





Autores:

Gonzalo Delacámara, Marta Arenas, Asya Marhubi, Marta Rodríguez

Instituto IMDEA Agua

# Indice

Prólogo	6
Resumen Ejecutivo	8
1. Introducción	20
1.1. Antecedentes y objetivos del análisis	20
1.2. Algunos apuntes sobre la evolución histórica, el marco legal y el régimen económico-financiero del sector	21
1.3. Estructura del informe	27
2. Alineando intereses colectivos e individuales: el papel de la gobernanza	30
2.1. ¿Por qué no es sencillo alinear intereses? Los principios de gobernanza	31
2.2. ¿Están los principios de gobernanza contemplados en España?	34
2.3. Dados los desafíos planteados en gobernanza, ¿por dónde empezar una reforma?	39
3. Impactos del sector en España	43
3.1. ¿Cómo se relacionan los impactos en las diferentes dimensiones?	44
3.2. ¿En qué dimensión del ciclo urbano los impactos se hacen más significativos? ¿Hay impactos ocultos?	48
3.3. ¿Qué impactos son más sensibles a mejoras en el sector?	53
4. Desde el punto de vista del regulador y los operadores...	57
4.1. ¿Está clara la atribución de responsabilidades?	57
4.2. ¿Están todas las funciones de regulación contempladas y coordinadas?	60
4.3. ¿Es posible y deseable la regulación independiente y con capacidad de acción?	64
4.4. Y al operador, ¿qué le preocupa? Desempeño, riesgos y anticipación	66
5. Desde el punto de vista del ciudadano...	79
5.1. ¿Hay un problema con el agua? ¿Está bien repartido el recurso?	79
5.2. Información sobre la gestión del servicio público	85
6. Revisitando los retos identificados y los beneficios de cambios regulatorios para diferentes actores sociales	94
7. Bibliografía	98
Anexos	108
Estudios de caso	108



## Índice de Tablas

Tabla 3-1. Medidas para garantizar el acceso a los servicios de abastecimiento y saneamiento en la Unión Europea	49
Tabla 4-1. Tipología de funciones regulatorias en los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento	59
Tabla 4-2. Proporción de fuentes de financiación en casos de estudio en diferentes países	69
Tabla 4-3. Tendencias tecnológicas	78

## Índice de Figuras

Figura 1-1. Relación entre los elementos del estudio y los informes del sector	21
Figura 1-2. Ciclo urbano del agua en España	25
Figura 1-3. Lógica de desarrollo del informe según la perspectiva de los actores implicados	28
Figura 1-4. Ejemplos de preguntas planteadas desde las diferentes visiones	29
Figura 2-1. Equilibrio entre intereses individuales y colectivos	30
Figura 2-2. Ejemplos de diferentes estructuras tarifarias en un mismo ámbito territorial de cuenca	32
Figura 2-3. Visión general de los Principios de la Gobernanza del Agua de la OCDE	34
Figura 2-4. Principios basados en la mejora de la eficacia de la Gobernanza del Agua de la OCDE y análisis en España	35
Figura 2-5. Principales motivos de la ineficacia de las conferencias sectoriales	36
Figura 2-6. Principios basados en la mejora de la eficiencia de la Gobernanza del Agua de la OCDE y análisis en España	37
Figura 2-7. Principios basados en la mejora de la confianza y participación de la Gobernanza del Agua de la OCDE y análisis en España	38
Cuadro 2-8. La Iniciativa Ciudadana Europea Right2Water	40
Figura 2-9. Algunas herramientas a nivel internacional para la gobernanza en el sector del agua	42
Figura 3-1. Relación entre los elementos que intervienen en el análisis de impactos de la actividad en el sector	45
Figura 3-2. Impactos del ciclo urbano del agua	46
Figura 3-3. Flujo de entradas y salidas en el ciclo urbano del agua	47
Figura 3-4. Evolución de la intensidad energética de la desalación del agua y de la capacidad instalada en España	48
Figura 3-5. Intensidad energética de los servicios del agua en función de la escasez hídrica a escala nacional	51



Figura 3-6 Rangos de consumo eléctrico y contribución al calentamiento global en el ciclo urbano del agua en España	52
Figura 3-7 Medidas de eficiencia energética en el ciclo urbano del agua	55
Figura 4-1 Responsabilidades y obligaciones para reguladores y operadores en el sector	58
Figura 4-2. Análisis de la estructura tarifaria del ciclo del agua aplicada por los operadores en España	61
Figura 4-3. Retos en el desempeño de funciones de regulación del sector en España	64
Cuadro 4-4. Modelos en regulación del sector	65
Figura 4-5. Relación entre la dotación presupuestaria al ciclo del agua y porcentaje de Agua No Registrada (2007-2014)	71
Figura 4-6. Actores en el sistema de abastecimiento en alta en el Área Metropolitana de Barcelona	75

## Índice de Cuadros

Cuadro 2-8. La Iniciativa Ciudadana Europea Right2Water	40
Cuadro 4-4. Modelos en regulación del sector	65



## Prólogo

El agua es uno de esos bienes que pueden observarse desde tantas y tan diversas perspectivas que cualquiera que uno elija siempre será limitante y limitada. Si uno habla del suministro de agua potable, estará ignorando otros servicios cruciales como parte del ciclo urbano del agua: el saneamiento y el tratamiento de aguas residuales, fundamentalmente. Si se refiere a los servicios urbanos en general, estará obviando que el agua es también un recurso que puede prestar (como de hecho ocurre) servicios vinculados a otras muchas necesidades: la refrigeración de equipos industriales, el riego de cultivos, el mantenimiento de caudales ecológicos, la producción de pescado en granjas acuícolas, la pesca recreativa, el lavado de minerales en explotaciones mineras, la generación de energía eléctrica... y, a fin de cuentas, la propia vida y la diversidad biológica en la Biosfera.

En 1996 se publicó un conjunto de ensayos de John Berger (Reino Unido, 1926-2017) llamado *Algunos pasos hacia una pequeña teoría de lo invisible*. En uno de ellos ("Ser un pintor"), Berger describe a alguien tumbado al sol en la hierba, bajo un haya. Observando la copa del árbol y por la manera de referirse a lo que ve, Berger va mostrando sucesivamente la mirada de un filósofo, un físico, un poeta, un amante y sólo finalmente un pintor. Con el agua ocurre algo similar. ¿Acaso no tiene razón quien se refiere al agua como un bien de primera necesidad? ¿Y quién lo hace como un recurso esencial para el desarrollo económico y social? ¿Y quién ve en ella un elemento de identidad o de cohesión territorial? ¿No es el agua un recurso asociado a servicios recreativos, a la posibilidad de disfrute individual y colectivo? ¿Y un factor crítico para la producción de otros bienes? ¿Y una fuente de conflicto? En cada una de esas miradas estaría recogida una manera de enfrentarse a la gestión del agua. Y la lista no es exhaustiva.

Piense por un momento el lector en las diferentes aproximaciones al agua de un operador de los servicios de agua (un servicio municipal, una empresa pública, mixta, privada, una mancomunidad de servicios...) o de un ciudadano o de éste en tanto que usuario o consumidor de agua. Para el primero, el agua será un recurso esencial para la prestación de un servicio de titularidad pública (municipal, en el caso de España), con el objetivo de satisfacer el interés general. Para el segundo, puede ser inequívocamente muchas cosas al tiempo: estará interesado en que la satisfacción de determinados usos de agua no ponga en peligro de modo inaceptable otros usos alternativos, o en saber qué parte de los servicios de agua se financian con sus impuestos, o si España cumple con las directivas europeas sobre agua, o si aumenta nuestra resiliencia ante la sequía o las inundaciones... En tanto que consumidor de agua, es posible que a uno le concierna la calidad del agua que recibe, el tratamiento de las aguas residuales, el mantenimiento de las infraestructuras que garantizan esos servicios, la estabilidad en el suministro, la presión, la turbidez, el sabor, el peso de la factura en su presupuesto... Todas esas miradas son complementarias o deben compatibilizarse.

Este estudio pretende conciliar esas miradas, ofreciendo así una aproximación poliédrica, necesariamente compleja pero no complicada. El foco, necesariamente, estará en el ciclo urbano del agua: el suministro de agua potable, el saneamiento y el tratamiento de aguas residuales, la reutilización de aguas residuales regeneradas, la gestión de aguas pluviales, etc. Estos servicios dependen de infraestructuras muchas veces "invisibles" para los ciudadanos – con frecuencia, otras inversiones reciben una atención prioritaria, y eso que es cierto para algunas infraestructuras clave (p.e. EDARs) lo es aún más para obras y tareas de mantenimiento, que además pueden ocasionar molestias. Explicar su necesidad, hacer comprensibles las consecuencias de no tenerlas o tenerlas en mal estado, entender los costes de construirlas, hacerlas funcionar y mantenerlas, es quizás uno de los desafíos fundamentales en la gestión del ciclo urbano del agua. En nuestro esfuerzo para desarrollar este estudio desde múltiples perspectivas, se ha cuidado así especialmente la perspectiva ciudadana y del usuario. En cualquier caso, no es posible enfrentarse a la gestión del ciclo urbano del agua sin integrar consideraciones más amplias (en su escala espacial y temporal):



la gestión de cuencas hidrográficas, el imperativo de la seguridad hídrica a medio y largo plazo, la adaptación al cambio climático, etc.

Como si la complejidad inherente al análisis del agua y su gestión fuese poca, en el día a día tienden a añadirse otros elementos de complejidad, con frecuencia colaterales, periféricos, pero que tienden a apoderarse del centro del debate público, en ocasiones distorsionándolo. La polarización del debate en torno al agua tiende a presentar como desafío lo que realmente no lo es, o no en la medida en que tiende a revelarse, obviando los retos fundamentales en la gestión del ciclo urbano del agua, cuando no confundiendo medios y fines. A veces, ciertas visiones maniqueas, adornadas de algún elemento plausible, ofrecen una mirada demasiado parcial, responsabilizando de todos los males a una parte y, al tiempo, omitiendo la responsabilidad del ciudadano en algunos de los desafíos a los que nos enfrentamos. Ese sesgo en el diagnóstico conduce a soluciones desequilibradas. Cuando el debate público se realiza al margen de datos, de evidencia, de criterios racionales, ocurren tres cosas a un tiempo: la dialéctica se centra sobre problemas secundarios, realidades complejas reciben un tratamiento simplista y el lenguaje (que acompaña a las ideas) se empobrece. En este estudio hemos intentado huir de esos tres problemas.



# Resumen Ejecutivo

## Antecedentes y objetivos

Este estudio, desarrollado en el plazo de 12 meses desde junio de 2016 por el equipo de economía del agua del Instituto IMDEA Agua, ofrece una imagen amplia de la gestión de los servicios del ciclo urbano del agua en España, incluyendo aspectos como la evolución histórica del sector, el régimen jurídico y administrativo vigente, los desafíos de la gestión, los requisitos en términos de financiación o los impactos (positivos y negativos) de la actividad de las empresas de servicios de agua y otros operadores. Todo ello bajo la lógica integrada que proporciona la idea de gobernanza, una responsabilidad compartida entre sociedad civil, sector público y sector privado.

Los resultados de este estudio permiten avanzar en la identificación de los principales retos del sector, siempre considerando las múltiples dimensiones del ciclo urbano del agua (social, ambiental, económica, etc.) y desde la perspectiva de diferentes actores clave en el mismo: los municipios, como titulares legales de estos servicios públicos; los operadores en sus diferentes formas (municipales o supramunicipales; como servicios o empresas municipales, otra clase de empresas públicas, empresas mixtas, empresas privadas en régimen de concesión), y los ciudadanos, en tanto que usuarios finales de los servicios, contribuyentes, miembros de la sociedad civil.

La reflexión que deriva de este estudio fue sometida a discusión con una serie de expertos de diferente procedencia el pasado mes de noviembre de 2016, durante un seminario interdisciplinar convocado por la Fundación Canal de Isabel II para este propósito. Sus aportaciones fueron clave a la hora de identificar algunas recomendaciones que ahora, con este informe, se someten a una discusión más amplia.

Este estudio nació con varias características esenciales:

- La voluntad de ser más analítico que descriptivo. Es decir, de contribuir a una mejor comprensión de los desafíos del sector y de las potenciales soluciones, más que a una mera enunciación de temas. A fin de cuentas, hay estudios muy valiosos en el sector (como los que publica con frecuencia variable la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento, AEAS), que sirven, en buena medida, de compendios estadísticos sobre el sector a partir de una muestra de operadores con alto nivel de representatividad.
- Se pone el énfasis en desafíos presentes y futuros y en soluciones que no necesariamente han sido intentadas en el pasado pero al menos han de resultar verosímiles para el futuro inmediato. La mirada histórica puntual sólo se emplea para entender los hitos principales que configuraron el sector tal y como hoy lo conocemos, es decir, para favorecer la comprensión de las oportunidades y las amenazas actuales.
- Si bien el foco se pone sobre el ciclo urbano del agua en España, entendemos que es un sinsentido analizar un sector de esas características haciendo abstracción de la realidad europea (España es Europa) y sin beneficiarnos de la evidencia internacional, con especial énfasis en aquellos países con características similares a las que el sector adopta en España. De ese modo, el estudio contiene un balance buscado desde un inicio entre la experiencia internacional y el análisis de la realidad nacional.
- El ciclo urbano del agua se discute en el contexto de la gestión (integrada) del recurso y no como una realidad aislada del mismo. Cada vez más es evidente la conexión del agua con el territorio y la inconveniencia de obviar cuestiones relativas a la seguridad hídrica a medio



y largo plazo (una discusión propia de la cuenca o donde ésta no puede ignorarse) y la adaptación al cambio climático.

- Si bien no se pueden obviar cuestiones tecnológicas, de protagonismo creciente, éstas se integran en una discusión esencialmente sobre gestión y gobernanza del ciclo integral del agua, el objeto genuino de este estudio. De hecho, que los servicios del agua dependan en gran medida de recursos (p.e. acuíferos, zonas de cabecera, etc.), infraestructuras y procesos complejos, y no siempre visibles, hace más patentes desafíos como la comprensión por parte de los ciudadanos de aspectos de gestión tales como la necesidad de mantenimiento de dichas infraestructuras y su financiación a través de la tarifa.
- Desde un punto de vista económico, hay equilibrio entre aspectos micro y macroeconómicos.
- El documento pretende aunar el rigor en la presentación de los temas con la divulgación para llegar a un público lo más amplio posible, no necesariamente conocedor del sector y sus peculiaridades. De ese modo, este informe se estructura fundamentalmente en torno a preguntas, ocasionalmente cambiando el punto de vista (ciudadanos, operadores, municipios). Como decía el Premio Nobel de Economía de 1974, el sueco Gunnar Myrdal, “no existe una vista sin un punto de vista”.

## El contexto necesario: la gestión de los recursos hídricos como envoltente del ciclo urbano del agua

En España, como en muchos otros lugares del mundo, el agua es, entre otras cosas, un activo económico crucial y su escasez un factor limitante para el desarrollo... o una oportunidad para el mismo. Situaciones similares se observan en los estados del oeste de EEUU (California acaba de cerrar un ciclo de sequía de cinco años); el Pacífico peruano (donde el 80% del PIB y dos terceras partes de la población viven en una zona con sólo un 1,8% de los recursos de agua dulce del país); el norte de Chile (con intensa actividad minera y agrícola); la mayor parte del Mediterráneo (tanto sur de Europa como norte de África); Oriente Medio (que vive su peor sequía en 900 años); Singapur; el sur de Australia (con una sequía gravísima entre 2003 y 2012, que en algunos lugares se amplió hasta 2014); etc.

Una de las características esenciales del país en relación al agua es que la escasez estructural de agua (dos terceras partes del territorio nacional están ya en riesgo de desertificación), coexiste con notables ventajas comparativas para actividades intensivas precisamente en el uso de agua. Esta aparente paradoja, que no es tal, se puede observar a partir de una serie de datos:

- España tiene abundante tierra cultivable: 261.000 km<sup>2</sup> (59% de su superficie total – media de la UE: 43%).
- Igualmente, tiene abundantes horas de sol: 2.910 horas efectivas de sol al año – otros países de la UE, en promedio, nunca suben de 2.500 h/año.
- El coste laboral es moderado: 89% de la media de la UE-28 (2016).
- La productividad del agua en la agricultura en promedio oscila notablemente entre las cuencas mediterráneas o Andalucía (1,75€/ m<sup>3</sup>) y la zona central (Duero), donde sólo llega a 0,14 €/m<sup>3</sup>.



- La agricultura en el sur de España tiene vínculos más intensos con la economía: cada euro adicional genera dos euros en la economía (multiplicador del producto) y se genera un empleo por cada 25.000€ de producción adicional.
- El empleo agrícola descendió desde 1,7 millones de empleados en 1990 a 1 millón en 2010, es decir, de un 11 a un 4% de la población activa. En porcentaje del PIB, la agricultura pasó del 5,6% al 2,7% en el mismo periodo. La agricultura ya no es lo que era, pero sigue siendo un sector importante en términos locales y regionales, y el mayor consumidor de agua (~70% de todo el agua que se consume en el país).
- La elección de cultivos intensivos en agua tiene implicaciones: en la sequía más intensa en 70 años (2008), al principio de la crisis económica, que no tuvo continuidad, la productividad de los cereales y los productos de huerta cayó de 3,9 a 3,6 (-7,7%) toneladas por hectárea, en una comparación con el año previo, y de 36,2 a 35,7 (-1,4%), respectivamente.
- Además, España es el segundo destino turístico de Europa (15% de pernoctaciones en alojamientos turísticos, se prevén más de 80 millones de visitantes internacionales en 2017).
- En un 70% los visitantes se concentran en áreas con escasez de agua: los archipiélagos y la costa Mediterránea (y parte de la Andalucía no mediterránea), añadiéndose a las presiones que derivan del parque de segundas viviendas.
- Con datos consolidados de 2015, el turismo representaba el 10,9% del PIB y el 11,9% del empleo, comparado con el 4,2% y el 5,4% a nivel de la UE en ese mismo año.
- La estacionalidad es intensa: el 38% de las llegadas se concentra en el periodo estival (y en términos más amplios, un porcentaje mayor acude entre mayo y septiembre). Esto se suma a una estacionalidad todavía más marcada de las llegadas de turistas nacionales: 56%.

El desafío fundamental que deriva de algunas de estas pautas de producción es garantizar la seguridad hídrica a medio y largo plazo, especialmente en un contexto de adaptación al cambio climático. Este reto es, sin duda, aunque no siempre se haga explícito, una envolvente para el ciclo urbano del agua, el contexto de otra serie de retos más específicos, algunos de ellos incluso instrumentales.

Sin abandonar la reflexión sobre el recurso, lo cierto es que buena parte de los desafíos que se plantean tienen que ver con la gobernanza y, de modo mucho más específico, con el diseño de incentivos adecuados.

La agricultura de regadío es la actividad que más agua consume en España (~70% de todo el agua que se consume en el país), de ahí su relevancia a la hora de destacar algunos aspectos de modo individualizado. En este contexto, hay evidencia que muestra que los agricultores son reacios a pagar más por el agua, pero también de que están dispuestos a pagar más por la seguridad hídrica:

- Considerando un precio promedio de 0,16-0,18 €/m<sup>3</sup>, la disposición a pagar por recursos alternativos en zonas con aguas subterráneas sobreexplotadas, bien ante una reducción del 10% en los beneficios netos o un aumento del 5% en los costes totales, subiría hasta 0,24 €/m<sup>3</sup>.
- Por un suministro garantizado, se ha estimado que podrían estar dispuestos a pagar hasta 0,35 €/m<sup>3</sup>, dos veces lo que pagan ahora.
- El coste de extraer agua de un acuífero está en promedio (y dependiendo del coste energético) en 0,21 €/m<sup>3</sup>, que podría llegar a 0,74 €/m<sup>3</sup> en situaciones extremas.



- Las transacciones informales de agua muestran esa misma disposición a pagar. Durante sequías, el agua de riego llega a pagarse a 0,6-0,7 €/m<sup>3</sup>.

Por otro lado, la capacidad instalada de desalación, absolutamente relevante para la evolución del ciclo urbano del agua en algunas zonas, tiene la capacidad potencial para abastecer 1/6 de la demanda anual de agua pero se usa al 18%, en promedio, por deficiencias en los incentivos (precios y subsidios):

- El programa AGUA promovió la construcción de 17 plantas de desalación, para una producción total de 375 hm<sup>3</sup>/año, invirtiendo un total de 1.100 millones de euros en costes de capital (y un coste anual de operación y mantenimiento de 216 millones de euros).
- 6 plantas tendrían que haber garantizado la oferta de agua para 244.000 ha con una producción de agua, en promedio, de 155 hm<sup>3</sup>/año a 0,86 €/m<sup>3</sup>.
- Esto supone un coste anual equivalente de 313 millones de euros al año (con un coste promedio de producción de 0,91 €/m<sup>3</sup> o de sólo 0,86 €/m<sup>3</sup> si sólo para riego).
- El coste energético de estas plantas (aproximadamente 0,34 €/m<sup>3</sup>) representa el 52% de los costes de operación y mantenimiento y el 39% de los costes totales (a 0,09 €/kWh).
- Con un coste energético de 0,12 €/kWh (+50%), el coste unitario total sube cerca de +0,12 €/m<sup>3</sup>.

Del mismo modo también en el terreno de las fuentes no convencionales de agua, la reutilización de aguas residuales regeneradas tiene el potencial de alcanzar en España los 1.200 hm<sup>3</sup>/año en 2025 – esto sólo contribuiría al 3% de la demanda anual y, a pesar de ello, el agua que se reutiliza en España supone un tercio del volumen regenerado total en Europa y es el país que mayor potencial de reutilización presenta (TYPESA, 2013)<sup>1</sup>:

- De acuerdo al Plan Nacional de Reutilización de Agua, se desarrollaron 144 proyectos de reutilización entre 2009 y 2015 (volumen de 249 hm<sup>3</sup>/año, 344 millones de euros de inversión total).
- Para 2015-2021 se prevén, pero sólo si consigue reactivarse el Plan Nacional, puesto en duda por las necesidades de consolidación fiscal, 78 (397 hm<sup>3</sup>/año, 303 millones de euros). En general, de 2009 a 2021 se habrán reutilizado, en ese contexto más favorable, 860 hm<sup>3</sup>/año.
- Los gobiernos regionales de Madrid y Cataluña añadirán 270 hm<sup>3</sup>/año, con una inversión planificada de 773 millones de euros.

Es necesario señalar, además, que no todo es escasez y sequía. El riesgo de inundaciones también ha crecido de modo ostensible.

- Entre 2002 y 2013, se registraron 23 inundaciones importantes.

<sup>1</sup> Según el borrador del Plan Nacional de Reutilización de Aguas (2010), el potencial de reutilización en España para el segundo ciclo de planificación (2016-2021) sería de 1.030 hm<sup>3</sup>/año, si todos los proyectos en las cuencas intercomunitarias como autonómicas y locales se ejecutaran. En 2014 se reutilizaron el 11% de las aguas tratadas, porcentaje que se viene manteniendo estable desde 2007 (INE, serie 2000-2014). Algunas de las barreras que se citan para frenar la expansión de la regeneración de agua son los elevados costes de los procesos, la aceptación social y la prohibición de su uso para consumo humano (art. 4 RD 1620/2007). Actualmente la Comisión Europea está llevando a cabo el proceso de consulta de la posibilidad de establecer requerimientos mínimos a nivel europeo para el agua regenerada, lo que podría llevar a la revisión del citado marco legal. España para el segundo ciclo de planificación (2016-2021) sería de 1.030 hm<sup>3</sup>/año, si todos los proyectos en las cuencas intercomunitarias como autonómicas y locales se ejecutaran. En 2014 se reutilizaron el 11% de las aguas tratadas, porcentaje que se viene manteniendo estable desde 2007 (INE, serie 2000-2014). Algunas de las barreras que se citan para frenar la expansión de la regeneración de agua son los elevados costes de los procesos, la aceptación social y la prohibición de su uso para consumo humano (art. 4 RD 1620/2007). Actualmente la Comisión Europea está llevando a cabo el proceso de consulta de la posibilidad de establecer requerimientos mínimos a nivel europeo para el agua regenerada, lo que podría llevar a la revisión del citado marco legal.



- El coste total de las mismas se estimó en 2.800 millones de euros (a partir de datos de 13 inundaciones que se extrapolaron al resto). En Europa fueron 150.000 millones de euros para 201 inundaciones mayores.
- Entre 1998 y 2015 se invirtieron 13.000 millones de euros en medidas de gestión del riesgo de inundaciones (aprox. 764 millones al año, en promedio).

En síntesis, hay una serie de retos que tienen que ver con la gestión del recurso, no sólo de los servicios, y que no es posible obviar desde la óptica de la gestión del ciclo urbano del agua, pues definen los objetivos de política pública que deberían guiar en la prestación de los servicios públicos de abastecimiento de agua potable y saneamiento, con independencia de la titularidad del operador de los mismos:

- Aumentar los niveles de resiliencia ante la escasez estructural de agua y los eventos de sequía, mucho más ante la necesidad de adaptación al cambio climático (que amplifica los problemas).
- Gestionar inundaciones y el riesgo de inundaciones.
- Mejorar la calidad del agua, un aspecto que recibe un tratamiento específico en este estudio, como resultado del impacto sobre la calidad de los efluentes de aguas residuales urbanas y aguas pluviales mal gestionadas.
- Restaurar y preservar los ecosistemas acuáticos y su diversidad biológica.

## Las características del ciclo urbano del agua en España

La gestión del ciclo urbano del agua en España presenta numerosos desafíos pero, por un lado, buena parte de ellos son equivalentes a los que viven otras economías avanzadas (Estados Unidos de América, Francia, Italia, etc.); por otro, esos desafíos no deben ocultar el hecho de que estamos ante un sector puntero en la gestión de servicios de agua a nivel mundial. Dicho de otro modo, el catastrofismo no sólo sería contraproducente sino que ofrecería una imagen incierta del sector; el triunfalismo sería igualmente irresponsable.

Algunos rasgos destacados del sector son los siguientes:

- El volumen de agua captada para usos domésticos (extrapolado a toda la población española, al ser los datos de una muestra representativa analizada por AEAS-AGA, 2016) en 2014 fue de 4.760 hm<sup>3</sup>. El 67% del total corresponde a aguas superficiales, el 30% a aguas subterráneas (acuíferos) y el 3% restante procede de desalación.
- Hay operadores altamente cualificados y con un nivel superior de tecnificación, aunque la realidad en cuanto a la cualificación es diferente en los municipios más pequeños. Las empresas de servicios de agua (tanto los operadores más importantes como empresas en toda la cadena de proveedores), lideran a nivel mundial en muchos terrenos. El potencial para encontrar sinergias en el ciclo integral del agua es muy elevado, así como para extender el uso de agua residual regenerada.
- El abastecimiento para usos domésticos está garantizado por ley gracias a la prioridad de usos que establece el artículo 60.3 de la Ley de Aguas (TRLA). En caso de sequía, por ejemplo, son otros usos (por ejemplo, el regadío) los que se racionan. El desafío fundamental está en el saneamiento y el tratamiento de aguas residuales.



- La cobertura de los servicios es universal, como acredita el WHO-UNICEF *Joint Monitoring Programme for Water and Sanitation* (JMP). En 2014 se iniciaron 383.209 expedientes de interrupción de suministro por impago de la factura, si bien la mayor parte de los casos están relacionados con fraudes y cierre de negocios (no hay que olvidar que los clientes urbanos son más que hogares) y no con familias (AEAS-AGA, 2016).
- El modelo español es un modelo altamente fragmentado: las competencias son municipales y el número de municipios es muy alto (el más alto de la UE, tras Francia y Alemania, que tienen más de 36.000 y 11.000 municipios respectivamente). En España, más del 90% de los municipios tienen menos de 20.000 habitantes. Es decir, no es sólo el alto número de municipios sino su escaso tamaño; no en vano, más de la mitad de ellos (4.955) está en riesgo cierto de extinción al tener menos de 1.000 habitantes. La capitalización de economías de escala y alcance es un asunto que debiera analizarse en profundidad: las oportunidades de agregación supramunicipal para la prestación de los servicios del agua, aprovechando sinergias a diferentes niveles.
- Ha habido una reducción significativa de las dotaciones (litros por habitante y día), si bien hay margen para aumentar la eficiencia tanto en la distribución de agua en alta como en la distribución minorista. Con datos de 2014, la dotación era de 248 litros por habitante y día (AEAS-AGA, 2016).
- El 73% del consumo de agua para usos urbanos corresponde al uso doméstico, mientras que el consumo industrial y comercial alcanza el 11% del total. El 16% restante se asigna a otros usos urbanos (AEAS-AGA, 2016).
- De hecho, el nivel de agua no registrada (ANR) es alto (23% para el total del país), pero al nivel de otros países desarrollados. Es agua que se pierde (pérdidas físicas en la red) o que se distribuye sin facturar (pérdidas aparentes por conexiones clandestinas o inexactitudes de medida, y consumos autorizados sin facturación, resultado de convenios en instalaciones municipales, por ejemplo). El Canal de Isabel II reporta un 6% de pérdidas físicas en la Comunidad de Madrid; Agbar un 6% también en el área metropolitana de Barcelona. El límite técnico para el porcentaje de ANR se ha situado por consenso en el 10% (Elizondo, 2017).
- El consumo doméstico es notablemente bajo si se compara con los consumos históricos (alcanzaba 250-300 litros por habitante y día en el siglo XIX; Matés, 2009) o con otros países mediterráneos (como Italia o Chipre; Reynaud, 2015; EurEau, 2017), Estados Unidos o Canadá (OCDE, 2005): 139 litros por habitante y día (la diferencia hasta la dotación es por otros usos urbanos, no domésticos) y de 107 en las áreas metropolitanas, donde la prestación es más eficiente. En municipios de menos de 100.000 habitantes, donde se concentra una parte no menor de los problemas, el consumo oscila entre 162 y 169 litros por habitante y día (más de un 15% superiores a la media nacional y hasta un 50% por encima del valor en áreas metropolitanas; AEAS-AGA, 2016).
- Una parte importante de los desafíos actuales tienen que ver con el hecho de que el esfuerzo de las últimas décadas en redes de abastecimiento y saneamiento no ha venido acompañado de una adecuada gestión de activos ni de las provisiones financieras (en parte por la dificultad para recuperar costes), para el reemplazo de esos activos. Como resultado de ello, una parte importante de la red está obsoleta: el 41% tiene más de 30 años y se está reponiendo muy despacio (al 0,9% anual; AEAS-AGA, 2016), lo que nos llevaría a una edad final de la red de 111 años, muy por encima de los ratios técnicos (50-75 años de vida útil). La red de alcantarillado, por su parte, también es densa pero igualmente antigua (más de un 40% con más de 30 años) y con un nivel de renovación todavía más bajo (0,6% anual, [AEAS-AGA, 2016], es decir, prácticamente nada, lo que llevaría a 160 años de vida final). Es cierto que un adecuado mantenimiento prolonga la vida útil, pero el



descenso en la inversión y la incompleta recuperación de costes ponen en riesgo tanto dicho mantenimiento como la renovación de infraestructuras.

- Como se ha señalado previamente, España lidera a nivel europeo en reutilización de aguas residuales tratadas, aunque hay mucho potencial por desarrollar. En este momento la Comisión Europea promueve un cambio normativo que puede establecer requisitos técnicos más exigentes, lo que demandaría de una respuesta en términos de inversión en tratamientos más avanzados. España, sin embargo, tiene una importante oportunidad en este sentido a partir de su desarrollo tecnológico y por la vigencia de un elemento normativo (RD 1620/2007) que, en sí, ya es más exigente que buena parte de la normativa de otros Estados miembros de la UE.
- España lidera igualmente a nivel mundial en desalación de agua salada y salobre. La primera empresa del mundo en ósmosis inversa (la principal tecnología empleada en desalación) es española; casi la mitad de las primeras veinte lo son. En todas las licitaciones en el mundo de plantas de desalación hay uno o más de un licitante español. Como se ha indicado previamente, este dato es compatible con un bajo nivel de utilización efectiva de la capacidad instalada de desalación (por debajo de un quinto en promedio), como resultado de problemas de incentivos.
- En abastecimiento, el 10% son servicios municipales (que prestan los servicios en régimen de "gestión directa"), el 34% entidades públicas (consorcios, mancomunidades, etc.), el 22% empresas mixtas y el 34% empresas privadas (AEAS-AGA, 2016). España, como algunos países de su entorno, muestra un alto grado de diversidad en cuanto a los modelos de gestión (EurEau, 2017), con buenas prácticas en todos los tipos de gestión.
- En depuración, solo el 6% son servicios municipales, el 65% entidades públicas, el 8% empresas mixtas y el 21% privadas (AEAS-AGA, 2016). Ahora bien, esto es en la administración del servicio de depuración. En la gestión, más del 80% son empresas privadas.
- En términos poblacionales, las empresas públicas abastecen aproximadamente (los datos disponibles son de una encuesta de AEAS, altamente representativa, en todo caso) a un 40% de la población, las empresas privadas a un 35%, las mixtas a un 15% y la administración local (a través de servicios municipales) a un 10%.
- El coste promedio para el usuario es de 0,9% de su presupuesto familiar (INE, 2015). Como siempre, en la cola de la distribución con los hogares de renta más baja es donde se puede encontrar algún problema de capacidad de pago.
- La tarifa promedio (a nivel nacional) para uso doméstico es de 1,77 €/m<sup>3</sup> (dada la complejidad del sector, con una casuística muy alta, ésta es una aproximación estadística de AEAS-AGA). La tarifa industrial promedio es de 2,35 €/m<sup>3</sup>. De ese 1,77 €/m<sup>3</sup>, 1,02 son por abastecimiento y 0,75 por saneamiento (AEAS-AGA, 2015).

## Desafíos y oportunidades a futuro

Las demandas de ciudadanos y operadores no siempre son coincidentes. Sin embargo, es complejo pensar en soluciones para los desafíos del sector que no hagan un reconocimiento explícito de todas ellas; en otras palabras, las posibles soluciones deberían beneficiar a ambas partes. Por ejemplo, soluciones a la brecha de financiación deberían no solo resolver un problema para los operadores sino devenir además en un mejor servicio al ciudadano y un mayor grado de calidad



ambiental, del mismo modo que una gestión mejorada debería permitir capitalizar economías de escala y alcance.

Los ciudadanos (de forma más o menos articulada a través de activas organizaciones de la sociedad civil) reclaman mayor transparencia y rendición de cuentas, cumplimiento efectivo del derecho humano al agua y el saneamiento (incluyendo garantía de suministro para quien no puede pagar la factura) y control de la corrupción. Estas demandas se podrían satisfacer con soluciones difícilmente viables en ausencia de principios únicos de regulación o a través del rediseño de tarifas en términos de asequibilidad.

Los operadores reclaman básicamente que se entienda la necesidad de innovación y de renovación de activos (más allá del imperativo de profundizar en la gestión de activos), el déficit de infraestructuras, la recuperación de costes y la necesidad de armonización regulatoria (en este caso con algunas discrepancias entre empresas municipales y operadores privados). Para avanzar en esa comprensión, es necesario profundizar en la didáctica de los mensajes al ciudadano y usuario; que éstos conozcan por qué es importante mantener y renovar las infraestructuras – que dejen de ser “invisibles” a efectos de conocimiento ciudadano – y en qué consiste su contraprestación por los servicios recibidos en tanto que usuarios – no sólo que el agua salga en cantidad y calidad suficiente por su grifo, sino también cómo se tratan sus aguas residuales para devolverlas al medio sin contaminantes, y cómo se gestiona el ciclo integral del agua para garantizar la seguridad hídrica en su ámbito territorial. Esto facilitaría la comprensión además de los términos fijo y variable en su factura del agua.



Demandas/desafíos de los operadores		Beneficios para los ciudadanos
Brecha de financiación	Que las tarifas respondan al principio de recuperación de costes y que los planes de inversión en renovación y mantenimiento de infraestructuras se ejecuten	Si la calidad del servicio se pone en riesgo por una deficiente reposición y mantenimiento de infraestructuras (como de hecho ocurre), los beneficios de las soluciones posibles a estas demandas serán compartidos por los ciudadanos (seguridad del servicio y aumento de la satisfacción, por alta que ésta sea ya con carácter general)
Economías de escala y alcance	Que los modelos de gestión permitan optimizar la prestación agregando zonas de servicio o diferentes servicios del ciclo urbano del agua según el caso	Si el servicio prestado es más eficiente (se hace lo mismo con menor esfuerzo o coste unitario) a la vez que cercano, la relación calidad-precio del servicio podría optimizarse
Ausencia de regulador	Que se homogenicen los principios generales de regulación, dejando espacio para adaptarse a cada realidad local, sin afectación de la autonomía municipal	Si existen criterios comunes y claros se facilita la defensa de los derechos ciudadanos a recibir servicios de calidad, equitativos, sostenibles, eficientes y transparentes
Gestión del recurso	Que la mejora en la gestión integrada permita abordar la seguridad hídrica de una forma más amplia	Con la seguridad hídrica como centro de la gestión, se estará en mejores condiciones de afrontar situaciones de escasez o eventos extremos
Incertidumbre y gestión del riesgo	Que la toma de decisiones no aumente la incertidumbre sino que permita gestionar mejor los riesgos	Si el funcionamiento de los servicios se basa en criterios sólidos y modelos avanzados de gestión, los ciudadanos participarán en mayor medida de los beneficios de una reducción de riesgos
Tratamiento de aguas residuales	Que sea posible abordar tratamientos cada vez más exigentes, por ejemplo para avanzar en economía circular (reutilización de agua regenerada) o controlar contaminantes orgánicos persistentes	Que las aguas tratadas se puedan devolver en mejores condiciones al medio permite mantener o recuperar servicios de los ecosistemas, con beneficios para los ciudadanos
La recuperación de costes no es sólo un problema financiero sino también económico, porque su consideración amplia repercute en la seguridad hídrica a largo plazo (si se incorporan costes ambientales y del recurso)		
Los aspectos sociales de asequibilidad de los servicios ocupan tanto a operadores, como prestadores de un servicio público, como a ciudadanos		
La discusión público versus privado es esencialmente irrelevante en las posibles soluciones para estos desafíos, siempre y cuando prevalezca el interés general		



- **Brecha de financiación:** el sector presenta numerosas dificultades en términos de financiación, no sólo para la reposición de activos sino para un cumplimiento efectivo de algunas directivas europeas (especialmente la Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas), por no hablar de profundizar en innovación y desarrollo tecnológico. La deuda pública de la economía española se situaba en junio de 2017 en el 100,4% del PIB y el déficit público, en esa misma fecha, se situaba ya, en términos acumulados en el año, en un 1,14% del PIB. Esta situación contrasta con el hecho de que las entidades locales están ya muy saneadas, con un superávit del 0,6% del PIB y una deuda del 2,6% del PIB, si bien con una enorme heterogeneidad. Las provisiones establecidas en los Presupuestos Generales del Estado en ningún caso permiten revertir la tendencia acusada a la caída de la inversión pública en servicios de agua y saneamiento, básicamente desde 2009. Hay que tener en cuenta además el factor tiempo, que las infraestructuras del ciclo urbano del agua no se construyen de un día para otro, pero también que el énfasis en planificación de nuevas infraestructuras no debe suponer la merma de la inversión en mantenimiento de las ya existentes, comprometiendo su eficacia y eficiencia.
- **Pérdida de economías de escala y alcance:** ante la enorme atomización del sector, con más de 8.100 municipios y más de 2.800 sistemas de prestación, hay evidencia (si bien poco documentada, lo que demandaría un estudio *ad hoc* para tener una idea más precisa) de economías de escala en caso de agregación de zonas de servicio en municipios menores. Esto conduce a pensar si la escala óptima de prestación son múltiples operadores dispersos (el modelo actual) o un mayor número de mancomunidades de servicios o empresas de servicios más grandes (operando en una gama más amplia de fases del ciclo urbano y en áreas de servicio mayores). Las ventajas de la provisión supramunicipal en este sentido están siendo capitalizadas ya en numerosos ejemplos y su potencial para aprovecharlas en mayor medida ha de ser analizado de forma específica.
- **Ausencia de regulador:** ante esa atomización y en ausencia de un ente regulador a nivel nacional, la mayor parte de la regulación es por contrato, siendo el contrato un instrumento de regulación muy poco flexible (por ejemplo, ante eventos de sequía o en presencia de la incertidumbre propia del cambio climático) y que conduce a una pluralidad de situaciones demasiado amplia. Cada arreglo municipal se convierte así en un sistema *ad hoc* de provisión y regulación, dificultando la convergencia en muchos sentidos, siendo la estructura de la tarifa uno no menor.
- **La importancia de la cuenca:** tiende a ignorarse el vínculo entre el recurso y los servicios urbanos, es decir, la protección del recurso y el desafío de la seguridad hídrica a medio y largo plazo. Por ejemplo, la discusión sobre el modelo de gestión tiende a eclipsar en no pocas ocasiones algunos de estos desafíos no ya prioritarios sino además independientes del modelo de gestión en sí.
- **La incertidumbre y la gestión del riesgo:** una de las características del sector es que cada vez se enfrenta a mayores niveles de incertidumbre, en parte derivado del cambio climático, en parte de cierta arbitrariedad en decisiones sobre cambios del modelo de gestión (privatizaciones, reversión a la gestión directa), y también como resultado de los procesos de consolidación fiscal para cumplir con los objetivos del déficit público y la deuda pública. Eso implica, entre otras cosas, que las técnicas de decisión convencional no sirven o no plenamente, de ahí que sea necesario superar esas técnicas convencionales en buena medida (análisis coste-eficacia, análisis coste-beneficio), para dar entrada a modelos de opciones reales, optimización estocástica, métodos de decisión multicriterio, etc. Es importante destacar que los retos para el sector han cambiado mucho y no se está actuando de modo adecuado para enfrentarlos.
- **El reto de la calidad:** los desafíos en términos de tratamiento de aguas residuales son mayores. Si bien casi el 100% de las aguas residuales se recoge adecuadamente y pese a



que casi tres cuartas partes de las mismas reciben al menos un tratamiento secundario (eliminación mecánica y biológica de la materia orgánica), sólo un tercio de todas las aguas residuales recogidas recibe tratamientos terciarios o superiores. Los retos son todavía muy importantes: la eliminación de nutrientes (fósforo y nitrógeno) procedentes de contaminación difusa en la agricultura; la gestión adecuada de pluviales teniendo en cuenta la planificación urbanística y el desarrollo espacial (y viceversa), sin los que no sólo hay una evidente superación de los flujos de diseño en muchas plantas sino una importante carga de contaminantes atmosféricos; el tratamiento avanzado de contaminantes emergentes...

