

Retos del agua para usos residenciales e industriales

The Challenges of Residential and Industrial Water Use

Enrique Cabrera-Marcet

Universitat Politècnica de València. Valencia, España. ecabrera@ita.upv.es

Resumen – En los países en los que predomina el uso del agua agrícola, es el caso de España, la demanda de los usos industriales y residenciales es, desde la óptica cuantitativa, un asunto irrelevante. Sin embargo, en las últimas décadas el agua urbana está ganando relevancia. Un elemental análisis de riesgos lo justifica: aunque incluso en periodos secos la probabilidad de que haya restricciones severas es baja, los costes asociados a esa escasez son extremadamente altos. Por ello, los problemas relacionados con los usos agrícolas son, en general, muy diferentes a los asociados con los usos residenciales e industriales y en pocas ocasiones ambos usos compiten. En general, puede afirmarse que sus problemas están desacoplados. Sin embargo, comparten su mayor reto, adecuar las políticas tradicionales al momento actual. Este artículo es una reflexión dedicada a los problemas a los que se enfrenta el agua urbana y a las estrategias que permiten gestionarla de modo más sostenible.

Abstract – *In countries like Spain in which agricultural activities dominate water use, urban and industrial water demand is, from the quantity point of view, a minor issue. Nevertheless, in the last decades urban water use is gaining relevance. A simple risk analysis bears out this relevance: although even in dry periods the probability of a supply failure is low, the costs associated with it are extremely high. In any case, problems linked to agricultural uses are, generally speaking, different from those related to urban and industrial ones. In very few occasions both uses compete. Hence, it could be argued that the problems that each of them face are rather disconnected. However, they do confront a common challenge: how to adapt old policies to modern-day conditions. This paper reflects on the challenges that urban water faces and the strategies that would allow for a more sustainable water management system.*

Palabras clave: usos urbanos del agua; urbanización; precios del agua; crecimiento de la población

Keywords: urban water use; urbanization; water prices; population growth

Información Artículo: Recibido: 19 enero 2015

Revisado: 31 marzo 2015

Aceptado: 16 julio 2015

© Universidad de Jaén / Seminario Permanente Agua, Territorio y Medio Ambiente (CSIC)

INTRODUCCION¹

El paso de los siglos no ha cambiado la capacidad del ser humano para crear. Sin embargo, como resultado de la tecnología, las costumbres y los estilos de la vida de hoy en día apenas se parecen a los de hace tan solo cincuenta años. Los sólidos fundamentos del conocimiento acumulado por nuestros predecesores comenzaron a dar sus frutos en la revolución industrial, a lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII. Pero lo ocurrido entonces poco tiene que ver con los avances tecnológicos acaecidos en las décadas más recientes, y que han desembocado en el imperante fenómeno de globalización. Todo ha sucedido tan rápido que nuestra forma de vida actual poco tiene que ver con la de hace unas pocas décadas. Un rápido desarrollo que contrasta con las experiencias de nuestros ancestros: quienes nacieron hace sólo dos siglos, vivieron muy pocos cambios.

De estos avances ha participado toda la ingeniería, aunque habría que distinguir entre los campos más novedosos y los que tienen ya una larga trayectoria. Los primeros (caso de las telecomunicaciones o de la aeronáutica) han evolucionado al mismo ritmo que sus también jóvenes marcos socio-económicos. Pero ese no es el caso de la ingeniería del agua. En este sentido, su formidable desarrollo habido en el siglo XX tuvo que convivir con una cultura casi ancestral y con un rígido y consolidado sistema jurídico de derechos que han generado disfunciones significativas. Compaginar el rápido cambio social y tecnológico con las leyes y los derechos ancestrales se muestra como una tarea compleja, pues el marco rígido dificulta la adaptación de la política del agua al escenario actual. Este problema es más evidente en países en que la historia del agua tiene un gran peso. Sin embargo, la corrección de las disfunciones es más fácil en el caso de los nuevos campos de la ingeniería, ya que el progreso y los escenarios de actuación se mueven prácticamente a la par.

Hoy en día, la estructura de la administración del agua, la formación de quienes toman las decisiones y las actitudes culturales de los consumidores no son las más adecuadas para hacer frente a los daños colaterales del progreso. Se necesitan reformas de manera urgente, porque con el tiempo los problemas se acrecientan, y si la complejidad de las reformas sigue atenuando a quienes tienen la responsabilidad de llevarlas a cabo, el desenlace es fácilmente previsible; se producirá una gran crisis, que obligará a implementar cambios de manera rápida y, por tanto, traumática.

