles que pueden ser utilizadas, y sin que quepa ningún tipo de excusas o pretextos. Antes de recurrir a los trasvases intercuenas, en cada una de ellas hay que agotar todos sus recursos posibles:

- Potenciación y refuerzo de las reservas superficiales mediante alumbramientos de aguas, encauzamientos o mejoras de los mismos, con presas que formen embalses que no produzcan daños e impactos medioambientales desaconsejados. Son un gran remedio para combatir la desertización y la sequía, incentivando la conformación de la necesaria humedad ambiental, incluso la provocación de nubes y lluvias. Pueden producir riqueza adicional, además de la paisajística y medioambiental.
- Recurrir a las repoblaciones hidro-forestales adecuadas.
- Explotación ponderada y equilibrada de sus acuíferos, bajo el ineludible control de efectos y resultados, de forma continuada.
- Recuperación y reciclaje de todas las aguas residuales, tanto urbanas como industriales.
- Desalinización de aguas salobres.
- En las zonas costeras, desalinización directa de agua de mar.

La solución de los problemas que la escasez de agua plantea en las zonas áridas es, en general, muy compleja, debido a la gran cantidad de parámetros que intervienen, dándose el caso de que las soluciones adoptadas en una región no son válidas para otras. Pero, con cualesquiera de estos planteamientos, cada cuenca tiene la solución en sus manos, sin tener que recurrir al sacrificio de las demás. Esa es la auténtica solidaridad, entendida justamente. En este artículo desarrollaré sólo uno de los mencionados recursos alternativos a los trasvases de agua, que posibilitan la obtención de agua dulce: la desalinización de aguas salobres y de mar. Planteamiento que, lamentablemente, el PHN no trata rigurosamente, detectándose en su redacción datos que contradicen la realidad.

Desalinización de aguas salobres. El proceso de desalinización para disminuir el contenido salino de las aguas salobres y de mar, para su posterior utilización, es un medio complementario muy eficaz. Permite aumentar considerablemente los recursos de agua o mejorar su calidad —de forma muy importante—, y también resolver el problema de escasez cuando no es posible solucionarlo de manera total.

En general, las aguas salobres son de origen subterráneo, aunque algunas aguas superficiales pueden presentar también altos contenidos en sales disueltas. Las concentraciones habitualmente encontradas en la Península Ibérica oscilan entre 2 y 10 gramos/litro. En estas condiciones no son aptas para el consumo humano ni agrícola, pero, tras un proceso de fácil desalinización, se pueden usar con ambos fines, resolviendo serios e importantes problemas, de diverso origen y entidad. Siempre debe haber una gestión previa muy elaborada para armonizar demandas —muchas veces contrapuestas, al menos aparentemente—, como pueden ser las urbanas, agrícolas, industriales, medioambientales, paisajísticas, etc.

La utilización de tales aguas derivadas de los procesos de desalinización —en comparación con las de procedencia marina— presenta la ventaja de su inferior salinidad y su menor contaminación biológica, aparte de que el coste de su desalinización es menor. En función de los usos de destino, y durante su proceso de elaboración, estas aguas pueden ser tratadas y enriquecidas adecuadamente con aditivos oportunos, que aumentan sus rendimientos, abaratan su empleo y perfeccionan su utilización y resultados.

La desalinización del agua, a veces, puede ser la única respuesta, permitiendo además ser una solución barata, como ya empieza a ocurrir. Al ser considerado este proceso como semejante al de desalinización de aguas procedentes del mar —pero en menor grado de dificultad y coste—, y para no repetir, me remito a cuanto abordo en el punto siguiente, del cual podemos obtener conclusiones homólogas, de fácil deducción.

Desalinización de agua de mar. Es evidente que, sin olvidar las posibilidades energéticas geodésicas, ni las solares, ni las cósmicas, tenemos que volver los ojos al mar, como fuente próxima de elementos inmediatos de riqueza, energía y vida. El mar nos ofrece enormes posibilidades, entre ellas, encontrar agua dulce. La desalinización de agua de mar es una

gran solución al problema de la escasez de agua. Tengamos en cuenta que en el propio ciclo hídrico natural del agua, durante el proceso de evaporación de aguas de mar, ya existe el fenómeno de la desalinización.