- **La recuperación de costes y el rediseño de la tarifa:** si bien estamos ante un desafío instrumental (recuperar costes es un medio para un fin), resulta crítico para garantizar la suficiencia financiera del sector y contribuir a resolver uno de los grandes problemas: el envejecimiento de la infraestructura. Ahora bien, no sólo es importante reconocer el carácter instrumental de esta recuperación de costes, sino también entender que sesga el enfoque de gestión hacia el pasado (los costes incurridos) en lugar de hacia el futuro (la incorporación de costes económicos – ambientales y del recurso, el diseño de verdaderos incentivos más allá de instrumentos financieros de recuperación de costes y la garantía de seguridad hídrica). Dicho de otro modo, las tarifas deben cubrir costes financieros (de capital y de operación) pero eso es resolver un problema crucial al operador (lo cual está bien, pero es instrumental para lo verdaderamente importante: resolver un problema a la sociedad). Para ello, las tarifas deben incluir también el coste del recurso y los costes externos (ambientales). Además, según los últimos informes sobre implementación de la Directiva Marco de Agua, algunos fondos europeos que podrían utilizarse para mejorar objetivos ambientales con respecto a la gestión del agua no están siendo aprovechados al completo en parte por falta de planificación adecuada. La toma de decisiones de inversión pública debe estar coordinada y ser coherente con los objetivos de las políticas y estrategias comunes. Resolviendo estos dos problemas (uno financiero y otro económico) todavía no se habrá enfrentado, sin embargo, el desafío envolvente anteriormente mencionado: la seguridad hídrica a largo plazo.
- **Sensibilidad social:** la actual crisis económica y financiera ha aumentado en buena medida la desigualdad. Tomando el umbral de riesgo de pobreza (60% de la mediana de la distribución de la renta), éste empeoró en 2015 hasta el 22,3% de la población española. Unos 2,6 millones de personas se encuentran en situación de pobreza extrema, entendida como privación material de al menos cuatro necesidades en una lista de referencia de nueve: no tienen capacidad para afrontar gastos imprevistos, han sufrido retrasos en el pago de gastos de la vivienda principal o en compras a plazos, no van de vacaciones ni una semana al año, no pueden mantener la vivienda con una temperatura adecuada, no pueden permitirse una comida proteica cada dos días y no pueden disponer de automóvil, teléfono, televisor o lavadora. Ahora bien, dado el nivel promedio de las tarifas de agua y saneamiento en España, cabe afirmar que no es aquí (en el síntoma) donde reside el desafío: en el síndrome. Los problemas son la exclusión social, la desigualdad, la pobreza y no la asequibilidad de los servicios de agua para los hogares con renta per cápita más baja. A esos aspectos sociales, cabe añadir la demanda de transparencia y rendición de cuentas, los mecanismos para prevenir la corrupción, la responsabilidad social, etc. Esta demanda ha de ser satisfecha mientras se insiste en la labor de sensibilización, que favorezca en conjunto un cambio de cultura en torno al ciclo integral de agua.
- **Secuencia para discusiones regulatorias:** en ausencia de principios únicos de regulación, son numerosos los problemas: no existe evaluación por comparación (*benchmarking*); las asimetrías en cuanto al precio final del servicio son de hasta un 350%. Ahora bien, esta discusión demanda igualmente un análisis más detallado. Hay que pensar que el orden lógico en cuanto a la redefinición de la regulación debería conducir a analizar principios comunes de regulación, funciones del regulador, secuencia de hitos para avanzar



en el modelo regulatorio y discusión respecto al 'vehículo de regulación', es decir, respecto a la forma, la independencia orgánica, funcional y financiera, la vinculación a la política de agua y, en síntesis, el mandato concreto del regulador. Es importante destacar que esto ni equivale a la defensa de un regulador único (pues el sector español es muy complejo, por atomizado) ni a poner en cuestión la autonomía municipal. Sí deberíamos ser capaces, como ya se ha mencionado, de generar modelos de prestación (supramunicipal), de los que ya existen algunos exitosos (Vizcaya, Comunidad de Madrid, Área Metropolitana de Barcelona, Murcia, etc.), a través de incentivos para la agregación en las escalas relevantes, como medio para capitalizar economías de escala y alcance, aumentando así la eficiencia y la equidad.

- **La discusión público versus privado** es empobrecedora, en tanto que equívoca. Defender lo público criticando lo privado es tan estéril como lo contrario. Hay que ir a discusiones amplias sobre alianzas entre la sociedad civil, el sector público y el privado. El debate sobre si el modelo de gestión ha de ser público o privado es en realidad irrelevante mientras prevalezca el interés general y éste es el desafío real: la complementariedad de ambos sectores para conseguir objetivos sociales en términos de sostenibilidad, equidad, eficiencia, resiliencia, etc.



# 1 Introducción

## 1.1 Antecedentes y objetivos del análisis

Que el agua es esencial para la vida es un hecho pero también una percepción compartida por toda la sociedad. Bien en calidad de ciudadanos, individual o colectivamente, como investigadores, como gestores de organizaciones públicas o privadas, como responsables políticos, hay una conciencia compartida, si bien con frecuencia endeble, sobre la importancia del agua. Sin embargo, la gestión de este recurso tan valioso como variable en el espacio y en el tiempo, así como de los servicios que permiten disfrutar del acceso efectivo a los derechos humanos al agua potable y al saneamiento, revelan desafíos no menores para sostener equilibrios entre diferentes intereses. Dicho de otro modo, todos coincidimos en la relevancia del agua pero, pese a ello, quizás no le dedicamos la atención necesaria en nuestras decisiones habituales.

El análisis de la situación, de los retos actuales y futuros y de las posibilidades de mejora requiere de un enfoque no solo multidimensional – legal, financiero, económico, social, ambiental, tecnológico-, sino también ambicioso en un sentido diferente: desde una perspectiva que permita observar ejemplos internacionales, proyectar hacia el largo plazo, explicar más que describir, entender y contribuir a que se entienda, etc. Además, es esencial que el marco de análisis sea inclusivo en el sentido de que permita a cada lector, sin excepciones, cuestionarse desde su propia óptica en función de la relevancia relativa que cada una de las cuestiones analizadas tenga. Este ejercicio permite además incluir en el análisis aspectos sobre el sistema de gobernanza, que precisamente ha de facilitar la alineación de objetivos. Como se mostrará en secciones sucesivas del documento, una crisis de agua es siempre una crisis de gobernanza.

Muy ligado a la percepción de los desafíos por parte de cada uno de los actores está el análisis de los impactos que el sector tiene en todas sus dimensiones: en el ámbito macroeconómico, la contribución del sector al crecimiento económico y el empleo; en el microeconómico, la repercusión en términos de bienestar, relacionada no sólo con su significado económico sino con una serie de impactos sociales y ambientales (positivos y negativos). En ellos se profundiza en este informe igualmente para detallar cada una de las fases que componen el ciclo urbano del agua y sus implicaciones, enfatizando sobre el impacto energético y sin olvidar la interrelación con el recurso y la dimensión tecnológica en la que las empresas españolas de servicios de agua son líderes mundiales.

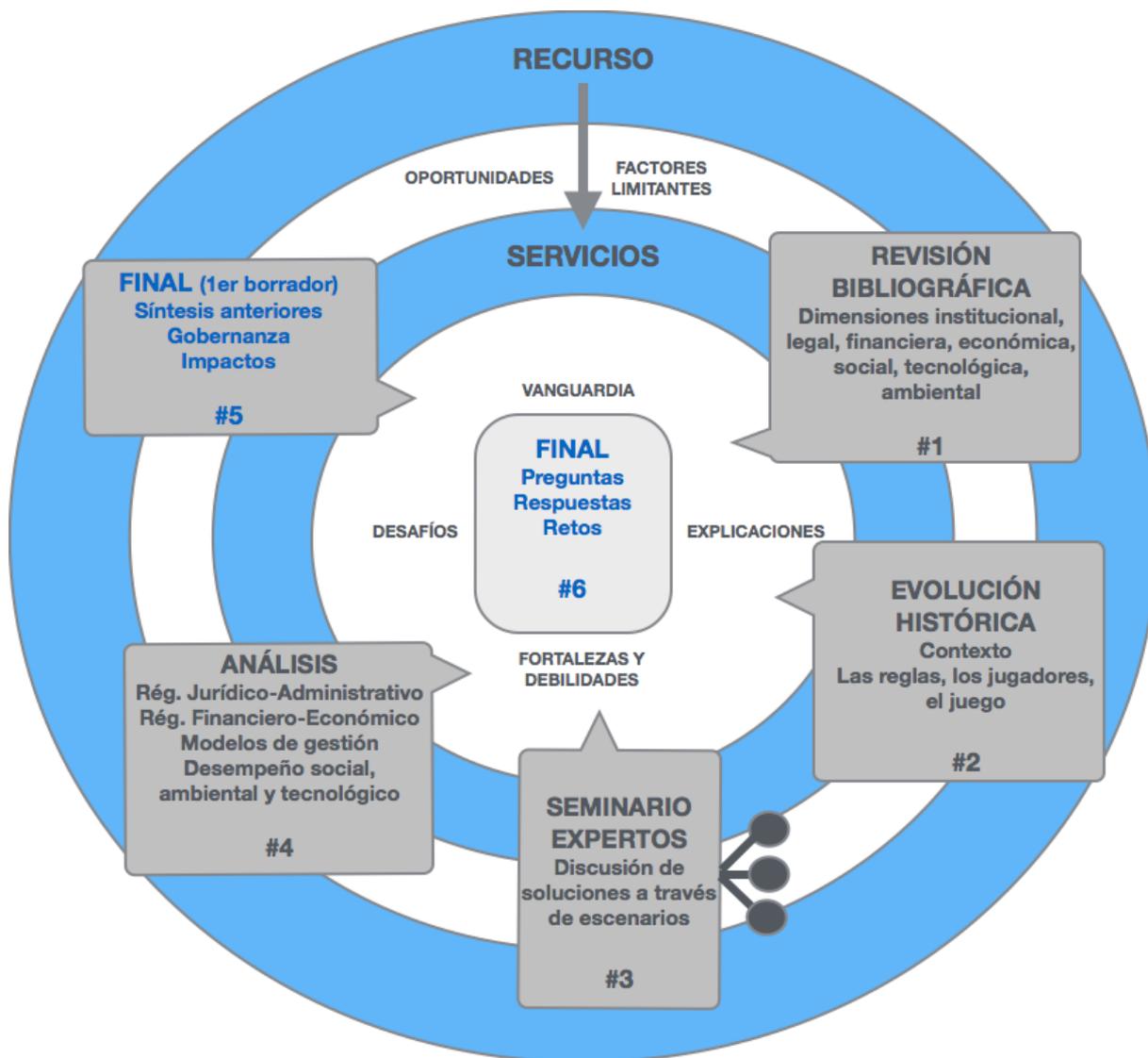
Este análisis completa los diferentes aspectos a cubrir a lo largo de este estudio, iniciado en junio de 2016 a instancias de la Fundación Canal de Isabel II (FCYII). Se incluyen, asimismo, respuestas a buena parte de los principales retos a los que se enfrenta el sector de servicios urbanos de agua en España.

El trabajo llevado a cabo (Figura 1-1) incluye los cuatro estudios realizados de manera previa y en los que se basa este Informe: la revisión bibliográfica del estado del arte con una perspectiva internacional y actual de las diferentes dimensiones de la gestión de los servicios del agua en el ciclo urbano y sus conexiones con el recurso, la contextualización histórica que contribuye a la caracterización del sector, la puesta en común por parte de diferentes expertos de los principales desafíos a los que se enfrenta el sector, sobre la base de sus fortalezas y debilidades y el análisis de los marcos jurídico-administrativo, financiero, económico, social, ambiental y tecnológico que definen los actuales modelos de gestión, sus pautas de evolución hacia el futuro y sus posibilidades de mejora. Todo ello sin olvidar la gobernanza del sistema y sus impactos en las diferentes dimensiones. En conjunto, todos los aspectos han sido incorporados en este informe final.

Así, este documento aborda de forma integrada y sencilla cuestiones que con frecuencia se tratan de manera aislada, unilateral o limitada bien por juicios de valor o falta de información.



Figura 1-1. Relación entre los elementos del estudio y los informes del sector



## 1.2 Algunos apuntes<sup>2</sup> sobre la evolución histórica, el marco legal y el régimen económico-financiero del sector

Como se señala en el prólogo de este trabajo, el foco en el ciclo urbano del agua en España no puede mantenerse, a nuestro entender, obviando la evidencia internacional. No sólo hay situaciones directamente comparables a la de España, en términos de larga tradición en la planificación hidrológica (p.e. Francia), atomización de los servicios de agua potable y saneamiento

<sup>2</sup> Este apartado incluye un resumen del trabajo desarrollado en los informes parciales previos. Es en éstos donde se citan las publicaciones de referencia de la revisión bibliográfica y empleadas en la revisión histórica.



(p.e. EE.UU., Italia, Francia), desarrollo tecnológico (p.e. Singapur, Israel); también hay una clara vocación de reconocer los desafíos actuales y futuros sin que la mirada local impida ver la evolución del sector en términos más amplios. Eso explica que el trabajo llevado a cabo comenzara con una **amplia revisión de conceptos y enfoques relevantes, con el objetivo claro de identificar algunos desafíos que no son exclusivamente relevantes para la realidad del ciclo urbano del agua en España sino para el ciclo urbano del agua de países más desarrollados en general.**

Así, se pone de manifiesto que los servicios del ciclo urbano del agua no están desconectados de su disponibilidad y variabilidad como recurso en el tiempo y el espacio. La gestión de la escasez y los periodos de sequía, las inundaciones y la calidad del agua, la restauración de los servicios de los ecosistemas y la adaptación al cambio climático, que se reúnen en el concepto de gestión de la seguridad hídrica como una envolvente de los desafíos del sector, son aspectos crecientemente recurrentes tanto en las publicaciones institucionales como en la literatura científica. El desarrollo de tecnologías que permitan aprovechar recursos adicionales desde fuentes no convencionales (complementarias a las aguas superficiales y a los acuíferos) protagoniza igualmente una elevada proporción de las publicaciones actuales en el sector.

En esta dimensión tecnológica, los estudios disponibles incluyen a menudo aspectos específicos de cada una de las fases del ciclo: captación, incluida la desalación; el transporte a través de la red de aducción hasta los depósitos de agua bruta o las estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP); la potabilización para que el agua alcance la calidad exigida para considerarse apta para el consumo humano; el almacenamiento en depósitos reguladores de cabecera de los núcleos de población; la distribución hasta las acometidas e instalaciones propias para el consumo por parte de los usuarios a través de la red de conducciones urbanas; el consumo; el alcantarillado o recogida y transporte de las aguas residuales a través de la red de colectores; la depuración en las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR); la reutilización en usos urbanos, agrícolas, industriales, recreativos y medio ambientales; y el retorno del efluente a las masas de agua continentales o marítimas. Destacan entre otros: la optimización del balance hídrico a nivel de ciudad y su relación con cuestiones financieras, socioeconómicas y ambientales; el desarrollo de tecnologías que mejoren el proceso de desalación de agua salobre y salada y sus impactos; los factores que intervienen en el mantenimiento de las conducciones o la relación entre su estado y la calidad del agua servida para el consumo doméstico; la monitorización de la presencia de sustancias en el agua a tratar, los métodos de evaluación del riesgo o las tecnologías específicas de tratamiento a nivel de planta y su relación con los costes; el diseño de las redes de distribución, o la relación entre su mantenimiento y las intermitencias en el servicio de abastecimiento; la eficiencia del usuario final, la de los contadores o la monitorización y minimización del Agua No Registrada (ANR) y las pérdidas; el diseño y optimización de las redes de saneamiento, la gestión de aguas pluviales y su carga específica de contaminantes o el control de la corrosión y los olores; la relación coste-eficacia de los procesos físico-químicos y biológicos de tratamiento de aguas residuales, incluidos los necesarios para conseguir calidades aptas para la reutilización, o los impactos ambientales a nivel de planta; los efectos que la carga microbiana del agua tratada y vertida puede tener sobre el ecosistema urbano o la presencia de contaminantes emergentes en los vertidos y metales en los fangos de depuradora. Destacan además las publicaciones que analizan la interdependencia entre agua y energía: el agua necesaria para generar energía y la energía necesaria para prestar los servicios del agua.

No obstante, los aspectos tecnológicos son limitados por definición para entender la gestión del ciclo urbano del agua. De ese modo, nuestro trabajo hace referencia explícita, como no podría ser de otro modo, al análisis de los sistemas de gobernanza – entendidos como el conjunto de sistemas administrativos, instituciones formales (leyes, políticas) o informales (relaciones de poder y prácticas), y estructuras organizativas – y de las reformas regulatorias en diferentes países. Se citan diversos factores institucionales y económicos relevantes para el desempeño exitoso de estos servicios, es decir, para su capacidad para ser equitativos, eficientes y sostenibles. Algunos de ellos están relacionados con el contexto, otros se relacionan directamente con el sector. Estos incluyen



cuestiones que tienen que ver con la gobernanza general (es decir, con el modo de tomar decisiones a nivel general en la sociedad), el desempeño macroeconómico, la economía del sector (es decir, su microeconomía), la regulación, las prácticas corruptas y su tratamiento por parte de la judicatura, los tratados de protección jurídica de la inversión (cuando participan inversores extranjeros) y la planificación estratégica, entre otros. La literatura destaca también la evaluación del desempeño de los operadores de los servicios, su productividad y eficiencia, capacidad para capitalizar economías de escala, alcance y densidad, el efecto de la propiedad y la existencia de incentivos sobre el desempeño en relación a variables de calidad del servicio al consumidor (como cobertura, atención, calidad del agua servida, continuidad y seguridad en el suministro, entre otras). En general, se hace hincapié en la necesidad de equilibrar los intereses económicos, sociales y ambientales, promoviendo la transparencia, la coherencia y coordinación de políticas, la continuidad, predictibilidad y credibilidad de la toma de decisiones, y la rendición de cuentas a los usuarios.

Por último, el diseño de las tarifas del agua y sus funciones para la recuperación de costes financieros, ambientales y del recurso, y como incentivo para la gestión de la demanda y el consumo eficiente y sostenible, tiene igualmente presencia destacada en la literatura sobre el sector, junto con los estudios sobre capacidad de pago y asequibilidad.

De modo equivalente, el **análisis de los hechos relevantes acontecidos en el pasado** ha permitido identificar en qué contexto histórico, político, económico o social cambiaron las circunstancias que explican los desafíos actuales para el sector. La historia puede ser contada a través de los acontecimientos que tuvieron lugar alrededor de la gestión del recurso – los cambios en el marco institucional y el contexto de crecimiento en las ciudades, el progreso tecnológico y el desarrollo de las infraestructuras necesarias para el abastecimiento de agua potable a las poblaciones o para permitir el retorno de las aguas residuales tratadas al medio asegurando la calidad de los ecosistemas acuáticos, etc. –, o bien alrededor de la gestión en sí de los servicios – cambios en la estructura de la industria en el sector y concentración de mercado, capitalización de economías de escala, cambios en la titularidad jurídica de los operadores, etc. Todos esos cambios, además, han interactuado con las modificaciones de los ecosistemas acuáticos, a veces en forma de deterioro, otras en forma de respuestas adaptativas. Y todos esos cambios, sin excepción (incluyendo el climático), son el resultado de variaciones en los sistemas socioeconómicos.

De la historia antigua y la época medieval datan importantes obras arquitectónicas para el uso y suministro del agua, canalizaciones y sistemas de evacuación, pero fue en el siglo XIX cuando los problemas medioambientales de las grandes ciudades europeas aceleraron el desarrollo de los sistemas de abastecimiento y saneamiento. El consumo per cápita de agua alcanzaba cotas en este momento de hasta 250-300 litros por habitante y día. En España, con la Constitución de Cádiz de 1812 se descentralizaron las competencias sobre salubridad y comodidad y el mantenimiento de las obras públicas, quedando reflejadas en el primer texto legal sobre régimen local en 1823, que añadía competencias exclusivas para los municipios sobre limpieza viaria, desecación de lagunas y pantanos, canalizaciones, aguas residuales y, en general, cuestiones sobre medio ambiente, incluidos los abastecimientos. La necesidad de reglas precisas sobre concesiones de caudales de ríos y manantiales llevaría a la consolidación del derecho de aguas en España en la segunda mitad de este siglo, con la Ley sobre Dominio y Aprovechamientos de Aguas de 1866, primer código español (y europeo) sobre la materia, que tiene importancia fundamentalmente para la política agraria, impulsando obras para el abastecimiento de regadíos, y la Ley de Aguas de 1879, cuando el agua empieza a considerarse como bien público (Dominio Público Hidráulico), aunque coexistiendo con aguas privadas, fundamentalmente subterráneas. El desarrollo de los tipos de entidades de gestión formadas en las distintas ciudades en el siglo XIX para la prestación de los servicios del agua dependía principalmente en la voluntad y estabilidad política, y la capacidad económica del sector público para invertir en las obras necesarias para la modernización de los antiguos sistemas de abastecimiento y alcantarillado.



Ya en el siglo XX, la gestión del recurso a nivel de cuenca hidrográfica comenzó con la creación en 1926 de la primera de las "Confederaciones Sindicales Hidrográficas", antecedente de los actuales organismos de cuenca. Después de la Guerra Civil (1936-1939), las Confederaciones Hidrográficas intensificaron su colaboración con los ayuntamientos, carentes de recursos técnicos y financieros para ello, en la redacción y en la ejecución de los proyectos y obras para el abastecimiento y saneamiento de las poblaciones como actuaciones de interés público. En los años sesenta y setenta, cuando comienza la apertura y transformación económica y demográfica en España, de cuando datan los primeros planes de desarrollo y de agua y abastecimiento, se planteaba la necesidad de aprovechamiento integral de los recursos y se consideraba que España había entrado ya en una fase de madurez hídrica (las demandas de agua superaban aproximadamente el 50% de los recursos naturales). Sin embargo, contaban con abastecimiento comunitario sólo el 21% de las entidades de población, red de distribución a domicilio el 14% y alcantarillado el 11%, al nivel actual de países menos desarrollados en el África Subsahariana como Benín, Congo o República Centroafricana. La configuración del actual marco institucional español y la nueva organización territorial resultante del Estado de las Autonomías ha ido configurando una compleja realidad en cuanto a delimitación competencial en materia de aguas. La titularidad de la prestación de los servicios de suministro, saneamiento y depuración de aguas se consolidaba con la Ley Reguladora de las Bases de Régimen Local de 1985, y la jerarquía de usos con prioridad para el abastecimiento de la población, con la segunda ley de aguas, de ese mismo año.

De esta época datan también las primeras plantas desaladoras y experiencias de reutilización del agua regenerada. Posteriormente, la entrada en vigor de las Directivas de calidad de las aguas destinadas al consumo humano (la primera en 1980, sustituida por la Directiva 98/83/CE de 1998) y de tratamiento de las aguas residuales urbanas (Directiva 91/271/CEE y su modificación posterior), se empezaron a emplear las tecnologías necesarias para cumplir con los estándares de calidad establecidos. En 1995 se aprobaba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de las Aguas Residuales, en el que se hacía referencia a las necesidades de inversión para permitir un adecuado tratamiento de las aguas residuales con las calidades requeridas, más allá de los proyectos puestos en marcha durante la década anterior, que situaban a España en una situación con una cobertura próxima al 60% de la población de hecho conectada a algún sistema de depuración.

Por su parte, la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) supuso un punto de inflexión en cuanto al énfasis en la gestión integrada del recurso, ya no tanto en cuanto a hacerlo territorialmente en base a las cuencas hidrográficas como unidad de gestión, donde España ya se había adelantado, sino por introducir aproximaciones de gestión de demanda, el uso de incentivos para la racionalización en la gestión y el uso del agua, la conservación de los ecosistemas acuáticos (como anclaje de toda la política de agua), la participación de grupos de interés, y el principio de recuperación de costes. La DMA establecía también un horizonte temporal (2010) en el que los Estados miembros habían de garantizar que la política de precios del agua proporcionaba incentivos adecuados para que los usuarios utilizaran de forma eficiente los recursos hídricos y, por tanto, contribuyeran a los objetivos medioambientales de la Directiva.

El consumo urbano de agua crecía a una tasa anual del 4 al 5% en el periodo 2001-2007, mientras los centros de turismo, la expansión urbana y algunas actividades recreativas (como campos de golf) también experimentaban un rápido crecimiento. Hacia la mitad de este periodo, en buena medida gracias a los fondos recibidos desde las instituciones de la Unión Europea (Fondos de Cohesión 1995-2005 y Fondos de Cohesión 2000-2006) que se destinaron a la construcción y renovación de la red de distribución y de estaciones de depuración, la cobertura de los servicios de abastecimiento y saneamiento creció, en especial la conexión a los sistemas de depuración, que pasó del 60% de la población en 1991, al 92% en 2005, según los datos del INE.

En agosto de 2007 comenzó un deterioro de la confianza en los mercados hipotecarios de alto riesgo estadounidenses, desconfianza crediticia que fue el detonante de la crisis económica y financiera que se propagó por toda la economía mundial. En España, donde los principales indicadores macroeconómicos empezaron a advertirla en 2008 (inflación, déficit público, tasas de desempleo, consumo de los hogares, producción industrial, recaudación del IVA, etc.), la crisis ha derivado, junto a otros factores no menores,

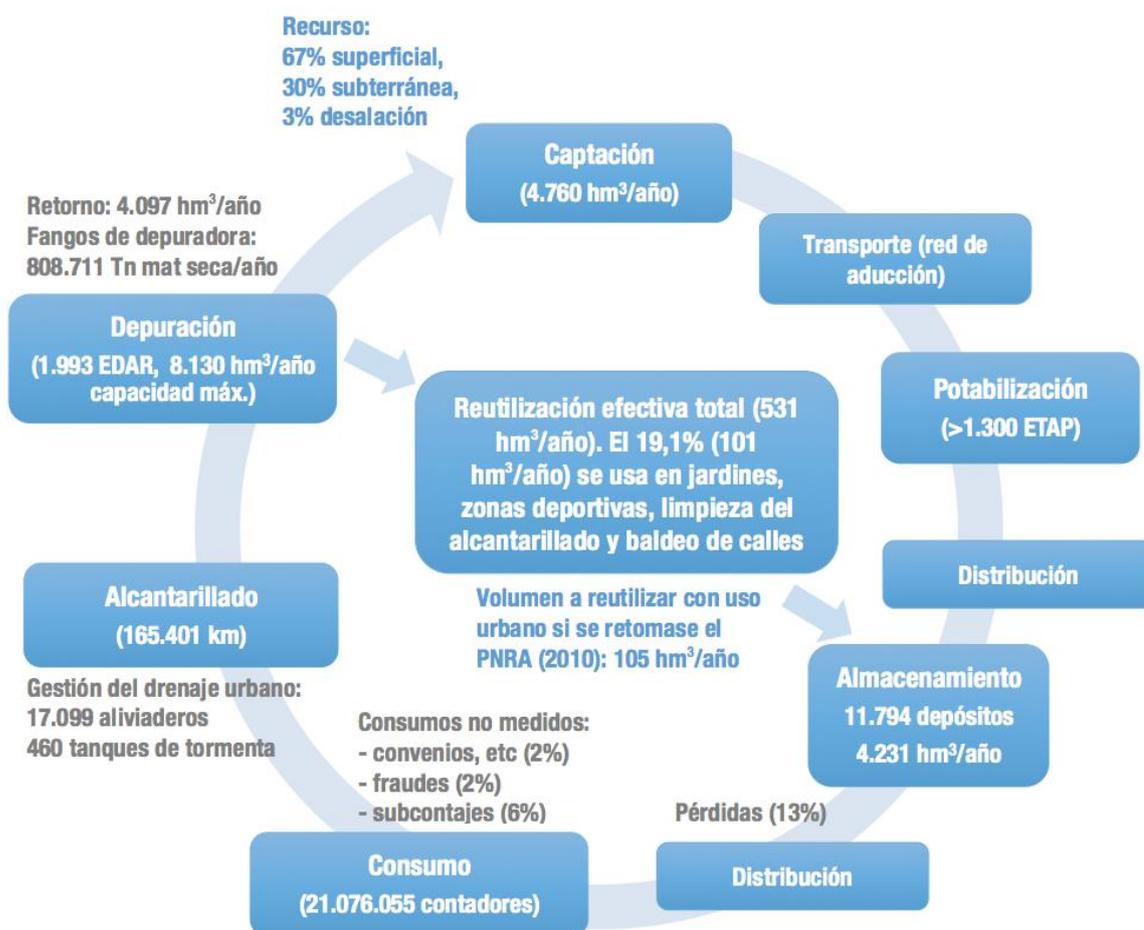


en un problema de déficit de inversión en mantenimiento y reposición de infraestructuras – aumentando por tanto los riesgos y desafíos relacionados con su envejecimiento - en el ciclo urbano del agua.

A pesar de todo, diversos planes y proyectos de planes en relación al sector se han sucedido en lo que va de siglo XXI: planes hidrológicos nacionales y programa AGUA, Plan Nacional de Calidad de las Aguas, Plan Nacional de Reutilización de las Aguas, Plan Nacional de Saneamiento y Depuración, proyecto de Plan del Ciclo Urbano del Agua, etc. Todo ello en el marco global de desarrollo de la Agenda Post 2015 (Agenda 2030) en la que se persiguen 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible para completar la tarea que se había comenzado con los Objetivos de Desarrollo del Milenio, entre ellos *garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos* (ODS6), con el agua como elemento transversal y condición para la consecución de todos los ODS.

Hoy en día, los datos que caracterizan el ciclo urbano del agua según el último estudio de AEAS (2016a) y el INE (2015) en España son los que se muestran en la siguiente figura:

Figura 1-2. Ciclo urbano del agua en España



Fuente: elaboración propia con datos de AEAS-AGA (2016a), (INE, 2015) y el Plan Nacional de Reutilización de Aguas (2010). Las 'pérdidas' corresponden al agua que se pierde en fugas, atribuida en su mayor parte a la fase de distribución en función del gran esfuerzo que los operadores realizan para minimizarlas mediante sectorización de las redes. Los 'consumos no medidos' corresponden al resto de Agua No Registrada (ANR), según los datos promedio de AEAS (acometidas sin contador en clientes que cuentan con algún convenio como dependencias municipales, riego, limpieza, etc.; fraudes y subcontajes o imprecisiones de los contadores, que se dan con más frecuencia cuando los consumos están cercanos al extremo inferior del rango del caudal suministrado).



En el **análisis específico del marco jurídico y administrativo del sector** con el que continuaba el trabajo de base en este proyecto, se parte del reconocimiento como derechos humanos del suministro de agua potable y los servicios de saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos. Además del cumplimiento obligatorio de las Directivas europeas que regulan diferentes aspectos de calidad y requerimientos que afectan a la prestación de los servicios del agua, a nivel nacional, la Constitución Española legitima la función pública que debe compaginar los fines de protección ambiental de las aguas con el desarrollo de las instituciones y obliga a los poderes públicos a crear las condiciones de seguridad y eficacia para la realización de los derechos humanos, al servicio objetivo de los intereses generales. El acervo normativo se complementa con la trasposición de las directivas y los reglamentos correspondientes, y con el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), que mantiene el orden de preferencia prioritario para el uso doméstico del agua (Artículo 60) y establece, entre otros, los requisitos para el abastecimiento a varias poblaciones mediante Mancomunidades, Consorcios u otras entidades semejantes (Artículo 89) o el derecho a la información (Artículo 15).

La competencia del suministro domiciliario de agua potable y el alcantarillado está reservada a favor de los municipios según la Ley reguladora de las Bases de Régimen Local (LBRL), y es un servicio público obligatorio. Reserva y obligación absolutas que comprometen a todo tipo de municipios independientemente de su tamaño y situación financiera. A pesar de ello, el ejercicio de las competencias legislativas autonómicas en materia de aguas y recursos naturales ha determinado, en cualquier caso, que la fase de abastecimiento en alta, con un neto alcance supramunicipal, sea planificada y gestionada con carácter autonómico, de la misma forma que hayan sido utilizadas con cierta amplitud en materia de saneamiento, donde la mayor parte de las Comunidades Autónomas cuentan con una ley que regula el servicio en alta y la figura del canon de saneamiento, manifestación tributaria del principio "quien contamina paga". Además, el principio de continuidad de los servicios públicos es el fundamento más relevante en el régimen jurídico, junto con la necesidad de mejora del servicio, que implica el control de la calidad en la prestación, dando pie a justificar modificaciones sobre el modelo de gestión establecido en cada caso.

El régimen jurídico de la demanialidad del agua asegura su uso y distribución pública de modo que la posible integración de actores privados se somete al control público a través de una concesión - título administrativo que otorga a un particular el disfrute de un bien de dominio público, pero que no transfiere su titularidad -, que permite la prestación de servicios públicos de modo indirecto. Desde el punto de vista jurídico, en este sentido, lo esencial no es quién presta el servicio sino que objetivamente se satisfaga el interés general. Jurídicamente, los particulares a los que se les transfiere la ejecución de una "obligación pública" deben respetar y cumplir la regulación establecida mediante las "obligaciones de servicio público" y la garantía del acceso de todos a la prestación del servicio, en las condiciones requeridas. De hecho, las autoridades públicas tienen pleno derecho a imponer obligaciones a los operadores privados para que garanticen que los servicios prestados en la zona geográfica de su competencia respetan las normas vigentes.

Muchas de estas cuestiones sobre el régimen jurídico y administrativo, así como las que se mencionan en los párrafos que siguen, además de las relativas a los modelos de gestión y el desempeño ambiental y social, se revisitan, en mayor profundidad, en este informe final.

Por su parte, el **análisis del régimen económico-financiero del sector** permitió aproximarse en profundidad a la estructura de costes (heterogénea según el operador y el área de servicio) en la provisión de los servicios del agua, revelando que no todos los costes que necesariamente se han de integrar en el proceso de tomas de decisiones son considerados en la práctica. Este hecho tiene consecuencias en el precio unitario de los servicios del agua y en el diseño de las tarifas, que son igualmente heterogéneos, como se discute en el epígrafe 5.2 de este informe. En estos intervienen además factores que no tienen que ver solo con la recuperación de costes o con la función incentivadora para promover un consumo responsable de agua, sino con el contexto y los ciclos políticos.



La incompleta recuperación de costes junto con el déficit de inversión en mantenimiento y reposición de infraestructuras en el contexto actual de restricción financiera (con ejercicios de consolidación fiscal para cumplir objetivos de recorte del déficit público y un volumen de deuda pública, a nivel nacional, sobre el valor del PIB por encima del 100%), hace más difícil acometer nuevas inversiones o planificar a largo plazo, derivando en el envejecimiento de dichas infraestructuras y la asunción de mayores riesgos e ineficiencias y, finalmente, en mayores costes.

El esfuerzo de las últimas décadas en redes de abastecimiento y saneamiento no ha venido acompañado de una adecuada gestión de activos ni de las provisiones financieras (en parte por la dificultad para recuperar costes), para el reemplazo de esos activos. Como resultado de ello, una parte importante de la red está obsoleta: el 41% tiene más de 30 años y se está reponiendo muy despacio (al 0,9% anual), lo que nos llevaría a una edad final de la red de 111 años, muy por encima de los ratios técnicos (50-75 años de vida útil). La red de alcantarillado, por su parte, también es densa pero igualmente antigua (más de un 40% con más de 30 años) y con un nivel de renovación todavía más bajo (0,6% anual, es decir, prácticamente nada, lo que llevaría a 160 años de vida final).

En conjunto, todo lo analizado permite caracterizar un sector que se enfrenta a desafíos mayores y más complejos de lo que se comunica a y percibe por parte de la sociedad, estrechamente relacionado con el bienestar individual y colectivo y con el estado de los ecosistemas, articulado de forma compleja, pero con fortalezas y capacidad para aportar soluciones. No en vano, España cuenta con unos servicios de abastecimiento y saneamiento universales de calidad, con una larga historia de planificación hidrológica y gestión integrada del recurso por cuencas, utilización de fuentes alternativas de agua, y liderazgo y capacidad tecnológica para el desarrollo de la desalinización y la regeneración del agua, entre otros valores. Pero, como se ha indicado ya en numerosas ocasiones en este estudio, es imprescindible encontrar relatos eficaces que permitan trasladar los mensajes correctos en términos de gestión al ciudadano, para garantizar la comprensión del ciclo integral del agua, de cuáles son los desafíos actuales a los que nos enfrentamos y en qué consiste la contribución de cada uno de los actores para mejorar su gestión en relación a los beneficios percibidos.

## 1.3 Estructura del informe

El informe se estructura en cuatro capítulos principales, los dos primeros dedicados al análisis del sistema de gobernanza y de los impactos de la actividad de abastecimiento de agua potable y saneamiento, respectivamente. Los siguientes dos capítulos recorren los aspectos clave en las dimensiones legal, económico-financiera, social, ambiental y tecnológica que caracterizan el funcionamiento del sector en España.

El sistema de gobernanza permite a los diferentes actores del sector interactuar entre sí sobre la base de una serie de 'reglas del juego' donde los mecanismos de coordinación son imprescindibles, así como la participación en ambos sentidos – de arriba abajo, pero sobre todo de abajo a arriba-, para lo que la garantía de transparencia (no interpretada de modo maximalista ni carente de significado), mediante procesos de rendición de cuentas, es fundamental. En esta misma estructura, la actividad tiene impactos dentro y fuera de cada uno de los componentes; también fuera del sector.

Figura 1-3. Lógica de desarrollo del informe según la perspectiva de los actores implicados

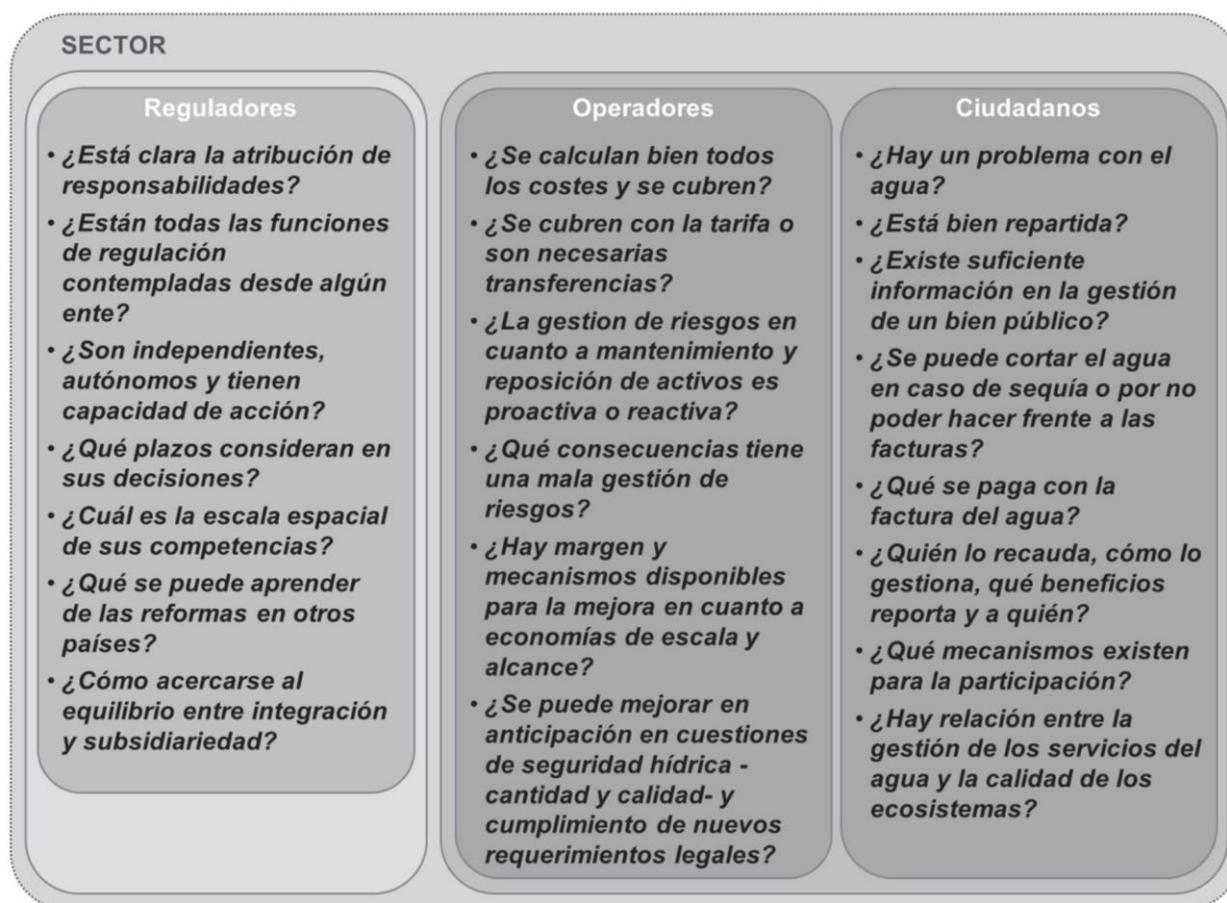


El análisis se realiza a través de la formulación de preguntas que facilitan la aproximación a soluciones que alineen los diferentes intereses, concilien las diferentes visiones, sean factibles y estén contrastadas bien a nivel nacional o internacional.

Para concluir, se revisitan los principales retos para el sector en España, que se han ido poniendo de manifiesto a lo largo del proyecto y a los que en este Informe Final se intenta ofrecer respuestas.



Figura 1-4. Ejemplos de preguntas planteadas desde las diferentes visiones





## 2 Alineando intereses colectivos e individuales: el papel de la gobernanza

Si el sistema de gobernanza es clave para establecer las reglas para la prestación de servicios públicos como los que nos ocupan en este estudio, es porque permite garantizar que los intereses individuales de los diferentes actores que toman parte en el ciclo urbano del agua (titulares del servicio, gestores varios, operadores, ciudadanos, asociaciones de la sociedad civil, etc.) están alineados con los objetivos colectivos que la sociedad define en su conjunto.