El actual desequilibrio se inició con el formidable desarrollo habido en el s. XX de las ingenierías civil, hidráulica y electromecánica. Hasta entonces, los cambios acontecían lentamente y los problemas encontraban pronto o tarde una solución. El tiempo no apremiaba. Sin embargo, la construcción de enormes presas y de grandes máquinas hidráulicas, haciendo posible la contención de grandes volúmenes de agua y su transporte a cientos de kilómetros, cambiaron las dimensiones de la ingeniería del agua. Este desarrollo permitió la consecución de logros que las generaciones anteriores difícilmente podían imaginar. Millones de hectáreas de

tierra de secano se convirtieron en regadío y se pudieron ocupar lugares, es el caso de Las Vegas, hasta entonces inhabitables.

La ingeniería del agua alcanzó su cénit a finales del siglo XX. Fue en 1987 cuando la Comisión Brundtland, preocupada por el deterioro del medio ambiente en todo el mundo, defendió la necesidad de aplicar políticas más sostenibles. A partir de ese momento, la única política del agua hasta entonces puesta en práctica (aumentar y movilizar más recursos hídricos) ha encontrado la contrapartida en políticas orientadas a una gestión de la demanda más eficiente. Sin embargo, teniendo en cuenta que hasta ahora este objetivo se ha perseguido muy tímidamente y que, por otra parte, la demanda sigue creciendo, el resultado es que continúa habiendo (al menos sobre el papel) un desequilibrio entre la oferta y la demanda de agua. La inercia dificulta el progreso, ya que la primera solución elegida por el ser humano, que tiende a ser renuente al cambio, es *la de siempre*. Solo una mejor educación ambiental puede contrarrestar el peso de la historia y la inercia que conlleva.

EL NUEVO CONTEXTO DEL AGUA
EN EL ÁMBITO URBANO DEL SIGLO XXI

El suministro de agua de calidad a la creciente población mundial es, a día de hoy, un formidable reto. Algunos hechos lo explican. Para evidenciar que el origen de los principales problemas tiene siempre la misma base, primero se presentan los hechos de manera general, y, posteriormente, se detallan para el caso particular de España. Por último, y asumiendo que los problemas son compartidos, se formula un diagnóstico general y las pautas de carácter universal que conviene seguir.

UN EXTRAORDINARIO Y ASIMÉTRICO CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

La población mundial casi se ha triplicado a lo largo de las últimas seis décadas (Gráfico 1a). En efecto, en 1950 la población mundial era de 2.500 millones de habitantes y hoy ya somos más de siete mil millones de personas, lo que supone un extraordinario ritmo de crecimiento teniendo en cuenta que en los nueve siglos anteriores, el aumento fue sólo de 1.400 millones (de 300 millones a principios del segundo milenio a 1.700 millones a comienzos del siglo XX). Y aunque en los últimos años ha disminuido el ritmo de crecimiento de la población, se espera que en 2050 la población mundial alcance los 9.000 millones de personas.

Sin embargo, las cifras son aún más llamativas si se hacen comparaciones en términos de población urbana. En 1950 sólo un tercio de la población mundial (unos setecientos millones de personas) vivía en ciudades. A mediados de 2009 ya había 3.400 millones de personas viviendo en un marco urbano, lo que representa el 50% de la población mundial, una tendencia que España también comparte. El Gráfico 2 muestra el crecimiento de la población y la tasa de aumento porcentual. Por su parte, la Tabla 1 muestra la asimetría del crecimiento de la población en los ámbitos rural y urbano.

¹ Una primera versión de este trabajo ha sido publicada en *Water, Agriculture and the Environment in Spain: can we square the circle?* CRC Press, 2013.