Las aguas superficiales que discurren por la corteza terrestre, más las que están almacenadas en suelo y subsuelo, sin contar las aguas dulces congeladas en ambos polos — que no llegan a ser el 2% de las aguas marinas—, representan cifras ridículas en comparación con las que se almacenan en los mares y océanos que cubren las tres cuartas partes de la superficie terráquea. Por tanto, las cantidades máximas y teóricas de agua a desalar para completar las necesidades y demandas de agua potable son muy pequeñas, en magnitudes relativas a las aguas marinas; aun teniendo en cuenta las previsiones del fuerte crecimiento de la población del Planeta y sus demandas. Puede ser casi inagotable, por su renovación, si se sabe manejar con cordura y racionalidad. Precisamente, ello pone más en evidencia la necesidad de resolver este problema de forma lógica y por esta vía, sin ningún tipo de repercusiones consideradas desfavorables para el medio marino; ni desde el punto de vista geodésico o geoístico. Incluso se contribuiría al mantenimiento de los deseables y permanentes niveles de agua en el mar, con los valores actuales, que son juzgados como óptimos. La desalinización de agua de mar puede ser, también, la solución para la reposición de acuíferos sobreexplotados, al igual que debe serlo el reciclaje de aguas.

La sal excedente de las desalinizadoras, debe aprovecharse para conseguir otros elementos, minerales y nuevas fuentes de inéditas energías. Es imprescindible este camino de investigación, porque, en gran parte, nuestro futuro hídrico está en el mar, de forma teóricamente ilimitada y con mayores posibilidades cada día, a medida que se perfeccionan y abaratan las técnicas, tanto de investigación, como de obtención, elevación, transporte y movilización del agua.

Dentro de unos años, la sociedad no entenderá cómo hemos podido padecer falta de agua en algunas partes del mundo, y más especialmente en España —teniendo tanto perímetro de costa marítima—, sin haber recurrido antes a la solución de desalinización de agua de mar. Será tan incomprensible que podría parecer como un juego de despropósitos. Y más aún, cuando se piense que, como banal justificación o disculpa, se recurría a la falsedad de que era un procedimiento caro. Cuando lo verdaderamente caro es carecer de un elemento básico, como es el agua, con restricciones urbanas que provocan gravísimos daños a los pobladores y a sus condiciones de sanidad, salubridad, higiene y economía, entre otras.

Métodos de desalinización. La desalinización y obtención de agua potable extraída del mar se logra por varios métodos, que están en competencia entre sí y, lógicamente, no todos ellos son utilizados en las mismas dimensiones. Me limitaré a una referencia generalizada y comparativa —no técnica— de los métodos actualmente conocidos, que utilizan las energías convencionales, incluyendo algunos datos interesantes que han sido ya publicados en una documentación administrativa del Gobierno de Aragón sobre “La desalación y reutilización como recursos alternativos”.

Destilación súbita por “efecto flash” - MSF. Es el proceso de destilación más utilizado en el mundo, sobre todo en Oriente Medio. Especialmente indicado para aguas con altas salinidad, temperatura y contaminación; su capacidad es mucho mayor que la de otras plantas destiladoras. Pero tiene el inconveniente de que su consumo específico de energía es de los más grandes entre los procesos conocidos, lo que lo hace sólo permisible para naciones con energía barata.

Destilación por “múltiple efecto” - MED. Es muy aconsejable cuando se aprovechan los calores residuales procedentes del vapor de escape de las turbinas, motores diesel, turbinas de gas, etc., en las instalaciones de cogeneración —en las que hay un considerable ahorro energético—, y cuando no se pueden aplicar otros procesos. Es apto para conseguir grandes caudales para abastecimiento de poblaciones, a bajos costes.

Este tipo de plantas industriales son muy versátiles y flexibles, tienen bajo consumo de mantenimiento y pueden tener una rápida amortización. Produce agua de gran calidad, con bajos contenidos de sólidos, pudiendo reciclarse posteriormente para ser utilizada agrícolamente, lo que no podría ser si tuvieran un alto contenido en sales. Su capacidad suele ser más reducida que las de MSF —no suele superar los 15.000 m³/día—, pero tienen un mejor rendimiento global con respecto a las mismas. En las Islas Canarias se hizo una instalación de este tipo hace ya más de 25 años, que sigue funcionando, así como otras análogas, hasta superar el número de 50.