Figura 2-1. Equilibrio entre intereses individuales y colectivos



Así, por ejemplo, los entes reguladores (los municipios, en el caso español, en ausencia de otros entes reguladores supramunicipales) son responsables de proteger el interés público y, en particular, en los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, garantizar que los servicios sean universales (es decir, que su cobertura alcance a todos los ciudadanos), prestados con continuidad, calidad, igualdad en el acceso, asequibilidad y transparencia. Al mismo tiempo, es fundamental que los costes de prestación de los servicios sean cubiertos de la forma más eficiente, asegurando su sostenibilidad en el tiempo. Los titulares de los servicios (igualmente los municipios) son los últimos responsables ante el ciudadano de su prestación con garantías. Los operadores, sea



cual sea la composición de su capital, están interesados en que el sistema funcione con la máxima eficacia (es decir, alcanzando los objetivos predeterminados) y al mínimo coste, pero todo ello contribuyendo al tiempo a soluciones equitativas y sostenibles. Los consumidores y quienes los representan, por otro lado, tienen interés en el cumplimiento efectivo de los derechos humanos al agua potable y al saneamiento, con todo lo que ello implica.

El análisis del sistema de gobernanza debe, por tanto, ir más allá de si los marcos jurídico, administrativo e institucional (si bien este último engloba en realidad a los anteriores) establecen claramente la atribución de roles (quién hace qué), para profundizar en el conjunto de funciones que debe cumplir, así como su eficiencia: cómo hacerlo. La gobernanza no es sólo responsabilidad de los diferentes niveles de gobierno, es decir, no es sólo una responsabilidad del sector público: es una responsabilidad compartida entre el sector público, el sector privado y la sociedad civil.

## 2.1 ¿Por qué no es sencillo alinear intereses? Los principios de gobernanza

De entrada, un factor fundamental para explicar la dificultad a la hora de alinear intereses de los diferentes actores implicados en la provisión de este servicio público tiene que ver, como en otros ámbitos de la política pública, con la inexistencia de incentivos adecuados o el deficiente diseño de algunos de los incentivos existentes. En ocasiones, los incentivos funcionan de modo perverso (por ejemplo, induciendo mayores niveles de consumo en lugar de prácticas eficientes); en otras, demandarían de otra serie de medidas para ser realmente eficaces (por ejemplo, en presencia de contadores individuales para medir el consumo, un consumidor eficiente querría ser facturado por su consumo real y no por el consumo promedio de su comunidad de vecinos: el diseño de la tarifa debería acompañar a la medida de información).

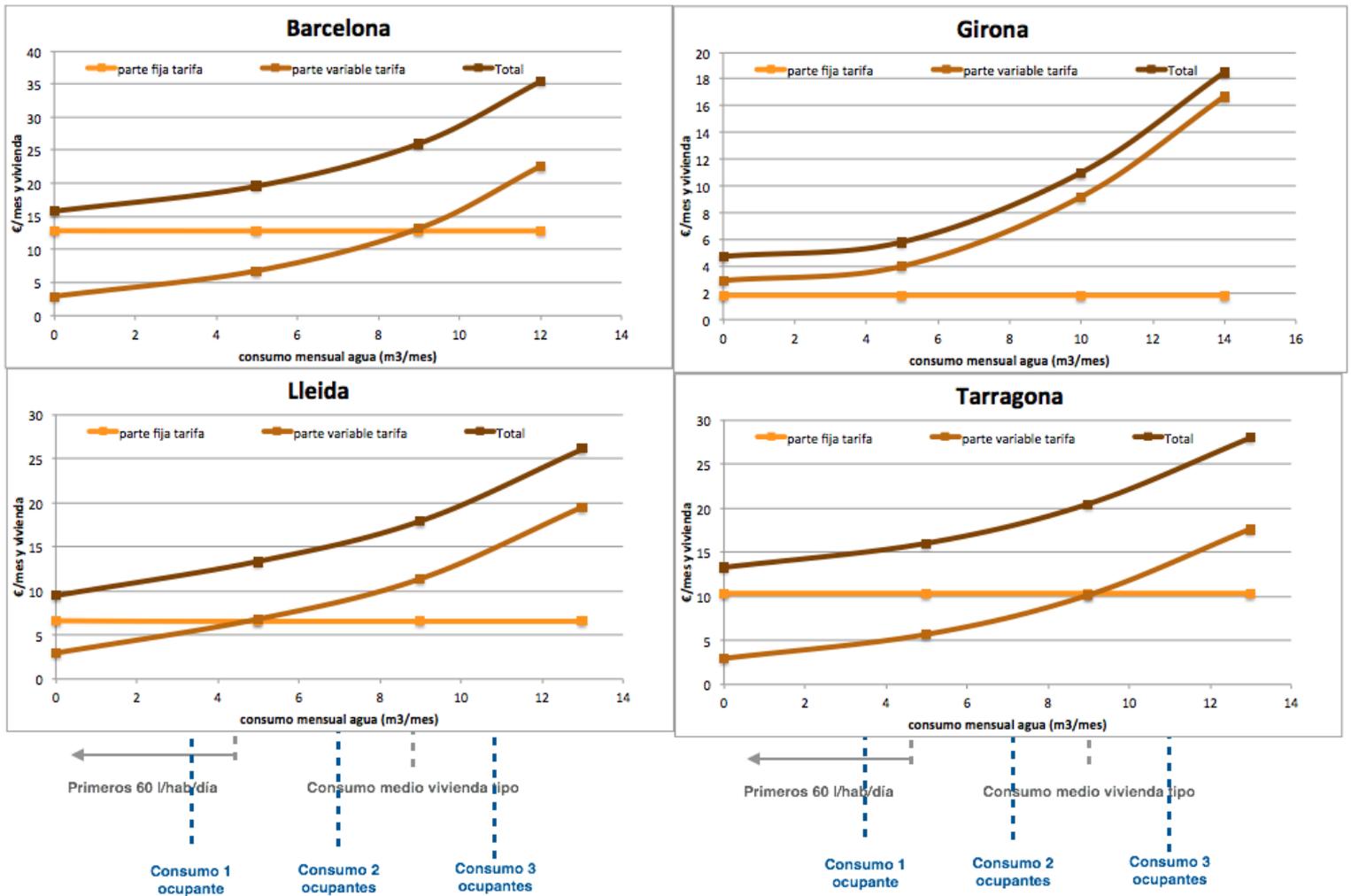
Si se profundiza en cada una de las preguntas planteadas en la Figura 1-4, por ejemplo, desde el punto de vista del ciudadano y en lo que se refiere al diseño de las tarifas y diferentes elementos de la factura de los servicios del agua, surge a su vez una batería de cuestiones que revela más desafíos, sobre todo en cuanto a falta de información, capacidad para comunicar y conocimiento de lo que implica la puesta a disposición de agua potable en el grifo y retirada de las aguas residuales de una vivienda a través del sistema de saneamiento:

- ¿Están claros los conceptos por los que se paga en la factura del agua? ¿Por qué se pagan conceptos diferentes en función del lugar en que se vive – por ejemplo alcantarillado y depuración a veces en un mismo concepto de facturación, otras desglosados; los contadores en ocasiones incluidos, en otras en factura aparte; cánones diferentes en función del municipio o Comunidad Autónoma de residencia?
- ¿Por qué se alude a que la estructura de la tarifa con un componente fijo (independiente del consumo) y otro variable (en función del nivel de consumo medido) es la mejor, más justa y sostenible, pero solo se aplica por ejemplo al abastecimiento y no al saneamiento? (O, incluso, a veces, a ninguno de los servicios – todo variable). ¿No existen los mismos criterios en todos los servicios? ¿Tiene que ver la parte fija con la garantía de mantenimiento y renovación de infraestructuras que hacen posible la disponibilidad de servicios de calidad? ¿Por qué no se hacen esfuerzos adicionales para explicarlo así?
- ¿Tiene que ver la distribución entre la parte fija y la variable de la factura con la dificultad de garantizar el servicio en cada lugar (disponibilidad del recurso, distancias a superar mediante conducciones, presión con que el agua debe llegar a la vivienda, etc.)? ¿Hay más factores que no sean de índole técnica?



- ¿Por qué hay un bloque de consumo básico (protección de colectivos vulnerables) que no responde a los mismos criterios en todo el territorio? ¿Está el corte definido en función de las necesidades básicas de una familia tipo en cada municipio o intervienen otros factores como la disponibilidad y cuantía de los fondos de solidaridad?
- ¿No se contradice la existencia de este bloque de consumo básico con que la parte fija de cada uno de los servicios sea relativamente alta, penalizando los consumos menores?

Figura 2-2. Ejemplos de diferentes estructuras tarifarias en un mismo ámbito territorial de cuenca



Fuente. Tarifas más recientes de los operadores en cada ciudad en el momento de redactar este informe. Consumo promedio por habitante en la Comunidad Autónoma según datos del INE (2014) -118l/hab/día-. Consumo promedio de cada vivienda tipo según el tamaño medio de las mismas, derivado del padrón continuo de población (IDESCAT, 2016) y el número de viviendas principales en el censo de población y vivienda (INE, 2011).

- ¿Cómo se aplica la tarificación por consumo? Por ejemplo, en una vivienda que consume 10 m<sup>3</sup>/mes y donde existe un bloque de consumo básico de 6 m<sup>3</sup>/mes, ¿se aplica la tarifa básica a los primeros 6 m<sup>3</sup> y el segundo bloque a los restantes 4m<sup>3</sup>? ¿Es una práctica común en todos los municipios? ¿Está regulada? ¿Es exigida?



- ¿Por qué los rangos de los bloques no son los mismos en todo el territorio? ¿Depende (solo) de los costes (función de los condicionantes técnicos antes mencionados, recurso, dificultad, etc.)? ¿Las tarifas correspondientes a los bloques son siempre progresivas – es decir, crecientes con el nivel de consumo?
- ¿Por qué hay lugares en los que se aplica el IVA al canon autonómico y otros en los que no?
- ¿Por qué a veces no corresponde lo que anuncia la web del operador en cuanto a tarifas con los conceptos y tarifas en el recibo que llega a la vivienda en muchas comunidades de vecinos? ¿Quién negocia las condiciones en cada comunidad de vecinos y cómo puede el ciudadano tener más información o incluso participar? ¿Se revisan estas condiciones a la vez que las tarifas aprobadas cada año?
- ¿Por qué siendo inquilino y no titular de la vivienda (y consecuentemente del contrato de servicios de agua) hay dificultades para acogerse a las tarifas sociales? ¿Por qué en algunos municipios sí y en otros no? ¿Quién decide sobre los beneficiarios de alguna de las ayudas, la empresa gestora o el municipio titular del servicio? ¿Es así en todo el territorio nacional?
- ¿Por qué en algunos municipios se bonifica en la factura el ahorro de agua y en otros no? ¿Se da en la práctica esta bonificación o es demasiado complicada de solicitar, tramitar y justificar, o los plazos desincentivan a hacerlo porque la bonificación de ahorro de un año se aplica en la factura del segundo semestre del año siguiente, por ejemplo?
- ¿Cómo se puede saber si lo que se paga por los servicios se traduce en poder disfrutar de ecosistemas acuáticos más sanos?

Pese a lo prolijo de este listado de preguntas, estos no son más que ejemplos que ponen de manifiesto el margen de mejora si se pone a disposición del ciudadano la información adecuada para su toma de decisiones en tanto que consumidor de estos servicios. ¿Merece la pena ahorrar agua? ¿Qué se puede exigir y a quién? Las preguntas se multiplican a este nivel de detalle al incluir el resto de los aspectos que tienen que ver con la prestación de los servicios del ciclo urbano del agua: tecnológicos, de calidad, etc. Del mismo modo, serían innumerables las preguntas si se considera a cada uno de los actores relevantes del ciclo urbano del agua.

Esto explica que organizar y hacer funcionar el sistema de gobernanza, como un medio para un fin, para el sector no es una tarea trivial en sentido alguno. Desde la OCDE y su Iniciativa de Gobernanza del Agua (WGI) se ha desarrollado un conjunto de principios que pretenden facilitar esta tarea, basados en tres dimensiones complementarias de la gobernanza: la eficacia – en cuanto a definición de metas sostenibles, implementación de políticas y consecución de objetivos; la eficiencia – maximizando los beneficios de la gestión sostenible del agua y el bienestar al menor coste para la sociedad, y la confianza y participación – generando soluciones a través de legitimidad democrática y de modo equitativo.



Figura 2-3. Visión general de los Principios de la Gobernanza del Agua de la OCDE



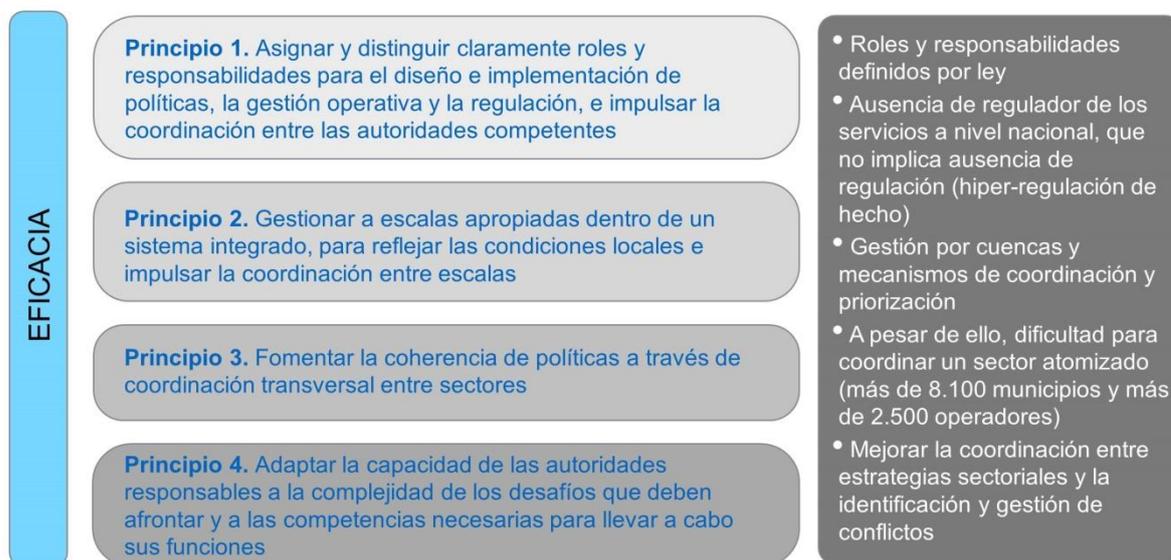
Fuente. OCDE 2015a

## 2.2 ¿Están los principios de gobernanza contemplados en España?

En cuanto al primer bloque de principios, los que hacen referencia a la eficacia del sistema de gobernanza, el análisis de la situación pone de manifiesto que el sistema en España tiene fortalezas y debilidades, algo que por otro lado ocurre en cualquier lugar aunque nunca en la misma medida. Entre las primeras destacan la asignación clara de roles y responsabilidades por ley (Constitución Española, Ley de Bases de Régimen Local, Texto Refundido de la Ley de Aguas, etc.), o la tradicional gestión del agua por cuencas (un aspecto en el que España destaca a nivel mundial), que a su vez ha permitido desarrollar mecanismos de coordinación como la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente o el Consejo Nacional del Agua, por mencionar algunos.



Figura 2-4. Principios basados en la mejora de la eficacia de la Gobernanza del Agua de la OCDE y análisis en España



Fuente. Basado en OCDE 2015a. La columna de la derecha muestra una síntesis (elaboración propia) de las fortalezas y desafíos para el sistema español

En España el régimen jurídico y administrativo del sector del agua garantiza la regulación de los recursos hídricos, así como la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento desde los poderes públicos. Sin embargo la fragmentación de competencias es tal que en la práctica el sector se encuentra híper-regulado pese a la ausencia de un ente regulador supramunicipal, con un total de 8.127 municipios titulares de estos servicios (el número de municipios más alto de la UE tras Francia y Alemania, que tienen más de 36.000 y 11.000 municipios, respectivamente). A éstos, se añaden las funciones supramunicipales que de forma subsidiaria se derivan de las agrupaciones de municipios (diputaciones, mancomunidades, etc.) para capitalizar economías de escala (es decir, para beneficiarse del aumento de la escala en la provisión de los servicios), las atribuciones competenciales de las Comunidades Autónomas en materia de salud pública, control de la contaminación del agua o régimen de intervención de precios, y las de la Administración General del Estado sobre la ordenación de los recursos hídricos a través de los organismos de cuenca, coordinados por el Ministerio competente en materia de agua (en el caso de las cuencas interregionales). El diseño de políticas adaptadas a cada realidad local hace desafiante resolver retos a nivel regional o nacional, como por ejemplo los planes frente a sequías o inundaciones, o la política de precios del agua, aunque supone una oportunidad para incorporar grupos de interés a la toma de decisiones (Akhmouch, 2015).

En efecto, España es uno de los países estudiados por la OCDE en los que existe un mayor número de retos en su sistema de gestión del agua y un mayor número de obstáculos para la ejecución de políticas de agua (solapamiento de competencias, descoordinación de políticas sectoriales, falta de incentivos para la cooperación, etc.: OCDE, 2011), más allá de que esté claro quién es el titular de la competencia en cada caso.

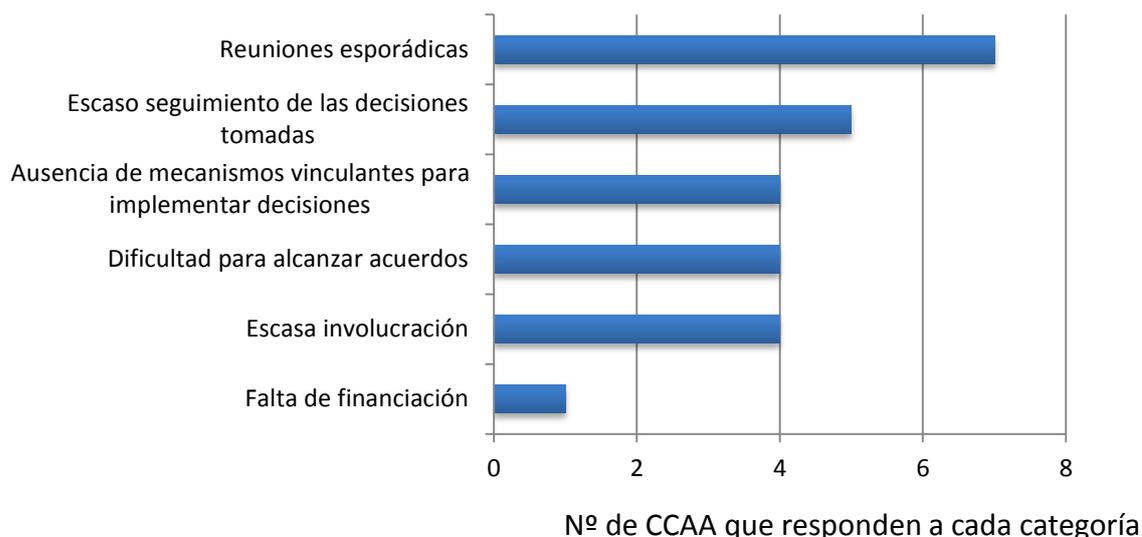
Existe una serie de mecanismos para la coordinación de los diferentes niveles institucionales (nacional, regional y local), como la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente anteriormente mencionada, en cuyo seno se discutió por ejemplo el último Plan Nacional de Calidad: Saneamiento y Depuración 2007-2015, y



diferentes comités consultivos de carácter técnico y participativo, como el Consejo Nacional del Agua, o las propias autoridades de cuenca, con representación de todos los niveles territoriales de toma de decisión. Fruto de estas decisiones y de los planes elaborados, los convenios bilaterales permiten establecer compromisos para la ejecución de proyectos de infraestructuras o mejora de equipamientos en lo que respecta a los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento. Las mancomunidades y los consorcios también están previstos en el régimen jurídico español, de manera que se pueda hacer frente de forma subsidiaria y más eficaz a las responsabilidades de prestar estos servicios de forma conjunta, con el incentivo de mejorar la calidad de los servicios, el desempeño económico mediante la reducción de costes o incluso ser objeto de planes de cooperación local y subvenciones. Según la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), hay 325 grupos de municipios que se encargan de la provisión conjunta de servicios del agua (FEMP, 2012).

No obstante, en el Informe *España: de la Reforma de la Administración a la Mejora Continua - Informe de la OCDE sobre gobernanza pública en España* (INAP, 2014), se recomienda mejorar el uso de órganos de cooperación multinivel, que no se activan con la regularidad deseada y/o carecen de competencias para la toma de decisiones y la capacidad para efectuar el seguimiento de las decisiones tomadas. Además, el informe sugiere la mejora en el reparto de la información económica sobre la financiación de las políticas públicas y el uso compartido de bases de datos en todos los niveles de gobierno.

Figura 2-5. Principales motivos de la ineficacia de las conferencias sectoriales

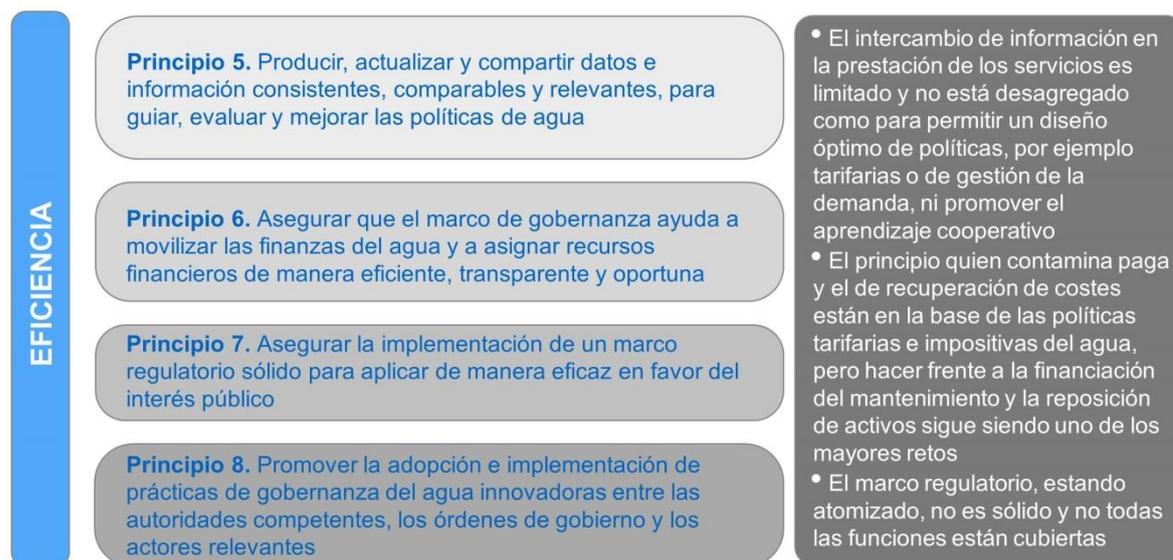


Fuente. INAP (2014). Basada en los resultados del cuestionario 2013 de la OCDE sobre las Reformas de la Administración Pública en España: Encuesta para las CC. AA. españolas. Fundamentada en las información proporcionada por las CC. AA. de Aragón, Asturias, Islas Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Galicia, Comunidad Valenciana y Comunidad Autónoma Vasca.

Otro bloque de principios, que responde a la mejora de la eficiencia en el sistema de gobernanza, es aquel que tiene que ver con la gestión de los datos y la información, la financiación, el marco de regulación y el empleo de prácticas de gobernanza innovadoras que permitan la participación y el aprendizaje cooperativo.



Figura 2-6. Principios basados en la mejora de la eficiencia de la Gobernanza del Agua de la OCDE y análisis en España



Fuente. Basado en OCDE 2015a. La columna derecha muestra una síntesis de elaboración propia de las fortalezas y desafíos para el sistema español

Una de las debilidades manifiestas del sistema de gobernanza del sector en España, en comparación por ejemplo con el de Inglaterra y Gales, con un regulador económico único (OFWAT), es la dificultad para recopilar datos desagregados que permitan analizar y diseñar políticas sólidas que, ajustándose a las realidades locales, tengan una base en criterios comunes que aporten coherencia. Existen datos periódicos del sector recogidos por la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) a través de su encuesta bianual y por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a través de su encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua. Sin embargo y a pesar de las notas metodológicas, los microdatos no están disponibles para el análisis. La asimetría de información, que difícilmente llega a otros actores, entre ellos el consumidor, impide que se produzcan verdaderos procesos de aprendizaje cooperativo o diseños de políticas de abajo a arriba que, por otro lado, estarían igualmente llenas de desafíos pues debe conciliarse la orientación estratégica con los esquemas de participación significativa.

Otro de los retos prioritarios, el de hacer frente al mantenimiento y reposición de activos en un contexto de infraestructuras envejecidas y una decreciente capacidad de inversión pública, se encuadra en este bloque de principios del sistema de gobernanza, en el que además el impulso de prácticas innovadoras podría facilitar la articulación de soluciones diferentes de financiación. En España, el Proyecto de Presupuestos Generales del Estado para 2017<sup>3</sup>, en tramitación parlamentaria en el momento de elaborarse este informe, contempla abordar el Pacto Nacional del Agua, con el objetivo de *garantizar el suministro de agua en calidad y cantidad suficiente, de una manera integral y solidaria en todo el territorio nacional, asegurando a su vez una adecuada protección del medio ambiente*. La coordinación de las dotaciones presupuestarias es, en este sentido, un ejercicio relacionado con este principio de gobernanza.

En conjunto, muchos de estos retos se relacionan de uno u otro modo, en mayor o menor medida, con la ausencia de un marco regulatorio eficaz (un conjunto de principios únicos de regulación) que

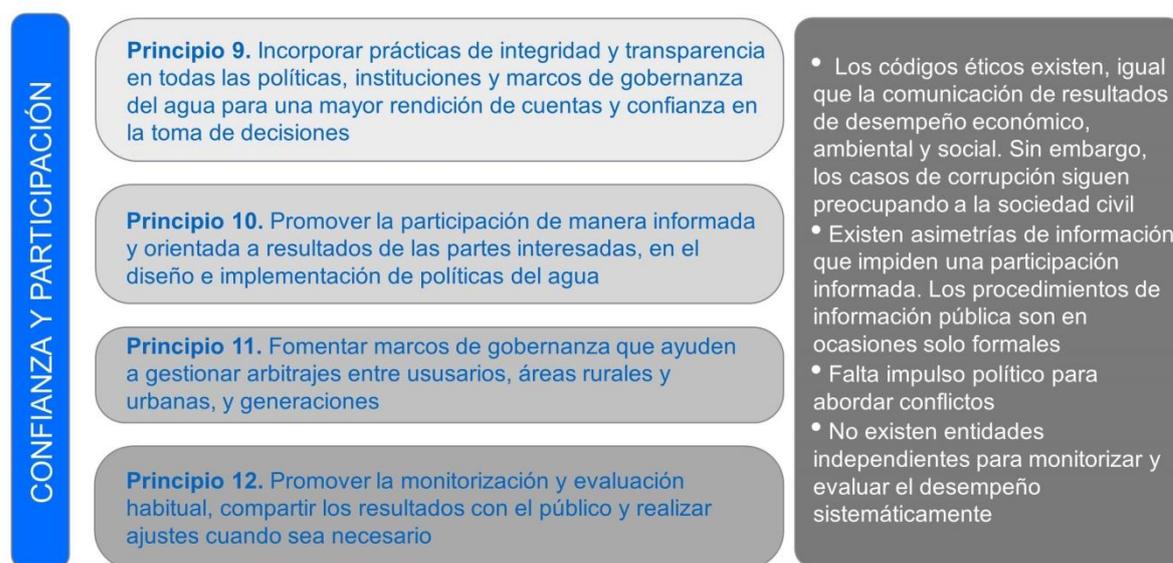
<sup>3</sup> [Presupuestos Generales del Estado 2017. Proyecto de Ley](#)



siente unas bases comunes para la prestación de los servicios del ciclo urbano del agua. En este sentido, el equilibrio entre integración y subsidiariedad es clave y una de las mayores dificultades en lo que respecta a regulación, dada la atomización del sector en España: hay una fuerza centrípeta que impulsa a la cooperación entre titulares del servicio y entre niveles de la Administración y una fuerza centrífuga que multiplica el número de sistemas de provisión de los servicios: más de 2.800, de acuerdo a AEAS (2016).

Por último, el tercer bloque de principios para la mejora de la confianza y la participación en el sistema de gobernanza incluye aspectos de integridad, transparencia y rendición de cuentas.

Figura 2-7. Principios basados en la mejora de la confianza y participación de la Gobernanza del Agua de la OCDE y análisis en España



Fuente. Basado en OCDE 2015a. La columna derecha muestra una síntesis de elaboración propia de las fortalezas y desafíos para el sistema español

Hoy en día las prácticas de comunicación y transparencia están teóricamente extendidas en los diferentes niveles de gobierno y en buena parte de los operadores, sean empresas públicas, mixtas o privadas. La Ley 19/2013 de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno, presupone tres campos de acción: i) incremento y fortalecimiento de la transparencia en la actividad pública por medio de obligaciones de publicación reales para todas las administraciones; ii) reconocimiento y garantía de acceso a la información, regulada como un derecho y desde una amplia perspectiva; y iii) establecimiento de obligaciones para el buen gobierno.

Las autoridades públicas deben adherirse a esos principios y se han puesto a disposición de los ciudadanos portales de transparencia en todos los niveles administrativos e institucionales. En algunos casos se han promovido observatorios que favorecen la comunicación de información relevante (e.g. observatorio de contratación pública, observatorio del precio del agua de la Agencia Catalana del Agua). En las empresas, el desarrollo de estrategias de responsabilidad social ha tenido como consecuencia el impulso de la comunicación del desempeño económico, social y ambiental al ciudadano. Los códigos éticos también existen en el sector.

Sin embargo, hay mucho margen de mejora en la transparencia y la rendición de cuentas. No es sólo la evidencia de casos de corrupción en diferentes modelos de gestión (público, privado,



mixto), que inquietan a la sociedad civil y ponen de manifiesto debilidades del sistema; en general, son varias las debilidades en términos de transparencia y rendición de cuentas; un asunto a mejorar para ganar credibilidad y legitimidad en la toma de decisiones. Para mejorar esta situación, es imprescindible realizar nuevos esfuerzos de comunicación y sensibilización al ciudadano, contribuyendo en conjunto al cambio de cultura en torno al ciclo integral del agua.

Según Transparencia Internacional (TI, 2008), los costes de la corrupción en el sector del agua no son solo los que se pueden medir en términos monetarios, sino los derivados de cuestiones ambientales, a corto y a largo plazo (e.g. perder inversión en tratamientos avanzados). Los esfuerzos de las empresas operadoras en fortalecer sus sistemas de gobernanza y los medios de rendición de cuentas, como parte de sus estrategias de responsabilidad social, hace que las buenas prácticas comiencen a extenderse (Monteduro et al., 2016).

Como destacaba recientemente *Water Integrity Network* (WIN, 2016), más allá de las reglas y los incentivos ya establecidos para mejorar la integridad, la transparencia y la rendición de cuentas en el sector, la mejora de este aspecto de gobernanza requiere de un cambio en las relaciones de poder, incluyendo el poder sobre la información, los recursos y la toma de decisiones. Compromisos al más alto nivel, códigos de conducta, estándares y *benchmarking* (sistemas de referencia, para favorecer la comparación del desempeño) y la regulación del derecho a la información, son algunas de las herramientas que pueden facilitar el cambio.

## 2.3 Dados los desafíos planteados en gobernanza, ¿por dónde empezar una reforma?

Como se pone de manifiesto en el análisis de la situación en España, que los mecanismos que favorecen un buen sistema de gobernanza estén contemplados no implica que funcionen correctamente (colgar un mapa en la pared no equivale a viajar), para lo que hace falta un adecuado nivel de implementación y seguimiento. Una de las principales palancas de que se puede servir la administración para la reforma del sistema de gobernanza es la legislación, que permite institucionalizarla, crear apoyos para evitar involuciones y establecer estructuras de gobernanza básicas para ejecutarla. Sin embargo, diseñar y aprobar legislación consume tiempo y puede generar un sentimiento algo ficticio de acción que puede llegar a ser contraproducente si los avances se consideran insuficientes. La ejecución puede estar limitada en la práctica por ejemplo con el bloqueo de regulaciones secundarias o con la limitación de recursos.

Como se destaca en el Informe *España: de la Reforma de la Administración a la Mejora Continua - Informe de la OCDE sobre gobernanza pública en España* (INAP, 2014), algunas iniciativas tienen impacto en un periodo de tiempo relativamente corto (por ejemplo la transferencia de funciones de unas agencias a otras), mientras que otras implican mayores cambios estructurales. Debido al tiempo que conlleva reformar instituciones, sus periodos de madurez y sus costes, las medidas que se planifiquen, su ejecución y la asignación de recursos, han de trascender como políticas de Estado los periodos electorales.

Por otro lado, cabe señalar que en muchas ocasiones existe cierta inflación legislativa. Es decir, se intenta resolver ciertos desafíos a partir de nueva legislación cuando, con frecuencia, bastaría con cumplir con la legislación existente o entender que la legislación no puede (no debe) reemplazar a la política: el cumplimiento de las normas es un objetivo irrenunciable pero ¿no es la política la que ha de definir los medios para alcanzar esos y otros objetivos colectivamente definidos?

En otras ocasiones es la sociedad civil la que a través de los mecanismos de participación establecidos puede promover los cambios. En este sentido hay que mencionar la relevancia de la



Iniciativa Ciudadana Europea "El derecho al agua y el saneamiento como derecho humano. ¡El agua no es un bien comercial, sino un bien público!", por ser la primera en cumplir los requisitos del Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo y prosperar, y por el apoyo recibido de casi 1.884.790 firmas, más de 58.000 en España (Cuadro 2-6).

#### Cuadro 2-8. La Iniciativa Ciudadana Europea Right2Water

Esta iniciativa ciudadana europea ha sido la primera en prosperar. Registrada en mayo de 2012 y presentada por su comité ciudadano en diciembre de 2013, invitaba a la Comisión Europea a presentar una propuesta legislativa para la implementación del derecho humano al agua y saneamiento reconocido por la ONU y a promover el suministro de agua y saneamiento como servicios públicos esenciales para todos.

##### **Peticiones:**

1. Garantía de unos servicios de agua y saneamiento para todos los ciudadanos en la Unión Europea.
2. Los derechos humanos por encima de los intereses comerciales: no a la liberalización de los servicios de agua.
3. Acceso universal al agua y saneamiento.

##### **En qué consisten los derechos humanos a agua potable y saneamiento:**

La iniciativa menciona la cobertura universal de los servicios de agua y saneamiento. Sin embargo, el hecho de incorporar al ordenamiento jurídico estos derechos trasciende la obligación de garantizar el mero acceso físico al abastecimiento y saneamiento (i.e. cobertura), e incluye también su dimensión económica (i.e. asequibilidad de los servicios), y el acceso a la información, según el principio de no discriminación:

- **¿Derecho a qué?** Acceso a agua potable y a los servicios de tratamiento de aguas residuales
- **¿Dónde?** Disponible, físicamente accesible (i.e. en un entorno máximo de 1km desde el domicilio)
- **¿Cómo?** De forma segura, cumpliendo los parámetros de calidad del agua y de los servicios establecidos según la regulación/legislación (parámetros físico-químicos, propiedades organolépticas, presión de servicio, etc.), así como en cantidad suficiente (dotaciones mínimas de garantía, que la OMS sitúa entre 50 y 100 litros por persona al día)
- **¿Cuándo?** Con garantía de continuidad
- **¿A qué precio?** A un precio asequible, que no exceda del 5% de los ingresos del hogar (el 3% según Naciones Unidas)
- **¿Con qué otras garantías?** Información y transparencia de los contratos de servicios con los operadores y en su gestión; evaluación comparativa de la calidad del agua, e indicadores y valores de referencia para los servicios del agua

##### **Respuesta por parte de la Comisión Europea:**

En marzo de 2014 la Comisión Europea respondía a la presentación de la iniciativa con una comunicación en la que detallaba sus esfuerzos en la materia e incluía recomendaciones a los Estados Miembros para que el acceso a los derechos sea efectivo, en lo que respecta a calidad del agua, normas del mercado interior para garantizar la transparencia en materia de contratación pública, información y participación, impacto social de las tarifas de los servicios, etc. Al mismo tiempo se comprometía a:



- Reforzar la aplicación de la legislación europea
- Poner en marcha una consulta pública sobre la Directiva relativa al agua potable
- Mejorar la transparencia en la gestión de datos sobre agua potable y aguas residuales urbanas
- Introducir un diálogo estructurado entre partes interesadas
- Cooperar para establecer un conjunto más amplio de criterios de referencia para los servicios
- Estimular planteamientos innovadores de cooperación
- Defender el acceso universal al agua potable segura y el saneamiento como ámbito prioritario en los ODS

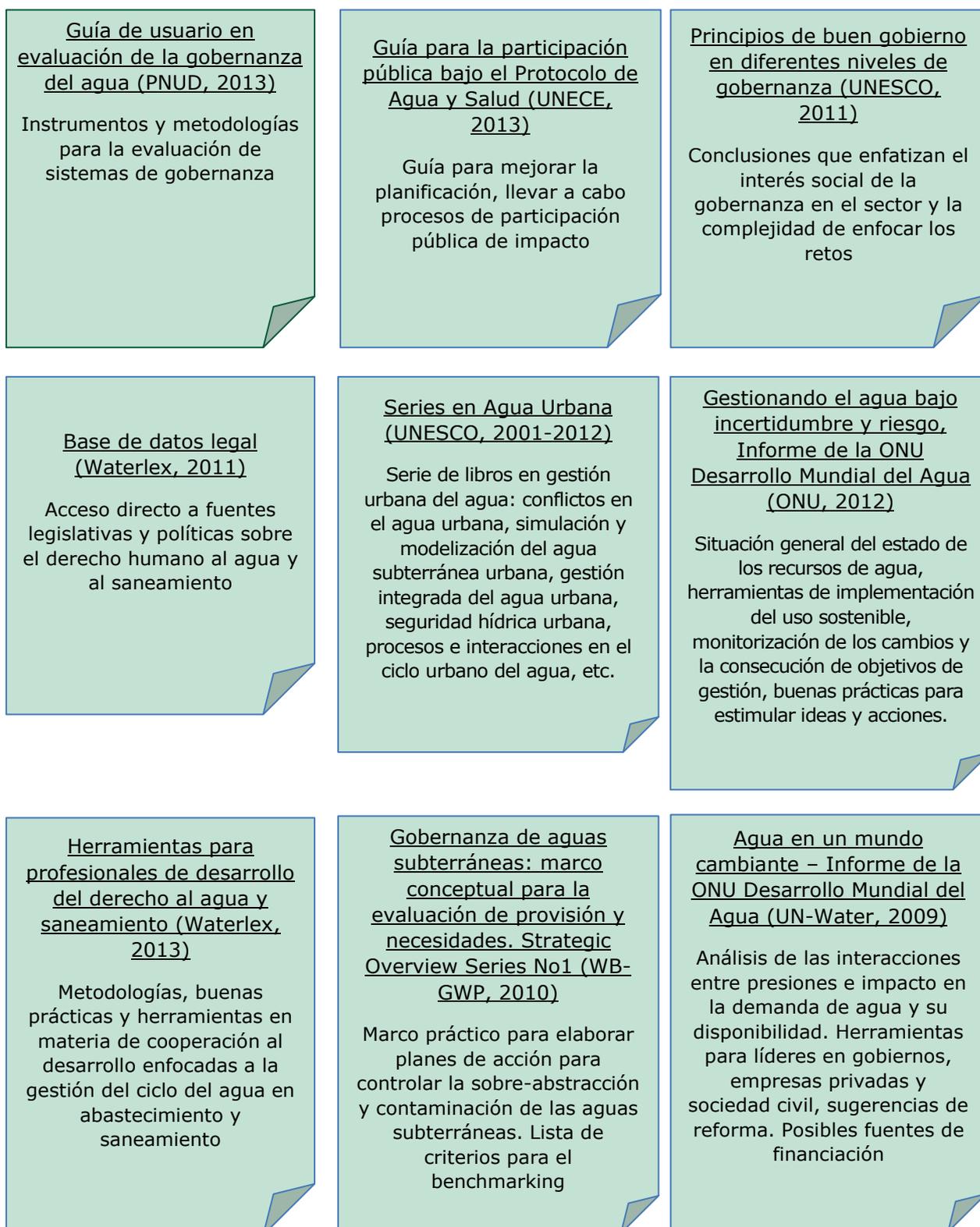
La consulta pública sobre la Directiva relativa al agua potable se llevó a cabo en el segundo semestre de 2014, tras la cual también se promovió el diálogo sobre los parámetros de evaluación de la calidad del agua y los servicios hídricos. Como resultado, en 2015 entró en vigor una modificación de los Anexos II y III de la Directiva sobre agua potable (Directiva 2015/1787).

Fuente. Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas nº 64/292 de 3.8.2010 y Resoluciones del Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas nº 7/22 de 28.3.2008 y nº 15/9 de 6.10.10; Comunicación de la Comisión relativa a la Iniciativa Ciudadana Europea «El Derecho al agua y el saneamiento como derecho humano. ¡El agua no es un bien comercial sino un bien público!» COM(2014)0177 Final. Otras referencias en la literatura: Embid-Irujo, 2003; 2007; Oller, 2006; Saura, 2012

Además de los 12 Principios de Gobernanza, la OCDE ha recopilado herramientas, estudios de caso, recomendaciones y buenas prácticas que contribuyen a facilitar las reformas y mejoras en los sistemas de gobernanza en el sector del agua (OCDE, 2014a):



Figura 2-9. Algunas herramientas a nivel internacional para la gobernanza en el sector del agua



Fuente. OCDE, 2014a. Se han escogido las herramientas más recientes y aplicables al sector del abastecimiento y saneamiento urbano en España



## 3 Impactos del sector en España

La gestión adecuada del agua reporta beneficios en relación a diferentes aspectos del bienestar (sociales, ambientales, económicos). Dada además la transversalidad de la necesidad de agua y la dependencia de otros sectores productivos, en total y según Naciones Unidas, más de 1.000 millones de puestos de trabajo, es decir más del 40% de la población económica activa mundial, dependen significativamente de los recursos hídricos (WWAP, 2016). Estos puestos de trabajo están relacionados con la gestión del agua pero también con la restauración y rehabilitación de ecosistemas, con la construcción, uso y mantenimiento de las infraestructuras hídricas, y con la prestación de servicios de abastecimiento y saneamiento que constituye el foco principal de este estudio.