Gráfico 1. Perspectivas de crecimiento de la población mundial²

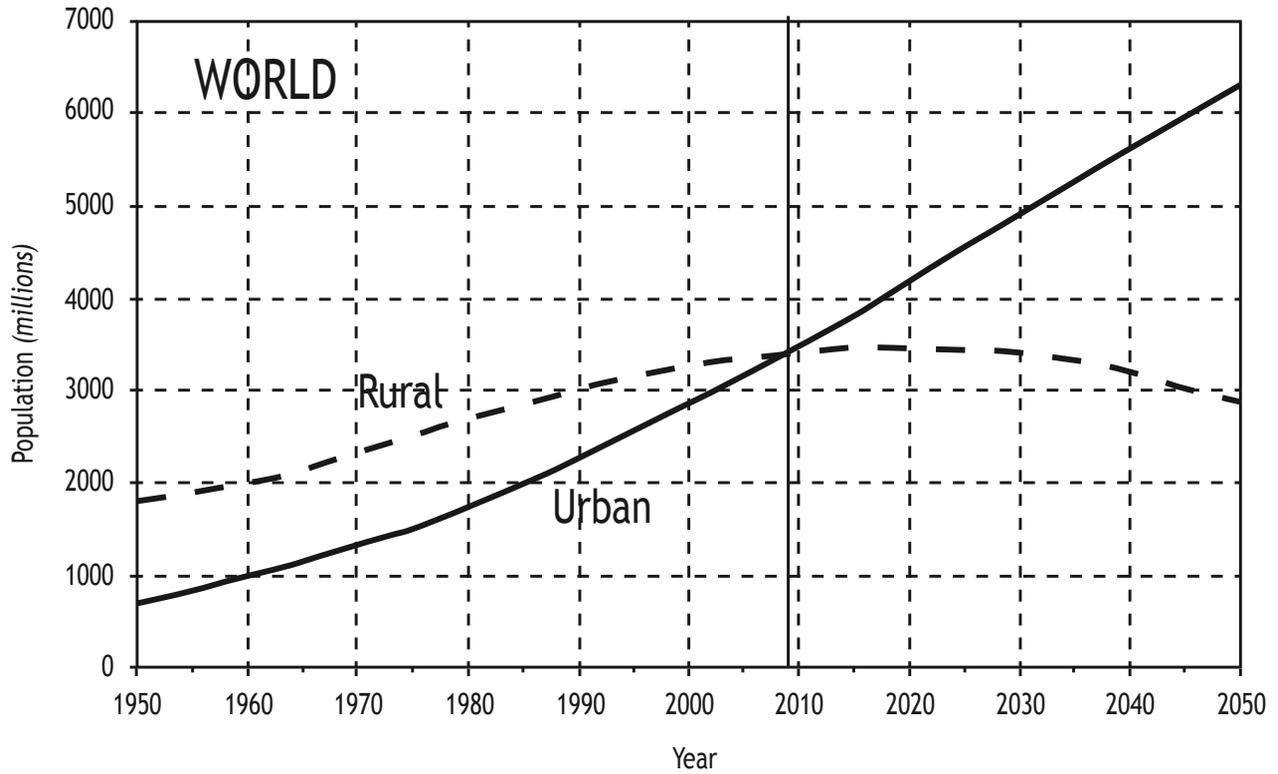
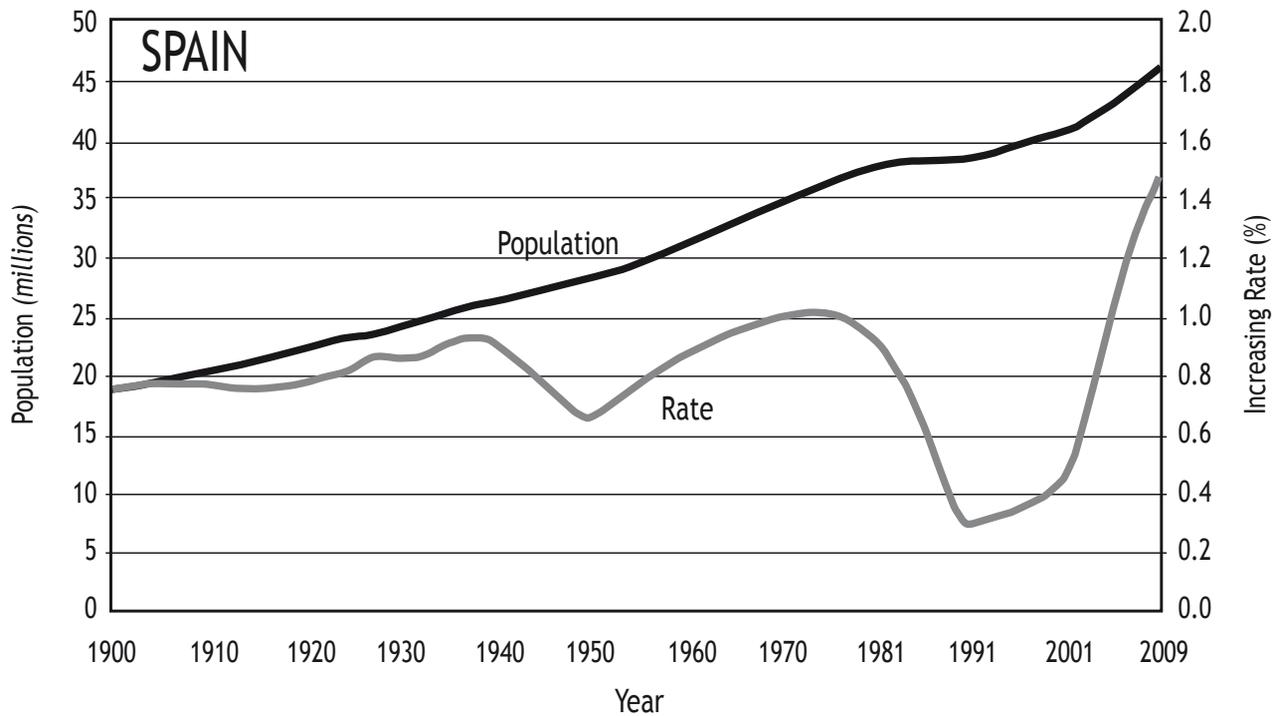


Gráfico 2. Crecimiento de la población española en las últimas décadas³



² UN, 2010.