Siguiendo el mismo proceso, pero utilizando una fuente de energía diferente —termocompresores—, se logra una capacidad desalinizadora mucho mayor.

Sistema por ósmosis inversa. En la década de los ochenta empezó el desarrollo y aplicación del sistema de ósmosis inversa en España, convirtiéndose en el más utilizado en la actualidad. Entre otras razones, por ser, entre todos los procesos para desalinización de agua de mar, el de más bajo consumo energético, menores costes de inversión y producción, y mayor flexibilidad de ampliación en el caso de aumento de demanda. Además, somos la nación europea puntera en buenas técnicas de desalinización por ósmosis inversa. Se sigue investigando en este sistema con la creación de nuevos modos y tipos de membranas, con mayor eficacia y rendimiento, más alargamiento de vida y menor coste de fabricación.

Las plantas desalinizadoras, fijas o móviles, algunas de ellas de pequeño tamaño, son muy recomendables para según qué uso, circunstancias y situaciones. Se recomiendan para sequías circunstanciales, abastecimientos turísticos estacionales, emergencias o utilizaciones temporales reducidas, y casos análogos.

Otros métodos

- El método por destilación solar tiene, obviamente, un coste energético muy bajo, pero su limitada producción hace que estas desalinizadoras sean de baja operatividad. Sólo es posible pensar en estas instalaciones en sitios totalmente aislados y faltos de suministro de electricidad y agua.

- Los métodos de congelación y formación de hidratos, mediante el proceso de cristalización, no han sido aún suficientemente desarrollados, con ensayos a escala reducida.
- El método de destilación por membranas, que combina los procesos de evaporación y filtración, además de consumir más energía, necesita mayor espacio para su instalación. Sólo ha sido probado en laboratorio.
- El método de compresión mecánica de vapor, mediante el proceso de evaporación, es de muy bajo consumo específico, pero tiene el inconveniente de que no existen compresores de tamaño adecuado para una producción acorde con la natural demanda.
- El método de electrodiálisis es un proceso de filtración recomendable sólo para el tratamiento de aguas salobres, o en el reaprovechamiento de aguas residuales.
- El método de intercambio iónico es aplicado en la adecuación de agua para calderas, extraída de ciertos acuíferos o de vapores acumulados. Su coste no es apropiado para aguas salobres y de mar.
- En circunstancias justificadas, si se emplea el sistema de cogeneración para producir simultáneamente energía eléctrica —que pueda ser utilizada para procesos de desalinización—, los resultados son interesantes, pues se abarata importantemente el precio del agua, al considerarse comercialmente como un subproducto de la electricidad, que es el auténtico objetivo. En este caso, sí es muy importante tener en cuenta la energía empleada, y sus fuentes de generación, para evitar impactos medioambientales contraproducentes, derivados de los efluentes gaseosos producidos —que no serían admisibles—, si es que no están debidamente contrarrestados y controlados. En estos campos tendríamos que tener un desarrollo de investigación análogo a los de Israel y Japón, para acercarnos a sus niveles. Las expectativas del sector lo merecen.

Centrales térmicas. Otro caso diferente es el de las centrales térmicas —paralizadas o no—, que se pueden convertir en plantas de desalinización, y que, por considerarse ya amortizadas, pueden proporcionar agua muy barata, al ser un producto residual, comercialmente hablando. Las centrales térmicas eléctricas, así como las nucleares, imprescindiblemente, necesitan agua para su refrigeración, que termina convertida en vapor de agua. Cuando estas centrales —de ambos tipos— están en la línea de costa, utilizan agua marina como refrigerante, agua que se desecha convertida en vapor. Si ese vapor se enfría, se convierte en agua recuperada y desalinizada, ya que se licúa separadamente de sus sales. Y esto requiere muy pequeña inversión y supone escasos problemas de adaptación. El agua así obtenida, por su exagerada pureza, necesita de tratamientos potabilizantes adicionales, que no son ni complicados ni costosos. Por el contrario, a esta situación se le puede sacar mucho provecho si se actúa adecuada e inteligentemente, agregando los aditivos más aconsejados, según sus destinos y usos.