En este contexto y particularizando para el sector en España las cifras macroeconómicas varían según las fuentes consultadas, qué fases se contemplen o si se consideran sólo efectos directos o también indirectos e inducidos. Según el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (MINHAFP, 2012 p. 230), el sector está formado, aproximadamente, por 24.000 empresas, que ocupan a 212.320 personas (entre empleo directo, indirecto e inducido) y facturan 31.908 millones de euros anuales. Un 97,72% de éstas son pequeñas y medianas empresas (PYMES), mientras que un 2,28% son grandes empresas. Sin embargo, la mayor parte de estos empleos son indirectos o inducidos, ya que según AEAS-AGA (2016), el sector emplea directamente a 24.881 personas (65% en el abastecimiento de agua potable; 14% en alcantarillado y 21% en depuración), con un coste medio anual para el operador por empleado de 48.253 €. Esta cifra se corresponde con un 0,13% del total de ocupados en España, que asciende al 1,4% cuando se contemplan conjuntamente las actividades de suministro de agua potable, saneamiento, gestión de residuos y descontaminación, según datos del INE para 2015. La cifra se ha mantenido estable en la última década, independiente del descenso en la tasa de empleo que otros sectores industriales han experimentado, también a nivel europeo, según datos de Eurostat.

La crisis económico-financiera tampoco ha tenido consecuencias en el valor añadido bruto del sector a la economía (28.900 millones de euros, el 0,26% del total en la Europa de los 28 en 2010), que se ha mantenido esencialmente invariable, con un ligero descenso en 2008 y 2009 pero con una recuperación posterior más rápida que en otros sectores en el contexto europeo (Garzón et al., 2014). En España, el importe total facturado por el agua urbana fue de 6.479 M€ en 2014 (59,5% por abastecimiento, 23% por depuración y 12,8% por alcantarillado) (AEAS-AGA, op. cit). El valor añadido del sector supone un 0,65% de la economía española, al que habría que añadir la aportación al PIB a través de diferentes conceptos (consumo privado, inversión bruta, gasto público y, de manera notable, exportaciones) así como a la generación de empleo de otros sectores intensivos en el uso del agua para los que el agua es un factor crítico – industrias papelera, textil, agro-alimentaria, química, agricultura y turismo (PwC, 2014). Por ejemplo, la productividad del agua en la agricultura en promedio oscila notablemente entre las cuencas mediterráneas o Andalucía (1,75€/m<sup>3</sup>) y la zona central (Duero), donde sólo llega a 0,14€/m<sup>3</sup>. En el sur de España, cada euro adicional genera dos euros en la economía (multiplicador del producto) y se genera un empleo por cada 25.000€ de producción adicional. El empleo agrícola descendió desde 1,7 millones de empleados en 1990 a 1 millón en 2010, es decir, de un 11 a un 4% de la población activa. En porcentaje del PIB, la agricultura pasó del 5,6% al 2,7% en el mismo periodo. La agricultura ya no es lo que era pero sigue siendo un sector importante en términos locales y regionales y el mayor consumidor de agua (~70% de todo el agua que se consume en el país). La elección de cultivos intensivos en agua tiene implicaciones: en la sequía más intensa en 70 años (2008), al principio de la crisis económica, que no tuvo continuidad, la productividad de los cereales y los productos de huerta cayó de 3,9 a 3,6 (-7,7%) toneladas por hectárea, en una comparación con el año previo, y de 36,2 a 35,7 (-1,4%), respectivamente. En el caso del turismo, siendo España el segundo destino turístico de Europa (15% de pernoctaciones en alojamientos turísticos, se prevén más de 80 millones de visitantes internacionales en 2017), el 70% de los visitantes se concentran en áreas



con escasez de agua: los archipiélagos y la costa Mediterránea (y parte de la Andalucía no mediterránea), añadiéndose a las presiones que derivan del parque de segundas viviendas. Con datos consolidados de 2015, el turismo representaba el 10,9% del PIB y el 11,9% del empleo, comparado con el 4,2% y el 5,4% a nivel de la UE en ese mismo año. La estacionalidad es intensa: el 38% de las llegadas se concentra en el periodo estival (y en términos más amplios, un porcentaje mayor acude entre mayo y septiembre). Esto se suma a una estacionalidad todavía más marcada de las llegadas de turistas nacionales: 56%.

Comparando estas magnitudes macroeconómicas con otros sectores de servicios públicos, el sector del agua en España supone, a modo de ilustración, el 45% y el 32% de lo que aportan el sector eléctrico y el de telecomunicaciones, respectivamente (PwC, 2014).

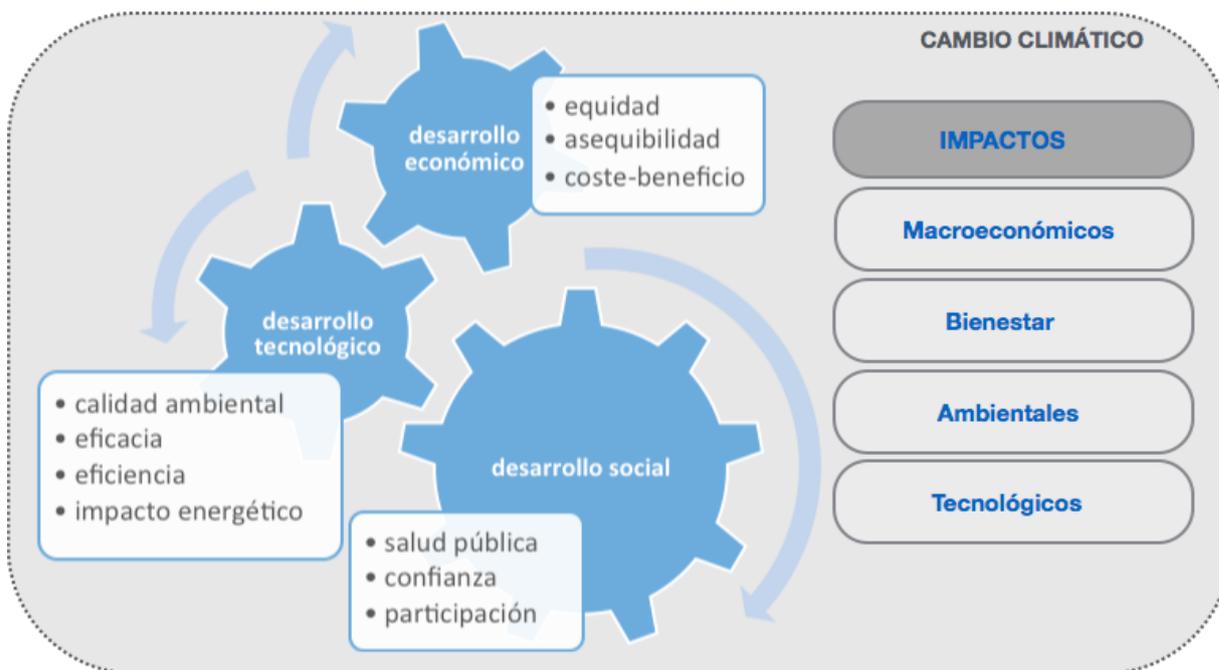
Conviene, no obstante, no obviar el hecho de que los compromisos de cumplimiento de la Directiva Marco del Agua (DMA) y de la Directiva de Inundaciones generan una oportunidad que ha sido estimada en 225.000 nuevos empleos a lo largo de Europa. Los operadores españoles más importantes están presentes además en mercados internacionales, exportando bienes y servicios con un valor de 361.000 millones de euros al año en el mercado global de los servicios del agua. A esto hay que añadir los beneficios que derivan del buen funcionamiento de los ecosistemas en relación a actividades como el turismo, otro sector que no parece acusar los efectos de la crisis (Garzón et al., 2014). Por ejemplo, según un informe del ICEX (Martínez Bris, 2015), en el periodo 2010-2014, las empresas españolas del sector se adjudicaron contratos en proyectos financiados por el BID por un total de más de 117 millones de dólares, liderando como país el volumen y valor de todos los contratos, a los que hay que añadir otros más de 10 millones de dólares en consultoría. Un artículo del MIT (2013) muestra como España es líder en innovación con soluciones avanzadas en desalación, potabilización y tratamiento de aguas residuales, con empresas españolas operando ya en más de 30 países, con frecuencia compitiendo entre sí en diferentes procesos de licitación.

### 3.1 ¿Cómo se relacionan los impactos en las diferentes dimensiones?

La actividad de abastecimiento de agua y saneamiento genera otros impactos además de los estrictamente macroeconómicos, que tienen que ver con el bienestar de los consumidores en particular y de la sociedad en general (microeconómicos, sociales, en forma de beneficios en salud pública), y con la calidad de los ecosistemas relacionados (impactos y beneficios ambientales, incluidos en términos culturales y recreativos). Es singular la repercusión de la cuenta energética en cada una de las fases del ciclo urbano del agua, a partir de los importantes vínculos entre el agua y la energía en un contexto de cambio climático. En efecto, el crecimiento económico se relaciona con el desarrollo en la prestación de los servicios del agua pero, desde una perspectiva de seguridad hídrica, debería desvincularse del incremento en la demanda de agua precisamente para gestionar el conjunto de riesgos que el resto de impactos negativos lleva asociados (Garzón et al., 2014; Sadoff et al., 2015). En España, la disociación entre el crecimiento económico y el uso del agua sigue planteando problemas (CE, 2016a). Es decir, cabría aspirar a crecer sin aumentar las presiones sobre los recursos, pero eso ese desacoplamiento está resultando complejo con carácter general.



Figura 3-1. Relación entre los elementos que intervienen en el análisis de impactos de la actividad en el sector



El acceso a los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento y el bienestar se relacionan directamente con el impacto en la reducción de los índices de pobreza y la mejora de la equidad a nivel global (PNUD, 2012). La gestión del agua y la provisión de estos servicios son un catalizador de crecimiento económico y de desarrollo sostenible (*Water, Sanitation and Hygiene – WASH; WWAP, 2015*). Sin embargo, existe una elevada heterogeneidad en la consecución de este objetivo global desde el punto de vista de la cobertura equitativa de los servicios, con desigualdades entre áreas urbanas y rurales, por ejemplo (Fuller et al., 2016; Satterthwaite, 2016). En países desarrollados, como España, en los que la cobertura es ya universal y el suministro para usos domésticos está garantizado por ley – si bien, un 24% de la población en asentamientos de menos de 20.000 habitantes (AEAS-AGA, 2016) ve como sus aguas no son tratadas –, los impactos en el bienestar de los consumidores van más allá del acceso físico a los servicios (ver Cuadro 2-6 más arriba).

Cabe mencionar como ejemplo más visible y más sensible desde el punto de vista del ciudadano los cortes de suministro por impago. La actual crisis económica y financiera ha aumentado en buena medida la desigualdad. Tomando el umbral de riesgo de pobreza (60% de la mediana de la distribución de la renta), éste empeoró en 2015 hasta el 22,3% de la población española. Unos 2,6 millones de personas se encuentran en situación de pobreza extrema, entendida como privación material de al menos cuatro necesidades en una lista de referencia de nueve: no tienen capacidad para afrontar gastos imprevistos, han sufrido retrasos en el pago de gastos de la vivienda principal o en compras a plazos, no van de vacaciones ni una semana al año, no pueden mantener la vivienda con una temperatura adecuada, no pueden permitirse una comida proteica cada dos días y no pueden disponer de automóvil, teléfono, televisor o lavadora. Con el actual diseño e implementación de tarifas, en un contexto de exclusión social y en presencia de impagos, es legalmente posible ejecutar cortes – en 2014 se iniciaron 383.209 expedientes de interrupción por falta de pago de la factura, aunque en la mayoría de los casos relacionados con fraudes y cierre de negocios, fuera del contexto de los hogares, (AEAS-AGA, 2016). Otro ejemplo tiene que ver con si



los tratamientos de depuración son suficientes para garantizar la salud pública y la de los ecosistemas (e.g. Roibás et al., 2007; García-Valiñas et al., 2010; Bozorg-Haddad et al., 2016).

Entenderá el lector que dar respuesta a las preguntas planteadas al inicio es relevante si se quieren llevar a cabo reformas que ofrezcan mayores garantías: ¿es eficaz el diseño de las tarifas para proteger los consumos básicos? ¿Son suficientes los mecanismos de ayuda existentes para evitar casos de corte de suministro, en contextos de exclusión social? ¿Cuánto falta para llegar a implantar tecnologías de depuración más avanzadas y asegurar su sostenibilidad?

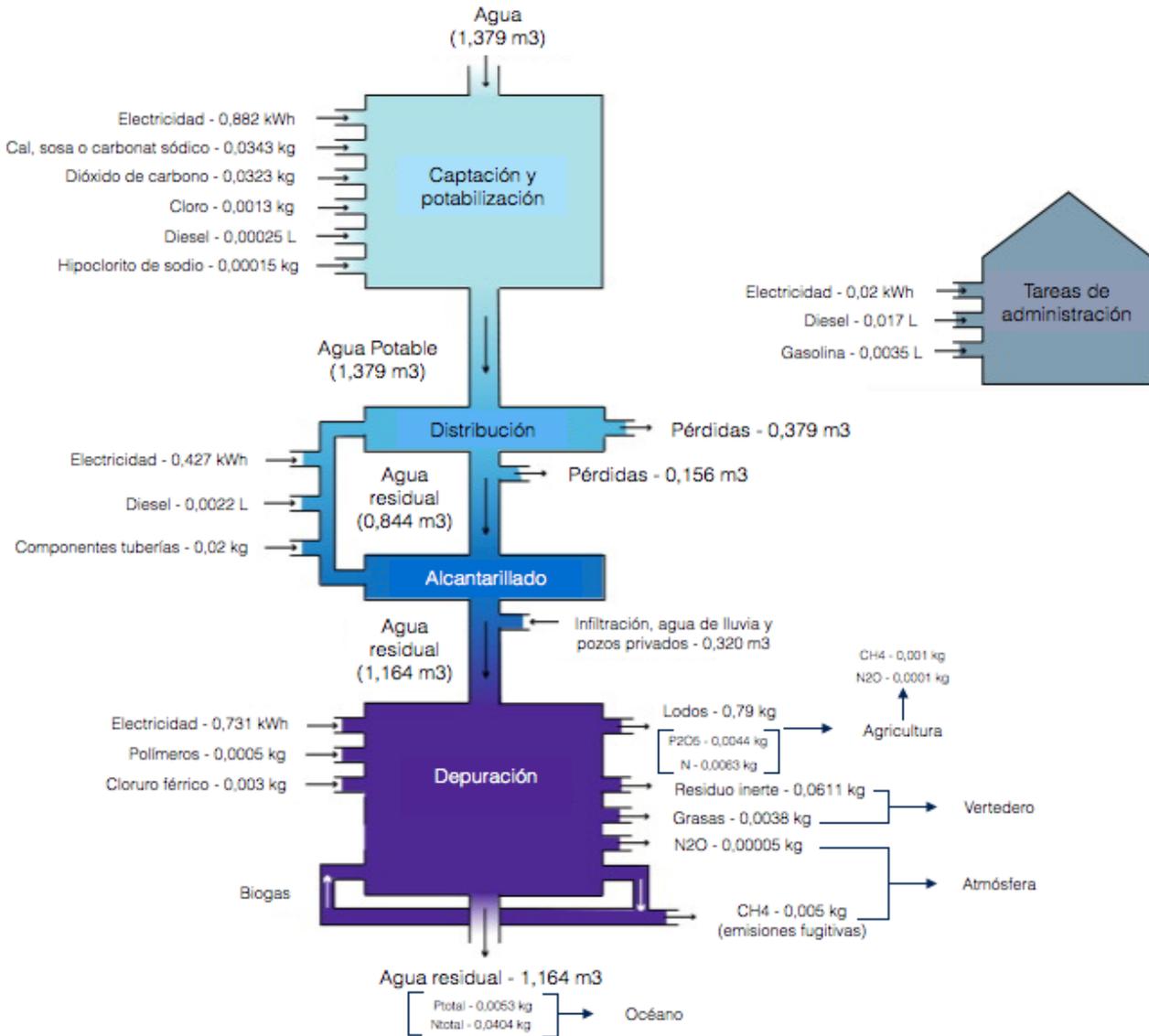
Figura 3-2. Impactos del ciclo urbano del agua



Los impactos ambientales (positivos y negativos) en el ciclo urbano del agua también son significativos, diversos y con consecuencias en el bienestar, desde la fase de captación hasta la de retorno de las aguas residuales depuradas al medio, y tanto en la planificación como en construcción de las infraestructuras necesarias, así como en su operación. Por ejemplo, de manera directa, los ecosistemas se degradan con la regulación de caudales, la sobreexplotación del recurso y por los efectos de los vertidos (Vörösmarty et al., 2010; González del Tánago et al., 2015; Grizzetti et al., 2016; Lobera et al., 2017). Los flujos de entradas y salidas en el ciclo ponen de manifiesto otros impactos específicos del uso de energía y químicos (Figura 3-3). En un segundo nivel, el estado ecológico de las masas de agua influye en los costes de tratamiento y en los costes de reemplazo de activos (Cunha et al., 2016; McDonald et al., 2016), costes (y beneficios) que en general son repercutidos a los ciudadanos (WWAP, 2012; Mirchi et al., 2014). Por ejemplo, los beneficios ambientales de la prevención y reducción de la contaminación del agua asociados a su tratamiento, en términos de costes evitados, se han estimado en 0,8 €/m<sup>3</sup> en una muestra de plantas de depuración en España (Hernández-Sancho et al., 2010). Además, existen otros beneficios no monetarios derivados de una buena gestión del ciclo del agua que garantice la sostenibilidad de la provisión de servicios de los ecosistemas acuáticos (Haines-Young y Potschin, 2012).



Figura 3-3. Flujo de entradas y salidas en el ciclo urbano del agua

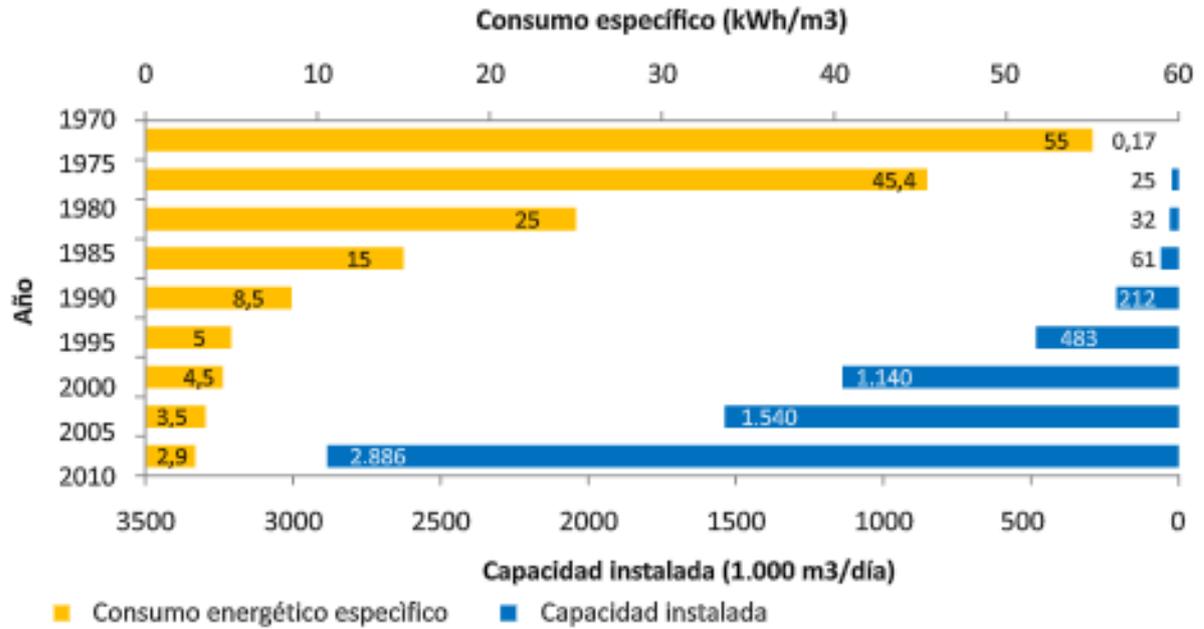


Fuente. Lemos et al. 2013, para el ciclo de agua urbano de Aveiro (Portugal), con una descripción del sistema similar a la de una ciudad española de ese tamaño (≈80.000 habitantes) en volumen captado, número de plantas y longitud de las redes. El análisis está realizado considerando como unidad funcional 1m<sup>3</sup> de agua potable.

Por último, el sector del abastecimiento y saneamiento del agua es motor de innovación tecnológica. La necesidad de gestionar con una buena relación entre costes y beneficios estos impactos ha posibilitado el desarrollo de tecnologías avanzadas de modelización del recurso, predicción de la demanda y de episodios de sequía, inundación o contaminación, optimización de los sistemas de bombeo, tratamiento y gestión (redes, contadores, control de pérdidas y fugas, averías), eficiencia energética, tratamientos avanzados de aguas residuales y reutilización, desalación de agua de mar y salobre, bioingeniería, biorremediación, incluyendo el empleo de infraestructuras verdes y el desarrollo de estrategias de adaptación al cambio climático.



Figura 3-4. Evolución de la intensidad energética de la desalación del agua y de la capacidad instalada en España



Fuente: Hardy y Garrido (2010)

### 3.2 ¿En qué dimensión del ciclo urbano los impactos se hacen más significativos? ¿Hay impactos ocultos?

El uso cada vez mayor de fórmulas que aseguren no sólo el acceso a los servicios de abastecimiento y saneamiento sino también su asequibilidad, o la prohibición por ley en algunos países de practicar cortes de suministro por incapacidad de pago de la factura del agua, revela que este aspecto es uno de los que más preocupan en relación a su impacto (Tabla 3-1):



Tabla 3-1. Medidas para garantizar el acceso a los servicios de abastecimiento y saneamiento en la Unión Europea

Tipo de medida	Descripción	Países en los que se aplica
Tarifas sociales	Tarifas más bajas para los grupos de bajos ingresos, reducción que es compensada por subsidios cruzados por parte del resto de consumidores, que pagan un poco más	Austria, Bulgaria, República Checa, España, Grecia, Hungría, Italia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, y Reino Unido
Apoyo a los ingresos	Diferentes ayudas financieras como fondos de solidaridad para pagar servicios en el hogar, incluido el agua	Alemania, Austria, República Checa, Dinamarca, Eslovaquia, España, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Polonia y Suecia
Subsidios directos	No especificados	República Checa, Eslovaquia, España, Grecia, Hungría, Irlanda, Letonia, Polonia y Portugal
Prohibición de desconexión	Para los consumidores que no pueden pagar la factura. Sin embargo, esta medida en solitario promueve los impagos, por lo que los operadores pueden reducir el suministro a cantidades básicas diarias o en ciertos momentos del día	Alemania, Austria, Dinamarca, Francia, Irlanda, Letonia, Reino Unido y Suecia
IVA reducido	Es una medida no específica, que no diferencia entre consumidores. La ventaja es que no afecta al nivel de recuperación de costes. Sin embargo, al reducir la factura del agua se disminuye el incentivo al ahorro	Alemania, Bulgaria, Chipre, España, Francia, Polonia, Rumanía y Reino Unido
Ausencia de tramo fijo en la tarifa	-	Austria, República Checa, Hungría, Irlanda y Polonia
Tarifas progresivas	Bloques de consumo crecientes, que incentivan el ahorro. Medida no específica para grupos de bajos ingresos, por lo que puede ser ineficaz en términos de asequibilidad	Chipre, España, Francia y Grecia
Asistencia específica a determinados grupos	No especificadas	Finlandia, Francia y Hungría
Referencia a grupos de bajos ingresos	No especificado	Países Bajos y Reino Unido
Bloque de consumo mínimo gratuito	-	Bélgica (Flandes), e Irlanda
Exenciones a grupos de bajos ingresos	No especificado	Bélgica (Flandes)
Fondo Social	Las tarifas generales incluyen un cargo especial (suficientemente bajo -0,0125 €/m <sup>3</sup> - para no ser significativo en cuanto al gasto total) que sirve para alimentar el fondo, que se emplea para pagar las facturas de los consumidores que no son capaces de pagarla y los costes de transacción derivados	Bélgica (Valonia)

Fuente. Adaptado de APE (2015)



Por otra parte, la preocupación por mejorar la eco-eficiencia de los productos ha llevado a aplicar estándares como la ISO 14045 (2012) al ciclo de vida de la producción de agua potable y tratamiento de aguas residuales. Éstos y otros análisis específicos en diferentes tipos de tecnologías y/o ciudades, han permitido poner de manifiesto que el consumo de electricidad es en general el más intenso y con mayores consecuencias, junto con el potencial de eutrofización (descargas de nitrógeno y fósforo), y el vertido de químicos, metales, biosólidos y microcontaminantes (Amores et al., 2013; Loubet et al., 2014; Lane et al., 2015; Longo et al., 2016). Los procesos de deterioro ambiental en los que se enmarcan estos impactos son, más allá del calentamiento global y la eutrofización de las masas de agua, la acidificación, el agotamiento de recursos naturales y el adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico, la toxicidad para los humanos y para los ecosistemas acuáticos y terrestres (eco-toxicidad), la oxidación fotoquímica y la ocupación de suelo.

El consumo eléctrico en el ciclo urbano del agua depende mucho de la escasez del recurso (Figura 3-5), pero también de su origen, profundidad y calidad, de la distancia a cubrir en el transporte y distribución (Ferro y Lentini, 2015) y del tipo de tratamiento necesario. Por ejemplo, en desalación, los procesos de ósmosis inversa, nanofiltración y electrodiálisis son más eficientes en el uso de energía cuando se trata agua salobre que cuando se trata agua de mar, o los procesos térmicos de destilación instantánea multietapa, destilación multiefecto o compresión mecánica de vapor consumen más electricidad que las técnicas de membrana (Wakeel et al., 2016). También son relevantes la configuración orográfica de cada zona – tan pronto cambia levemente la pendiente se disparan o se reducen los consumos – o la densidad de urbanización (Petit-Boix et al., 2015).

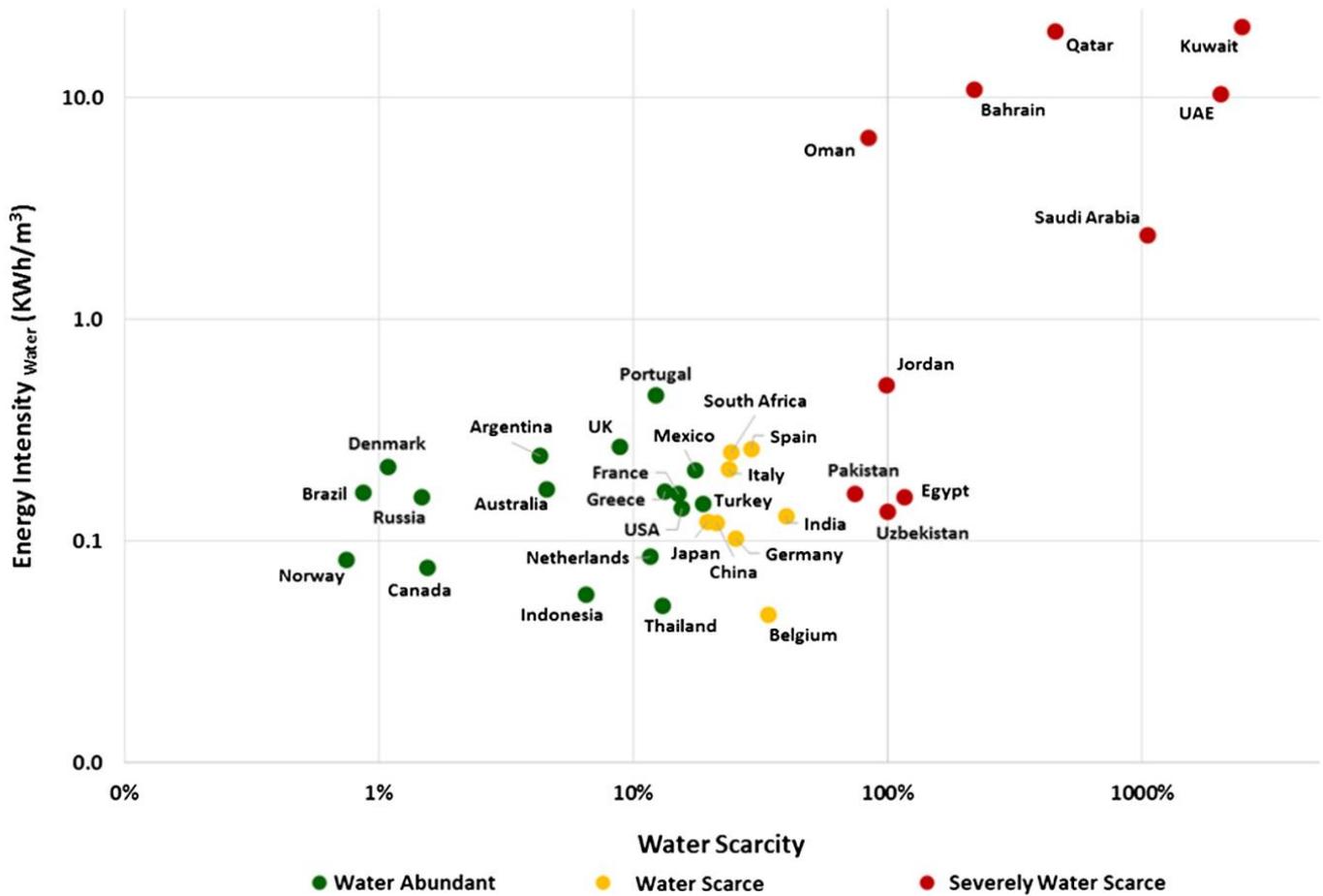
Como muestra la Figura 3-6, el rango de consumos de electricidad por fase del ciclo urbano del agua es relativamente grande, atendiendo a los valores mínimos y máximos que proporcionan diferentes estudios en función de los factores antes citados. Sin embargo, están en el mismo orden de variación y magnitud que los citados en estudios en diferentes países (e.g. Plappally y Lienhard, 2012). Así, es difícil dar una cifra precisa de lo que supone la huella energética del sector en España. Por ejemplo, con los datos de Hardy et al. (2012), el consumo eléctrico del ciclo urbano del agua (excluyendo los usos para energía y agricultura) en el año 2008 supuso el 3,3% del total de electricidad consumida en España. Otros trabajos dan cifras de entre el 1 y el 18% para áreas urbanas en diferentes contextos geográficos (Olsson, 2012). El empleo cada vez mayor de energías renovables, derivado de la reducción de sus costes, el avance tecnológico y el imperativo de dar respuestas de adaptación al cambio climático (Kerr y Douglas, 2014; Bratkovska, 2015; Giannakopoulou y Henbest, 2016), permitirán reducir la factura energética del sector en un sentido amplio.

Las cuestiones a seguir de cerca en este sentido son: a) si realmente estas previsiones sobre la reducción de costes se cumplen y permiten una penetración efectiva de las energías renovables en las operaciones de captación, bombeo, transporte, distribución y diversos tratamientos, incluida la desalación y la depuración; b) si se pueden generar más incentivos, ligados a la gestión de la demanda o al consumo energético que resulten en que la aportación total del sector a la huella energética pueda disminuir de manera significativa; y c) cuál es el coste del impacto ambiental total que se puede evitar con esa reducción, para lo que es necesario que la información sobre el conjunto de las emisiones esté detallada (e.g. Delacámara y Azqueta, 2010).

Lo cierto es que, como señala IRENA (2016), hay evidencia que muestra una tendencia sólida a la reducción de costes en la provisión de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. Las tecnologías solares y eólicas, ampliamente disponibles en el mix de generación eléctrica español, todavía muestran un potencial de reducción de costes significativo: para 2025, se estima que el coste mundial (coste medio nivelado) de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica podría llegar a caer hasta un 59%, el de la energía termosolar de concentración hasta un 43% y la eólica (tanto terrestre como marina), entre un 26 y un 35% respectivamente. Éste, entre otros factores, explica el alto ritmo de penetración de la energía solar fotovoltaica en el mundo, superando ampliamente las previsiones de la International Energy Agency. Ahora bien, es sabido

que uno de los principales desafíos de las energías renovables no reside tanto en la generación en sí sino en el almacenamiento de la energía convertida. También en ese sentido, no obstante, el progreso tecnológico comienza a ofrecer soluciones sugerentes, como el reciente contrato de almacenamiento de Tesla y AMS para el almacenamiento de 34 MWh en instalaciones de tratamiento de agua en Irvine, California.

Figura 3-5 Intensidad energética de los servicios del agua en función de la escasez hídrica a escala nacional



Fuente. Napoli y García-Tellez, 2016



Figura 3-6 Rangos de consumo eléctrico y contribución al calentamiento global en el ciclo urbano del agua en España

<b>CAPTACIÓN Y TRANSPORTE</b>	La intensidad energética depende de la fuente del agua bombeada y del volumen, de la distancia de transporte y de la topografía sobre la que se asientan las redes de transporte	0 - 2,10 kWh/m <sup>3</sup>
<b>POTABILIZACIÓN</b>	La intensidad energética depende de la calidad de agua de partida y el tipo de tratamiento necesario para su distribución. Las tecnologías de desinfección como el tratamiento ultravioleta u ozonación, tienen una intensidad energética mayor	0,11 - 4,67 kWh/m <sup>3</sup>
<b>DISTRIBUCIÓN</b>	Algunos sistemas de distribución de agua solo necesitan gravedad, la mayoría necesita un bombeo. El abastecimiento en el ciclo urbano del agua es el que más impacto energético tiene, comparando con el resto de usos del agua	0,12 - 0,22 kWh/m <sup>3</sup>
<b>ALCANTARILLADO</b>	La intensidad energética depende de los sistemas de bombeo necesarios	0,01 - 0,94 kWh/m <sup>3</sup>
<b>DEPURACIÓN</b>	La intensidad energética depende del nivel de contaminación y del nivel de calidad requerido del agua que se ha de tratar. Los fangos activos, la aeración, la filtración con desinfección y la nitrificación biológica son los procesos que mayor consumo energético presentan	0,41 - 0,61 kWh/m <sup>3</sup>
<b>RETORNO</b>	Algunos vertidos solo requieren la gravedad para devolver el agua al medioambiente, otros requieren energía para elevar o transportar el agua	0 - 0,11 kWh/m <sup>3</sup>
<b>REUTILIZACIÓN</b>	La intensidad energética depende del nivel de contaminación y del nivel de calidad requerido del agua que se ha de tratar, dependiendo del uso. Al ser tratamientos avanzados suelen ser intensos en energía	0,18 - 1,21 kWh/m <sup>3</sup>
<b>DESALACIÓN</b>	Los tratamientos de desalación son los que mayor consumo energético presentan	4,94 - 5,41 kWh/m <sup>3</sup>
<b>TOTAL SECTOR ESPAÑA</b>	Teniendo en cuenta los datos para 2014: 4.760 hm <sup>3</sup> captados, 4.870 hm <sup>3</sup> potabilizados, 3.214 hm <sup>3</sup> distribuidos, 4.942 hm <sup>3</sup> depurados, 4.097 hm <sup>3</sup> retornados al medio, 531 hm <sup>3</sup> tratados para reutilización y 160 hm <sup>3</sup> desalados, el total se estima entre:	0,6-8,6 kWh/m <sup>3</sup> ciclo básico 0,8-9,9 kWh/m <sup>3</sup> + reutilización 5,5-7,3 kWh/m <sup>3</sup> con desalación
	Si la demanda eléctrica en España en 2014 fue de 227.635 GWh, el sector es responsable de entre el 1 y el 19% de la demanda total. Si el mix energético en 2014 incluyó un 59% de energías no renovables, el sector contribuyó entre un 2 y un 31% a la emisión de Gases de Efecto Invernadero relacionadas con el consumo eléctrico en España, es decir, entre 1.476 y 21.128 ktCO <sup>2</sup>	

Fuente. Sala, 2007; Hardy y Garrido, 2010; Amores et al., 2013; MINETUR, 2015; Petit-Boix, 2015; AEAS-AGA, 2016a; Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua 2014 del INE; Series estadísticas del sistema eléctrico español 2014 de REE.



### 3.3 ¿Qué impactos son más sensibles a mejoras en el sector?

El sector del agua está presente de una u otra forma en los Programas Nacionales de Reformas (PNR) cada año, en respuesta a los Estudios Prospectivos Anuales sobre el Crecimiento de la Comisión Europea (AGS) y a las recomendaciones específicas por país (CSR). Fue en el PNR de 2014<sup>4</sup> donde se incluyó como medida (nº 73), dentro del eje de protección del medio ambiente y del área prioritaria sobre *fomento del crecimiento y la competitividad actual y futura*, la Ley Sectorial Integral sobre el Ciclo Urbano del Agua. El compromiso de elaboración del anteproyecto de Ley y su tramitación parlamentaria quedaron en suspenso finalmente; en los siguientes PNR se mantienen las medidas relacionadas con el agua (inventario de vertidos, estado ecológico de las aguas), pero no así la Ley.

Para la Comisión Europea, en el AGS de 2017 (CE, 2016b), es prioritario fomentar la inversión en infraestructuras del agua por su importancia en la transición hacia una economía baja en carbono y circular:

- Las inversiones sostenibles impulsan la productividad a lo largo y ancho de la economía al aumentar la eficiencia (energética y en el uso de otros recursos) y disminuir los costes de los insumos, reduciendo al mismo tiempo otras repercusiones, en el marco del triángulo virtuoso que componen el estímulo a la inversión, el impulso de las reformas estructurales y la garantía de políticas presupuestarias responsables.
- Una mejor gestión del agua, un uso más eficiente de las infraestructuras de suministro de agua y una mejor gobernanza del agua podría mejorar la eficiencia en el uso de los recursos hídricos, a través de medidas que incluyen una política de precios adecuada o el fomento de la reutilización de las aguas residuales (CE, 2017).
- Además, el sector del agua es el único que no cumple con las condiciones *ex ante* exigidas para los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (EIE) en lo que respecta a las reformas estructurales en 2015 y 2016 que mejoren los mecanismos de gobernanza participativa para incentivar la cooperación entre universidades, empresas y centros de investigación y aumentar la inversión en investigación e innovación por parte del sector privado (CE, 2016a p. 10; CE, 2017 p.13).

En este contexto de mejoras estructurales y ante un análisis de impactos del sistema en su conjunto, que facilite la toma de decisiones para posibles reformas en los marcos legal, financiero u operativos del sector, cabe preguntarse no sólo si se conocen y contemplan todos los impactos, cuál es la relación entre ellos o cuáles son los más significativos, sino también cuál es la relación entre los costes y beneficios de las medidas que permitan gestionarlos.

Según la estimación del potencial impacto macroeconómico que tendría una reforma estructural del sector (PwC, 2014), el nuevo modelo de gestión del agua podría generar un incremento de las inversiones de 15.700 millones de euros durante el período 2013-2021, traducándose en un impacto agregado en el PIB de 12.600 millones de euros (0,14% sobre el PIB anual), en la creación de 23.700 nuevos empleos y un incremento de la recaudación tributaria de 6.900 M€. Permitiría eliminar ineficiencias derivadas del "derroche" de agua por valor de 2.500 M€, y ahorrar 13.300 M€ en costes de suministro por la mejora de la eficiencia en la red y la reducción de las pérdidas de agua, además de los beneficios ambientales que, en términos monetarios se estimaron en 12,2 M€ correspondientes a una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de casi 2 millones de toneladas equivalentes en ese periodo (PwC, 2014).

<sup>4</sup> [Programa Nacional de Reformas. Reino de España. 2014](#)



En cualquier caso, no se deben tomar decisiones sobre aspectos aislados sin analizar antes cuáles son las implicaciones en el resto de dimensiones o en el resto de fases del ciclo del agua, o a corto frente al largo plazo, porque mejoras aisladas podrían conducir a efectos indeseados. Por ejemplo, dado que el empleo de fuentes alternativas de agua es una necesidad pero su uso conlleva complejidad en la gestión operativa y en las redes, mayores costes y determinados impactos ambientales (Ashbolt et al., 2014; Carravetta et al., 2016), ¿cómo se articulan mecanismos – a través de incentivos, por ejemplo – que permitan garantizar su sostenibilidad? O bien, ¿cómo se diseña una estructura tarifaria homogénea que permita dar respuesta a la vez a criterios de asequibilidad, recuperación de costes y uso eficiente del agua, además de garantizar que se enfrenta el desafío de la seguridad hídrica a medio y largo plazo en un contexto de cambio climático?

En lo que respecta a los impactos ambientales más significativos, la reducción de la carga contaminante sobre los ecosistemas se encuentra ya contemplada en los programas de medidas de los planes de cuenca, dada la necesidad de cumplimiento con las Directivas europeas (DMA, y Directiva sobre el Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas – TARU), aunque es necesario seguir esforzándose en los núcleos de menor tamaño con déficit de tratamiento de aguas residuales o en zonas sensibles, y sería recomendable cierto grado de anticipación para dar respuesta a problemas emergentes y específicos en las ciudades (e.g. contaminantes emergentes, gestión de aguas pluviales, contaminación difusa en alta, procedente de la agricultura). La toma de decisiones para resolver conflictos (priorizar entre número de habitantes afectados o áreas con otro criterio, elegir procesos, dimensionar infraestructuras, etc.) tiene implicaciones directas en la gestión de estos impactos a corto, medio y largo plazo.