³ BBVA, 2010.

Tabla 1. Distribución de la población en áreas urbanas y rurales de España⁴

Año	Población (total)	Población en % que vive en ciudades de más de 50.000 hab.	Población en % que vive en ciudades entre 1.000 y 50.000 hab.	Población en % que vive en el ámbito rural (P < 1.000 hab.)
1900	18.830.649	13,73 %	74,16 %	12,11 %
2001	40.847.371	50,63 %	45,53 %	3,84 %
2009	46.745.807	52,47 %	44,31 %	3,22 %

LAS NECESIDADES DE AGUA SON CRECIENTES EN UN ESCENARIO CONDICIONADO POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

A escala mundial, la agricultura es actualmente el destino del 70% de los recursos hídricos, aunque las previsiones indican que, en términos absolutos, este porcentaje disminuirá ligeramente (Gráfico 3), mientras que el porcentaje de agua para usos domésticos e industriales (los usos urbanos) aumentará en las próximas décadas. En cualquier caso, es importante subrayar que, desde la crisis alimentaria de 2008, se cree que la producción de alimentos tendrá que aumentar sustancialmente, y que el suministro de agua para riego también aumentará de forma moderada (contradiendo lo mostrado en el Gráfico 3), lo que añadirá más presión a este valioso recurso. En España, cuya demanda total de agua es hoy de unos treinta mil Hm³/año, los porcentajes son similares a los representados en el Gráfico 3. En este sentido,

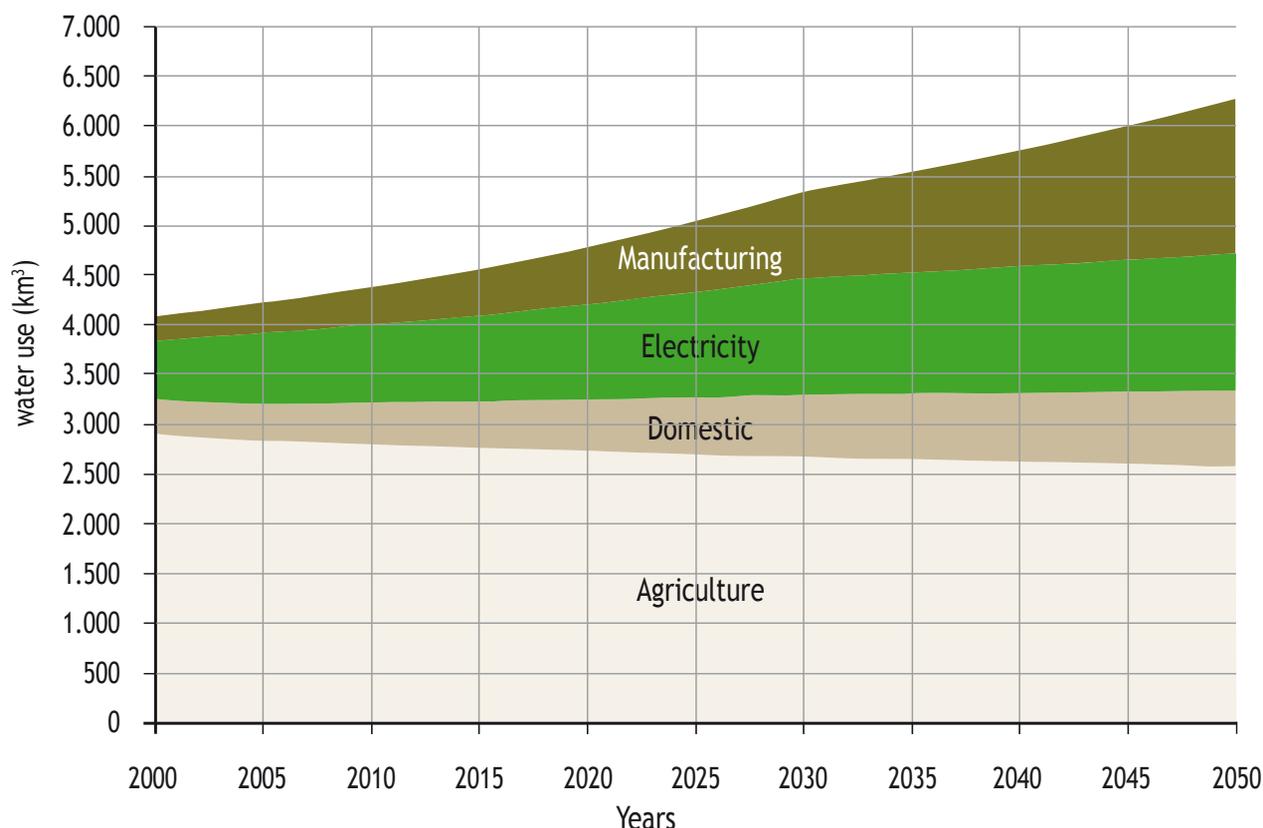
España sigue el patrón general por lo que los recursos hídricos estarán sometidos a una creciente presión, sobre todo teniendo en cuenta la amenaza de un cambio climático que (según los modelos del *Intergovernmental Panel on Climate Change*) afecta de manera notable a los países mediterráneos. En definitiva, como la población seguirá creciendo, la solución pasa por una gestión más eficiente.