Esto plantea una nueva reflexión: ¿Hasta qué punto podemos seguir permitiendo que el vapor de agua, antes mencionado, cuando procede de agua de ríos o lagos, no sea de obligada recuperación en territorios en los que escasea el agua, temporalmente? ¿No es, el seguir así, un despilfarro inadmisibles? Parece claro que sí lo es. Y, si es así, es obligada la corrección de los hechos. Por eso, algunas compañías eléctricas están pensando en la reutilización de algunas plantas que tenían paradas —por falta de justificación o rentabilidad— desde los años 80, debido, entre otras razones, a la conocida crisis del petróleo. Y, coincidentemente, algunas de dichas plantas están ubicadas en Almería, Málaga y Cádiz, donde la falta de agua llega a ser tal que, en ocasiones, se produjeron cortes de sus abastecimientos hídricos poblacionales de más de 15 horas diarias —incluso 20 horas, con carácter más excepcional—, al igual que en otras importantes poblaciones ubicadas en nuestro litoral marino.

Las entidades propietarias de estas centrales térmicas han anunciado que pueden proporcionar agua desalinizada a un precio de venta no superior a 0,18 €/m³ —por ser un producto residual complementario—, lo que es bastante inferior al de otros tipos de estaciones de desalinización, de esquema más convencional y que tienen este único objetivo. Dichas plantas también contemplarían, llegado su momento, la sustitución de su fuente energética, el gasóleo, por el gas natural, con lo cual casi desaparecería el fantasma de ciertos daños medioambientales producidos por los gases derivados de la combustión del gasóleo.

Con las adaptaciones referidas se puede llegar a producir entre 18 y 20 Hm³ de agua desalinizada por cada central y año, lo que es suficiente para una población de 200.000 habitantes por cada planta. Es decir, en los casos citados —Almería, Málaga, Cádiz—, sería cuanto necesitan de forma complementaria a sus otras fuentes de abastecimiento. Y, todo ello, a unos costes más que asumibles y razonables, sin necesidad de depender de las eventualidades climáticas, de decisiones ajenas, ni de otros avatares. Por supuesto, dichos proyectos deben estar encajados en el plan nacional de desalinizadoras que los Ministerios de Industria y Fomento deben poner en marcha, urgente y conjuntamente, de acuerdo con las disposiciones vigentes; o de aquellos otros proyectos de origen autonómico o municipal que tengan la misma finalidad.

Energías no convencionales. Se puede también utilizar la energía procedente de la biomasa almacenada en los residuos orgánicos urbanos —como se viene haciendo en EEUU—, los cuales constituyen fuentes de energías que hoy se dilapidan, sin ningún tipo de aprovechamiento e, incluso, produciendo problemas y causando daños innecesarios, que son evitables y reconvertibles. En el caso de usar, para las desalinizadoras, la energía eléctrica procedente de la gasificación de una planta de tratamiento de residuos orgánicos urbanos, según patentes que utilizan firmas especializadas en este sector, se consiguen varios objetivos medio-ambientales y paisajísticos importantes, de forma simultánea y modo muy rentable. Es un sistema altamente aconsejable al resolver, a la vez, el problema del abastecimiento de agua y el del tratamiento de los residuos sólidos urbanos de origen orgánico.

En otro camino, hubo un experimento interesante realizado en Escocia, en las proximidades de Glasgow, construyendo la primera central eléctrica comercial, con energía mareomotriz. Dicha planta piloto —llamada OSPREY 1— se destinaba, en sus inicios, a abastecer de energía eléctrica a varias desalinizadoras, con una producción de 3,5 Mv de electricidad, aunque fuera a un precio doble del de las centrales convencionales del resto del Reino Unido. Lo que sorprendió, en un principio, es que este experimento se hiciera en Escocia, donde, teóricamente, el agua no falta. Ello es la mejor demostración de que en ningún sitio sobra agua. Lógicamente, el funcionamiento de una planta de este tipo depende de las mareas, por lo que su rendimiento no puede ser constante. Pero resulta ser una solución no contaminante y limpia, lo que es una ventaja sobre algún otro tipo de solución convencional que utiliza materia orgánica fósil. Es un ejemplo que corrobora el rápido progreso que se está produciendo en el conjunto de soluciones con energías no renovables, que simplifican y abaratan las posibilidades de su utilización, de una forma notable, rápida y próxima.