La gestión de la cuenta energética del sector es también importante en tanto que tiene implicaciones no sólo ambientales y sociales, con compromisos adquiridos a nivel de país o según los casos a nivel de operador, sino también en términos de costes. Las medidas de eficiencia energética están además relativamente bien estudiadas y fomentadas desde las políticas europeas, e incluyen aspectos desde lo más general a lo más específico por fase del ciclo urbano del agua. Los resultados también pueden obtenerse en ocasiones en el corto plazo, aunque la mayor parte de las decisiones deben contemplarse sin perder de vista el ciclo completo o la gestión del agua a nivel de cuenca (Figura 3-7).



Figura 3-7 Medidas de eficiencia energética en el ciclo urbano del agua

GENERAL	Planes de ahorro energético	Procedimientos de O&M de transporte en alta, ETAPs, red de distribución, alcantarillado, EDARs y tratamientos terciarios (elevaciones, bombeos, procesos, recirculaciones, etc.)
	Automatización y otros avances tecnológicos	Alumbrados y consumidores auxiliares de energía, optimización en aprovechamientos de alto consumo energético (desalación, aguas subterráneas)
CAPTACIÓN	Aprovechamiento energía cinética o potencial del agua embalsada	Minicentrales hidráulicas y minicentrales reversibles para equilibrar la demanda o almanenar otras energías alternativas
	Empleo de fuentes de energía renovable (solar, eólica, biomasa)	Uso de superficies disponibles (láminas de agua, zonas de protección, superficies edificadas)
DISTRIBUCIÓN	Aprovechamiento de disipaciones de carga o presión para producir energía eléctrica. Optimización de la regulación sectorial de presiones en la red	Microturbinas en tuberías de presión. Adaptación a la demanda, ahorro energético en grupos de elevación o bombeo
	Gestión de la demanda	Reducir consumos rotacionales de agua
	Reducción y eliminación de fugas en red	Optimización y generalización de los programas y campañas
EQUIPAMIENTOS DOMICILIARIOS	Optimización de grupos de presión hidráulicos domiciliarios	Correcto diseño, instalación y mantenimiento
	Revisión, verificación y renovación de dispositivos internos de fontanería	Redes domiciliarias, griferías, válvulas de descarga de inodoros, etc.
	Modernización del parque de contadores	Sustitución de contadores generales por individuales, mecánicos por digitales
ALCANTARILLADO	Estudios de idoneidad de implantación de redes separativas	Nuevos desarrollos urbanos, eficiencia energética
	Tratamiento de aguas pluviales y reducción de intrusiones de aguas externas	Análisis energéticos en nuevas instalaciones de tanques de laminación, acumulación o tormentas
DEPURACIÓN	Generación o recuperación energética	Molinos hidráulicos para aprovechar disipaciones de presión o carga. Producción de biogas. Aprovechamiento de los fangos o biosólidos como biomasa
	Empleo de fuentes de energía renovable (solar, eólica, biomasa)	Uso de superficies disponibles edificadas o espacios marginales para el secado
REUTILIZACIÓN	Inclusión del aspecto energético en la toma de decisiones	Elección de tecnologías, procesos de tratamiento, transporte y distribución para la reutilización en función del destino del agua regenerada

Fuente. Adaptado de CONAMA 10, 2010. Incluye también las medidas propuestas en Ferro y Lentini (2015)



Las medidas concretas que se pueden adoptar en eficiencia energética desde la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento incluyen (Brandt et al., 2010; Ferro y Lentini, 2015):

- La disminución de las pérdidas en red. La presencia de fugas obliga a producir y distribuir más agua de la necesaria, y además a aumentar la presión del sistema para garantizar que el producto llegue al consumidor. Además, una presión más alta en el sistema agrava las fugas, desperdiciando más agua potable y, por consiguiente, energía. Reducir las pérdidas de agua es una forma directa de disminuir el consumo eléctrico.
- El rediseño del sistema – tuberías, bombas, motores, compresores, equipos de tratamiento como aireadores, sopladores, mezcladores, ozonizadores, equipos ultravioleta, etc. La modernización incluye el uso de tuberías de baja fricción, bombas eficientes o motores con transmisión de velocidad regulable. No obstante, el adecuado mantenimiento también incide en la eficiencia energética, por ejemplo, en el caso de tuberías con problemas de corrosión que generan mayor resistencia al flujo y requieren mayor poder de bombeo.
- La realización de auditorías energéticas que permitan conocer en detalle el consumo energético por proceso, monitorizarlo y establecer objetivos de ahorro. En este sentido la aplicación del concepto de redes inteligentes – transmisión de datos de oferta y demanda en tiempo real – permitiría operar de forma más eficiente, minimizando costes e impacto ambiental, mientras se maximiza la confiabilidad, la resistencia y la estabilidad del sistema.

Con base en el análisis de 119 casos en Alemania, Australia, Bélgica, Estados Unidos, Francia, Países Bajos, Reino Unido, Singapur y Sudáfrica, el potencial de ahorro en el consumo energético se estima entre el 5 y el 15% (Brandt et al., 2010). Por ejemplo, con el aprovechamiento energético para electricidad y calor del biogás generado de la digestión de lodos en una EDAR operada por Agbar, se ha conseguido un ahorro del 25% del gas consumido por la planta, equivalente a 19.200 MWh/año (Frijns y Uijterlinde, 2010).

Sin embargo, el porcentaje relativamente bajo de consumo de energía por parte de los operadores en comparación con el consumo energético de los usuarios, indica que el mayor potencial de ahorro viene dado por la disminución del consumo de agua en los usos de mayor intensidad energética, que en el caso residencial (el 73% del consumo de agua total para usos urbanos, siendo el 11% y el 16% restantes lo que consumen industria-comercios y otros usos urbanos, respectivamente) corresponden al agua caliente para higiene (ducha, baño y lavado de manos) y electrodomésticos (lavadoras y lavavajillas). En línea con la idea de redes inteligentes, la instalación de contadores inteligentes permitiría desagregar la información de consumo por elemento de uso final (ducha, inodoro, lavadora, etc.) y tener una radiografía completa de la demanda: cuánto (volumen consumido), dónde (información georreferenciada) y cuándo (franjas horarias y estacionales punta y valle) (Ferro y Lentini, 2015). Por este motivo la gestión de la demanda (y la introducción de incentivos adecuados) es también clave en lo que respecta al impacto global del ciclo urbano del agua.

Las medidas a adoptar para reducir el impacto ambiental en los servicios del agua implican, en todo caso, acometer inversiones, mientras que la reducción en el consumo de agua disminuye a la vez la facturación por los servicios. Pueden plantearse pues cuestiones a resolver desde la regulación (por ejemplo, OFWAT, en Inglaterra y Gales, ha introducido un mecanismo de corrección de los ingresos que se aplicará al final de cada periodo de revisión tarifaria, para compensar la disminución de la facturación correspondiente a ahorros de consumo): ¿quién financia estas inversiones y mejoras? ¿Cómo se distribuyen los costes y los beneficios entre los distintos actores? ¿Cómo impactan en la factura de los usuarios? ¿Hay un equilibrio adecuado entre la inversión en infraestructura nueva y la inversión en mantenimiento que permita renovar a la vez que mantener infraestructuras que operen de modo eficaz y eficiente? Las posibilidades son diversas, desde las ayudas para cofinanciar proyectos que de otro modo no se llevarían a cabo, acogidos a programas específicos de políticas públicas, préstamos blandos para reemplazar equipamientos, o beneficios impositivos, hasta su internalización en la estructura de la tarifa, pasando por las ecotasas, opciones que se deben valorar teniendo en cuenta criterios de equidad, asequibilidad y eficiencia en la asignación (mayor correspondencia entre el valor de la tarifa y los costes incurridos; Ferro y Lentini, 2015).



## 4 Desde el punto de vista del regulador y los operadores...

Las preguntas planteadas al inicio de este informe (Figura 1-4), junto con el análisis del sistema de gobernanza del sector en España, revelan desafíos que tienen que ver, por una parte, con la hiperregulación y atomización en la prestación de los servicios del agua y, por otra, con la necesidad de optimización de la gestión, incluyendo las necesidades de mantenimiento y reposición de activos (es decir, infraestructuras obsoletas) en un contexto de creciente incertidumbre con respecto a la disponibilidad a medio y largo plazo del recurso, esencialmente (aunque no sólo) como resultado del cambio climático. Darles respuesta permite pasar a su vez por el conjunto de dimensiones tratadas desde el inicio del proyecto, el régimen jurídico-administrativo, económico-financiero y los aspectos sociales, ambientales y tecnológicos que caracterizan el funcionamiento del sector.

Por lo que respecta a la regulación de los servicios de abastecimiento y saneamiento, desde el propio sector (e.g. agrupación sectorial del agua y asociaciones incluidas) se vienen sugiriendo reformas que permitan fortalecer el sistema, bien a través de un ente único (que en gran medida no se detalla), bien a través de diferentes agencias que cubran las funciones de regulación necesarias para garantizar unas reglas claras, homogéneas y que den seguridad a todos los actores en el sector. Esto pasa más por el consenso en torno a una serie de principios únicos de regulación más que a la discusión instrumental sobre la forma concreta del regulador, pues la existencia de un "regulador único" no necesariamente es sencilla en un contexto de tanta fragmentación de los sistemas de operación. El objetivo de ese conjunto de principios únicos de regulación debiera ser armonizar los niveles de prestación de los servicios, las estructuras tarifarias y garantizar la transparencia y la participación de la ciudadanía, buscando siempre la eficiencia en el desempeño de estos servicios públicos. Por su parte, el reciente documento de trabajo (Staff Working Document) de la Comisión Europea para la revisión de la normativa medioambiental de la UE en España (CE, 2017), expresa específicamente la recomendación de mejorar la regulación en el sector, siendo *conveniente establecer un regulador nacional o un órgano de supervisión que garantice la coherencia y la adecuada recuperación de costes en las tarifas urbanas*.

### 4.1 ¿Está clara la atribución de responsabilidades?

***¿Están todas las funciones de regulación contempladas desde algún ente?***

***¿Son independientes, autónomos y tienen capacidad de acción?***

***¿Qué plazos consideran en sus decisiones?***

***¿Cuál es la escala espacial de sus competencias?***

La Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS), en colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), ha elaborado recomendaciones técnicas en materia de regulación para los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento (AEAS-FEMP 2014a y b). En ellas, la atribución de responsabilidades para la prestación de estos servicios públicos, que recae en último término sobre las corporaciones municipales, parece clara (Figura 4-1). El servicio público de abastecimiento consiste en el suministro o abastecimiento de agua para el consumo humano; el de saneamiento consta de las actividades de alcantarillado o drenaje urbano (que corresponde al avenamiento de las aguas residuales incluidas las pluviales), y depuración de las aguas residuales. Debido al grado de implantación o adscripción de las infraestructuras, este servicio integral es, muchas veces, desarrollado parcialmente (en general es bastante común que se circunscriba al alcantarillado o drenaje urbano) por el



titular del mismo, o puede ser delegado o encargado (por convenio o acuerdo específico) a una administración de rango superior (ejemplo frecuente para el servicio de depuración de aguas residuales).

Figura 4-1 Responsabilidades y obligaciones para reguladores y operadores en el sector

Reguladores (Ayuntamientos)	Operadores (Entidades Gestoras)
<p><b>GENERAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar la prestación del servicio con eficiencia y continuidad</li> <li>• Garantizar la potabilidad según criterios sanitarios, informando con diligencia y transparencia</li> <li>• Organizar, coordinar y reglamentar la prestación del servicio, con seguimiento y control, ya sea gestión directa o indirecta (incluyendo los contratos en este caso)</li> <li>• Aprobar tarifas, precios o tasas, cuotas y cánones del servicio</li> <li>• Ejercer la potestad de adoptar medidas excepcionales en condiciones de sequía o emergencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar consultas, reclamaciones y avisos de averías 24/7, así como informar de incidencias, reparaciones y cortes de suministro</li> <li>• Informar nuevos proyectos, planes y programas urbanísticos respecto de la red de distribución y alcantarillado como trámite previo a su aprobación, así como informar sobre la recepción de urbanizaciones</li> <li>• Conservar, mantener y explotar las instalaciones adscritas al servicio, y colaborar en su conocimiento por parte de la ciudadanía</li> <li>• Atender los derechos de los usuarios, asegurando un trato amable y respetuoso, y que el personal esté acreditado</li> </ul>
<p><b>ABASTECIMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar la potabilidad según criterios sanitarios, informando con diligencia y transparencia</li> <li>• Planificar, proyectar, ejecutar, conservar y explotar las obras e instalaciones generales del servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuir agua para el consumo humano en los puntos de toma de su área de gestión y autorizar la ejecución de acometidas</li> <li>• Mantener las instalaciones para garantizar la disponibilidad, presión y regularidad de suministro, así como la aptitud del agua para consumo humano hasta la válvula de acometida o el límite de la propiedad privada</li> <li>• Facilitar información sobre lecturas, facturaciones, comprobaciones de contador, cobros y tarifas aplicadas</li> <li>• Habilitar un medio de comunicación telemático con los clientes</li> <li>• Suscribir el correspondiente Seguro de Responsabilidad Civil</li> </ul>
<p><b>SANEAMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar la correcta evacuación, transporte y depuración de las aguas residuales conforme a los criterios ambientales establecidos, informando con diligencia y transparencia</li> <li>• Velar por que los establecimientos públicos dispongan de dispositivos higiénicos de saneamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorizar y aprobar la conformidad técnica a los proyectos de acometidas y nuevas obras de alcantarillado</li> <li>• Inspeccionar, limpiar, mantener, reparar y reponer los elementos de las redes e instalaciones de alcantarillado y depuración para garantizar el correcto transporte de vertidos hasta los sistemas de depuración y su funcionamiento, incluyendo las condiciones de seguridad para tareas de inspección y mantenimiento</li> <li>• Actualizar la cartografía de las instalaciones</li> <li>• Realizar las tareas necesarias para el control de plagas en la red</li> <li>• Realizar informes al órgano ambiental sobre cumplimiento de requerimientos</li> <li>• Disponer de un plan director del servicio de alcantarillado con previsiones y dotaciones</li> </ul>

Fuente. Sintetizado de las recomendaciones técnicas de AEAS-FEMP (2014a y b)

El ámbito de actuación de cada regulador (los ayuntamientos, en el caso de España) se corresponde con las zonas del término municipal en las cuales, por sus características urbanísticas, se deben prestar los servicios públicos de suministro o abastecimiento de agua para el consumo humano y de saneamiento – alcantarillado y depuración – urbano. Este ámbito espacial, clave porque la gestión del ciclo integral del agua implica coordinación en diferentes escalas territoriales y de prestación de servicio, incluye áreas de gestión en las que los operadores prestan el servicio, así como áreas de cobertura en las que existen infraestructuras públicas habilitadas para la prestación de estos servicios. Corresponde así al pleno municipal la toma de decisiones. Ahora bien, cabe preguntarse si éstas tienen recorrido más allá de los periodos de mandato entre elecciones o de los cambios en el equilibrio de fuerzas políticas, como sería deseable en la provisión de un servicio público tan importante.

En ausencia de una forma de regulación única, y a pesar de que las responsabilidades estén claras, la aplicación de principios únicos de regulación – predictibilidad, coherencia, eficiencia, adaptabilidad, rendición de cuentas – no queda garantizada para todo el territorio.

De forma general, la OCDE establece cuáles deben ser las funciones de regulación en un sistema bien gobernado. Todas las funciones están mencionadas entre las responsabilidades atribuidas a los ayuntamientos en España; la cuestión es si se ejercen de manera efectiva y si, dada la atomización existente, se coordinan de alguna manera.



Tabla 4-1. Tipología de funciones regulatorias en los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento

Tipos de funciones	Definición
Regulación de tarifas	Establecer una metodología para el diseño y la actualización de precios, su supervisión, la determinación de tarifas por grupos de consumidores, los límites a los beneficios o las tasas de retorno de la inversión
Estándares de calidad para el agua potable	Establecer estándares para el cumplimiento y monitorización de la calidad del agua potable
Estándares de calidad para el tratamiento de aguas residuales	Establecer estándares para el cumplimiento y monitorización de la calidad de los tratamientos de aguas residuales y las descargas al medio
Requerimientos de servicio público y regulación social	Establecer obligaciones, incluyendo requerimientos de acceso a los servicios y de desempeño para los operadores
Estándares técnicos/industriales de servicio	Desarrollar estándares que afiancen las modalidades técnicas y el nivel de la prestación de los servicios
Incentivos para el uso eficiente de los recursos hídricos	Establecer incentivos o mecanismos específicos para promover el uso eficiente del recurso agua
Incentivos para la inversión eficiente	Establecer incentivos o mecanismos específicos para promover la inversión eficiente
Tecnologías innovadoras	Establecer incentivos o mecanismos específicos para promover las tecnologías innovadoras
Gestión de la demanda	Establecer incentivos o mecanismos específicos para promover la reducción de la demanda de agua
Análisis de planes de inversión y modelos de negocio de los operadores	En algunos casos el regulador puede ser requerido para aprobar los planes de inversión o los modelos de negocio
Recopilación de información y datos	Recopilar los datos de los operadores, llevar a cabo investigación del mercado para identificar tendencias y riesgos potenciales
Desempeño de la prestación del servicio	Monitorizar el desempeño de los servicios del agua frente a un conjunto de objetivos o indicadores. Puede incluir benchmarking de los operadores
Permisos de los operadores	Adjudicar o aprobar permisos para la operación de los sistemas del agua
Supervisión de contratos con operadores y actores privados	Las obligaciones adjudicadas por las autoridades públicas a un determinado operador pueden estar detalladas en contratos específicos (generalmente con empresas privadas). La tarea del regulador es supervisar esos contratos
Supervisión de las actividades de financiación de los operadores	Monitorizar los instrumentos de financiación de los operadores (e.g. emisión de bonos, inversiones de capital)
Auditorías de gestión de los operadores	Auditar y/o aprobar los modelos de negocio de los operadores
Participación del consumidor	Consultar con los consumidores las cuestiones de regulación; comunicar las decisiones regulatorias al público
Protección del consumidor y resolución de disputas	Manejar las reclamaciones de los consumidores sobre las entidades reguladas
Asesoramiento y defensa	Asesorar la definición de políticas y la implementación de proyectos; identificar oportunidades de reforma, promoviendo mejoras del marco regulatorio

Fuente. OCDE, 2015b.



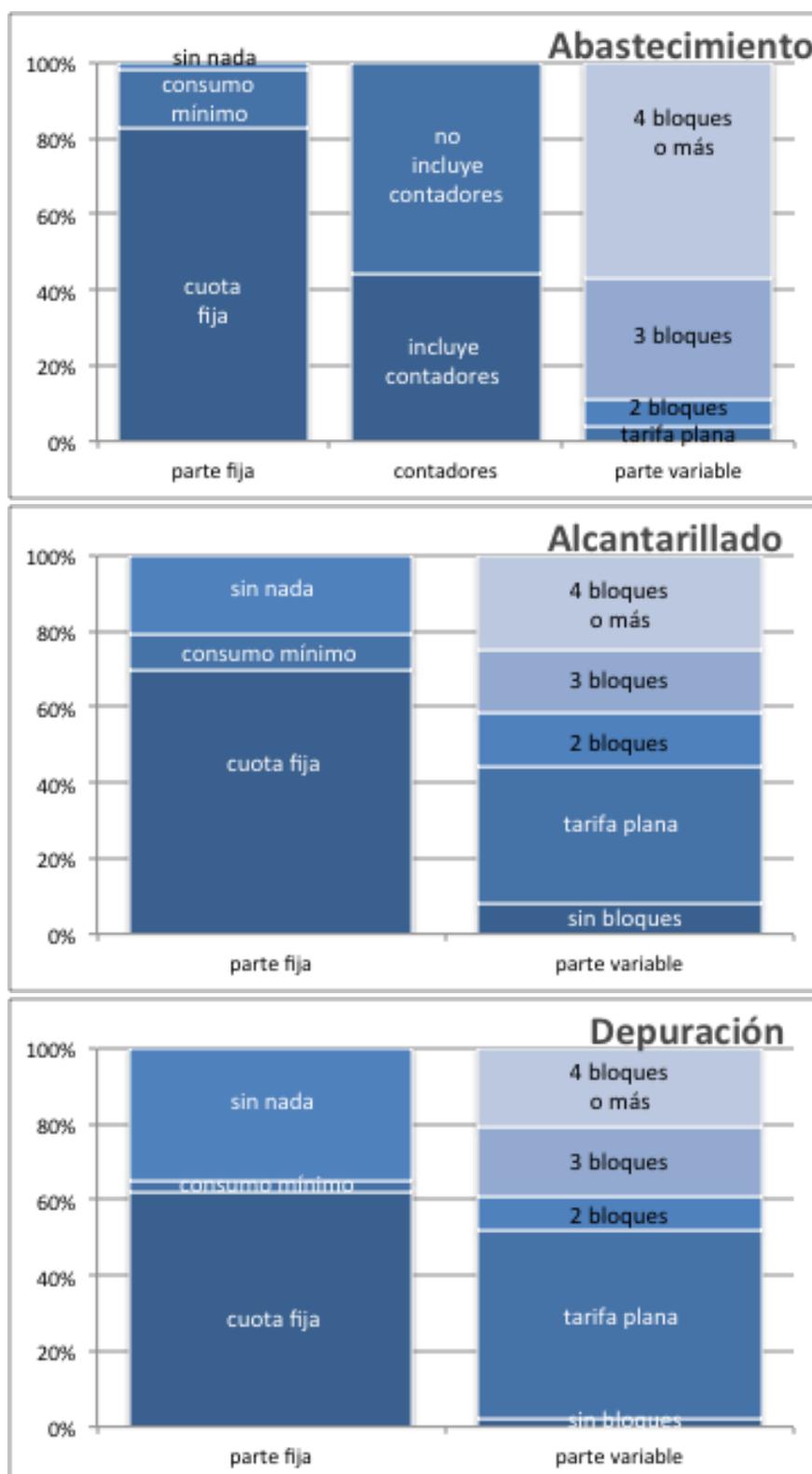
## 4.2 ¿Están todas las funciones de regulación contempladas y coordinadas?

El régimen jurídico-administrativo del sector deja claras las competencias y responsabilidades en la prestación de los servicios del ciclo urbano del agua, pero cuando se analiza en detalle la situación surgen algunas cuestiones relacionadas con las funciones que se han detallado más arriba, que muestran las debilidades del sistema regulatorio y, por tanto, las oportunidades para su mejora. Por ejemplo:

- ¿Responde el diseño de las tarifas a criterios comunes en todo el territorio? Lo cierto es que no. En cada caso el operador sugiere y justifica un diseño de tarifas (componentes fijos y variables, bloques de consumo, bonificaciones, etc.) que son objeto de aprobación por los plenos de las corporaciones locales correspondientes, con el visto bueno de las comisiones de precios autonómicas. Si las tarifas aplicadas son la contraprestación del servicio recibido y han de servir para recuperar los costes de su provisión (todos), es coherente que no exista un precio final único para todo el territorio, pues hay diferencias en los costes (entre otros derivadas de la diferente disponibilidad de recurso, necesidad de utilizar fuentes alternativas de agua, tecnologías más o menos costosas de potabilización o depuración en función de la zona y de los condicionantes ambientales, longitud de las redes de distribución y alcantarillado en función de la dispersión de los asentamientos y la densidad de población, edad y características de las infraestructuras y costes correspondientes de mantenimiento, etc.). Aceptar estas diferencias no implica que no puedan existir criterios comunes y metodologías que, dentro de la necesaria flexibilidad, se apliquen de forma uniforme. En la práctica, sólo existe con este objetivo un documento de trabajo sujeto a revisión y que actualiza los manuales previos: la Guía de Tarifas de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Agua, elaborada por AEAS y la FEMP (2014c), que puede tomarse como recomendación. Así, la estructura tarifaria aplicada por los operadores en España es heterogénea, y al usuario le cuesta entenderla y, por lo tanto, participar con conocimiento de causa, por lo que se debe hacer un mayor esfuerzo en este sentido.



Figura 4-2. Análisis de la estructura tarifaria del ciclo del agua aplicada por los operadores en España



Fuente. Datos de AEAS-AGA, 2015



- ¿Existen estándares comunes de calidad de los tratamientos de potabilización y depuración y planes de monitoreo con protocolos uniformes en todo el territorio? Sí, puesto que en la mayoría de los casos derivan de las Directivas europeas (Directiva de calidad de agua para consumo humano, Directiva TARU) o de la legislación estatal (RD que establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas).
- En el caso de los requisitos de prestación del servicio público también se garantizan criterios homogéneos, en aplicación de la legislación comunitaria y estatal en materia de contratación pública, de los encargos de ejecución y encomiendas de gestión, o de lo dispuesto en los estatutos de constitución de los entes públicos correspondientes. El operador queda obligado a respetar el servicio de los intereses públicos. Sin embargo, este hecho no asegura que puedan existir después malas prácticas en la redacción o interpretación de pliegos de condiciones y prescripciones, por ejemplo, que en sí ya justificarían la función de supervisión del regulador.
- ¿Es común y eficaz el empleo de incentivos para el uso eficiente de los recursos hídricos, para la gestión de la demanda o para promover inversiones eficientes y tecnologías innovadoras? Algunos de los instrumentos existentes son de carácter europeo, asociados al desarrollo de una región, autonómicos o locales (e.g. subvenciones para la modernización o para la renovación de infraestructuras o equipamientos), por lo tanto no hay criterios uniformes en el conjunto del territorio del Estado. Tampoco son uniformes los plazos de concesión, que pueden influir en la motivación para el uso de los incentivos. En este sentido, la sociedad también contribuye a incentivar el comportamiento responsable de los operadores a través de su reputación, fijando la mirada más lejos, aunque estas actuaciones por definición de carácter voluntario, también son desiguales entre el conjunto de los operadores.
- ¿Existe coordinación en los planes de inversión de los operadores, por ejemplo, entre municipios colindantes o aguas arriba y aguas abajo en una cuenca? Los organismos de cuenca incluyen en los planes de gestión de cuenca información sobre usos y demandas de agua, dotaciones para abastecimiento de poblaciones y unidades de demanda urbana incluidas en la cuenca hidrográfica, por sistemas de explotación. En cuanto a inversiones necesarias, los planes de cuenca hacen referencia a actuaciones que se planifican y ejecutan en el marco de programas europeos y planes nacionales, autonómicos y de cooperación local (Diputaciones Provinciales) de financiación de infraestructuras de abastecimiento y saneamiento, como garantía de suministro suficiente, mejora de la calidad, limitación de pérdidas y cumplimiento de objetivos de las Directivas. En los programas de medidas de los planes, estas actuaciones se incluyen relacionadas junto con las que se planifican desde las entidades suministradoras de los servicios urbanos del agua en cada caso; a veces incluyendo el coste estimado, pero no siempre. Como ejemplo, en el *Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo del ciclo de planificación 2015-2021*<sup>5</sup> se relacionan un total de 36 actuaciones a llevar a cabo por el Canal de Isabel II y la Mancomunidad de Aguas del Sorbe (en este caso como parte de planes nacionales y autonómicos) por un total de 831 millones de euros, que no corresponde al total de actuaciones porque en más de la mitad de ellas no se incluye el coste estimado, y el listado no permite tener una idea clara de la integración espacial de las mismas, de su relación con las necesidades, priorización, etc. Como segundo ejemplo, en el *Programa de Medidas del Plan de gestión del Distrito de Cuenca Fluvial de Cataluña 2016-2021*<sup>6</sup>, un ámbito con un total de 537 entidades suministradoras diferentes, ya sea en gestión directa o indirecta, se incluye un análisis coste-eficacia pero las inversiones no están individualizadas por operador. Así, la intervención de un regulador del sector en la

<sup>5</sup> [Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo 2015-2021](#)

<sup>6</sup> [Documentos del Plan de gestión del DCFC \(2016-2021\)](#)



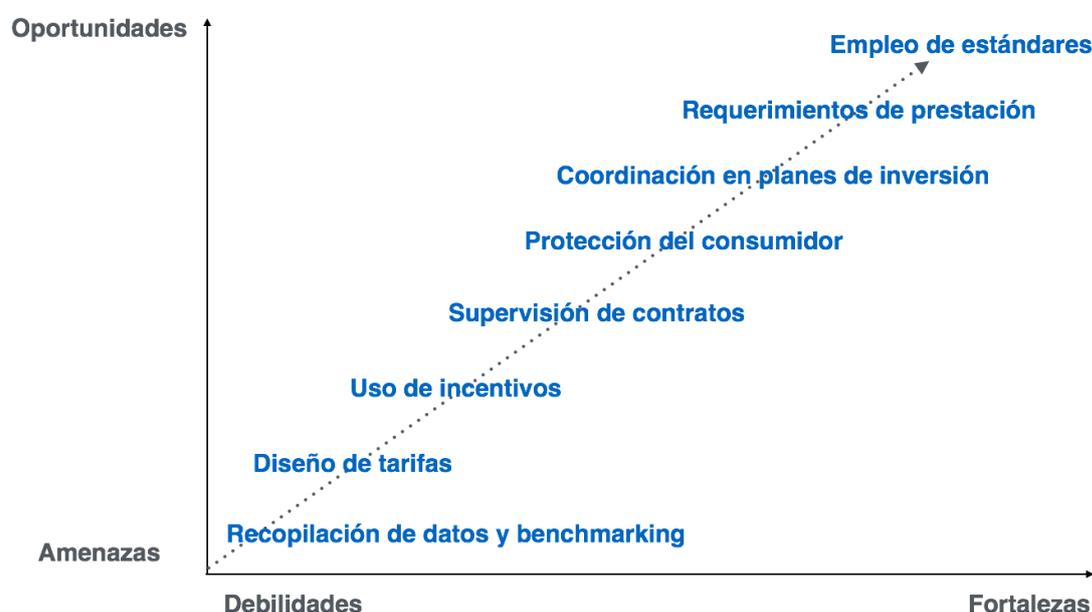
coordinación y supervisión de esta parte de las inversiones necesarias podría mejorar la eficacia e integración de las mismas en una escala territorial más amplia, la que la planificación y operativa de las infraestructuras demanda, que la del ámbito de actuación de cada operador.

- ¿Están la información y los datos – también los microdatos, no solo informes con sumarios – disponibles para el regulador? ¿Tiene capacidad para tratarlos? Puesto que hoy en día la información disponible se reduce a las encuestas que AEAS y el INE realizan a los operadores periódicamente, parece que en especial los microdatos permanecen en manos de los operadores. Inglaterra y Gales constituyen un buen ejemplo en este aspecto también, puesto que es OFWAT la que maneja todos los datos recopilados de los operadores, como herramienta fundamental para la toma de decisiones en cuanto a revisiones de estructuras de tarifa y precios.
- ¿Se realizan análisis sistemáticos del desempeño de los operadores que permitan mejorar la eficiencia y tomar decisiones en consecuencia? ¿Quién los realiza o quién debe realizarlos? Si los únicos datos de que se disponen son los resultados periódicos de encuestas a operadores, sus estados de cuentas o sus memorias anuales, es difícil que el sistema tenga a su alcance la posibilidad de realizar una evaluación por comparación (*benchmarking*) al estilo de lo que en Países Bajos o Alemania se lleva a cabo por parte del regulador. El *benchmarking* es una herramienta útil de cara a analizar debilidades y fortalezas, áreas de mejora (e.g. Berg y Marques, 2011; Molinos-Senante et al. 2014). La *International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities*<sup>7</sup> (IBNET) es una iniciativa fundada por el Banco Mundial que pretende servir de herramienta en este sentido, proponiendo indicadores y facilitando su comparación entre operadores y contextos territoriales. Aunque en su base de datos de tarifas, que incluye casi 200 países y 2.000 operadores, hay datos de 7 operadores españoles, el ejercicio de *benchmarking* no está disponible para nuestro país. Por su parte, la Asociación Internacional del Agua (IWA) tiene un foro de discusión al respecto, el grupo especialista en benchmarking y análisis del desempeño (BPA SG), que también facilita un marco para la comparación a través de indicadores (Cabrera et al., 2014). La recopilación de datos es básica para llevar a cabo dicho análisis, pero ¿están estos datos disponibles? Lo cierto es que no. ¿Hay un equipo capaz y dedicado a su recopilación y análisis en un marco homogéneo? Tampoco. ¿Se han trazado objetivos para el análisis, qué aspectos del desempeño son prioritarios – e.g. eficiencia técnica, de costes, calidad del servicio percibida por el consumidor, economías de escala y alcance? En la práctica, mientras no existan principios de regulación a nivel nacional no habrá referencias sistemáticas para la comparación, ni incentivos en este sentido para la mejora del desempeño.
- ¿Existen garantías de protección de los derechos del consumidor? En España, el régimen jurídico establece la garantía de la prestación de los servicios públicos del agua, incluso a través de la Ley 3/2014, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2007 y se transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2011/83/UE, con la que se impulsa la protección de los consumidores también en materia de contratos celebrados para el abastecimiento de agua potable y saneamiento. Sin embargo, más allá de la tarea de supervisión que los ayuntamientos pueden ejercer para velar por que la prestación de estos servicios se lleve a cabo con criterios de servicio público – es decir, que se satisfaga el interés general – alguna solución supramunicipal parece realmente necesaria.

<sup>7</sup> [International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities](#)



Figura 4-3. Retos en el desempeño de funciones de regulación del sector en España



## 4.1 ¿Es posible y deseable la regulación independiente y con capacidad de acción?

### ***¿Qué se puede aprender de las reformas en otros países?***

#### ***¿Cómo acercarse al equilibrio entre integración y subsidiariedad?***

Si muchos de los retos identificados se relacionan con la ausencia de un marco regulatorio eficaz que sienta unas bases comunes para la prestación de los servicios del ciclo urbano del agua, ante desafíos mayores dada la atomización del sector en España, parte del trabajo tendrá que enfocarse desde un ejercicio de integración que respete además la reserva competencial establecida para cada uno de los niveles administrativos. Es decir, gestionar el equilibrio entre integración (a mayores escalas) y subsidiariedad (en la escala más próxima al ciudadano) es clave, del mismo modo que lo es evitar que grados necesarios de flexibilidad conduzcan a la arbitrariedad.

¿Cómo se han aproximado este desafío en otros contextos territoriales? ¿Qué modelos pueden servir de referencia, aunque no de molde? Algunos ejemplos han sido estudiados de forma específica, en todos los casos tras reformas del sector que implicaban aspectos relativos a la regulación. En muchos casos, la motivación inicial partía de la necesidad de regular las tarifas para los servicios del agua (Cuadro 4-4; Kay y Vickers, 1988; Jouravlev, 2001; Bolognesi, 2014; Torregrosa et al., 2014; Pahl-Wostl, 2015; Thiel, 2015; OCDE, 2015b).

No todos los modelos se refieren de modo explícito a la independencia de la institución reguladora. La independencia formal no es una condición sine qua non; es más bien un atributo clave para permitir que se puedan ejercer las funciones que tienen que ver con la transparencia y la rendición de cuentas, además de contribuir a la legitimidad en la toma de decisiones y a la elaboración de recomendaciones (Stern, 1997; Stern et al., 2002; Jouravlev, 2014). Algunos aspectos como la separación de las funciones de regulación de las actividades comerciales, cómo son nombrados o cesados los miembros de los entes reguladores, cómo se financian, a quién rinden cuentas o si se



publican los resultados de sus decisiones, son algunas de las preguntas que deberían plantearse de cara a analizar o garantizar su independencia.

En todo caso, la independencia (que puede interpretarse desde un punto de vista funcional, orgánico y financiero), no debiera interpretarse de modo maximalista en el sentido de que los mejores reguladores en el mundo lo son precisamente porque son capaces de alinear sus decisiones con los grandes objetivos de la política de agua: es decir, vincular sus decisiones regulatorias al interés general, a los objetivos de política pública pero preservando la independencia respecto a las decisiones más coyunturales.

#### Cuadro 4-4. Modelos en regulación del sector

La OCDE (2015b), identifica cuatro tipos de modelo en la regulación del sector, aportando ejemplos complementados con otras fuentes de información:

##### **1. El Gobierno regula** (en sus diferentes niveles: central, regional, municipal):

- Países Bajos, donde el gobierno creó el Water Governance Center, que tiene como misión diseñar las medidas de mejora en los modelos de gestión de agua. Los operadores de abastecimiento son sólo 10 empresas públicas, los municipios se encargan del alcantarillado y las autoridades regionales de la depuración. El ministerio supervisa todo el sistema y se realizan prácticas de benchmarking y seguimiento periódicos (Ferro y Lentini, 2010; OCDE, 2014b; Furlong, 2015).
- Alemania en algún grado: el gobierno federal está a cargo de las leyes marco y el resto de competencias se distribuye entre 16 estados (länder) y 13.364 municipios, con 6.700 operadores de depuración, públicos y privados. Existe un sistema de benchmarking voluntario (Berendes, 2014; Thiel, 2015; OCDE, 2015b).

##### **2. Regulación por contrato** – instrumentos legales (también llamado “modelo francés”, de larga tradición):

- Francia: las infraestructuras son públicas y las empresas privadas consiguen contratos públicos. Supervisan los Services Déconcentrés de l’Etat y la Agencia Nacional del Agua y los Ecosistemas Acuáticos (ONEMA). Según la revisión de Caillaud (2015), la reestructuración de la gestión territorial del abastecimiento de agua para consumo humano ha resultado en un cambio para garantizar la seguridad hídrica, actuando tanto en la dimensión política, como en la económica o la tecnológica. Existe una tendencia a mancomunar los servicios y a delegar en grandes operadores para ganar economías de escala (Ferro y Lentini, 2010).

##### **3. Regulación independiente a través de agencias** (entendida en tres dimensiones: toma de decisiones, gestión y financiación; también llamado “modelo inglés”):

- Reino Unido: existe una agencia de regulación económica (OFWAT), una agencia ambiental (Environment Agency) y un regulador de la calidad del agua (Drinking Water Inspectorate) (House of Lords, 2006; Hall y Lobina, 2006; Simón et al., 2013; Hendry, 2014). Por otra parte el sector se ha reorganizado en cuanto al fomento de la competencia entre operadores, que han respondido a su vez con cambios financieros y de organización, con entrada de inversión privada (Haarmeyer y Coy, 2002). Así, OFWAT controla el funcionamiento de 33 compañías en el sector del agua y el saneamiento (20 compañías regionales, 5 locales y 8 con licencia para abastecer a grandes consumidores). Según la propia OFWAT, los precios son un 30% más baratos que si las compañías no estuviesen sometidas a su control (OFWAT, 2012: Your water and sewerage bill 2011-12, citado en Torregrosa et al., 2014). Una revisión se puede encontrar en Ofwat/DEFRA (2006) y Torregrosa et al. (2014).
- Italia, donde se ha extendido este modelo, aunque con algunas funciones más difusas, l’Autorità per l’energia elettrica e il gas se hizo cargo en 2011 de las funciones de regulación que antes venía ejerciendo la Agenzia nazionale per la regolazione e la vigilanza in materia di acqua, la



reforma enfatiza sobre la importancia de la planificación hidrológica, reorganiza los servicios de abastecimiento y saneamiento, unificando el ciclo, reduciendo el número de agentes implicados y reformando en el sistema de tarifas, con implicaciones en la política de inversiones (Ley Galli [Ley 36/94]; Ferro y Lentini, 2010; Massarutto et al., 2013; Romano et al., 2015; Santato et al., 2016), aunque con aspectos que no son tan positivos como la percepción de los ciudadanos en cuanto a la privatización o la rendición de cuentas (Armeni, 2008).

- Portugal, cuenta con la Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) desde el año 1999. Su objetivo es defender los derechos de los consumidores y usuarios de los servicios de agua y saneamiento, así como asegurar la calidad del servicio prestado por los administradores y garantizar tarifas socialmente aceptables, teniendo en cuenta también la viabilidad económica y la protección de los intereses legítimos de los operadores, independientemente de su condición -pública o privada- (Torregrosa et al., 2014).

**4. Regulación por terceras partes** para la revisión de tarifas, benchmarking (competencia por comparación) y resolución de disputas: esto puede proporcionar mayor confianza en que las decisiones regulatorias se toman con integridad, aunque el hecho de que el regulador sea independiente no garantiza que las decisiones lo sean (OCDE, 2015b).

Las reformas regulatorias también han implicado modificaciones en el modelo de gestión en cuanto a agregación municipal o regional para la prestación de estos servicios, en unos casos de forma voluntaria por iniciativa de los municipios (e.g. Francia o Filipinas), por incentivos a un nivel superior de gobierno (e.g. Hungría o Brasil), o por mandato superior basado en el interés público (e.g. Italia, Países Bajos e Inglaterra y Gales), todos ellos motivados por economías de escala o alcance, pero con implicaciones que trascienden las ventajas económicas (Kingdom, 2005).

## 4.2 Y al operador, ¿qué le preocupa? Desempeño, riesgos y anticipación

Por su parte, y más allá de requerir la figura de un regulador general (quizás trasladando una discusión necesaria, sobre los principios de regulación, a un terreno más complejo, el verdadero vehículo de regulación), los operadores se plantean otra serie de cuestiones que tienen que ver con el desempeño en la prestación de los servicios para garantizar la prestación del servicio público.

***¿Está garantizada la cobertura de los costes en que se incurre para proveer los servicios?***

***¿Se cubren con la tarifa, con diferentes tributos o son necesarias transferencias? ¿Se debe trasladar todo el coste a la tarifa? ¿Qué implicaciones tendría algo así?***

El análisis de la estructura y dimensión de los costes de provisión de los servicios en diferentes operadores muestra la heterogeneidad, derivada no solo de los condicionantes externos (disponibilidad y calidad del recurso, configuración de las redes, requerimientos específicos, coste de los insumos, etc.) sino también de la diferente interpretación de los tipos de costes que deben ser cubiertos: costes de operación y mantenimiento, costes de capital, coste de oportunidad del capital, costes del recurso, costes ambientales y sociales. Mientras no se establezcan reglas claras para su cálculo e internalización será difícil obtener conclusiones en análisis comparados de desempeño.

Con frecuencia, la discusión sobre las tarifas está sesgada hacia el nivel (el precio unitario del servicio en relación a un metro cúbico) y no hacia la estructura (los componentes de esa tarifa). Se



olvida así, que una misma o mayor recaudación puede obtenerse sin necesidad de modificar el nivel, sino únicamente alterando la estructura, el diseño de la tarifa. Lo mismo ocurre en relación a los tributos que todos los ciudadanos pagamos de modo recurrente por otros muchos motivos, por cierto.