INCREMENTO DEL TERRITORIO ALTERADO Y URBANIZADO POR LOS SERES HUMANOS

Los cambios en el uso del suelo asociados a la urbanización afectan al ciclo hidrológico. La creación de superficies impermeables aumenta la escorrentía, reduce la recarga de acuíferos y propicia inundaciones urbanas. Su cada vez mayor frecuencia y los elevados daños económicos asociados, y ocasionalmente humanos, han convertido esta cuestión en una de las mayores preocupaciones en muchos entornos urbanos. En ese caso, el desarrollo urbano, que crece conjuntamente con la población, tiene un impacto directo e incrementa la complejidad de la gestión sostenible del agua en el mundo. Puede afirmarse que una decisión política que modifique el uso del suelo es también una decisión de política hídrica.

España en este caso no sigue el promedio mundial. El ritmo de cambio en el uso del suelo durante la última década (1,95%) ha sido tres veces superior a la media (0,68%) de los 23 países

Gráfico 3. Evolución del uso del agua por sectores⁵



4 Idem.

5 OECD, 2008.

Imagen 1. Cambio en el uso del suelo. La ciudad de Benidorm en la década de 1960 y en la actualidad



de la Unión Europea que han participado en el proyecto Corine Land Cover, cuyo objetivo fue cuantificar los cambios en el uso del suelo entre 1990 y 2000. Y aunque el estallido de la *burbuja inmobiliaria* ha interrumpido provisionalmente esta tendencia, el problema es ya una realidad (Imagen 1) por lo que es fundamental estudiar las estrategias que permitan minimizar sus efectos negativos.

CRECIMIENTO CONTINUADO DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

El deterioro de la calidad del agua es otro de los cambios drásticos ocurrido durante las últimas décadas. De hecho, los tratamientos necesarios para la potabilización del agua son cada vez más sofisticados y costosos. Aunque en el pasado el agua de riego no contenía sustancias tóxicas, el uso masivo de fertilizantes y pesticidas ha contaminado muchos de los acuíferos que abastecen a las zonas urbanas. Estas prácticas agresivas se iniciaron en la segunda mitad del siglo XX, y en Europa no se adoptó ninguna medida hasta 1991, cuando se promulgó la Directiva de nitratos, que pasó así a convertirse en uno de los primeros instrumentos legislativos medioambientales de la UE. Ello marcó un punto de inflexión y ha ayudado a mejorar ligeramente la situación. Sin embargo, sigue siendo uno de los temas que causa mayor preocupación medioambiental.

No obstante, los usos industriales y urbanos (incluyendo la recogida de aguas pluviales) presentan el mayor impacto debido a los contaminantes asociados, algunos de ellos de reciente aparición (contaminantes emergentes). Por otra parte, la cantidad de agua contaminada y su acumulación en los acuíferos aumenta por el incremento de la población y la urbanización, así como por el crecimiento del consumo unitario medio (litros por persona y día). De este modo, aunque entre 1950 y 1990 la población se ha duplicado, el volumen de agua utilizada en el mismo periodo se ha triplicado. La recuperación de la calidad del agua exige importantes inversiones que muchos países en desarrollo no pueden asumir. Además, y ello es lo peor, se requiere mucho tiempo para restaurar lo que se ha alterado. En ocasiones el problema va más allá de la posibilidad de invertir porque, en algunos casos, una vez que se han construido las plantas de tratamiento los ayuntamientos no pueden afrontar los costes operativos y energéticos necesarios.

Al igual que en el resto del mundo, las masas de agua españolas han sido receptoras durante las últimas décadas de muchas fuentes contaminantes (urbanas, industriales y agrícolas), y la sociedad es sensible a la contaminación por lo que la respuesta ha sido eficaz en cierta medida, aunque con tres puntos débiles. En primer lugar, la mayor parte del dinero destinado a estas inversiones ha venido de Bruselas (UE) pero ahora estos fondos tienden a desaparecer. En segundo lugar, la mayoría de las pequeñas ciudades y pueblos no cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales. Por ejemplo, en Cataluña el 34,57% de los municipios (donde habita solamente el 4,59% de la población) no tienen instalación de este tipo. Por último, como el agua es subvencionada, el principal organismo responsable de su gestión en Cataluña (la Agencia Catalana del Agua) soporta un déficit de 2.500 millones de euros. En cualquier caso, hay que subrayar que Cataluña no es la peor región de España, muy al contrario, está en una posición mejor que otras.