Desalinizadoras —o desaladoras— de agua. Ya era hora de que la Administración Central y algunas Autonómicas o Municipales pensaran en que las desalinizadoras son necesarias y fundamentales. Hace casi una década, quienes defendíamos estas soluciones estábamos en la utopía y en la herejía. Afortunadamente, ya no se argumenta con el precio, al haberse desmontado tal inexactitud. Pero sigue siendo inaceptable la lucha sobre a quién le corresponde su financiación, cuando es un problema social, cuya solución debe primar sobre mezquinas discusiones de este tipo. Las diferentes Administraciones deberían contemplar su correspondiente “Plan de Abastecimiento de Agua” y aportar sus valederas e indiscutibles soluciones y medios, sin paliativos ni demagogias, y con el mejor espíritu.

Afortunadamente, el PHN ya contempla tímidamente las correspondientes reglamentaciones para la instalación, explotación y comercialización de las plantas depuradoras de agua, así como las desalinizadoras, cualquiera que sea su régimen de promoción, pública o privada, dado que ya parece estar aceptado que es solución idónea para obtener agua; lo que habían marginado los primeros redactores del borrador del anteproyecto del PHN. En su momento, el Real Decreto nº 1327/1995 de 28 de julio de 1995 regulaba las instalaciones de desalinización de agua marina o salobre, estableciendo que, si la producción era superior a los 500.000 m³/agua, sería preceptiva la autorización del Consejo de Ministros; y las desalinizadoras que, a su vez, produjeran energía eléctrica por debajo de los 100 Mv no se podrían acoger al decreto que primaba la venta de electricidad. Este tipo de determinaciones restrictivas no son entendidas por parte de una Sociedad que sufre y paga tan caro la ausencia del agua. Debiera ser más importante resolver el grave problema de fondo, dejando rivalidades, flecos y demagogias aparte.

Sin duda, es importante tener unas referencias volumétricas y económicas, de fácil entendimiento para profanos, que sean válidas para cualquier tipo de recuperación de aguas, ya sean residuales, salobres o marinas. Conviene recordar que, comercial y técnicamente, 10 Hm³/año son obtenibles mediante una estación potabilizadora de 27.500 m³/día. Lo que es una oferta normal de mercado y de dimensiones aconsejables, que puede dar respuesta a las necesidades de una población de 100.000 habitantes. Su coste es muy variable, en

función de varios factores intervinientes, así como de la calidad de las aguas de partida y de la deseada. En cualquier caso, ya son costes asumibles, muy favorables y competitivos, además de alentadores, dado que se van mejorando día a día.

Desde el punto de vista económico y monetario, el caso más propicio sería obtener agua para riego agrícola partiendo de aguas residuales urbanas, lo que es muy sencillo. Por contra, más desfavorable sería obtener agua potable para consumo humano partiendo de agua de mar. En esta situación, y de acuerdo con las ofertas comerciales actuales del mercado que, según vengo insistiendo, están yendo a la baja de precios de forma considerable, el coste total de una planta desalinizadora de esa capacidad puede oscilar entre 22 y 45 millones de euros, incluido el valor medio del suelo, y en función de las muy variables circunstancias que la envuelven. Evidentemente, partiendo de aguas meramente salobres los precios serían inferiores, de forma importante. Es obvio decir que todo ello depende de las distintas ofertas comerciales y las circunstancias coyunturales, aparte de las que rodean a cada proyecto en concreto —imposibles de generalizar—, y olvidándonos de eventuales apoyos y subvenciones administrativas.