¿Son altos o bajos esos impuestos? ¿Son altos o bajos los precios del agua? Habría que responder, en sentido estricto, con otra pregunta: ¿en relación a qué? Habrá quien tenga en mente su capacidad de pago, normalmente por pertenecer a un hogar con una renta disponible baja; habrá también quien piense en lo que paga en relación a otros ciudadanos en una situación similar (en hogares con composición y consumos similares); habrá quien se compare no con los vecinos más próximos sino con los ciudadanos de otros municipios. Es posible también que haya quien conozca mejor los servicios (un ciudadano informado, un trabajador de una empresa de servicios de agua, etc.), sea consciente así de los costes reales en los que se incurre para prestar el servicio y considere, entonces, que los precios son bajos en relación a otras ciudades del mundo o a dichos costes, o a las necesidades futuras de inversión, o a los desafíos vinculados a la garantía de seguridad hídrica y adaptación al cambio climático. Sin embargo, en sentido estricto, salvo para cuestiones relativas a la capacidad de pago, a la asequibilidad de los servicios, donde la realidad de cada familia debería ser observada de modo muy cercano, con la sensibilidad necesaria, la discusión sobre las tarifas es más relevante cuando se habla de la recaudación agregada y no del nivel unitario de la tarifa.

La gestión del agua es, entre otras muchas cosas, la gestión de riesgos y buena parte de los mismos, si bien no todos, se trasladan a diferentes actores sociales. Una alternativa, como se ha discutido en este informe, es trasladar parte del coste de los servicios a los usuarios finales de los mismos (hogares, empresas, instituciones públicas, etc.) a través de la tarifa. Otra parte puede financiarse mediante tributos, algunos de los cuales (con frecuencia cánones o tasas, pero también impuestos, como el Impuesto sobre el Valor Añadido) tienden a integrarse en la tarifa, de modo que también el usuario se hace cargo de ellos, con frecuencia sin saberlo, a través de la factura del agua, de la tarifa. Hay otra parte de los costes, sin embargo, que cualquier contribuyente soporta a través del pago de impuestos directos (sobre todo el Impuesto de la Renta de las Personas Físicas o el Impuesto de Sociedades). El contribuyente, el ciudadano, también asume una parte del coste cuando las actividades del sector conducen a o se enmarcan en procesos de endeudamiento de las administraciones titulares del derecho. Otra parte del riesgo la soportan empresas privadas, bien como concesionarios en procesos licitados, bien como parte de una empresa mixta, bien como proveedores de empresas o servicios públicos. Y, finalmente, hay una parte del riesgo que se traslada al sector financiero que, con su actividad crediticia, soporta no pocas operaciones en la provisión de los servicios del ciclo urbano del agua.

Lo que quizás ignora el ciudadano, sin embargo, es que hay otros riesgos que no llegan a través de ninguna de esas vías. Cuando todo ese esquema de financiación y reparto de riesgos no alcanza para cubrir los costes (financieros, económicos, sociales) de prestación del servicio, se deteriora el medio natural (p.e. se vierten aguas residuales sin tratar), de modo que empeora el bienestar del ciudadano, incluyendo las generaciones futuras, aquellos que están por llegar.

La gestión de recursos hídricos y del ciclo urbano del agua exige tomar una posición respecto a cómo se reparten estos costes, estos riesgos. La decisión no sólo no es trivial sino que, desde luego, dista de ser inocua.

A menudo, los operadores del servicio tienden a defender que todas las categorías de costes y, por sus cuantías totales, deben recuperarse a través de las tarifas. Así, el principio de recuperación de costes que establece el artículo 9 de la Directiva Marco del Agua implicaría que, en ciertos casos, la política de subsidios en el ciclo integral del agua llegase a su fin. No obstante, este punto exige voluntad política y algo todavía más importante: consenso ciudadano, legitimidad. En general, desde el punto de vista de la simplicidad, la transparencia y la rendición de cuentas, podría



pensarse que la tarifa como único mecanismo de recuperación de costes haría una contribución no menor.

Es fácil entender, sin embargo, por qué: en muchos casos esto podría derivar en un incremento en las tarifas del servicio, que para los usos urbanos en algunos estudios se ha cifrado en torno a un 30% sobre los precios medios unitarios vigentes (Maestu y del Villar, 2006; Barberán et al., 2008; García-Rubio et al., 2015).

Recapitemos brevemente sobre las inversiones necesarias, para entender mejor el desafío en términos de financiación.

La inversión en los programas de medidas de los Planes de Gestión de Cuenca del actual ciclo de planificación bajo la Directiva Marco del Agua se ha estimado en 45.192,15 millones de euros (CEDEX, 2017). Esto se refiere a la inversión total presupuestada de los planes de medidas en los 19 planes de demarcaciones hidrográficas analizados y para el periodo 2016-2033, que incluye tres ciclos de planificación hidrológica (2016-2021, 2022-2027, 2028-2033). Todo ello corresponde a obra nueva pero, por supuesto, no todo ello está directamente relacionado con la gestión del ciclo urbano del agua sino con la gestión integral del recurso en las cuencas. Para que el lector tenga una idea clara, esto supone un 4% del PIB anual de España (levemente por encima de 1,1 billón de euros en 2016).

Descendamos al sector urbano y a uno de sus desafíos fundamentales: el saneamiento y el tratamiento de aguas residuales (el llamado déficit de depuración). Se estima que hasta 2021, final del ciclo actual de planificación, todas las medidas con objetivos ambientales ascienden a 12.010,40 millones de euros (al 2033 son 24.114,66 millones). En la medida en que ese ítem presupuestario es heterogéneo e incluye hasta diez clases de medidas, de las que sólo el primero está explícitamente dedicado a la depuración, podría considerarse que la necesidad real de inversión para depuración es algo inferior (pero, en todo caso, casi unos 12.000 millones de euros hasta 2021).

El Plan de Medidas para el Crecimiento, la Competitividad y la Eficiencia (Plan CRECE) prevé movilizar 1.078 millones hasta 2020 (es decir, ni siquiera un 9% de lo necesario) (MAPAMA, 2017), de los que 700,59 millones de euros (65%), proceden de fondos europeos (FEDER). El MAPAMA, por supuesto, se vio obligado a realizar un ejercicio de priorización, en función de la importancia o urgencia de esas actuaciones programadas para reducir la carga contaminante no conforme. La mayor parte de esa inversión, por lo tanto, pretende responder a procedimientos de infracción abiertos por las instituciones de la Unión Europea a España por incumplimiento de la legislación vigente.

AEAS-AGA (2016), a partir de un cálculo sencillo, estima que considerando una inversión necesaria de 11.797 millones de euros (de los 12.010,40 señalados previamente), y con el dato de población de España en 2016 (46.539.026 habitantes: INE, 2017), se estarían invirtiendo 63 euros por persona y año hasta 2020 en este concepto<sup>8</sup>. Ahora bien, incluso moviéndose en un escenario de mínimos, es decir atendiendo a esas prioridades que derivan de los procedimientos de infracción, las necesidades de inversión serían mayores, pues también hay que invertir en abastecimiento de agua potable (obra nueva y renovación). AEAS-AGA (2016) estima que las necesidades mínimas de inversión son de 120 euros por persona y año (80 en obra nueva y 40 en renovación), como suma de lo invertido por administraciones públicas (Administración General del Estado, Comunidades Autónomas, autoridades locales de carácter provincial o municipal) y operadores, a partes iguales. Es decir, con las previsiones anteriormente señaladas se estaría invirtiendo aproximadamente la mitad de lo necesario.

Las razones de fondo para no cumplir las inversiones comprometidas (los sucesivos planes de inversión, Plan Hidrológico Nacional, planes de saneamiento, programas de medidas en los planes

<sup>8</sup> En el reciente informe de EurEau (2017), publicado cuando ya se había finalizado el presente estudio, no se especifican las cifras para España, pero el dato medio europeo es de 93,5 € por habitante y año



de gestión de cuenca, plan nacional de reutilización de agua, etc.) son definitivamente multifactoriales. Por un lado, pueden situarse en el control del déficit público (la inversión en infraestructuras en general representa solo un tercio de la que se presupuestaba antes de la crisis), pero la debilidad de los compromisos cuya fuerza legal no está siempre garantizada (o no viene acompañada de memorias económicas), la sucesión de planes ad hoc quizás demasiado próximos a las veleidades de cada momento o la falta de coherencia de ciertas políticas con las estrategias europeas de crecimiento europeo, son algunas cuestiones que se han citado por ejemplo en los informes de implementación de la Directiva Marco del Agua por parte de España.

AEAS-AGA (ibíd.), en su estudio sobre "Suministro de agua potable y saneamiento en España en 2016 (XIV encuesta)" indica que el importe total que se factura al año en España por estos servicios asciende a 6.479 millones de euros, de los que 3.854 millones (59,5%) están vinculados al servicio de abastecimiento de agua potable. Ese importe permite deducir que cada año, per cápita, se pagan 139 euros al año por estos servicios, a los que habría que agregar los 63 anteriormente mencionados (+45%), 5,25 euros más al mes, para un total de 202 euros por persona y año. No es necesario insistir sobre el hecho de que estas cifras son promedios por persona y año y, para tener una idea más precisa de estas estimaciones en diferentes lugares de España, sería necesario un estudio *ad hoc*. De cara al lector, es crucial al tiempo señalar que estos datos no equivalen a lo pagado o lo que debería pagar un usuario particular en su casa, pues los promedios incluyen a otros usuarios urbanos (entre los que algunos usuarios industriales pagan bastante más que los hogares).

Tabla 4-2. Proporción de fuentes de financiación en casos de estudio en diferentes países

Concepto/ Operador	Berlin Water Works (Alemania)	Brest Métropole Océane (Francia)	Vitens (Países Bajos)	Bristol Water (Reino Unido)	Área Metropolitana de Barcelona (España)
Tarifas	100%	87%	100%	100%	46%
Impuestos	-	13%	-	-	20%
Subsidios	-	-	-	-	34%

Fuente. Adaptado de EEA, 2013. Con datos del 2010 en Lago et al., 2011. (1): el desglose de las 3T de la OCDE (tariffs, taxes and transfers, es decir, tarifas, impuestos y transferencias)

El contexto actual de restricción financiera (con ejercicios de consolidación fiscal para cumplir objetivos de recorte del déficit público y un volumen de la deuda pública sobre el valor del PIB por encima del 100%), hace más difícil acometer nuevas inversiones o planificar a largo plazo. La deuda pública de la economía española se situaba en junio de 2017 en el 100,4% del PIB y el déficit público, en esa misma fecha, se situaba ya, en términos acumulados en el año, en un 1,14% del PIB. Esta situación contrasta con el hecho de que las entidades locales están ya muy saneadas, con un superávit del 0,6% del PIB y una deuda del 2,6% del PIB, si bien con una enorme heterogeneidad. La ley de estabilidad presupuestaria sitúa un límite en la regla de gasto (AIREF, 2015), con consecuencias en el déficit de inversión. En el Proyecto de Presupuestos Generales del Estado para 2017<sup>9</sup>, en tramitación parlamentaria al redactarse este estudio, se incluyen dotaciones para retomar el Plan Nacional de Calidad de las Aguas, el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas, el Plan Nacional de Reutilización de Aguas y los Planes Hidrológicos de Demarcación, para lo que el MAPAMA cuenta con 1.251 millones de euros en los capítulos de gestión e infraestructuras del agua (452A) y calidad del agua (456A). Las prioridades en cuanto a infraestructura se materializan en las siguientes líneas de trabajo: satisfacción de las demandas no cubiertas y consolidación de las existentes en los sistemas actuales, conservación, mantenimiento

<sup>9</sup> En el reciente informe de EurEau (2017), publicado cuando ya se había finalizado el presente estudio, no se especifican las cifras para España, pero el dato medio europeo es de 93,5 € por habitante y año



y modernización de las infraestructuras existentes y gestión de sequías e inundaciones. Por su parte, los objetivos a conseguir en cuanto a calidad de las aguas son: la mejora del estado de la depuración de las aguas residuales, de la calidad de las masas de agua y ecosistemas asociados, y el mantenimiento, conservación y protección del patrimonio medio ambiental y mejora de la gestión.

Sin embargo, las provisiones establecidas en los Presupuestos Generales del Estado en ningún caso permiten revertir la tendencia acusada a la caída de la inversión pública en servicios de agua y saneamiento, básicamente desde 2009. Esta situación debería plantearse como una oportunidad para favorecer el mejor diseño de la estructura y función de las tarifas (García-Rubio et al., 2015). Algunos municipios (e.g. Murcia, ver anexo) se pueden analizar como estudios de caso en los que el reto de un recurso escaso, que implica un mayor coste para garantizar el suministro y la prestación de los servicios, se repercute en las tarifas como herramienta para la recuperación de costes y para el incentivo de un consumo responsable.

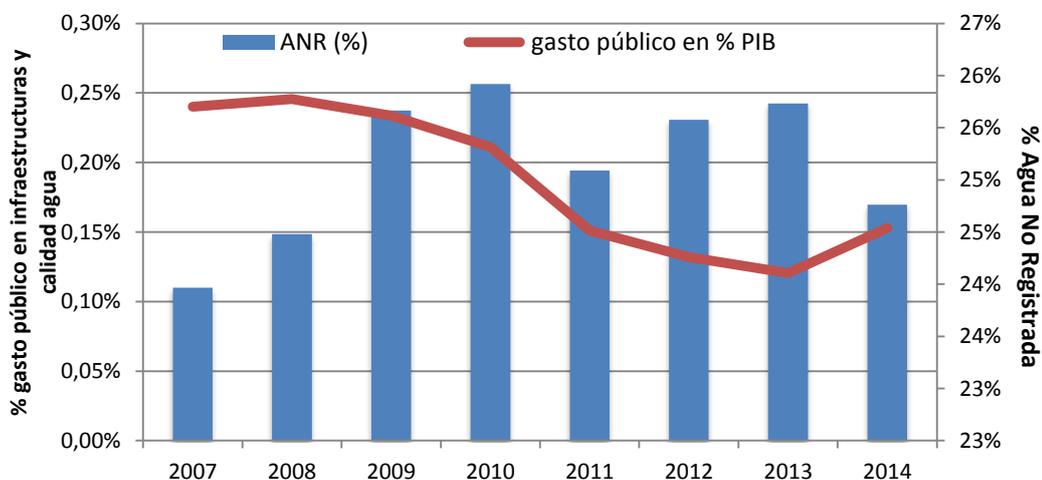
***¿Se gestionan riesgos o crisis en cuanto al mantenimiento y reposición de activos?  
¿Somos proactivos o reactivos?***

***¿Qué consecuencias tiene una mala gestión de riesgos?***

No cubrir los costes a partir de las tarifas tiene consecuencias en la calidad del servicio prestado. Por ejemplo, de acuerdo a AEAS (2016), las tasas de reposición de infraestructuras (0,9% anual en la red de distribución, 0,6% en el alcantarillado) resultan en periodos de vida útil de 111 y de 160 años, respectivamente, muy superiores a los recomendados por los fabricantes (50-100 años para presas y otras instalaciones de captación, 25 años para estaciones de tratamiento y depuración, y entre 20 y 50 años para conducciones; del Villar, 2012). El adecuado mantenimiento prolonga la vida útil de las infraestructuras pero el descenso en la inversión de conjunto puede incrementar los riesgos derivados del mal funcionamiento de las mismas, teniendo en cuenta además que los plazos de planificación, construcción y puesta en marcha de nuevas instalaciones son largos. La medida del porcentaje de agua no registrada (ANR), que refleja en parte las pérdidas físicas derivadas de fugas, se ha relacionado con la disminución de la inversión en mantenimiento y reposición de activos en España en algunos estudios (García-Rubio et al., 2015; Figura 4-5). Si bien no está demostrada una relación causal a tan corto plazo, la falta de inversión sí puede llegar a repercutir en el aumento de averías y fugas. Harían falta estudios de detalle con datos que permitan analizar la existencia de una correlación efectiva.



Figura 4-5. Relación entre la dotación presupuestaria al ciclo del agua y porcentaje de Agua No Registrada (2007-2014)



Fuente. Basada en la relación que mostraban estudios como García-Rubio et al. (2015). Elaboración con base en los Presupuestos Generales del Estado, capítulos de Gestión e infraestructuras del agua (capítulo 452A-Gestión e infraestructuras del agua - Infraestructura urbana de saneamiento y calidad del agua) y Calidad del agua (capítulo 456A) y porcentaje del volumen de Agua No Registrada sobre el volumen de agua suministrada a la red de abastecimiento público, en la Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua - Serie 2000-2014 del INE

Los riesgos y su gestión (prevención de la contaminación, establecimiento de procesos y documentación, etc.) tienen que ver con el estado de los activos, la financiación, el desempeño tecnológico, las competencias y habilidades del personal, o cualquiera de los factores internos y externos que influyen en el mandato del operador. Existe evidencia empírica de que cuando la financiación es limitada y las infraestructuras están envejecidas, los gestores tienden a priorizar intervenciones a corto plazo, con un enfoque más bien reactivo (e.g. incluir actuaciones, que corresponden más con medidas preventivas en situaciones normales, como actuaciones a ejecutar dentro de los planes de emergencia, como se ha visto en los apartados anteriores).

El equilibrio entre el reemplazamiento de infraestructuras y el mantenimiento de capital determina los riesgos – incertidumbre y resiliencia frente a cambios en población a servir, disponibilidad del recurso, cambio climático- que en último término influyen en la confiabilidad de los servicios. Es aquí donde la regulación y los diferentes modelos de gestión pueden jugar un papel importante, con ejemplos de entrada de capital privado (privatización) en Inglaterra o de la participación de los propios consumidores en la financiación y el riesgo (mutualización) en Gales (Welsh Water). En cualquier caso la toma de decisiones conlleva la necesidad de resolver conflictos en este sentido; por ejemplo, limitar las tarifas puede ser beneficioso para los consumidores y debería conducir a la innovación y a la creación de valor en una organización, pero puede comprometer a la vez las mejoras a largo plazo, la sostenibilidad y el riesgo de infraestructuras que fallan (Allan et al., 2013).

Teniendo en cuenta que el análisis de la gestión económico-financiera es en último término un análisis de la gestión de riesgos, destaca que una de las medidas a contemplar en los Planes de Emergencia ante Situaciones de Sequía sea la renovación de infraestructuras ineficientes para minimizar al máximo las pérdidas. De hecho, el nivel de agua no registrada (ANR) es alto (23% para el total del país), pero al nivel de otros países desarrollados. Es agua que se pierde (pérdidas físicas en la red) o que se distribuye sin facturar (pérdidas aparentes por conexiones clandestinas o inexactitudes de medida, y consumos autorizados sin facturación, resultado de convenios en instalaciones municipales, por ejemplo). El Canal de Isabel II reporta un 8% de ANR que se debe a



subcontajes (los contadores son menos precisos cuando miden en el límite inferior del rango del caudal suministrado y esto depende de los patrones de consumo actuales en cierta medida), un 1% de agua suministrada que no es medida porque corresponde a convenios para suministros en dependencias municipales, para riego o limpieza de calles, un 1% de fraudes y un 6% de pérdidas físicas (fugas) en la Comunidad de Madrid; Agbar un 6% también de pérdidas físicas en el área metropolitana de Barcelona. El límite técnico para el porcentaje de ANR se ha situado por consenso en el 10% (Elizondo, 2017). ¿Qué parte de esta gestión del riesgo debe ser considerada como gestión en condiciones normales y qué parte como gestión de una situación de emergencia? ¿Qué costes adicionales supone esta parte para los operadores y cómo hacen frente a ellos?

- Costes asociados a la gestión de un recurso escaso: mayor importe de los gastos de tratamiento (energía y reactivos, eventuales inversiones en mejora de procesos); mayores controles de calidad del agua, que en épocas de sequía hay que potenciar de forma considerable tanto en el número de análisis como en el de parámetros a considerar; esfuerzos adicionales en detección y reparación de fugas; campañas de concienciación del uso eficiente y ahorro del recurso; establecimiento de medidas y controles para limitar o priorizar los usos, etc.
- Costes asociados a la utilización de recursos complementarios o estratégicos; son recursos extraordinarios que llevan asociados unos costes de explotación más elevados, cuando no nuevas inversiones.
- Costes de compensación a otros usuarios por transferencia de derechos o limitaciones en sus reglas de operación.
- Reducción de ingresos directos e indirectos de los servicios, consecuencia de una menor facturación en volumen y, en el caso generalizado de bloques de consumo, de un menor precio medio por el desplazamiento de los niveles de consumo a bloques más bajos.

Según la Guía de Cubillo y de Castro (2007) las medidas preventivas de renovación y mantenimiento de activos no deberían formar parte de las actuaciones contempladas en los planes de emergencia; sin embargo, actuaciones de este tipo están relacionadas entre sí en las diferentes fases de una sequía operacional (sobrevenida por condiciones meteorológicas o derivada de una situación de escasez por deficiente planificación de la demanda). Los costes extraordinarios que conllevan se pueden recuperar a través del establecimiento de un canon por sequía (temporal, por tanto, mientras dure la situación declarada) o a través de una dotación económica permanente en previsión de estos costes. En la práctica, las administraciones públicas de ámbito territorial superior al local pueden auxiliar financiando parte de las actuaciones a ejecutar en la implementación de un plan de emergencia.

***¿Hay margen y mecanismos disponibles para la mejora en cuanto a economías de escala y alcance? Es decir, ¿aumenta la eficiencia en la prestación de los servicios cuando aumenta la escala?***

Intuitivamente uno podría pensar que la aglomeración de la actividad (es decir, la prestación de los servicios de agua en un área menos dispersa o por menos operadores), garantizará una mayor eficiencia (reflejada en un aumento del coste unitario de abastecimiento o tratamiento de un metro cúbico de agua menor que proporcional respecto al crecimiento de la escala o incluso en reducciones del mismo). En realidad, hay evidencia empírica que refuerza esa percepción, pero merece la pena reflexionar sobre algunos aspectos adicionales pues los matices, mucho más en la provisión de servicios públicos, siempre ayudan.



Ferro y Lentini (2010) o Mercadier et al. (2016) afirmaban que la literatura presenta evidencia robusta de economías de escala (es decir, de descensos más que proporcionales o aumentos menos que proporcionales del coste unitario de provisión de los servicios a medida que aumenta la escala), en diferentes países y bajo una diversidad de situaciones, en poblaciones suministradas de hasta cerca de un millón de habitantes o con volúmenes de agua de unos 70 millones de metros cúbicos al año (70 hm<sup>3</sup>). Ahora bien, las economías de escala para ese umbral son compatibles con economías constantes (aumentos proporcionales del coste unitario al aumentar la escala) o incluso con deseconomías (aumentos más que proporcionales) en poblaciones o con volúmenes mayores. Es decir, la evidencia empírica respalda la idea de que hay ahorros de costes por aglomerar pequeños operadores o zonas de operación con municipios de pequeño tamaño, pero pueden existir deseconomías de escala en volúmenes superiores a ese umbral. En el caso español, no obstante, sólo 62 de los 8.127 municipios en 2016 (INE, 2017), desde Madrid a Baracaldo, tenían más de 100.000 habitantes (apenas un 0,7% de los municipios). El 84% de los municipios no llegan a los 5.000 habitantes, 1.220 no tienen más de 100 personas e incluso nueve tienen 10 o menos vecinos.

La medición de economías de escala no es trivial. En la literatura hay medidas de densidad de producción (agua suministrada o tratada por zona de servicio), densidad de consumo (número de conexiones por zona de servicio) y economías de escala en sentido estricto (variación del coste unitario de producción en relación al aumento de la escala, por diferentes vías).

Las medidas de densidad de la producción suelen ser buenas estimaciones de las economías de escala, conduciendo a una conclusión clara: si se sirve o se trata más agua para un mismo número de consumidores, en una misma zona de provisión de servicios, el coste unitario de prestar esos servicios aumenta menos que proporcionalmente.

En el caso de la densidad de consumidores, la literatura muestra estimaciones manteniendo constante el volumen de agua por conexión. En este caso, el aumento de la densidad de consumidores en una misma área de servicio parece estar asociada a deseconomías de escala en muchos más casos que cuando lo que aumenta es el volumen de agua abastecida o tratada.

La mejor medida, no obstante, consiste en aproximarse a las economías de escala considerando conjuntamente la expansión de los servicios (mediante un aumento proporcional en el volumen de agua servida y tratada), el número de clientes y el área geográfica de servicio. De esos estudios, recogidos por ejemplo en Mercadier et al. (op. cit.), la consolidación de operadores a partir de aumentos en la producción (agua abastecida o tratada) sería aconsejable desde esta perspectiva.

Por supuesto, no es sólo España, con un sistema de provisión claramente atomizado, donde se observa evidencia de economías de escala (Prieto et al., 2015; Zschille, 2016). En otros países con estructuras industriales fragmentadas en el sector (Francia, Italia, Japón, Portugal en diferente medida), también hay evidencia de este mismo potencial de ahorro: García y Thomas (2001), Fraquelli et al. (2004), Urakami y Parker (2011), Martins et al. (2012). Eso no quiere decir, no obstante, que en todos los países las economías de escala sean iguales, en sentido alguno. También, por supuesto, hay evidencia de deseconomías de escala, como se comentaba previamente, a partir de ciertos umbrales de consolidación: Inglaterra y Gales (Saal et al., 2007) o Países Bajos (de Witte y Dijkgraaf, 2010). La evidencia en todos los casos es robusta, sin embargo, respecto a la existencia de economías de escala, cuando no directamente ahorros de costes (descenso del coste unitario a medida que aumenta la escala) en municipios pequeños.

En síntesis, cabría pensar en tres casos diferentes, en términos de la escala de provisión de los servicios: economías de escala en poblaciones de entre 100.000 y un millón de habitantes (que en algunos casos, según la literatura, podrían ser incluso varios millones) o con densidades poblacionales de hasta 250 personas por kilómetro de red o con volúmenes entregados a la red de 70 millones de metros cúbicos al año; casos con poblaciones, volúmenes o densidades mayores donde comienzan los rendimientos constantes de escala y después las deseconomías; y aquellos con valores por debajo de la cota inferior del primer rango (100.000 habitantes) en que hay evidencia de ahorros de costes al agrupar poblaciones a efectos de la provisión de estos servicios.



Por supuesto, esta evidencia, pese a ser sólida, demanda estudios caso a caso: no hay un tamaño universal de actividad. En algunas fases del ciclo urbano del agua los niveles de máxima eficiencia se alcanzan en términos de escala antes que en otras. Por ejemplo, si el crecimiento, la aglomeración, lleva asociada una mayor dispersión de la población, a medida que aumente la escala, las ventajas en la fase de tratamiento de aguas residuales en una misma planta pueden verse neutralizadas por un mayor coste de transporte de agua en la fase de distribución. Es decir, hay soluciones de intercambio (lo que en economía llamamos *trade-offs*) entre unas actividades del ciclo y otras. La ausencia de estudios de caso específicos daña las posibilidades de aprovechar el potencial de agregación. De hecho, poder disponer de estudios concretos para los casos anteriormente citados (zonas de servicio de menos de 100.000 habitantes y entre 100.000 y un millón) ayudaría a constatar los beneficios de la agregación o incentivar a otras zonas equiparables a evaluar dichas oportunidades.

Parece importante señalar algo más. Por un lado, las economías de escala no sólo se consiguen con una agregación (espacial) de la zona geográfica de provisión de los servicios. Hoy, los sistemas de gestión y las tecnologías de la información y la comunicación permiten a un operador ser más eficiente incluso si sus zonas de operación están dispersas porque a través de una plataforma de gestión se pueden salvar algunas dificultades (no todas) de la dispersión espacial de las conexiones. Y, por supuesto, las posibilidades de eficiencia no terminan con las economías de escala, en sentido alguno. Una posibilidad adicional tiene que ver con cualquier mejora tecnológica o de gestión que permita ahorros (físicos): reducción de pérdidas en la red, aumentos de eficiencia en la distribución minorista, menor uso de insumos (reactivos químicos, energía, etc.), etc. Otra con las llamadas economías de alcance o gama.

Frente a las economías de escala, donde es eso (la escala de prestación de los servicios, el tamaño) lo que importa, al hablar de economías de alcance la eficiencia se consigue a partir del aumento de la gama de servicios prestados por el operador. Esto implica diversificar la actividad del operador, agregando fases del ciclo urbano del agua o incluso otros servicios (gestión de residuos sólidos, etc.).

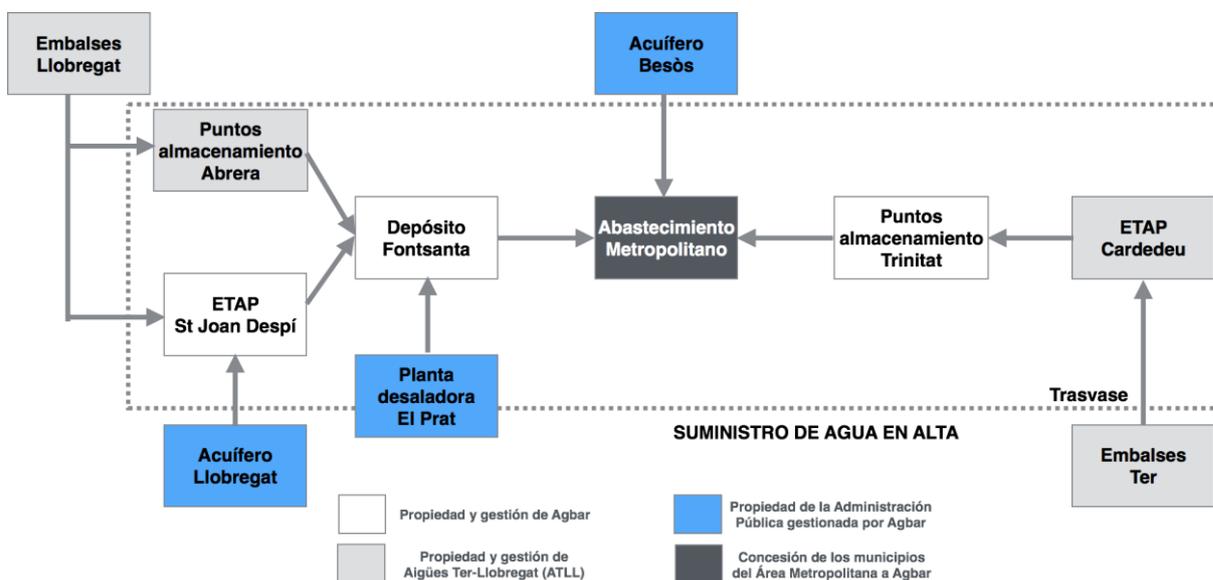
### ***¿Se puede mejorar en anticipación en cuestiones de seguridad hídrica – cantidad y calidad – y cumplimiento de nuevos requisitos legales?***

El número de operadores de los servicios del ciclo urbano del agua en España se sitúa en 2.891 (EUREAU, 2009), un número que además refleja un nivel de fragmentación del sector muy elevado (más del 90% de los municipios tienen menos de 20.000 habitantes, un 84%, es decir, 6.819 municipios, tienen menos de 5.000 habitantes y más de la mitad, es decir 4.955 municipios, está en riesgo cierto de extinción al tener menos de 1.000 habitantes), que junto con la dispersión del área de servicio puede reducir las economías de escala del sector. Un ejemplo especialmente elocuente son los más de 2 millones de habitantes en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Duero que se agrupan en 4.359 núcleos urbanos habitados, 3.992 de los cuales cuentan con menos de 500 habitantes, dando con ello idea del complejo, diverso y costoso sistema de abastecimiento y saneamiento que se precisa.

La dispersión de las poblaciones no es un factor sobre el que puedan actuar los operadores del sector como parte de su gestión, pero cabe preguntarse si, desde la perspectiva de una mejora en la regulación, la potenciación de áreas de servicio más eficientes mediante la agrupación de poblaciones a servir plantea soluciones coste-eficaces que puedan ejecutarse a medio plazo. Ya existen ejemplos que pueden servir de modelo en este sentido (ver el estudio de caso sobre el Consorcio de Aguas Bilbao-Bizkaia en los [anexos](#); Área metropolitana de Barcelona; área de gestión del Canal de Isabel II en la Región de Madrid; tratamiento de aguas residuales urbanas en Murcia). Sin embargo, aún en estos casos, la toma de decisiones en diferentes niveles también añade complejidad en la gestión final y desafíos en el sistema de gobernanza.



Figura 4-6. Actores en el sistema de abastecimiento en alta en el Área Metropolitana de Barcelona



Fuente. March y Saurí, 2013

En otro orden de magnitud, las medidas de adaptación frente al cambio climático exigen antelación mediante estrategias por parte de los operadores. Por ejemplo, frente a cambios de temperatura, son necesarias previsiones tecnológicas en el tratamiento del agua; frente a la escasez estructural y las sequías, el control de pérdidas y la reducción de la demanda; frente al aumento del nivel del mar, la relocalización en los planes de infraestructuras, etc. (Rouillard et al., 2016).

La situación es más inquietante en las poblaciones donde el estrés hídrico derivado de las condiciones climáticas se magnifica con una elevada demanda de agua por parte de los dos principales sectores económicos de estas áreas: turismo y agricultura (Buono et al., 2016). Por ejemplo, como ya se ha mencionado, el 70% los turistas se concentran en áreas con escasez de agua: los archipiélagos, la costa Mediterránea y parte de la Andalucía no mediterránea, añadiéndose a las presiones que derivan del parque de segundas viviendas. La estacionalidad es además intensa: el 38% de las llegadas se concentra en el periodo estival (y en términos más amplios, un porcentaje mayor acude entre mayo y septiembre). Esto se suma a una estacionalidad todavía más marcada de las llegadas de turistas nacionales: 56%.

Por su parte, la agricultura es el mayor consumidor de agua (~70% de todo el agua que se consume en el país), y en la sequía más intensa en 70 años (2008), la productividad de los cereales y los productos de huerta cayó de 3,9 a 3,6 (-7,7%) toneladas por hectárea, en una comparación con el año previo, y de 36,2 a 35,7 (-1,4%), respectivamente.

Si bien son reacios a pagar más por el agua, hay evidencia de que los agricultores están dispuestos a pagar más por la seguridad hídrica:

- Considerando un precio promedio de 0,16-0,18 €/m<sup>3</sup>, la disposición a pagar por recursos alternativos en zonas con aguas subterráneas sobreexplotadas, bien ante una reducción del 10% en los beneficios netos o un aumento del 5% en los costes totales, subiría hasta 0,24 €/m<sup>3</sup>
- Por un suministro garantizado, se ha estimado que podrían estar dispuestos a pagar hasta 0,35 €/m<sup>3</sup>, dos veces lo que pagan ahora



- El coste de extraer agua de un acuífero está en promedio (y dependiendo del coste energético) en 0,21 €/m<sup>3</sup>, que podría llegar a 0,74 €/m<sup>3</sup> en situaciones extremas
- Las transacciones informales de agua muestran esa misma disposición a pagar. Durante sequías, el agua de riego llega a pagarse a 0,6-0,7 €/m<sup>3</sup>

La mayor parte del agua desalada y regenerada producida en España (alrededor de 675 hm<sup>3</sup> en 2014, según AEAS-AGA, 2016 e INE, 2015), se consume en las islas y en el litoral mediterráneo (65% del agua suministrada en Murcia, o el 45% del agua suministrada en Valencia).

En efecto, la capacidad instalada de desalación, absolutamente relevante para la evolución del ciclo urbano del agua en algunas zonas, tiene la capacidad potencial para abastecer 1/6 de la demanda anual de agua pero se usa al 18%, en promedio, por deficiencias en los incentivos (precios y subsidios):

- El programa AGUA promovió la construcción de 17 plantas de desalación, para una producción total de 375 hm<sup>3</sup>/año, invirtiendo un total de 1.100 millones de euros en costes de capital (y un coste anual de operación y mantenimiento de 216 millones de euros)
- 6 plantas tendrían que haber garantizado la oferta de agua para 244.000 ha con una producción de agua, en promedio, de 155 hm<sup>3</sup>/año a 0,86 €/m<sup>3</sup>
- Esto supone un coste anual equivalente de 313 millones de euros al año (con un coste promedio de producción de 0,91 €/ms o de sólo 0,86 €/m<sup>3</sup> si sólo para riego)
- El coste energético de estas plantas (aproximadamente 0,34 €/m<sup>3</sup>) representa el 52% de los costes de operación y mantenimiento y el 39% de los costes totales (a 0,09 €/kWh)
- Con un coste energético de 0,12 €/kWh (+50%) el coste unitario total sube cerca de +0,12 €/m<sup>3</sup>

Del mismo modo también en el terreno de las fuentes no convencionales de agua, la reutilización de aguas residuales regeneradas tiene el potencial de alcanzar en España los 1.200 hm<sup>3</sup>/año en 2025 – esto sólo contribuiría al 3% de la demanda anual:

- De acuerdo al Plan Nacional de Reutilización de Agua, se desarrollaron 144 proyectos de reutilización entre 2009 y 2015 (volumen de 249 hm<sup>3</sup>/año, 344 millones de euros de inversión total)
- Para 2015-2021 se prevén, pero sólo si consigue reactivarse el Plan Nacional, puesto en duda por las necesidades de consolidación fiscal, 78 (397 hm<sup>3</sup>/año, 303 millones de euros). En general, de 2009 a 2021 se habrán reutilizado, en ese contexto más favorable, 860 hm<sup>3</sup>/año
- Los gobiernos regionales de Madrid y Cataluña añadirán 270 hm<sup>3</sup>/año, con una inversión planificada de 773 millones de euros

Si se añade el efecto multiplicador del cambio climático – reducción de las precipitaciones, aumento en la duración y la intensidad de las olas de calor, aumento de la frecuencia y probabilidad de los eventos climáticos extremos-, la necesidad de anticiparse en la toma de decisiones de gestión resulta evidente (Ciscar et al., 2014; Olcina et al., 2016). La gestión de reservas, el mantenimiento preventivo de activos, la gestión avanzada de la demanda, o el uso de las tarifas como incentivo son actuaciones que requieren ser contempladas a modo de anticipación en la gestión de la prestación del servicio, y no sólo como parte de los planes de emergencia ante situaciones de sequía.

Pero es necesario señalar, además, que no todo es escasez y sequía. El riesgo de inundaciones también ha crecido de modo ostensible, con 23 inundaciones importantes registradas entre 2002 y



2013. El coste total de las mismas se estimó en 2.800 millones de euros (a partir de datos de 13 inundaciones que se extrapolaron al resto). En Europa fueron 150.000 millones de euros para 201 inundaciones mayores. Entre 1998 y 2015 se invirtieron 13.000 millones de euros en medidas de gestión del riesgo de inundaciones (aprox. 764 millones al año, en promedio).

En relación con la gestión de aguas pluviales, el desarrollo tecnológico y la disponibilidad de instalaciones específicas es clave, pero debe ir acompañada de coordinación con la planificación urbanística. La impermeabilización de superficies fruto de las pautas de desarrollo urbanístico recientes tiene varias consecuencias: por una parte el aumento de la escorrentía y por tanto más caudales a evacuar; por otra, el cambio de los puntos de llegada del agua de lluvia a los cauces y la desaparición de algunos de ellos. En conjunto, los cauces de los ríos y las masas de agua subterránea acogen en último término aguas depuradas pero también un elevado porcentaje de aguas pluviales con cargas contaminantes que, si no son gestionadas de forma específica, las depuradoras no pueden manejar – ni puede atribuírseles la responsabilidad de la mala gestión si ésta no existe en origen-.

En general, el sector se caracteriza por tener un fuerte componente de innovación tecnológica, con una serie de tendencias identificadas en esta dimensión que reflejan las preocupaciones de los operadores. Hay operadores altamente cualificados y con un nivel superior de tecnificación, aunque la realidad en cuanto la cualificación es diferente en los municipios más pequeños. Las empresas de servicios de agua (tanto los operadores más importantes como empresas en toda la cadena de proveedores), lideran a nivel mundial en muchos terrenos.

España lidera a nivel europeo en reutilización de aguas residuales tratadas, aunque hay mucho potencial por desarrollar. En este momento la Comisión Europea promueve un cambio normativo que puede establecer requisitos técnicos más exigentes, lo que demandaría de una respuesta en términos de inversión en tratamientos más avanzados. España, sin embargo, tiene una importante oportunidad en este sentido a partir de su desarrollo tecnológico y por la vigencia de un elemento normativo (RD 1620/2007) que, en sí, ya es más exigente que buena parte de la normativa de otros Estados miembros de la UE.

España lidera igualmente a nivel mundial en desalación de agua salada y salobre. La primera empresa del mundo en ósmosis inversa (la principal tecnología empleada en desalación) es española; casi la mitad de las primeras veinte lo son. En todas las licitaciones en el mundo de plantas de desalación hay uno o más de un licitante español. Como se ha indicado previamente, este dato es compatible con un bajo nivel de utilización efectiva de la capacidad instalada de desalación (por debajo de un quinto en promedio), como resultado de problemas de incentivos.



Tabla 4-3. Tendencias tecnológicas

<b>Contadores</b>	Medición precisa, información a tiempo-real para usuario y operadores (Capodaglio et al., 2015; Cominola et al., 2015; Liu et al., 2015).
<b>Redes inteligentes</b>	Sensores avanzados; identificación y control de fugas; herramientas para la planificación integrada de las redes (Beal y Flynn, 2015; Capodaglio et al., 2015; Lee et al., 2016; Sela Perelman et al., 2016). Tratamiento de pluviales e insuficiencia de la red en época de lluvias.-
<b>Gestión de la demanda</b>	Métodos y modelización para la gestión de la demanda, o desplazamientos del momento de demanda máxima según el precio de energía, para reducir costes de suministro (Cominola et al., 2015; Beal et al., 2016; Kernan et al., 2017).-
<b>Captación de lluvia</b>	Se ha analizado su viabilidad en entornos urbanos, como Barcelona (Farreny et al., 2011; Domenèch y Saurí, 2011; Morales-Pinzón et al., 2012; Domenèch y Vallès, 2014).
<b>Tratamiento de contaminantes emergentes</b>	De creciente preocupación, los operadores se enfrentan a la implementación de nuevas tecnologías de tratamiento para cumplir con nuevos requisitos (Park y Park, 2015; Rodríguez, 2015; Cantinho et al., 2016).
<b>Empleo de energías renovables</b>	Cuya tendencia en la disminución de costes hace prever su mayor empleo (Giannakopoulou y Henbest, 2016)
<b>Fuentes alternativas de agua</b>	Extensión del uso de agua regenerada, evaluación de posibles nuevos requisitos de calidad/nuevos usos; disminución de los costes de desalación, etc.