EL ESCENARIO ACTUAL DE CRISIS ECONÓMICA

En estos tiempos turbulentos uno de los mayores problemas es el excesivo endeudamiento de unos gobiernos que ahora deben reducir sus déficits. Esto significa que en los próximos años van a manejar unos presupuestos más reducidos obstaculizando lo que hasta ahora ha sido una práctica habitual en muchos países: el pago de estas infraestructuras con recursos públicos. Por ello, poco a poco, irán desapareciendo unos subsidios que, aunque prohibidos en Europa por la DMA, muchos países han seguido manteniendo.

El previsible fin de los subsidios, además de conducir a un incremento de los precios, hará necesario buscar financiación alternativa y reducir los costes. La necesidad de atraer capital privado volverá a reabrir el permanente debate sobre la gestión público-privada que, con independencia de sus pros y sus contras, es un tema que debe ser discutido desde un punto de vista pragmático, lejos de la arena política. Además, la necesidad de reducir los costes fomentará la eficiencia y la búsqueda de economías de escala. En resumen, con toda probabilidad, la actual crisis económica marcará un punto de inflexión para los subsidios y conducirá a la recuperación íntegra de los costes del agua urbana. España,

con una tasa de desempleo muy por encima del 20%, una deuda externa por encima del 160% del PIB y un déficit público próximo al 100%, debería empezar a pensar en ello. De lo contrario, esta “burbuja hídrica” explotará.

LA INVERSIÓN HA SIDO ENORME POR LO QUE AHORA EL RETO ES MANTENER LAS INFRAESTRUCTURAS Y RENOVARLAS

El siglo XX, sobre todo en sus primeras décadas, fue testigo de la construcción de grandes infraestructuras hidráulicas, principalmente en los países o regiones semiáridas, como España o California. Como parte de una política orientada a movilizar más recursos hídricos, las infraestructuras hidráulicas fueron una excelente fuerza impulsora para una economía que tenía que crecer después de la Gran Depresión y de la Segunda Guerra Mundial. Además, en ese momento, los gobiernos no tenían que hacer frente a los niveles de deuda actuales, y estos proyectos al mejorar la calidad de vida, tenían el apoyo de la ciudadanía acercando el voto de una gran mayoría a los políticos que los promovían. Y, puesto que sus impactos ambientales no eran bien conocidos, nadie, o muy pocas personas, se opusieron a ellos.

Pero esa época ya pasó, especialmente en los países desarrollados, donde la principal necesidad es ahora la gestión del agua más que el desarrollo de nuevas infraestructuras. Las infraestructuras hidráulicas del pasado ahora deben ser conservadas, o reemplazadas, incluyendo millones de kilómetros de tuberías urbanas. Sin embargo, esto no ofrece atractivo para el público en general, que asigna escaso valor a estas políticas a menos que sean evidentemente necesarias. Tampoco son atractivas para los políticos (la renovación de tuberías significa enterrar el dinero). Sin embargo, dado su deterioro progresivo, su reposición no puede retrasarse más si no es a costa de hipotecar (deberán afrontar las inversiones que ahora se aplazan) a las generaciones futuras. La sociedad civil debe reaccionar y actuar.

En España, los activos de la infraestructura urbana del agua se pueden resumir en unas pocas (aunque impresionantes) cifras: unos doscientos mil kilómetros de tuberías de suministro de agua, alrededor de ochenta mil kilómetros de tuberías de saneamiento y cerca de cinco mil plantas de tratamiento de agua. Una parte de estos activos necesita ya renovarse. Pero las actuales tarifas de agua urbana no lo permiten. Con suerte, todavía quedan unos cuantos años de margen para poder reaccionar. La mayoría de las plantas de tratamiento de agua se han construido en la última década y todavía tienen un desempeño aceptable. Pero como el periodo de explotación de estas infraestructuras es más corto que el de los otros activos hídricos urbanos (tuberías, depósitos, tanques, etc.) su vida es más breve.

SOBRE LA NECESIDAD DE ADAPTAR LA FORMACIÓN DE LOS RESPONSABLES POLÍTICOS AL NUEVO ESCENARIO

Los problemas que deben ser abordados son formidables. Por ejemplo, Ciudad de México representa un catálogo de lo más significativo. Con más de veinte millones de habitantes, su agua urbana procede principalmente de sus acuíferos porque los recursos hídricos superficiales del entorno no bastan para satisfacer las

necesidades de la población. Sin embargo, el crecimiento incesante de la ciudad y la degradación de sus acuíferos, gravemente afectados por la actividad urbana, hacen necesario encontrar recursos en las cuencas vecinas, y esto ha generado graves problemas sociales para los agricultores que, hasta entonces, los habían estado utilizando. Existe, de hecho, un alto nivel de fugas que sólo puede ser subsanado con una importante inversión, que a su vez requerirá elevar los precios, con el consiguiente problema social que se traslada a los estratos más pobres de la población. En resumen, lo que en principio era sólo un problema de ingeniería es hoy un problema multidimensional. La tecnología, aunque importante, juega en la actualidad un papel más secundario.