Por ejemplo, las inversiones previstas en Andalucía para la resolución más inmediata de los problemas planteados por la sequía de 1995 rondaron los 300 millones de euros —trasladando los valores en pesetas de la época—, con lo que se demuestra que el Plan Metasequía —dotado con 258 millones de euros— se quedó corto en sus previsiones económicas. Además, a costa de demorar algunas otras inversiones previstas para otro tipo de obras que no debieron haber sido nunca aplazadas, ya que también eran necesarias e imprescindibles. Por otro lado, aún sería peor que la aparición de lluvias —incluso excesivas, a veces— paralizara algunos planes, pensando que el problema ya se habría resuelto por sí mismo, gracias a las bondadosas nubes. Podría ser un error imperdonable.

Hacia 2000, el Gobierno decidió autorizar el asentamiento de una planta desalinizadora en Ceuta —en el momento que contaba con sólo 4 horas diarias de abastecimiento de agua—, con una capacidad de más de 50.000 m³/día. También autorizó otras transportables para Málaga, Cádiz y Sevilla, y se recomendaban para Murcia, Cartagena, Alicante y Almería. Por fin, se instalaron desalinizadoras en distintas poblaciones españolas, unas con carácter temporal y otras definitivas. Recientemente, en Alicante, se ha inaugurado una desalinizadora de agua de mar que tiene como objetivo comercial la venta de agua potable embotellada, y está teniendo un gran éxito de mercado local, con posibilidades de exportación. Ello es entrar en el buen camino, y el ejemplo debería cundir en el resto del litoral español, especialmente en el de levante, sureste y sur. Confiemos en que esto vaya a ser así, necesaria e inmediatamente, dada su obviedad.

Las Islas Canarias han sido siempre el sitio donde se han aplicado las diferentes técnicas de desalinización, adoptando algunas y desechando otras. En Gran Canaria, una planta desalinizadora de agua de mar, de técnica y fabricación española, que utiliza el sistema de ósmosis inversa, ha sido la gran solución insular para resolver el problema del abastecimiento de agua. En 2000 aplicaba un precio de venta de 1,08 €/m³, incluido beneficio industrial, y tal precio era casi un tercio de lo que estaba costando en 1995, en

Mallorca, el agua recibida mediante barcos procedentes del Ebro, cuyo auténtico coste estaba por encima de las 3 €/m³, considerando además que era un precio político y subvencionado, de dudosa justificación. Afortunadamente, Palma de Mallorca ha seguido posteriormente el ejemplo canario con la instalación de las desalinizadoras de Bahía de Palma, para resolver su problema ancestral y en condiciones mucho más favorables, que permiten rebajar costes de instalación y de comercialización. Con más de 55.000 m³/día y posibles ampliaciones, constituye el mayor aporte del abastecimiento de la ciudad.

Otro caso digno de mencionar es la Comunidad Autónoma Murciana, con alto consumo agrícola de agua. La oferta de agua de mar desalinizada —que desplazará, probablemente, a la desalinización de aguas salobres, en zonas costeras— se materializa con más de 90 desalinizadoras instaladas en poblaciones como Mazarrón, Cartagena y otras.

Con las plantas instaladas en Levante, Murcia, Andalucía, Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla, entre otros lugares, España es la sexta potencia mundial en desalinización. Pero, aun en ese puesto, sus plantas —alrededor de 700— producen poco más de 1.100.000 m³/día de agua dulce bebestible, cantidad apenas apreciable en el conjunto del consumo de la población nacional. En cambio, su utilización agrícola abarca casi la cuarta parte del consumo total español.

Las desalinizadoras no deben ser meras soluciones de emergencia, sino soluciones estructurales a lo largo del litoral español para resolver no sólo los problemas de las zonas próximas sino los correspondientes a otras del interior. Éstas podrían ser auxiliadas desde tales ubicaciones perimetrales, cuando la solución sea propicia y viable desde el punto de vista técnico y económico, incluso a través de una posible futura Red Nacional, o también de forma separada e individual. En función del sistema utilizado, de los medios empleados y de los objetivos diseñados, se podrán obtener distintas calidades de agua —con precios y costes también diversos—, que permitirán su diferente uso y destino, de una forma total o parcial. Podrán ser aguas potables muy adecuadas para uso humano o animal, para regadío u otros servicios —urbanos, rurales, industriales, etc.—, según el caso.