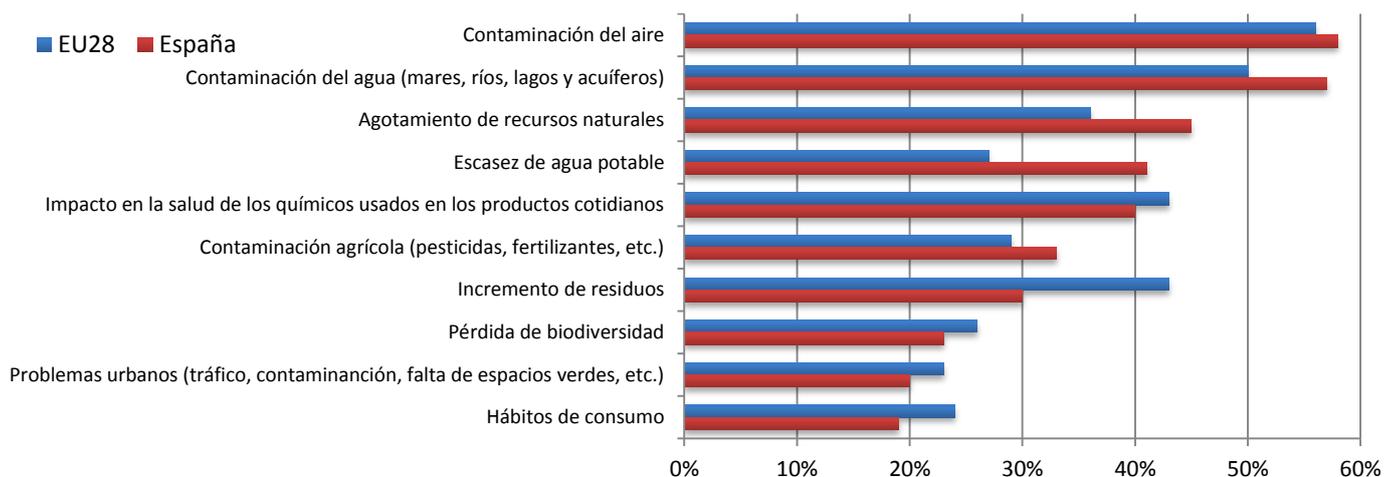


## 5 Desde el punto de vista del ciudadano...

### 5.1 ¿Hay un problema con el agua? ¿Está bien repartido el recurso?

Los ciudadanos europeos muestran preocupaciones ambientales que tienen que ver con la gestión del agua (Figura 5-1). En el último Eurobarómetro específico sobre actitudes de los ciudadanos hacia el medio ambiente (CE, 2014b), el 55% afirmó haber reducido su consumo de agua y el 40% estar informado sobre cómo hacerlo, aunque el 28% enfatizaba sobre la falta de información sobre los problemas relacionados con el agua que más le preocupan (contaminación de las masas de agua). Destaca que esta percepción de falta de información no se ha reducido, sino aumentado, desde el anterior informe en 2008, y que se ha incluido la escasez de agua potable como nuevo concepto entre las respuestas. En la mitad de los conceptos y en los más mencionados, la preocupación de los ciudadanos españoles es mayor que la media de los europeos en conjunto, algo que en buena medida se explica por el hecho de que siete de las diez cuencas con mayor estrés hídrico de Europa están en España, según la EEA.

Figura 5-1. Mayores preocupaciones ambientales de los ciudadanos



Fuente. CE, 2014b. En el mapa a la derecha se muestra el porcentaje de respuestas sobre la preocupación por la contaminación de las masas de agua (desde el azul más oscuro - 59-100%- al más claro -0-45%).

El ciudadano en España es pues consciente de los problemas derivados de la escasez del recurso, incluida la incertidumbre creciente en el contexto de cambio climático (problema éste que sí aparecía entre las máximas preocupaciones en el Eurobarómetro del año 2008), y tiene información sobre las reservas de agua no solo a través de medios oficiales (sistemas de información del MAPAMA), sino como un asunto frecuente en los medios de comunicación. Sin embargo las cuestiones relativas a cómo se asigna el recurso – prioridad legal en el abastecimiento a poblaciones – en esencia son más desconocidas para la población en general.

La gestión del agua aparece en los debates de opinión pública sobre todo cuando coinciden circunstancias de carácter ambiental (sequías, inundaciones, episodios de contaminación) o de carácter político-ideológico (debate sobre los modelos de gestión llevado a la dicotomía público-privado, “mercantilización” del agua, etc.), o bien con motivo, por ejemplo, de la celebración del



Día Mundial del Agua cada año. Con respecto a las primeras, parte de las actuaciones a llevar a cabo en situaciones de sequía urbana tienen efectos directos sobre los usuarios domésticos (aplicación de la normativa legal de ahorro, reducción de la presión de servicio, penalizaciones y elevación de tarifas o incluso el racionamiento; Cubillo, 2006), y en estas situaciones la respuesta de la ciudadanía depende de si dispone de información suficiente.

Los debates de carácter más ideológico pueden acabar confundiendo a la opinión pública si son sesgados y con información limitada<sup>10</sup>. En la discusión sobre la gestión pública o privada, el ciudadano se posiciona atendiendo a sus afinidades personales más que a la información contrastada sobre cuáles son las características que determinan que el servicio que recibe tenga la calidad que ha de esperar, independientemente del tipo de propiedad del operador que le sirve. No es sólo la calidad del servicio lo que importa, en todo caso; la equidad, la sostenibilidad, en la provisión de estos servicios son también cuestiones mayores.

En la discusión sobre la “mercantilización” de un bien público, reactivada con el reconocimiento de los derechos humanos al agua potable y al saneamiento, es importante recordar el punto de inflexión que marcó, dos décadas antes, la Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible (Conferencia Internacional de Dublín sobre Agua y Medio Ambiente, CIAMA 1992), en cuanto al reconocimiento del agua como bien económico y de su gestión integrada como el medio para conseguir un aprovechamiento eficaz y equitativo y para favorecer la conservación y protección de los recursos hídricos. ¿Qué implica que el agua sea reconocida como bien económico? En primer lugar que satisface una necesidad (es decir, contribuye a lo que en teoría económica se llama utilidad), pero también que es escaso y regulable (de forma natural – ciclo integral del agua – o como resultado de la actividad humana – e.g. embalses), susceptible de usos alternativos. Sin embargo, la noción por parte del ciudadano de que transformar recursos en disponibilidad siempre implica una serie de costes que alguien debe asumir, no parece ser de tan fácil comprensión. En consecuencia, tampoco el hecho de que el agua tenga características de bien público en algunos de sus atributos (por ejemplo, en la calidad, pues la oferta de una calidad dada es conjunta, no individual, y ningún usuario puede excluir a otro del consumo de la misma). Ahora bien, en otros atributos el agua potable presenta características de bien privado: en la cantidad que se suministra a través de la red de abastecimiento, subyacen los conceptos de rivalidad (en el consumo), es decir, de oferta individual, no conjunta, y de exclusión de otros mediante el pago de un precio.

Por su parte, la calidad del agua como asunto de salud pública es informada a través del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, gracias al Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo<sup>11</sup> (SINAC), con información de los municipios, localidades y distritos, y una batería de preguntas frecuentes en su página web, o acceso a otros enlaces de interés, además de informes publicados periódicamente (el último en 2014, MSSSI, 2014) sobre la calidad del agua de consumo humano. Esta información está dirigida tanto a profesionales como a ciudadanos, que además tienen un apartado específico dedicado en la página web del Ministerio y del SINAC, pero los resultados reflejados en el último informe de 2014 sobre accesos al sistema indican que el porcentaje de ciudadanos no profesionales sobre el total es muy pequeño.

En cuanto a la calidad de las aguas de baño, de forma similar, el Ministerio informa al ciudadano a través del Sistema de información NÁYADE<sup>12</sup>, que recoge datos sobre la calidad del agua de baño y las características de las playas, tanto continentales como marítimas, con informes técnicos disponibles y acceso a preguntas frecuentes.

---

<sup>10</sup> En el reciente estudio publicado una vez finalizado el presente proyecto (Serrano et al., 2017) se revisa la influencia de las cuestiones ideológicas en la definición de los modelos de gestión de los servicios del agua y la estructura empresarial en el sector

<sup>11</sup> <http://sinac.msc.es/SinacV2/>

<sup>12</sup> <http://nayade.msc.es/Splayas/home.html>



Con todo, un mayor esfuerzo en sensibilización y rendición de cuentas a los ciudadanos y usuarios, como se viene poniendo de manifiesto a lo largo de todo el informe, ha de impulsarse desde los poderes públicos y los operadores, para contribuir al cambio de cultura en torno al ciclo integral del agua.

### ***¿Hay riesgo para el abastecimiento ante el cambio climático?***

En España, como en muchos otros lugares del mundo, el agua es, entre otras cosas, un activo económico crucial y su escasez un factor limitante para el desarrollo... o una oportunidad para el mismo, según sea la aproximación que uno haga. Situaciones similares se observan en los estados del oeste de EEUU (California acaba de cerrar un ciclo de sequía de cinco años); el Pacífico peruano (donde el 80% del PIB y dos terceras partes de la población viven en una zona con sólo un 1,8% de los recursos de agua dulce del país); el norte de Chile (con intensa actividad minera y agrícola); la mayor parte del Mediterráneo (tanto sur de Europa como norte de África); Oriente Medio (que vive su peor sequía en 900 años); Singapur; el sur de Australia (con una sequía gravísima entre 2003 y 2012, que en algunos lugares se amplió hasta 2014); etc.

En España, en un contexto de aridez o semiaridez (dos terceras partes del país en riesgo de desertificación, como se ha indicado en este estudio), la gestión del agua es esencial para explicar las pautas de desarrollo económico y social. El 16% del valor añadido bruto de la agricultura de la UE, únicamente detrás de Italia y Francia (EUROSTAT, 2017), proviene de España. No es el único ejemplo: el desarrollo de un sector energético pujante (donde la generación hidroeléctrica ha jugado un papel no menor), el súbito proceso de urbanización (del 57 al 80% de la población total desde 1960), la expansión del turismo (España ocupa el tercer lugar mundial tanto en llegada de visitantes como en ingresos por turismo), son igualmente casos paradigmáticos.

Asimismo, indirectamente, a través de la demanda inducida de servicios asociados a esas actividades primarias y la producción de bienes y servicios que se derivan de ellas (por ejemplo en el sector agroalimentario o en otras industrias), el agua está en los cimientos del sistema productivo. Como resultado de ello, su gestión siempre se percibe como central para el desarrollo local y regional, aunque tiende a diluirse, sin explicación aparente, cuando se reflexiona a nivel nacional.

Sin embargo, en España han sido compatibles el éxito evidente en movilizar el potencial del agua para el desarrollo y numerosas dificultades en términos de gobernanza. El crecimiento de la población (un 53% desde 1960) y del valor de la producción (que se ha multiplicado por seis en términos reales desde 1960, a un ritmo diez veces superior a la población), la demanda de servicios de agua (no sólo para usos urbanos) también ha aumentado (un 52% desde 1970 y hasta 2012) y, en algunas cuencas es ahora mayor que los recursos disponibles a largo plazo. No en vano, siete de las 10 cuencas con mayor estrés hídrico de la Unión Europea están en España (EEA, 2016). Un ejemplo claro es la cuenca del Segura; según su último plan de gestión para el periodo 2015-2021, se estima que en 2033 la disponibilidad (1.332 hm<sup>3</sup>) será un 32% menor que la demanda (1.763,5 hm<sup>3</sup>), sin considerar trasvases.

La escasez estructural de agua empeora y los impactos de las sequías se ven amplificados por el cambio climático, algo que no hará que las cosas mejoren en absoluto en los próximos años, salvo que se adopten las medidas necesarias.

El lector quizás haya percibido ya o termine haciéndolo en algún momento que nuestra vulnerabilidad frente a la escasez de agua y las sequías crece. Ahora bien, ¿está en riesgo el suministro para los usuarios domésticos? ¿Está en juego el consumo poblacional de agua potable?

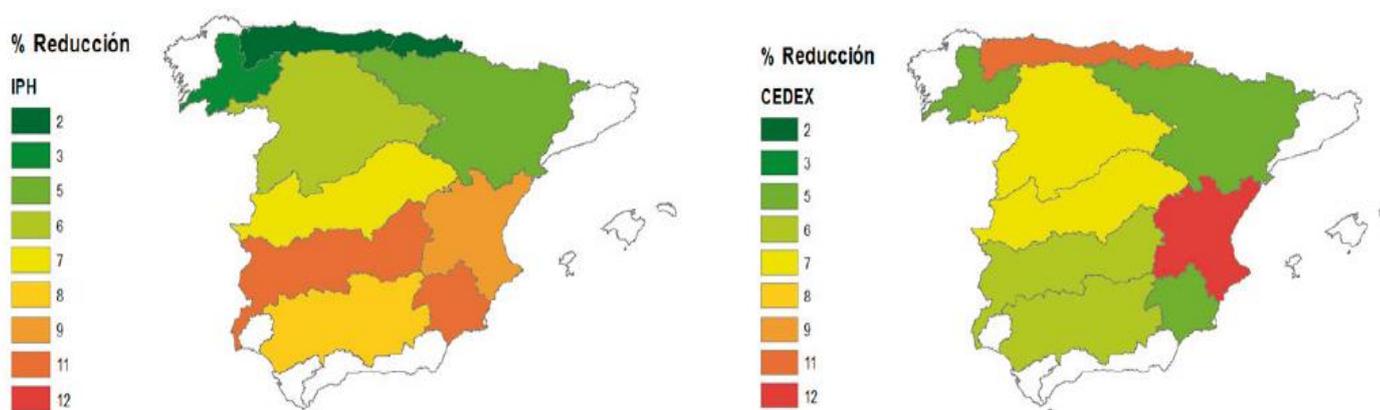
Marcos-García y Pulido-Velázquez (2017) han analizado la reducción en las aportaciones en alta que se prevén como resultado de diferentes escenarios de cambio climático. Una de sus conclusiones clave es que en las estimaciones existentes (porcentajes de reducción) en el país, son



en ocasiones contradictorias, lo que muestra el interés en profundizar sobre estos temas en estudios ulteriores. En los planes de cuenca se aplica un coeficiente de reducción único en las aportaciones y no se considera la variabilidad espacial en una misma demarcación hidrográfica. Los porcentajes de reducción sugeridos para la planificación por un estudio del CEDEX (CEDEX-DGA, 2011) no coinciden con los recomendados por la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) (Orden ARM/2656/2008), siempre en comparaciones de las aportaciones medias anuales entre el primer ciclo de planificación hidrológica bajo la Directiva Marco del Agua (hasta 2005/6) y el segundo (hasta 2011/12).

Teniendo en cuenta la incertidumbre propia de estos ejercicios de modelización (el hecho de considerar la incertidumbre no justifica la falta de acción), la tendencia hacia escenarios de menores aportaciones y disponibilidad de agua es clara. Según estas fuentes, los valores evolucionan negativamente en ambos casos tanto en las aportaciones como en el recurso disponible. Por tanto, si bien no podemos afirmar con precisión cuánto mayor estrés va a sufrir el sistema en una demarcación y año concreto, sí se puede afirmar que vamos a un escenario de más estrés. Si bien en el caso de la IPH es posible identificar un gradiente norte-sur con las menores reducciones en las cuencas septentrionales (Cantábrico, Miño-Sil) (ver mapa de la izquierda), el CEDEX atribuye las mayores reducciones precisamente a las cuencas cantábricas (-11% frente al -2% de la IPH) y al Júcar (-12%). Por el contrario, para las cuencas del Guadalquivir, Guadiana y Segura (-11% según la IPH), el CEDEX proporcionaba estimaciones inferiores (con reducciones de hasta un 5-6%).

Figura 5-2. Estimaciones de reducción en las aportaciones en alta como resultado del cambio climático según la IPH y el estudio del CEDEX



Fuente. Marcos-García y Pulido-Velázquez (2017). A la izquierda, las recomendaciones de reducción para el horizonte 2027; a la derecha, los resultados del estudio del CEDEX (CEDEX-DGA, 2011) para 2011-2040 respecto al periodo 1940-2005

El CEDEX realizó una serie de estudios en 2012 (CEDEX, 2012a, b), que analizaban de modo específico el impacto de las reducciones en las aportaciones sobre los usos domésticos. Se constataba en los mismos que el aumento de la temperatura influye más en la demanda de agua que el descenso de la precipitación. Por otro lado, se mostraba como el cambio climático afectará más al consumo de agua en viviendas unifamiliares que en plurifamiliares debido al uso de agua para riego de jardines particulares.



Figura 5-3. Estimaciones en la variación del recurso disponible total y por demarcación hidrográfica

		Escenario de Emisiones A2								Escenario de Emisiones B2							
		CGOM2-FIC	ECHAM4-FIC	HdAM3-FIC	HdCM3-SDSM	HdCM3-PROMES	ECHAM4-RCAO	Media	CGOM2-FIC	ECHAM4-FIC	HdAM3-FIC	HdCM3-SDSM	HdCM3-PROMES	ECHAM4-RCAO	Media		
España	2011-2040	-13	-28	-7	-16	-10	-26	-28	-21	-10	-20	-5	-12	-11	-24	-8	-14
	2041-2070	-12	-36	-20	-23	-11	-30	-16	-19	-11	-32	-19	-21	-12	-25	-16	-18
	2071-2100	-25	-40	-13	-39	-38	-46	-34	-20	-25	-35	-10	-38	-30	-41	-30	-19
Cantábrico Oriental	2011-2040	-8	-24	-21	-18	-6	-16	-24	-15	-11	-11	-22	-15	-7	-8	-20	-12
	2041-2070	-11	-34	-33	-26	-12	-33	-40	-28	-11	-25	-38	-25	-13	-23	-35	-24
	2071-2100	-16	-50	2	-59	-41	-56	-37	-23	-17	-40	-20	-57	-47	-56	-40	-34
Cantábrico Occidental	2011-2040	-19	-35	-26	-27	-5	-25	-25	-18	-15	-23	25	-21	-10	-13	-15	-13
	2041-2070	-20	-38	-33	-30	-20	-36	-34	-30	-23	-30	-32	-28	-19	-26	-29	-25
	2071-2100	-20	-48	-10	-48	-47	-40	-36	-10	-23	-40	-20	-48	-36	-37	-34	-24
Galicia-Costa	2011-2040	-10	-30	-11	-17	-2	-10	-25	-12	-3	-18	-11	-11	-1	-10	-11	-7
	2041-2070	-14	-37	-21	-24	-6	-34	-22	-21	-11	-26	-12	-16	-9	-20	-14	-14
	2071-2100	-21	-42	-13	-29	-50	-27	-30	-7	-19	-32	-7	-23	-42	-33	-26	-16
Miño-Sil	2011-2040	-8	-29	5	-11	-2	-5	-16	-8	-4	-19	-9	-11	-3	-12	-9	-8
	2041-2070	-11	-28	-11	-13	-37	-11	-41	-20	-8	-24	-12	-11	-10	-24	-11	-15
	2071-2100	-17	-34	-17	-20	-35	-34	-26	-8	-17	-29	-6	-21	-25	-23	-20	-14
Duero	2011-2040	-15	-22	-13	-17	-9	-27	-41	-26	-9	-23	-5	-12	-9	-29	-10	-16
	2041-2070	-10	-37	-19	-22	-11	-30	-21	-21	-13	-37	-19	-23	-16	-34	-17	-22
	2071-2100	-28	-37	-11	-34	-36	-51	-33	-9	-28	-37	-7	-34	-27	-45	-29	-19
Tajo	2011-2040	-16	-31	-1	-16	-17	-45	-36	-33	-12	-26	10	-10	-14	-42	-17	-24
	2041-2070	-13	-50	-13	-25	-11	-25	-5	-14	-10	-50	-13	-24	-12	-27	-9	-16
	2071-2100	-34	-48	-7	-39	-38	-50	-36	-15	-31	-48	-2	-40	-29	-51	-33	-18
Guadiana	2011-2040	-23	-35	12	-15	-16	-40	-0	-19	-25	-33	10	-16	-18	-40	-21	-12
	2041-2070	-19	-58	-32	-36	-16	-23	-14	-18	-17	-58	-32	-35	-13	-22	-16	-17
	2071-2100	-45	-54	-15	-53	-40	-51	-43	-17	-46	-56	-16	-54	-43	-51	-44	-21
Guadalquivir	2011-2040	-16	-36	-4	-19	-13	-48	-26	-29	-26	-29	-4	-20	-19	-42	9	-17
	2041-2070	-7	-55	-34	-32	-5	-36	-18	-20	-13	-52	-32	-32	-15	-33	-18	-22
	2071-2100	-37	-62	-26	-52	-41	-56	-46	-8	-41	-60	-23	-51	-41	-55	-45	-25
Tinto, Odiel Y Piedras	2011-2040	-10	-41	23	-9	-14	-61	-39	-38	-14	-43	24	-11	-10	-64	-9	-28
	2041-2070	-8	-65	-25	-33	-12	-44	-16	-24	-11	-69	-26	-35	-10	-44	-10	-21
	2071-2100	-51	-65	-39	-59	-35	-43	-49	-18	-55	-67	-34	-58	-38	-52	-51	-35
Guadalete - Barbate	2011-2040	-20	-35	2	-18	-16	-41	9	-16	-25	-34	2	-19	-23	-42	22	-14
	2041-2070	-12	-56	41	-36	-10	-35	-20	-22	-17	-58	38	-38	-11	-37	-20	-23
	2071-2100	-46	-62	-33	-58	-45	-64	-51	-10	-47	-65	-33	-55	-45	-69	-52	-29
Cuencas Mediterráneas	2011-2040	-4	-26	-9	-13	-12	-33	-28	-24	-4	-20	-10	-11	-13	-30	-11	-18
	2041-2070	-13	-41	-36	-30	-4	-31	-23	-19	-6	-39	-34	-26	-7	-28	-24	-20
	2071-2100	-29	-47	-33	-59	-32	-48	-41	-14	-32	-45	-31	-57	-33	-52	-42	-23
Andaluzas	2011-2040	-12	-29	-4	-15	-28	-31	-30	-30	-15	-27	-3	-15	-29	-29	-8	-22
	2041-2070	-11	-44	-26	-27	-12	-32	-17	-20	-14	-45	-23	-27	-15	-33	-18	-22
	2071-2100	-25	-54	-19	-45	-47	-42	-39	-14	-28	-54	-19	-44	-50	-41	-39	-24
Segura	2011-2040	-3	-16	-5	-8	-21	-26	-29	-25	-6	-13	-4	-8	-22	-25	-10	-19
	2041-2070	-11	-32	-20	-21	-12	-24	-15	-17	-10	-30	-20	-20	-12	-22	-17	-17
	2071-2100	-25	-33	-2	-46	-42	-48	-33	-12	-26	-33	-3	-48	-46	-50	-34	-21
Júcar	2011-2040	-11	-27	-12	-17	-8	-25	-32	-22	-7	-13	-12	-11	-8	-14	-9	-10
	2041-2070	-14	-27	-19	-20	-9	-26	-16	-17	-11	-18	-18	-16	-12	-21	-17	-17
	2071-2100	-19	-31	-15	-45	-38	-46	-32	-8	-17	-21	-12	-40	-26	-37	-26	-16
Ebro	2011-2040	-5	-1	-7	-1	9	-26	-7	-14	-5	-1	-8	0	2	15	13	0
	2041-2070	-5	-11	-15	-10	-5	1	-5	-3	-3	18	-16	-5	-18	-10	-17	-23
	2071-2100	-9	-7	14	-31	-35	-43	-19	-13	-9	27	-3	-29	-38	-54	-18	-2
Cuencas Internas de Cataluña	2011-2040	-11	-27	-12	-17	-8	-25	-32	-22	-7	-13	-12	-11	-8	-14	-9	-10
	2041-2070	-14	-27	-19	-20	-9	-26	-16	-17	-11	-18	-18	-16	-12	-21	-17	-17
	2071-2100	-19	-31	-15	-45	-38	-46	-32	-8	-17	-21	-12	-40	-26	-37	-26	-16

Fuente. CEDEX, 2012b. Variación del recurso disponible (%) en los diferentes periodos de estudio con respecto al periodo control 1961-1990; a) demanda uniforme, b) demanda variable (verde>0%; amarillo 0 a -20%; rojo <-20%).

A ello hay que agregar que los incrementos en la demanda doméstica considerados a corto-medio plazo (2011-2040) y a más largo plazo (2041-2070) no difieren demasiado en esos escenarios: 2% y 3% respectivamente. A largo plazo, se prevén mayores incrementos en las zonas del interior de la península que en las zonas costeras.

Ahora bien, con frecuencia se produce un equívoco: creer que la escasez y la sequía derivan únicamente de las precipitaciones, como si la demanda de agua no fuese determinante para explicar el aumento de la vulnerabilidad. En realidad, hay tres factores fundamentales que explican ese descenso de nuestra resiliencia.

El factor meteorológico y climático es crucial, por supuesto, pero insuficiente para explicar el aumento de la escasez estructural. A fin de cuentas, el cambio climático aumenta la frecuencia e intensidad de las sequías pero los problemas son preexistentes. Excepto en la vertiente norte y algunas zonas en el centro del país, España es un país esencialmente árido o semiárido, con precipitaciones por debajo de la media nacional y escasos recursos hídricos disponibles a largo plazo por unidad de superficie o por habitante. A ello se añade algo, si cabe, más importante: hay alta variabilidad (a veces ampliamente superior al 100%) entre años secos y húmedos.

Desde un punto de vista económico, sin embargo, hay un factor tanto o más determinante, en realidad: la existencia de poderosos incentivos, ocasionalmente perversos (es decir, que operan en sentido opuesto al que sería deseable desde el punto de vista de la seguridad hídrica). Esas señales en la economía conducen a un mayor uso de agua en el corto plazo. El agua es el factor limitante para movilizar otras ventajas comparativas para el turismo (España es el segundo destino turístico



de Europa con el 15% de pernoctaciones en alojamientos turísticos y una previsión de más de 80 millones de visitantes internacionales en 2017) o la agricultura (como, por ejemplo, el coste limitado de la mano de obra -89% de la media de la UE-28 en 2016-, las horas efectivas de sol - 2.910 horas efectivas de sol al año, mientras que otros países de la UE, en promedio, nunca suben de 2.500 h/año- o la abundancia de suelo a coste razonable -261.000 km<sup>2</sup>, el 59% de la superficie española total, mientras que la media en la UE supone el 43%-). También lo es para progresar en el desarrollo energético, las manufacturas o la construcción.

Hay una tercera explicación: el sistema de gobernanza del agua falla en ocasiones a la hora de coordinar las decisiones individuales de los usuarios de agua con los objetivos generales de política pública.

En la práctica, ni siquiera una sequía como la actual pone en riesgo en sentido estricto el abastecimiento para usos humanos puesto que, como se ha indicado en este informe, la prioridad de usos establecida en el artículo 60 de la Ley de Aguas garantiza ese uso, forzando a que los ceses de suministro o el racionamiento se den en usos de más baja prioridad legal. Eso no quiere decir, no obstante, que no se adopten medidas restrictivas en el abastecimiento a poblaciones. En el momento de redactar este informe (la sequía ya fue declarada en las cuencas de Júcar y Segura desde la primavera de 2015), ya se habían producido algunos cortes de suministro en municipios de la Costa da Morte, Barbanza, Deza y A Mariña (Galicia), si bien los mismos no sólo se explican por la situación coyuntural de disminución de la disponibilidad sino por un incremento súbito del consumo y la complejidad de su sistema de gestión. También en la Sierra Sur de Sevilla (Casariche, Badolatosa, Lora de Estepa, Roda de Andalucía), 13.000 habitantes se han visto afectados por cortes en el suministro desde las doce de la noche y hasta las siete de la mañana durante cinco días a la semana. Este racionamiento es, en todo caso, coyuntural y se explica por debilidades de los modelos de gestión en esas localidades que conducen a situaciones así en un contexto de sequía.

Quizás el caso más emblemático se dio en Barcelona en los años 2007 y 2008, como resultado de la sequía de ese año. Desde entonces no se han dado episodios similares en esa área metropolitana pero existe alguna evidencia que muestra que el riesgo no se ha hecho nulo. La planta desaladora de El Prat de Llobregat y los recursos existentes en los embalses del sistema Ter-Llobregat permitirían a priori dar respuesta a una sequía equivalente a la de entonces pero quedan dudas respecto a qué ocurriría si la sequía se dilatase en el tiempo (más allá de los tres años). La Agencia Catalana del Agua ha afirmado, de hecho, que existe un déficit aproximado de dos metros cúbicos de agua por segundo (el equivalente a lo que podría producir la planta desaladora anteriormente indicada) y la situación podría agravarse a partir de 2021: el cambio climático podría triplicar ese déficit.

Además, si bien una reducción de las aportaciones y del agua disponible no debería poner en riesgo el abastecimiento para consumo doméstico a poblaciones, las tensiones que se generan con respecto a otros usos que compiten pueden acabar siendo relevantes: reducción de qué actividades económicas, quienes, dónde, hasta cuándo, y a qué coste (Freire-González et al., 2017). Diferentes ejemplos pueden encontrarse en California y sus restricciones a lo largo de la última sequía<sup>13</sup> para el riego o para otros usos urbanos, comerciales e industriales (PPIC, 2016); en Australia, motivando el establecimiento de mercados de derechos de agua (Grafton et al., 2016); en los países andinos, con decisiones de asignación de derechos de agua para industrias extractivas e hidroeléctricas (ECLAC, 2013); o en España, como el debate sobre el uso derivado del agua del canal de riego Segarra-Garrigues (Lleida) para abastecimiento a poblaciones, incluyendo municipios fuera de la cuenca de origen<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> [California imposes first mandatory water restrictions to deal with drought. New York Times, Abril 2015](#)

<sup>14</sup> El proyecto que genera tensiones en la medida en que el sector agrícola percibe que el agua en principio autorizada para el riego puede acabar, a su entender, abasteciendo poblaciones del Área Metropolitana de Barcelona, fue incluido en el Plan de Gestión del Distrito de la Cuenca Fluvial de Cataluña para el periodo 2016-2021 y ha sido recurrido recientemente desde el Gobierno de Aragón. La designación de áreas protegidas dentro de la Red Natura 2000, y por tanto potencialmente incompatibles con la actividad agraria de regadío en áreas anteriormente dedicadas al secano, se ha añadido como ingrediente al debate y a la complejidad de encontrar soluciones. El Comité de Peticiones del Parlamento Europeo ha optado por declarar independientes ambas actuaciones, el canal de riego y el proyecto de abastecimiento, que continúa evaluando ([Notificación del Comité de Peticiones, 2016](#)).



## 5.2 Información sobre la gestión del servicio público

***¿Se puede cortar el agua en caso de sequía o por no poder hacer frente a las facturas?***

***¿Qué se paga con la factura del agua?***

***¿Quién lo recauda, cómo lo gestiona, qué beneficios reporta y a quién?***

***¿Qué mecanismos existen para la participación?***

En las cuestiones que tienen más que ver con la gestión de los servicios del agua y no tanto con el recurso, parece que el acceso a la información se va dificultando (se deriva en muchas ocasiones al terreno de lo legal y de lo técnico, alejándose así del ciudadano), a pesar de las provisiones legales existentes para que se garantice la misma, incluyendo los procedimientos de información y participación ciudadana.

El servicio público de abastecimiento a la población tiene una prioridad legal absoluta en España con respecto a otros usos en los términos establecidos por el artículo 60 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), que, independientemente del orden de prioridades que específicamente pudiera establecerse en cada plan hidrológico de cuenca, le otorga supremacía como uso con el máximo orden de preferencia. ¿Conoce el ciudadano qué implicaciones tiene esta consideración con respecto a la gestión de los servicios de abastecimiento de agua potable a la población? ¿En caso de sequía, a qué usuarios se restringe el acceso al agua?

Por una parte, los patrones de crecimiento demográfico en algunas ciudades, o los efectos del crecimiento del número de turistas o propietarios de segundas viviendas en cuencas mediterráneas con escasez de agua, plantean situaciones de falta de suministro en los que esta discusión es relevante. Por ejemplo, al establecer las dotaciones mínimas de garantía (70 litros por habitante y día para la realización de las tareas básicas – beber, cocinar, lavado personal y de la ropa, limpieza del hogar y saneamiento – según la OMS, 2013), por debajo de las dotaciones promedio (248 litros por habitante y día en 2014) y de las cifras de consumo doméstico de agua potable (139 litros de media en 2014; INE, 2016). En las áreas metropolitanas, donde la prestación es más eficiente, el consumo promedio es de 107 litros por habitante y día. En municipios de menos de 100.000 habitantes, donde se concentra una parte no menor de los problemas, el consumo oscila entre 162 y 169 litros por habitante y día (más de un 15% superiores a la media nacional y hasta un 50% por encima del valor en áreas metropolitanas). Los Planes de Cuenca deben incorporar la estimación de las demandas actuales y previsibles de los distintos usos, entre ellos el abastecimiento a poblaciones. Este cálculo se basa en las previsiones de los planes generales de ordenación urbana, en evaluaciones demográficas, industriales y de servicios, e incluye la requerida por industrias de poco consumo de aguas situadas en los núcleos de población y conectadas a la red municipal. Además, han de tener en cuenta tanto la población permanente como la estacional. Pero el contenido de estos planes, a pesar de ser público y pasar por trámite de información pública, no es de uso habitual por parte de la población en general. Y todo a pesar de que una de las reformas sustanciales que trajo la DMA tiene que ver con incorporar procesos de participación ciudadana, trascendiendo la mera información y comunicación, a fin de que el público en general pueda aportar su contribución a las decisiones finales en el establecimiento y actualización de los planes hidrológicos de cuenca.

Por su parte, la Ley 27/2006 por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, que incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE, concreta en el ordenamiento jurídico español el Convenio de Aarhus y reconoce estos derechos públicos en los procesos de toma de decisiones gubernamentales, introduciendo la obligación de mayor transparencia y participación también en materia de aguas (La Calle, 2009; Espluga et al., 2011). Más allá de las consultas públicas y



participación activa en los procesos de planificación hidrológica, garantizar el derecho a la información desde los poderes públicos en el contexto del ciclo urbano del agua contribuye a reducir la probabilidad de corrupción en las decisiones y favorece la rendición de cuentas frente a los ciudadanos (WIN et al., 2013). En este sentido, la Ley 19/2013 de transparencia, acceso a la información y buen gobierno introdujo normas para poner a disposición del público información sobre el funcionamiento administrativo para la prestación de servicios públicos sin necesidad de motivar una solicitud específica, obligación extendida a los adjudicatarios de contratos del sector público en los términos previstos en el respectivo contrato.

Sin embargo, en la gestión de los servicios del agua la información se traslada al ciudadano no solo en forma de contenidos publicados, informes, planes, etc., sino también a través de las tarifas y tasas que ha de pagar en contraprestación por dichos servicios, herramientas fundamentales para la gestión de la demanda. Para que sean útiles en esta función han de ser bien explicadas y comprendidas, y han de responder a criterios predecibles, coherentes y que tengan en cuenta la asequibilidad. Si la información en este sentido fuera suficiente y eficaz, ¿por qué en España, donde el precio de los servicios del agua es en promedio menor que en el conjunto de Europa (EurEau, 2017; Serrano et al., 2017), mientras nos enfrentamos a retos relativamente mayores para gestionar la escasez de recurso y la renovación de infraestructuras envejecidas, los potenciales incrementos en la factura del agua siguen planteando conflictos sociales? ¿Reflejan los precios el beneficio recibido – la satisfacción de esos derechos vitales (ver Cuadro 2-8 en el [capítulo 2](#)) – y los costes asociados para satisfacerlo? ¿Puede la política de precios dejar de plantearse solo como instrumento de política distributiva de oferta para empezar a explotarse como herramienta de gestión de los servicios en lo que respecta a su influencia en la demanda?

Más allá de las tarifas resultantes (la tarifa promedio a nivel nacional para uso doméstico es de 1,77 €/m<sup>3</sup> según la aproximación estadística de AEAS-AGA 2015, de los que 1,02 €/m<sup>3</sup> son por abastecimiento y 0,75 €/m<sup>3</sup> por saneamiento; la tarifa industrial promedio es de 2,35 €/m<sup>3</sup>), se observa una diferencia entre las mismas y el precio de venta al público (la factura del agua), con gran variabilidad geográfica, diferente aplicación de la relación entre el tramo fijo y el progresivo, diferentes conceptos en el tramo fijo, diferentes bloques de consumo para el tramo variable, diferentes precios unitarios para los mismos, diferentes tasas y cánones o diferentes periodos de facturación, que dan como resultado variaciones de hasta el 350% en el precio final de la factura del agua. Dada la disparidad de tarifas existente con la fragmentación territorial de la regulación, el consumidor percibe las tarifas del agua como arbitrarias, dependientes de decisiones políticas o empresariales (Martínez-Espiñeira et al., 2012) y es que, en ocasiones, esa fijación es realmente arbitraria. Además, en la factura del agua se incluyen, dependiendo de la Comunidad Autónoma, diferentes tributos (tasas y cánones) relacionados con los servicios del agua, y otros conceptos como la recogida de basuras, además del IVA (González-Gómez et al., 2014; EEA, 2016), contribuyendo a la ausencia de claridad para los consumidores.

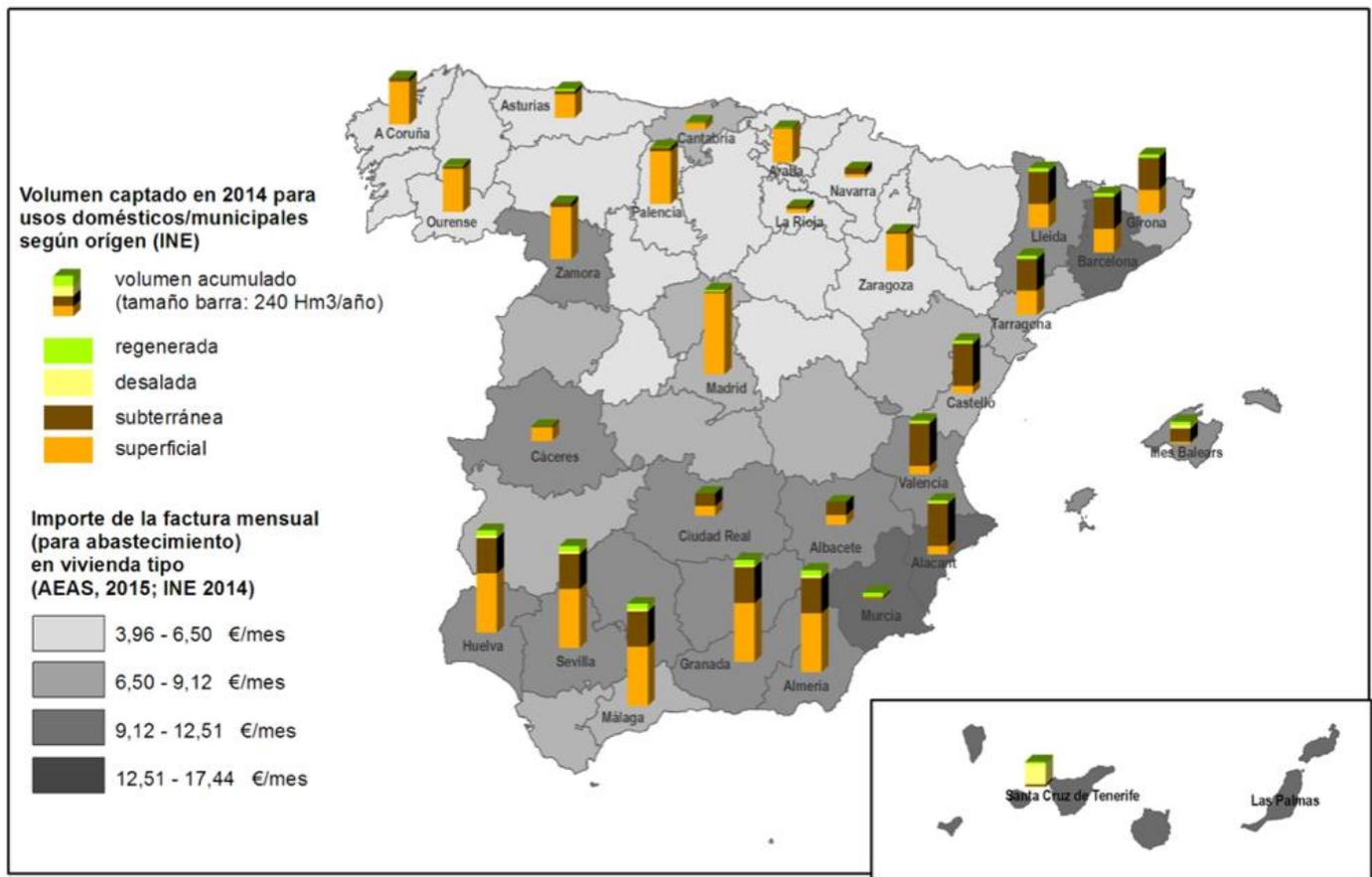
La gran variabilidad territorial, queda patente en estudios de más difusión entre los ciudadanos (organizaciones de consumidores que reflejan diferencias de hasta el 350% en la factura del agua en función de la ciudad en la que se reside<sup>15,16</sup>, como denuncian las asociaciones de consumidores). ¿Se deben estas diferencias a la disponibilidad local de agua, a las dificultades técnicas en el tratamiento o a diferentes requisitos en la prestación del servicio? ¿Qué otras cuestiones intervienen? En un análisis de lo que se paga en la factura del agua en cada provincia, se puede ver la disparidad, difícil de entender solo en términos de disponibilidad del recurso (Figura 5-4).