En tan solo unas décadas se han producido cambios de gran calado que exigen adecuar a este nuevo escenario la formación de los responsables políticos y adecuar la mentalidad de los ciudadanos. Las soluciones solo serán aceptables cuando se combinen armoniosamente las ópticas del problema. Por lo tanto, la “integración” debe regir las decisiones sobre las políticas futuras del agua, especialmente en las zonas urbanas con graves implicaciones sociales. El agua es un tema muy transversal y las soluciones sostenibles requieren de la integración de todos los intereses y puntos de vista. Esto requiere, y en ello conviene insistir, el cambio cultural de todos los actores implicados, desde los responsables políticos hasta los ciudadanos. En resumen, son necesarios nuevos planes de estudio que formen mejor a los líderes del futuro. Se necesita un contacto más estrecho con la realidad y capacidad para integrar los tres ámbitos —el político, el administrativo y el técnico— en la toma de decisiones. La formación debe preparar a los futuros líderes para la función que han de desempeñar pues solo a través de la integración se pueden encontrar soluciones sostenibles.

Con todo, y pese a su importancia, la formación de los responsables políticos no es suficiente *per se*. La administración debe ser lo más profesional posible a fin de evitar la interferencia política en las decisiones técnicas. Por último, pero no menos importante, la ciudadanía en general tiene que ser educada en el respeto al medio ambiente. Siempre existirá un conflicto entre lo que conviene al corto plazo frente a lo que interesa al medio-largo plazo. Y es así porque mientras los políticos toman sus decisiones con la vista puesta en las próximas elecciones, las soluciones son sostenibles sólo si se tienen en cuenta los intereses de las generaciones futuras. Sostenibilidad e intereses políticos sólo se pueden compatibilizar educando a la ciudadanía. Solo si una mayoría de los votantes apoya una decisión impopular (porque entienden su necesidad) sus representantes políticos la adoptarán.

La conveniencia de afrontar los problemas con un enfoque interdisciplinar es evidente y comienza a ser aceptada de modo unánime tal cual evidencia el hecho de que sea objeto de discusión en muchos foros internacionales. Con todo, este enfoque aún no se ha puesto en práctica y es uno de los principales asuntos pendientes. Por ello, a menos que la formación de los responsables y la sociedad se adapte a la nueva situación, será prácticamente imposible asegurar en un futuro próximo que la mayoría de las personas que viven en el planeta (con suerte todos ellos) tengan suficiente agua en sus casas y suministro de agua potable de calidad a un precio razonable.

Una vez más, España es un ejemplo paradigmático. Necesita con urgencia adecuar al nuevo escenario la cultura del agua de los ciudadanos y la estructura de la administración. Cuando cambia el marco y surgen los nuevos desafíos, aparecen inconsistencias entre las instituciones tradicionales y las necesidades emergentes.

LOS GRANDES RETOS

Hoy el gran desafío del agua urbana es alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) establecidos en la Cumbre de Johannesburgo de 2002. Uno de ellos se refiere a facilitar el acceso al agua y el saneamiento en el inminente 2015 para miles de millones de personas en los países en desarrollo. En concreto este objetivo se ha cuantificado en reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de estos servicios básicos. Pero esta formidable tarea, cuya solución exige un esfuerzo hercúleo, está fuera del alcance de este artículo que se limita a las cuestiones de carácter general, que surgen de los rápidos cambios habidos en las últimas décadas expuestos anteriormente y que requieren nuevos enfoques. Un proceso que en algunos países ya ha comenzado. Comenzando por cómo se financian las infraestructuras.

Y así conviene destacar las diferencias en el precio de 100 m³ (volumen correspondiente a la demanda anual básica de una familia) de agua del grifo (con exclusión de drenaje urbano y saneamiento) existentes en el mundo. La amplia divergencia entre algunas ciudades es difícil de entender. Según el último informe de la Asociación Internacional del Agua⁶, de entre las 160 ciudades analizadas, el precio más alto, 600 \$USA, corresponde a Richmond, mientras uno de los más bajos es el de Milán, 20 \$USA, que no llega ni al 4% del precio de Richmond. Esta disparidad solo puede explicarse cualitativamente por razones históricas y cuantitativamente por las estructuras de costes. Mientras que en algunas ciudades buena parte de la factura esté subvencionada y algunos costes, especialmente los ambientales se ignoren, las diferencias seguirán existiendo. Se entiende que el agua tiene un gran interés social y los responsables políticos no están dispuestos a romper con las costumbres establecidas.