Por supuesto, la existencia de desalinizadoras, en número cada vez mayor, nos obligará —como cualquier otra instalación industrial— a tomar medidas para evitar impactos ambientales que, en este caso, se suelen traducir en un elevado consumo energético, emisiones de gases, vertidos de efluentes con alto contenido salino, y el impacto visual y acústico en el entorno, si no se hacen debidamente. Para evitarlo, habrá que intentar reducir el consumo de energías no renovables, el agregado de productos químicos y la corrosión de materiales, además de buscar alternativas a la excesiva cloración, a la vez que desarrollar sistemas de evacuación de salmueras, con máxima dilución, o de un aprovechamiento beneficioso y alternativo de las mismas, dadas sus grandes posibilidades.

Está claro que los acuíferos se pueden agotar y no proporcionar agua; y los embalses se pueden vaciar, desafortunadamente, y no dar más lugar a trasvases, como ya ha ocurrido en algunas ocasiones. Las desalinizadoras, en cambio, si están bien planteadas y realizadas, pueden seguir funcionando ininterrumpidamente, sin ningún tipo de servidumbres o limitaciones, con independencia del clima y de otros condicionantes de muy variadas

índoles, cualquiera que sea su tipo y el del agua a tratar. Dependerán sólo de nosotros mismos, lo que es otra gran ventaja.

El precio del agua. No olvidemos el concepto de la baratura, pues un precio puede ser alto y a la vez ser barato, como consecuencia del rendimiento. Una solución insuficiente o deficiente siempre será cara, con independencia de su precio. Lo contrario pasa con lo válido y lo bueno, que suele ser barato. Ya lo dice el proverbio: “lo malo es siempre caro”; o “la carencia de algo esencial es insoportablemente caro y costoso.” También sucede así con el agua, y con mayor razón, dada su imprescindibilidad.

Cuando se trata de encontrar la solución en las aguas salobres de procedencia marina, la ubicación de su origen y distancia al punto de suministro pueden ser determinantes de su coste. Evidentemente, la no existencia de depuradoras para el tratamiento previo de aguas residuales —si éstas fueran vertidas al mar— puede encarecer la implantación de desalinizadoras próximas, en según qué circunstancias, ya que obligaría también a la instalación de sistemas complementarios y adicionales de depuración previa. No obstante, hoy en día, la elevación y traslado de aguas siempre es posible, de manera rentable, y sin graves daños al medio, dadas las técnicas existentes. Y en cuanto a la desalinización, ya se llega a cifras de costes increíbles hasta hace poco tiempo, y que siguen en reducción continua de precios, tanto por avances técnicos como por razones de mercado.

Sin lugar a dudas, mucho más cara que el agua de las desalinizadoras es la transportada en barco, y, más cara aún, es la que se llevan del lugar propio, a través de los trasvases a otras cuencas, porque ya no se puede contar con ella, rompiendo, además, todos los esquemas —de forma muy desfavorable— en la cuenca donante y en sus zonas de influencia. Afortunadamente, la duda del precio ya está prácticamente despejada, sin ningún tipo de apelaciones, en la gran mayoría de los casos, ya que no se puede ni generalizar ni simplificar la problemática y sus soluciones. Es muy posible que, con el pretexto de la instalación de las desalinizadoras, se suba el precio del agua en abastecimientos urbanos, aprovechando la oportunidad que da la nueva situación, aunque no esté justificado técnicamente, pero sí comercial o políticamente, con beneficios para terceros.

En 1995, el antiguo MOPTMA y su ministro ejerciente, amenazó a Málaga con que, de instalarse una desalinizadora, el precio del agua —traducido de pesetas de la época— pasaría de 0,54 a 0,90 €/m³. En unas declaraciones posteriores, el mismo ministro ya aceptaba que el agua desalinizada podía costar menos de 0,75 €/m³, es decir, cerca de la media nacional del precio del agua de consumo poblacional, que entonces era de 0,63 €/m³, aun manejando “precios políticos”, no ciertos, pues la realidad es que estaba en cifras más altas. Incluido beneficio industrial y amortizaciones, a principios de 1996, se podían ofrecer precios de 0,75/0,90 €/m³, para agua procedente de la desalinización, en los casos medios más desfavorables. En 2000, en algunos casos, se la podía conseguir por debajo del precio de venta de 0,60 €/m³, y también se obtenían precios muy inferiores, en según qué circunstancias y lugares. Dejo al margen las propuestas —ya mencionadas— hechas por compañías eléctricas, dispuestas a aportar agua desalada al precio de 0,18 €/m³, utilizando sistemas de cogeneración, partiendo de sus propias instalaciones de centrales térmicas.

Según encuestas de AEAS de 2002, el coste del agua en España era de 1,05 €/m³, mientras que el precio de producción de agua dulce procedente del mar ha disminuido a menos de 0,80 €/m³.

Y en esa línea se sigue cada día, con importantes bajas, tanto en los costes de primera instalación de una planta industrial como en los precios de la posible venta del agua, hasta llegar a cifras impensables hace poco tiempo. El precio del agua desalinizada ha dejado de ser considerado costoso, por ser ya inferior, con carácter general, al del agua trasvasada o transportada. Además, es conveniente analizar este hecho profundamente, con una mentalidad y enfoque amplios, pensando en que la amortización de la instalación y el valor del metro cúbico de agua producido no se debe considerar sólo desde el punto de vista de los costes materiales e inmediatos, sino que hay que contemplar también, como valores positivos añadidos, los múltiples beneficios sociales, además de la revalorización de las tierras baldías y la generación de riqueza conseguida, más otras visualizaciones de muy diversos tipos y orígenes, como son los medioambientales y climáticos.

Conclusiones. Como respuesta a los problemas del agua, la Sociedad Civil española está clamando por soluciones eficaces, rápidas, que no supongan enfrentamientos de unas regiones con otras —incluso dentro de las propias Autonomías—, y que garanticen el no impactar la Naturaleza con intervenciones en ella que resulten ser improcedentes.

Es fundamental que, cada vez que se planteen soluciones, se haga con una preestimación de costes, muy profunda y detallada, incluyendo las fuentes de financiación, estableciendo criterios de amortizaciones y repercusiones económicas en los abastecimientos y procedimientos de resarcimiento, incluido el beneficio industrial en los casos en que esto sea procedente. Sin perder una coherencia global y geóstica, en la que se tengan en cuenta, holísticamente, todo tipo de consideraciones sociales, medioambientales, económicas, políticas, etc. También se debe incluir programaciones y planificaciones lógicas, estableciendo prioridades claras, transparentes e indiscutibles, con los correspondientes calendarios. Todo ello, para que sea eficaz, debe ser flexible y abierto. Es fundamental la mentalización cultural de la Sociedad —cuya colaboración es esencial—, para que se fomente el ahorro equilibrado de la utilización del agua, en todos y cada uno de los niveles: individuales y colectivos, en todos los campos y sectores, sin exclusión alguna. Además, lo verdaderamente inteligente y recomendable para resolver o paliar el problema de la escasez de agua, como solución complementaria a las demás enunciadas, es el desalinizar agua de mar en cantidades suficientes para abastecer, no sólo zonas del litoral, sino también las interiores, estableciendo un planteamiento continuo e intercomunicado de acueductos, que configuren una red integral nacional, interactiva, para el abastecimiento general del territorio nacional, y que pueda actuar en cualquier dirección y sentido, según las conveniencias. Así lo propuse públicamente en octubre de 2000 en mi citado trabajo “Una iniciativa para la política hídrica de España”.

Esta solución permitiría llevar agua dulce a las cabeceras de las cuencas, a embalses, a poblaciones, a establecimientos agropecuarios e industriales. Obviamente, se trata de una

idea esquemática, pero válida, que necesitará perfeccionamiento científico-técnico para su desarrollo, y que obligará a un profundo estudio socio-económico-financiero para su realización y viabilidad, terminando en la detección de la procedencia de los recursos dinerarios adecuados. Supondría establecer una red nacional de acueductos que funcionara con total independencia del clima.

Puede parecer un sueño utópico, no fácilmente realizable, pero que es absolutamente posible, financiable y, sobre todo, rentable, desde contemplaciones humanas, sociales y económicas. Sin ningún tipo de dudas, salvando los errores del propuesto PHN, ello sería entrar definitivamente en el futuro,