A la luz de lo anterior, una transición natural exige (y en ello se insiste una vez más) formar a los responsables políticos y a los usuarios. Los primeros aprenderán cuánto está en juego y no dudarán en impulsar el cambio, mientras que los segundos afrontarán los sacrificios necesarios porque entienden la necesidad de las decisiones. Este cambio gradual debiera apoyarse en cinco puntos:

- a) Enfoque transversal y amplitud de miras. En realidad los problemas del agua están situados en un espacio multidimensional. Las decisiones deben tener en cuenta al menos los tres ejes fundamentales de ese espacio (el económico, el social y el ambiental).
- b) Integración con otras políticas ambientales. Las decisiones del agua influyen y son influidas por otras políticas ambientales. Como se señaló anteriormente, el agua es el nexo

⁶ IWA, 2014.

más importante pero no el único. Y así el nexo energía/agua ha irrumpido con fuerza en los últimos diez años.

- c) Unir ciencia y política. En la actualidad falta una base común en todos los asuntos relacionados con el medio ambiente ya que mientras la ciencia sigue el ritmo de los acontecimientos en tiempo real, la política general piensa solo en el corto plazo.
- d) La Administración, la fuerza impulsora detrás del cambio gradual progresivo, debe ser adecuada al contexto real. Eso supone dotarla de funcionarios públicos competentes y libres, alejados de la arena política. Si no se implementan de forma gradual reformas en las políticas del agua, una crisis forzarán los cambios abruptamente.
- e) Potenciar la gestión de la demanda como la mejor opción para mitigar el estrés hídrico y propiciar la sostenibilidad. Esto implica mejorar la eficiencia, fomentar el ahorro y promover la reutilización. Con la creciente demanda de agua y en un escenario de cambio climático, el futuro pide un uso más eficiente del agua, que pasa por cuatro acciones clave:

* La transmisión de todos los costes de los servicios del agua a los usuarios fomenta el ahorro y la eficiencia. Algunos países (por ejemplo Alemania) han estado incorporando de modo racional los costes a las facturas de los usuarios. El ejemplo del drenaje es claro. Se divide su cuota en dos bloques: uno, la cuota de aguas pluviales (proporcional al agua drenada por la propiedad, función de la superficie impermeabilizada) y otro para la depuración del agua. Como el drenaje del agua de lluvia exige altas inversiones, esta "tasa de utilidad de las aguas pluviales" se ha convertido en importante e independiente de la tasa de aguas negras (Tabla 2). El principio de recuperación total de costes es cuestionado con el argumento de que el agua es un derecho universal, lo que justifica las subvenciones. Aquí hay que señalar que las tasas progresivas permiten subsidiar a los más pobres, sin tener que hacerlo con todo el servicio. También hay que asegurar que todo el dinero que los usuarios pagan se destina a la mejora de estos servicios.

* Renovación de infraestructuras, algunas de las cuales son ahora muy antiguas.

* Velar por ofrecer un suministro de agua de calidad. El incesante aumento en el consumo de agua embotellada, con todos sus inconvenientes medioambientales, necesita ser detenido pronto.

* Mejorar el conocimiento. La investigación debe tener en cuenta las preocupaciones de los profesionales de la industria.

En esta lista los retos técnicos no han sido incluidos. Todos ellos pueden llegar de una manera natural, una vez que las barreras estructurales, a las que hemos prestado toda nuestra atención, se hayan eliminado.

CONCLUSIONES

Abordar el suministro de agua de calidad a una población cada vez mayor en un mundo que está cambiando a una velocidad vertiginosa es uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la sociedad en el siglo XXI. Y a pesar de su magnitud, depende en gran medida del punto de partida de cada país, de su cultura y, obviamente, de sus características socio-económicas específicas. Las principales directrices son universales.

Tabla 2. Tasas de drenaje urbano en Alemania en 1999⁷

	Tasa de drenaje (dividida en 2 bloques)		Tasa de drenaje, €/m ³ (un bloque)
	Aguas negras (€/m ³)	Aguas pluviales (€/m ² /año)	
Alemania	1,79	0,77	2,28
Antigua Alemania Occidental	1,72	0,78	2,23
Antigua Alemania Oriental	2,39	0,59	2,54

BIBLIOGRAFIA

BBVA (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria), 2010: *Población 51: La población en España: 1900-2009*. Madrid, Fundación BBVA.

BUNR (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit), 2001: *Water Resources Management in Germany*. Bonn, Federal Ministry for the Environment.

IWA (International Water Association), 2014: *International Statistics for Water Services*. London, IWA. Statistics & Economics.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 2008: *OECD Economic Outlook to 2030*. OECD, Paris.

UN (United Nations), 2010: *World Urbanization Prospects. The 2009 Revision. Highlights*. Report ESA/P/WP/215. New York, United Nations.

⁷ BUNR, 2001.