<sup>15</sup> [Informe de la OCU en 2016: El precio del agua en 53 ciudades](#)

<sup>16</sup> [Estudio de FACUA sobre tarifas domiciliarias de agua en 28 ciudades, 2016](#)



Figura 5-4. Importe del servicio de abastecimiento en relación a las fuentes de agua disponibles

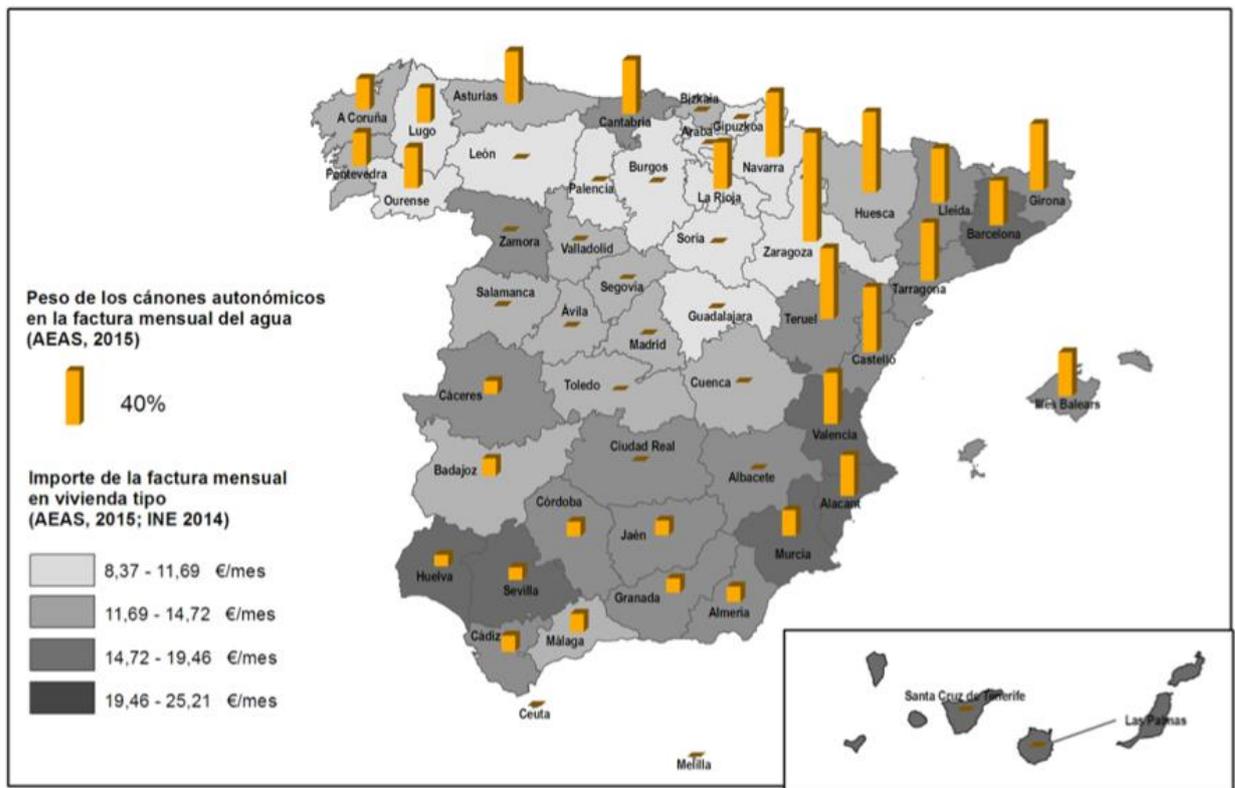
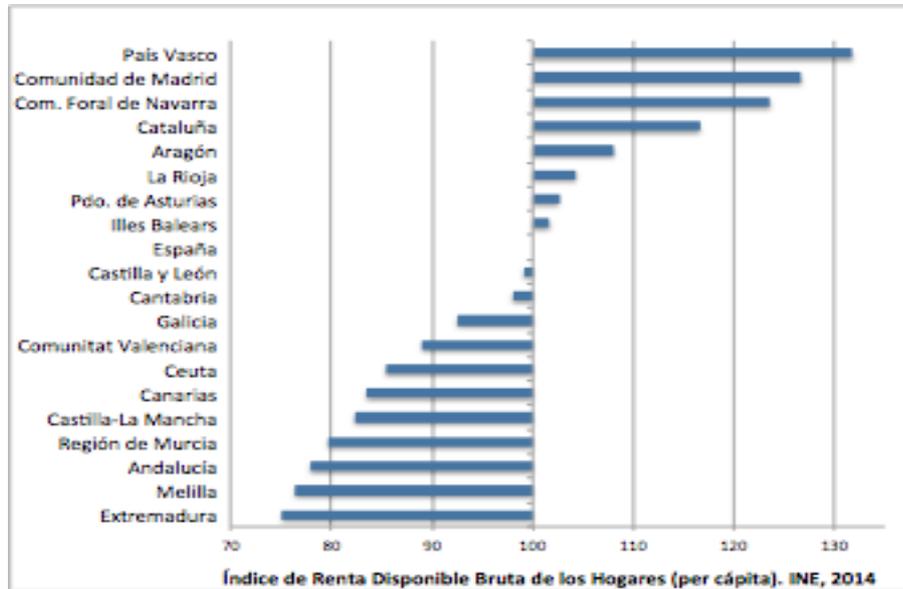


Fuente. Elaboración propia. El importe de la factura mensual (para abastecimiento) se obtiene de las tarifas unitarias del servicio de abastecimiento (tarifas ponderadas para diferentes usuarios tipo según consumo, metodología AEAS en el Estudio de tarifas 2015) para una vivienda tipo (consumo medio del hogar y tamaño medio del hogar para cada CCAA, cifras del INE 2014, 2015). No incluyen IVA. El origen del agua captada está obtenida de la Encuesta de suministro y saneamiento de agua del INE

De la misma manera, el impacto de los cánones autonómicos en la factura del agua es diferente en función de la localidad donde reside el consumidor, con criterios dispares que no siempre tienen que ver con el coste de los servicios prestados, y sin guardar relación con la capacidad de pago de los ciudadanos en cada Comunidad Autónoma (Figura 5-5), relacionada con su renta disponible. Si además el destino de lo facturado queda poco claro – o se utiliza para asuntos que no sean la mejora del servicio-, es fácil que la opinión pública se enfoque en cuestiones que no son clave, se divida entre posiciones ideológicas o sencillamente se desinterese por falta de información y porque al final la factura de agua no representa en promedio más del 0,9% del presupuesto del hogar en España (INE, 2015). A estas preguntas habría que añadir las ya planteadas al inicio del informe sobre la ausencia de criterios homogéneos y claros en todo el territorio.



Figura 5-5. Importe de la factura mensual del agua en relación al peso de los cánones autonómicos y la renta disponible

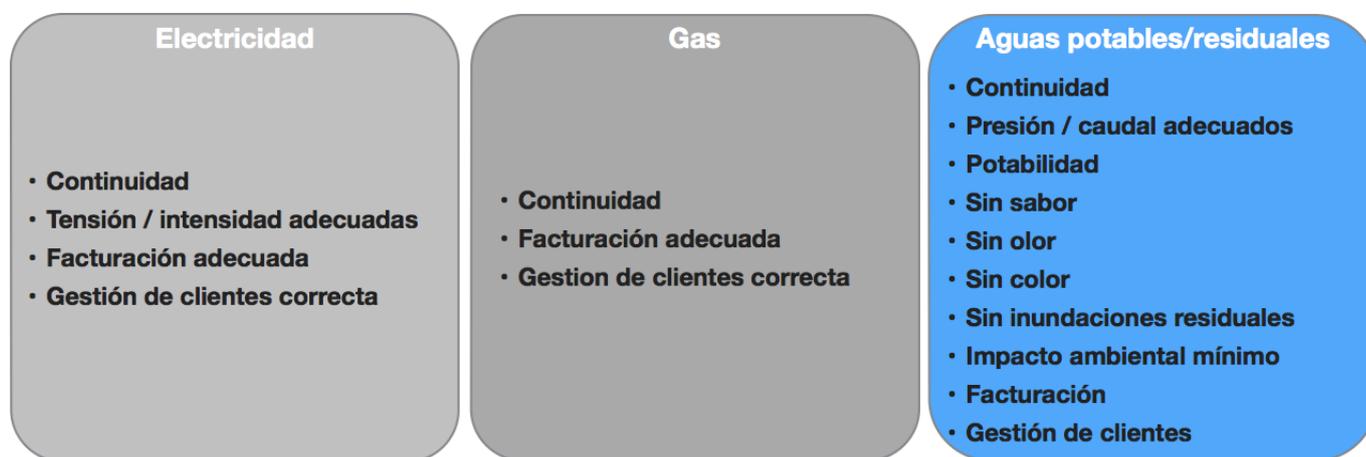


Fuente. Elaboración propia. Índice de Renta Disponible Bruta de los Hogares (per cápita) es el que proporciona el INE en su nota metodológica de 2016: <http://www.ine.es/prensa/np1014.pdf>. En el mapa, el peso de los cánones autonómicos está calculado a partir de los datos que da AEAS: precios que suponen los cánones para el consumo doméstico establecido en la metodología IWA (Estudio de tarifas 2015). El importe de la factura mensual (para los servicios de abastecimiento y saneamiento en conjunto) se obtiene de las tarifas unitarias de los servicios para consumos domésticos anuales de 100m<sup>3</sup> o 200m<sup>3</sup> (misma metodología IWA en el Estudio de tarifas 2015), para una vivienda tipo (consumo medio del hogar y tamaño medio del hogar para cada CCAA, cifras del INE 2014, 2015). No incluyen IVA.

En general, las cuestiones relativas a la gestión de los servicios del ciclo urbano del agua están presentes cada vez más en el sector de la comunicación (medios especializados y generalistas), con iniciativas de alcance entre los ciudadanos, no sólo profesionales (e.g. [iAgua](#), o la web sobre [falsos mitos sobre el agua](#), promovida por Aqualia, uno de los operadores en el sector). El 93% de los operadores disponen de servicio de atención al cliente, con menor cobertura en los municipios de menos de 20.000 habitantes, y el 69% de la población servida por los operadores que participaron en el último estudio de AEAS (AEAS-AGA, 2016) utiliza las redes sociales como herramienta de comunicación y seguimiento.

Comparando con otros servicios públicos, las expectativas del ciudadano sobre la calidad del servicio recibido se basan en un abanico más amplio de parámetros, y por lo tanto es lógico que pueda ser más complejo dar respuesta a todos ellos (Figura 5-6). La dirección que deben tomar los esfuerzos en este sentido queda marcada por los retos en cuestión de información planteados en este informe.

Figura 5-6. Expectativas de los usuarios para los servicios públicos de electricidad, gas y abastecimiento y saneamiento



Fuente. Cabrera y Cabrera, 2016

### **Estructura de la tarifa: más allá de recuperar costes**

Como se indicaba previamente, el debate público sobre el nivel de la tarifa tiende a resultar confuso cuando no contraproducente. Este informe proporciona evidencia sobre la asimetría de los niveles tarifarios a nivel nacional. Sin embargo, con frecuencia, las respuestas a esas diferencias en el precio final de los servicios, dependiendo de donde uno viva, resultan cuando menos algo simplistas. Habrá quien piense que debería existir un único precio a nivel nacional, ignorando que la igualdad no se consigue vía competencias para la prestación del servicio ni vía nivel de tarifa sino en derechos. Si un precio único garantizase que cualquier ciudadano, con independencia de su lugar de residencia, recibiera el mismo nivel de servicio, esa propuesta encontraría una justificación. Ahora bien, es justo al contrario pues los costes del agua en alta (que son una función de la disponibilidad o la calidad del recurso captado, entre otras cosas) no son equivalentes en el territorio nacional. Tampoco lo son las tecnologías empleadas para el tratamiento, o las redes de abastecimiento, o las infraestructuras para el tratamiento de aguas residuales, o la edad de las redes de alcantarillado... Hay muchos factores (reales, vinculados a la naturaleza de los servicios) que explican que el coste unitario de provisión de esos servicios no sea igual en todos los lugares.

A esas razones vinculadas a la naturaleza de los costes de provisión de los servicios, se unen tributos varios que los municipios incluyen y que conducen a que el precio final pagado por los usuarios en la factura del agua, con frecuencia cada dos o tres meses, se distancie del coste real



repercutido por el operador del servicio. No sólo hay tributos vinculados a otros servicios (tasas de recogida de residuos sólidos urbanos, por ejemplo), sino diferentes cánones (a veces por el agua en alta, a veces un canon concesional en procesos de licitación, etc.) o incluso impuestos indirectos (IVA). Ahora bien, esto ha sido ya ampliamente analizado en este informe.

Hay, sin embargo, otro elemento en relación al diseño o estructura de la tarifa que parece tanto o más determinante.

España, como otros países, está inmersa en una inercia institucional en la que las discusiones sobre precios del agua (en este caso, sobre la tarifa de usos urbanos), no sólo se centran en el nivel (sugiriendo implícitamente que la tarifa cada vez debería ser más baja, cuando eso sólo podría ser deseable desde una perspectiva, legítima y crucial pero no única: la asequibilidad del servicio para los hogares de renta más baja), sino que están sesgadas hacia el pasado.

Las tarifas se diseñan con carácter general repercutiendo costes incurridos en el pasado, cuando en realidad necesitaríamos sistemas de precios adecuados para afrontar desafíos futuros. El sistema actual tiene casi como objetivo único la recuperación de costes financieros, con frecuencia subestimados, vinculados a obras pasadas. Es decir, la práctica habitual lleva a contabilizar los costes de capital (la inversión inicial e inversiones posteriores para aumentar la capacidad del sistema o renovarlo tecnológicamente) y los costes de operación del sistema y trasladárselos, en su totalidad o en parte, al usuario final. Fallan esos sistemas de tarifas a la hora de mantener y reemplazar esas infraestructuras, esos sistemas, y por supuesto también de cara a garantizar la seguridad hídrica a medio y largo plazo en un escenario de cambio climático. Ese desafío podría demandar tarifas más altas; ahora bien, lo que definitivamente requiere es una estructura de tarifas diferente. La decisión clave es sobre los componentes de esa tarifa.

Por otro lado, si el desafío es la seguridad hídrica (y la recuperación de costes es entonces un medio para un fin), es decir, que los usos del agua pueden garantizarse de modo sostenible, incluyendo los caudales ecológicos, la preservación de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas acuáticos, la mirada no puede fijarse sólo en los costes de provisión de los servicios urbanos sino en el contexto más amplio de los costes de provisión de servicios de agua para diferentes usos en la cuenca. Buena parte de éstas ya ha agotado las oportunidades de movilizar los recursos hídricos disponibles de modo natural, de modo que satisfacer nuevas demandas sólo puede hacerse a costa de otros usos, algo que ya se pone de manifiesto por los numerosos conflictos sociales dentro de una cuenca y entre cuencas, mediante mejoras en la eficiencia en el uso o mediante la introducción de recursos no convencionales como la desalación o la reutilización de aguas residuales que hayan recibido tratamientos avanzados. Esta capacidad no convencional ya ha crecido de modo ostensible en los últimos años, pero movilizar esos recursos (con un coste unitario mayor) demanda igualmente modificar el sistema de incentivos, para lo que cambios en la estructura de la tarifa parecen imperativos.

La recuperación de costes financieros (y no sólo) es una de nuestras obligaciones como resultado del cumplimiento con la Directiva Marco del Agua; sin embargo, el cumplimiento con directivas europeas es parte de la política española de agua pero no es la política de agua. Esto implica que los precios deberían no sólo contribuir a la seguridad hídrica de cara al futuro (algo que implica discutir sobre los precios del agua en su conjunto y no sólo sobre los de servicios urbanos), sino también incentivar la eficiencia en el uso del agua, la asignación del recurso que contribuya de modo más nítido al bienestar de la sociedad, la innovación y la difusión de mejores prácticas tecnológicas para hacer frente a los diferentes objetivos de la política de agua.

Hay algo, si cabe, tanto o más importante. Los desafíos en torno a la política de agua a veces encuentran dificultades para ser formulados como parte de un relato convincente que permita que la sociedad sea consciente de sus prioridades. Una de esas dificultades deriva de los obstáculos para hacer visibles los beneficios de la seguridad hídrica para los ciudadanos. Sólo desde esa legitimidad es posible avanzar hacia sistemas de precios que penalicen a quienes contribuyen a



empeorar las cosas (consumiendo más agua de la necesaria, por ejemplo) y premien a quienes ayuden en el objetivo de seguridad hídrica.

Del mismo modo que la diversidad actual de niveles y estructuras tarifarias es en buena medida el resultado conjunto de una decisión que no se cuestiona (la autonomía municipal, como titulares de los servicios) y la ausencia de principios únicos de regulación a nivel estatal, la solución a la misma sólo puede pasar por compatibilizar esa autonomía municipal en la gestión de los servicios con una serie de indicaciones, guías o principios únicos de regulación que apunten a la armonización de estructuras tarifarias. Uno de los primeros resultados de esa homogeneización en el diseño de las tarifas no sería un precio final único que, como hemos indicado, no tendría sentido, pero sí menores asimetrías.

¿Qué costes, en fin, son relevantes? No es el objetivo de este estudio entrar en el detalle económico y financiero de cada una de las partidas de costes pero sí señalar qué clase de costes tienden a repercutirse o tendrían que imputarse en el diseño de las tarifas.

La Directiva Marco del Agua se refiere a tres clases de costes:

- Por un lado, los costes financieros: es decir, costes de capital, costes de operación y mantenimiento y costes de amortización. En el caso de financiación ajena (mediante una operación crediticia, por ejemplo), esto incluye igualmente el coste de devolución de principal del préstamo y el pago de intereses.
- Por otro lado, los llamados costes ambientales, vinculados al daño que la satisfacción de los usos del agua ocasiona sobre los ecosistemas acuáticos y otros ecosistemas vinculados.
- Finalmente, los costes del recurso, vinculados a la escasez relativa de los recursos hídricos a medida que se utilizan a una tasa superior al ritmo natural de recarga. En la medida en que el agotamiento de unas fuentes de agua obliga a emplear otras (ocasionalmente de mayor coste), ese sobre coste refleja el coste de oportunidad de usar agua.

Siendo importantes estos costes, como se ha indicado, no son exhaustivos y, sin embargo, en muy pocas ocasiones los costes de carácter económico (no financiero) como los costes del recurso y ambientales están incorporados en las tarifas vigentes.

En ocasiones sorprende que, siendo tantos y tan diversos los temas a debatir públicamente en relación a las tarifas de los servicios de agua, toda la discusión se centre en si los precios son altos o bajos. Para evitar ese enfoque limitado (y limitante) habría que analizar en mayor detalle y debatir en mayor profundidad aspectos como los que se detallan a continuación. (La inexistencia de principios únicos de regulación y prácticas de evaluación por comparación o *benchmarking* limita las posibilidades de este análisis). Cabe cuestionarse (sin pretensiones de exhaustividad) sobre si:

- Los precios (pero, sobre todo, la recaudación, que es el resultado de esos precios unitarios pero también de la estructura de las tarifas) garantiza la suficiencia financiera de los servicios del ciclo urbano del agua.
- Se promueve el uso racional y eficiente del agua, mediante un diseño y un nivel tarifarios que envíen las señales (incentivos) necesarias para que los usuarios finales modifiquen sus pautas de consumo.
- Es necesario cargar en mayor medida a quienes realizan un consumo puntual muy alto, para proteger al sistema de las puntas de consumo.
- El diseño de la tarifa es homogéneo y cada uno de los componentes de la misma permite la adaptación al contexto local, de modo que una tarifa única (entendida como estructura tarifaria uniforme) no conduzca a un precio final único.



- Se garantiza el consumo (al menos en niveles mínimos vitales) para quienes no pueden hacer frente al pago de la factura.
- Diferentes usuarios, en diferentes tramos de renta disponible y en diferentes segmentos de consumo, realizan un esfuerzo equivalente para acceder a los servicios del ciclo urbano del agua.
- Las tarifas (de ámbito municipal) están alineadas con el resto de los incentivos económicos e instrumentos financieros para la gestión de los recursos hídricos y vinculadas a los objetivos de la política pública de agua en los diferentes niveles de la Administración.
- Se mejora la transparencia de la estructura de la tarifa para el usuario final y la rendición de cuentas en cuanto al uso de los ingresos recaudados.
- Se adoptan las decisiones que conduzcan a mejores análisis comparados entre sectores, servicios y municipios.
- La adaptación a nuevas exigencias de la Comisión Europea se puede hacer de modo más ágil y eficaz.
- Se establecen los mecanismos necesarios para que la revisión de la tarifa, anualmente o en el periodo establecido, de modo automático o no, se realice con menor nivel de arbitrariedad.
- Se vinculan de modo más explícito los costes fijos y variables a ingresos fijos y variables, de cara a suavizar los impactos de oscilaciones en la demanda, entre ellos los costes asociados a una reducción súbita del consumo como resultado de una sequía, una crisis económica, la deslocalización de consumidores, etc.
- Se generan recursos para contribuir a financiar la restauración de ecosistemas acuáticos.
- Se aplican fórmulas binómicas (con dos componentes: uno fijo y uno variable) y progresivas (que gravan más a quien más consume), como recomienda la Comisión Europea. También, que se mantiene un balance adecuado entre los componentes fijo y variable, de cara a no perjudicar a los usuarios de menor consumo (si el componente fijo es excesivo) y, al tiempo, garantizar la recuperación de costes fijos (para los que ese componente fijo ha de ser suficientemente importante).
- Se integran elementos en la tarifa que permiten diferenciar en función del tamaño del municipio, la escasez relativa del recurso en alta, el grado de estacionalidad de la población, el nivel de calidad pre tratamiento del agua, etc.
- Se emplea el número de bloques de consumo que induce a una mayor progresividad en el consumo, cada uno de esos bloques tiene el tamaño óptimo y cuál es el nivel de tarifa unitaria que se aplica a cada una de ellas.
- El canon concesional que, en muchas ocasiones, se incorpora en procesos de licitación es realmente empleado en relación a objetivos del ciclo urbano del agua y no como un ingreso tributario no finalista.
- Existen ingresos no tarifarios (por la venta de agua en alta o no apta para el consumo humano, de energía, de residuos, etc.) y se analiza cómo se integran en la gestión económico-financiera de los servicios en su conjunto.
- El cálculo de los ingresos medios permite realizar una adecuada previsión de los consumos facturables clasificados por tipos y bloques así como informar programas de gestión de la demanda.



- Se realizan estudios sobre la evolución de los costes, gestión de activos, planificación de inversiones, análisis sistemáticos del volumen facturado y el Agua No Registrada (ANR).

### ***¿Hay relación entre la gestión de los servicios del agua y la calidad de los ecosistemas?***

El vínculo entre el estado del recurso agua y los servicios urbanos de agua es ineludible, en tanto que la fase de captación en el ciclo urbano del agua depende de los recursos disponibles, no solo en cantidad sino también en calidad, y el tratamiento y reutilización de aguas residuales debidamente regeneradas se ven condicionadas por la calidad de esos efluentes, y el estado ecológico por la calidad del agua vertida. Por otra parte, a su vez, el vínculo entre abastecimiento y saneamiento es claro, puesto que, de alguna manera, el abastecimiento satisface una necesidad y el saneamiento atiende a sus consecuencias. En otras palabras, la depuración de aguas residuales pone remedio a los efectos del retorno de dichas aguas al medio natural. Pero, ¿conoce el ciudadano estos vínculos y los asume?

La protección ambiental del recurso es así el mejor aliado para el desarrollo de servicios sostenibles. Y ésta es una de las razones que justifica la Directiva Marco del Agua, a pesar de que algunos requisitos de calidad del agua para consumo humano y de depuración de aguas residuales ya existían en España con carácter previo la DMA. Sin embargo, ¿se habrían tomado medidas a medio y largo plazo de no haber puesto el foco en objetivos ambientales – el buen estado ecológico de las masas de agua? ¿Se harían esfuerzos de inversión planificados si no se hubieran contraído compromisos con la DMA y la Directiva TARU, algunos de ellos conducentes a infracciones que hay que resolver en plazos determinados?

En los resultados del último Eurobarómetro especial sobre actitudes de los europeos hacia la biodiversidad (CE, 2015), los españoles son los ciudadanos de la Unión Europea que en mayor medida opinan que la degradación de la naturaleza y el declive de las especies les afectarán personalmente (73% piensan que sí les afectará, mientras que la media europea se sitúa en el 58%), y que la contaminación del aire, el suelo y el agua junto con los desastres derivados de actividades humanas son las mayores amenazas (70% cada una), seguidas de los efectos del cambio climático (65%), de nuevo por encima de la media europea. También es uno de los países en los que más extendida es la opinión a favor de que la UE informe sobre la importancia de la biodiversidad (71%, frente a un 61% en la media europea).

Sin embargo, el déficit de información y conocimiento respecto a los procesos de tratamiento necesarios para depurar las aguas residuales contribuye a hacer más complejos algunos desafíos técnicos y de gestión como, por ejemplo, la ubicación de plantas depuradoras (EDAR), que pueden resultar molestas principalmente por olores, pero también por ruido o impacto visual, entre otros, más en tanto en cuanto han de estar situadas próximas a los cauces fluviales o a la costa.



## 6 Revisitando los retos identificados y los beneficios de cambios regulatorios para diferentes actores sociales

Los principales desafíos a los que se enfrenta el sector quedaron puestos de manifiesto al principio del proyecto y se han ido matizando a lo largo del mismo, con el análisis de las diferentes dimensiones y con la participación de expertos en el seminario llevado a cabo como parte del proyecto. A continuación se desarrollan teniendo en cuenta los resultados en conjunto:

- Las debilidades del sistema de gobernanza reflejan la necesidad de reforzar los mecanismos de coordinación en un sector fuertemente atomizado, y enfrentarse a la reforma en lo que respecta a reforzar la regulación, con unos principios comunes que permitan mejorar las funciones que el/los reguladores (o el vehículo de regulación que se escoja de ser el caso) deben asumir, especialmente en los casos en los que los municipios no tienen capacidad y recursos suficientes.
- Necesidades de reforma del sector sin profundas modificaciones jurídicas.
- Los desafíos de seguridad hídrica en algunas ciudades, fundamentalmente aquellas situadas en zonas con mayor escasez estructural y donde confluye mucha actividad económica (arco Mediterráneo, archipiélagos, etc.). Que todas las decisiones de gestión se contemplen desde esta perspectiva y teniendo en cuenta el ciclo completo, costes y beneficios, resolución de conflictos (*trade-offs*), adaptación al cambio climático, incremento de la incertidumbre y mejora de la resiliencia.
- El impulso de las infraestructuras verdes como elemento clave en la gestión de pluviales y complemento de las convencionales infraestructuras grises.
- La implementación de nuevas tecnologías coste-eficaces que permitan garantizar el suministro con fuentes alternativas de agua y controlar parámetros de calidad del agua en lo que respecta a contaminantes de preocupación emergente, metales pesados, tratamientos terciarios y avanzados, teniendo en cuenta los impactos y los beneficios. Impulso y desarrollo de las tecnologías de desalación y reutilización para aumentar su uso efectivo y disminuir sus costes. Atención a nuevos requerimientos de calidad al respecto.
- El envejecimiento e insuficiente mantenimiento y reposición de activos, vinculado a cuestiones financieras (restricciones financieras públicas y privadas, recuperación de costes vía tarifas, diseñar, emplear incentivos que permitan alinearse mejor con las prioridades europeas) pero también de gestión (débil gestión de activos, más allá del cálculo de vidas útiles, necesidad de anticipación y una correcta gestión y asignación de riesgos).
- La reforma de los sistemas de tarifas (estructura, criterios homogéneos que además tengan coherencia territorial) para que las tarifas permitan conseguir a la vez el objetivo financiero (la recuperación completa de costes) y el de generar los incentivos económicos adecuados para inducir comportamientos más eficientes (gestión avanzada de la demanda como complemento al tradicional enfoque de oferta) y garantizar la seguridad hídrica. Todo ello, garantizando al tiempo la capacidad de pago de los usuarios con menores niveles de renta.
- Las posibilidades de capitalizar economías de escala y alcance para favorecer la eficiencia en la prestación, diseñando incentivos al efecto.
- La gestión conjunta de energía y agua.



- La necesidad de aportar claridad y recopilar datos (también microdatos) para mejorar la toma de decisiones y la gestión, por ejemplo en la capitalización de economías de escala y alcance, la gestión de la demanda, o la del agua no registrada -conexiones ilegales a la red y pérdidas físicas-.
- El potencial de las nuevas tecnologías en general y en particular sobre la monitorización final del consumo y la calidad del agua.
- El aumento progresivo del coste del agua en alta, como resultado de impactos de la gestión del recurso.
- La depuración de aguas residuales, especialmente en municipios de menor tamaño y en las áreas de incumplimiento de las Directivas.
- El cumplimiento de las Directivas europeas en cuanto a calidad del agua potable, depuración y recuperación de costes. Mejora y estandarización del análisis y reporte en cuestión de recuperación de costes.
- La mejora de la percepción pública en cuanto a transparencia y modelos de gestión, a la vez que se contribuye a mejorar la percepción ciudadana en torno al ciclo integral del agua urbana. Que los debates públicos no se desvíen de los temas clave y que el ciudadano comprenda en qué consisten los servicios prestados, qué beneficios recibe y a qué costes. Proporcionar mecanismos de tutela de los derechos y participación efectiva.

### ***Beneficios de cambios regulatorios para diferentes actores sociales***

- Pese a la importancia (vital) de los servicios de agua potable y saneamiento, la conciencia y el conocimiento respecto a los costes y los beneficios de dichos servicios son bastante más frágiles de lo que pudiera parecer a priori. Cualquier ciudadano estaría dispuesto a afirmar la relevancia de estos servicios en su vida y, al tiempo, no concederles una prioridad efectiva en algunas de sus decisiones como usuarios finales, contribuyentes, miembros de la sociedad civil...
- En cualquier caso, no es el objetivo de este trabajo mostrar los beneficios genéricos de ser usuario de estos servicios o, desde una perspectiva diferente, operador de los mismos o municipio titular de este servicio público. El interés reside más bien en mostrar los beneficios de salir de la práctica tradicional e introducir algunos cambios, algunas reformas.
- Como resultado de este estudio se ha obtenido una serie de conclusiones que permiten apuntar recomendaciones respecto a la reforma del sistema de gestión del ciclo urbano del agua en España. Buena parte de ellas gira en torno a la introducción de principios únicos de regulación (algo que, como se ha explicado, no necesariamente implica el establecimiento de un ente regulador único, pues el sistema español está altamente fragmentado y el mapa competencial es complejo). La existencia de principios únicos de regulación llevaría, por ejemplo, a establecer directrices para armonizar el diseño de la estructura tarifaria de modo que existiese una única estructura de tarifa (que no un único precio final para el usuario). La existencia de esos principios de regulación abriría no sólo la discusión sobre las funciones de un regulador de los servicios de agua potable y saneamiento, preservando la autonomía municipal, sino que al tiempo permitiría disponer de la información necesaria para adoptar otra serie de decisiones, como aquellas que se derivan de diseñar tarifas para garantizar la seguridad hídrica a medio y largo plazo o incentivos que permitiesen avanzar en la agregación (de los servicios) en municipios menores para capitalizar economías de escala y alcance y profundizar, así, en la equidad y la eficiencia en la prestación de los servicios.
- En general, la existencia de principios homogéneos de regulación permitiría al ciudadano disponer de una idea más precisa respecto a la calidad del agua potable, tener más y mejor



información respecto a cómo los efluentes de aguas residuales son retirados y tratados de modo seguro para la salud pública y el medio ambiente, tener garantías respecto a la resiliencia de los servicios de agua potable y saneamiento en un contexto de cambio climático, percibir mejoras en la atención como clientes, ver cómo los titulares del servicio (los municipios) y los operadores rinden cuentas de modo más claro, el bienestar de las generaciones futuras recibe un peso más adecuado en las decisiones presentes, despejar cualquier duda (especialmente en los hogares con mayor riesgo de pobreza o exclusión social) respecto a su capacidad de pago...

- La discusión sobre principios de regulación, prioridades regulatorias y funciones del regulador es esencial para abordar dos decisiones más: la secuencia necesaria para establecer esa nueva estructura regulatoria, compatible con la titularidad municipal de los servicios, y el vehículo concreto de regulación (tipo de regulador, mandato, etc.).
- La existencia de regulación sobre la base de principios únicos permitiría, por un lado, progresar en el objetivo de aumentar la resiliencia de los operadores de los servicios garantizando la seguridad hídrica a largo plazo. De ese modo, el ciudadano vería reducirse el riesgo ante sequías o inundaciones, aumentar la calidad del agua en las cuencas y en el abastecimiento de agua potable, mejorar la calidad ecológica de las diferentes masas de agua y reforzar la capacidad de adaptación al cambio climático.
- Por otro lado, tendría la garantía de que sea cual sea el operador en su zona de servicio, desempeña sus funciones de modo equitativo, sostenible y eficiente. Además, vería aumentar su protección como consumidor y no necesariamente mediante la introducción de competencia en tramos minoristas del mercado (algo que está desarrollándose en Inglaterra y Gales pero que percibimos como lejano en España y lejos de las prioridades regulatorias).
- Por otro lado, se darían las condiciones para que tanto operadores (públicos, mixtos o privados), como ciudadanos, tuviesen mayor garantía de que se atraen los recursos de inversión necesarios a largo plazo, garantizando la sostenibilidad de los servicios.
- Además, como en la mejor tradición regulatoria a nivel internacional, se alinearían intereses individuales de los operadores, en la búsqueda de lo que la doctrina legal llama 'ganancia razonable' con el imprescindible interés general, con los objetivos de política pública.
- Cabe destacar, igualmente, que la existencia de principios regulatorios claros y armonizados permitiría promover prácticas más eficientes en los operadores de los servicios y, al tiempo, hacer realmente visibles los beneficios de un comportamiento eficiente para los consumidores. En ausencia de incentivos adecuados (vía premios en una tarifa progresiva), ningún hogar tendría interés real en ser eficiente; sin embargo, ante incentivos concretos, un consumidor siempre querría ser facturado por su consumo real y no por el consumo promedio de la comunidad o de un segmento concreto de clientes. Se pone de manifiesto así la necesaria complementariedad de instrumentos basados en información (p.e. contadores inteligentes, personalizados, que ofrecen información en tiempo real sobre perfiles de consumo) e incentivos económicos (tarifas diseñadas para premiar el comportamiento eficiente). En los últimos años los hogares españoles han hecho un esfuerzo notable en usar menos agua para hacer lo mismo pero si esas ganancias en términos de eficiencia no revierten en recompensas para los usuarios más eficientes, el incentivo se debilita.
- Otro beneficio inequívoco de una regulación armonizada sería prevenir la existencia de trato discriminatorio en la fijación de tarifas. En este momento, con la existencia de estructuras tarifarias ad hoc y regulación por contrato (con más de 2.800 sistemas de prestación), prima la entropía. Esto, en parte, explica la asimetría de tarifas, con



diferencias que, en función de la ciudad, pueden ser más de tres y cuatro veces mayores o menores. Como se ha detallado en este informe, parte de esas diferencias tiene sentido (aquellas que se vinculan al coste real de prestación); sin embargo, otras, habitualmente como resultado de decisiones tributarias algo arbitrarias (como la introducción de cánones, a veces ni siquiera vinculados al servicio en sí), añaden no sólo mucha opacidad sino situaciones potencialmente injustas.



## 7 Bibliografía

- AEAS-AGA. 2016. XIV Estudio Nacional de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España.
- AEAS-AGA. 2015. Estudio de Tarifas 2015. Precio de los servicios de abastecimiento y saneamiento en España.
- AEAS-FEMP. 2014a. Recomendaciones Técnicas para la Regulación del Servicio de Abastecimiento Urbano. Documento de trabajo abierto.
- AEAS-FEMP. 2014b. Recomendaciones Técnicas para la Regulación del Servicio de Saneamiento de Agua Urbana. Documento de trabajo abierto.
- AEAS-FEMP. 2014c. Guía de Tarifas de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Agua. Documento de trabajo abierto.
- AIREF. 2015. *La Regla de Gasto y la sostenibilidad de las finanzas públicas*. Documento Divulgativo. 20 de Noviembre de 2015.
- Akhmouch, A. 2015. Water Governance at Stake. *OECD Observer*, no. 302: 13–14.
- Allan, R., Jeffrey, P., Clarke, M. y Pollard, S. 2013. The impact of regulation, ownership and business culture on managing corporate risk within the water industry. *Water Policy*, 15(3): 458-478.
- Amores, M.J., Meneses, M., Pasqualino, J., Antón, A. y Castells, F. 2013. Environmental assessment of urban water cycle on Mediterranean conditions by LCA approach. *Journal of Cleaner Production*, 43: 84-92.
- APE (Aqua Publica Europea). 2015. *Disproportionate costs and affordability assessment – examples of the implementation form MS*. Resource document for the WG Economics. 3rd draft. 17/02/2015.
- Armeni, C. 2008. *The Right to Water in Italy*. IELRC Briefing Paper 2008 – 01. International Environmental Law Research Centre.
- Ashbolt, S., Maheepala, S., y Perera, B.J.C. 2014. A Framework for Short-Term Operational Planning for Water Grids. *Water Resources Management* 28 (8): 2367–80.
- Barberán, R., Costa, A. y Alegre, A. 2008. Los costes de los servicios urbanos del agua. Un análisis necesario para el establecimiento y control de tarifas. *Hacienda Pública Española*, 3(186): 123-155.
- Beal, C.D., y Flynn, J. 2015. Toward the digital water age: Survey and case studies of Australian water utility smart-metering programs. *Utilities Policy*, 32: 29–37.
- Beal, C.D., Gurung, T.R., y Stewart, R. A. 2016. Demand-side management for supply-side efficiency: Modeling tailored strategies for reducing peak residential water demand. *Sustainable Production and Consumption*, 6: 1–11.
- Berendes, K. 2014. A new German federal water act-a summary 5 Years after. *WasserWirtschaft*, 104 (10): 10–14.
- Berg, S. y Marques, R.C. 2011. Quantitative studies of water and sanitation utilities: a benchmarking literature survey. *Water Policy*, 13(5): 591-606.
- Bolognesi, T. 2014. The Results of Modernizing Network Industries: The Case of Urban Water Services in Europe. *Competition and Regulation in Network Industries*, 15 (4): 306–33.



- Bozorg-Haddad, O., Hoseini-Ghafari, S., Solgi, M. y Loáiciga, H.A. 2016. Intermittent Urban Water Supply with Protection of Consumers' Welfare. *Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice*, 7 (3): 4016002.
- Brandt, M.J., Middleton, R.A. y Wang, S. 2010. Energy efficiency in the water industry: a compendium of best practices and case studies: global report. UK Water Industry Research.
- Bratkovska, K.O. 2015. Minimizing energy costs of water utilities and wastewater enterprises at the microeconomic level. *Actual Problems in Economics*, (170), 133.
- Buono, R.M., Mikulska, A., Hung, E., y Medlock, K.B. 2016. *From the "What?" to the "How?" in the Water-Energy Nexus: Challenges, Opportunities and Lessons Learned*. James A. Baker III Institute for Public Policy of Rice University.
- Cabrera Marcet, E. y Cabrera Rochera, E. 2016. *La regulación de los servicios urbanos de agua. Experiencias para analizar desde España*. Editorial Universitat Politècnica de València.
- Cabrera Rochera, E., Dane, P., Haskins, S. y Theuretzbacher-Fritz, H. 2014. Benchmarking para servicios de agua. Guiando a los prestadores de servicios hacia la excelencia. Manual de buenas prácticas. IWA Publishing
- Caillaud, K. 2015. The territorial rationalities of drinking water security policies. *Geographie Economie Societe*, 17 (3): 315–37.
- Cantinho, P., Matos, M., Trancoso, M.A., y dos Santos, M.M.C. 2016. Behaviour and fate of metals in urban wastewater treatment plants: a review. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 13(1): 359–386.
- Capodaglio, A.G., Callegari, A., y Molognoni, D. 2016. Online monitoring of priority and dangerous pollutants in natural and urban waters. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 27(5): 507–536.
- Carravetta, A., O. Fecarotta, U.M. Golia, Rocca La, R. Martino, R. Padulano, y T. Tucciarelli. 2016. Optimization of Osmotic Desalination Plants for Water Supply Networks. *Water Resources Management*, 30 (11): 3965–78.
- CE. 2014a. Comunicación de La Comisión, de 19 de Marzo de 2014, Relativa a La Iniciativa Ciudadana Europea «El Derecho Al Agua Y El Saneamiento Como Derecho Humano. ¡El Agua No Es Un Bien Comercial Sino Un Bien Público!» [COM(2014)0177 Final]. Bruselas 19.03.2014.
- CE. 2014b. Attitudes of European citizens towards the environment. Special Eurobarometer. Report
- CE. 2015. Attitudes of Europeans towards biodiversity. Special Eurobarometer. Report
- CE. 2016a. Documento de trabajo de los servicios de la Comisión. Informe sobre España 2016, con un examen exhaustivo relativo a la prevención y la corrección de los desequilibrios macroeconómicos. SWD(2016) 78 final
- CE. 2016b. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Banco Central Europeo, al Comité Económico y Social Europeo, al Comité de las Regiones y al Banco Europeo de Inversiones. Estudio Prospectivo Anual sobre el Crecimiento 2017. COM(2016) 725 final
- CE. 2017. Documento de trabajo de los servicios de la Comisión. Informe sobre España 2017, con un examen exhaustivo relativo a la prevención y la corrección de los desequilibrios macroeconómicos que acompaña al documento Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Banco Central Europeo y al Eurogrupo. Semestre Europeo de 2017: evaluación de los avances en las reformas estructurales y la prevención y corrección de desequilibrios macroeconómicos, y resultados de los exámenes exhaustivos de conformidad con el Reglamento (UE) n.º1176/2011 {COM(2017) 90 final}{SWD(2017) 67 final -SWD(2017) 93 final}



CEDEX-DGA. 2011. *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural*. Encomienda de gestión de la Dirección General del Agua (MARM) para el estudio del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua.

CEDEX. 2012a. *Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua*. Informe final. Diciembre 2012.

CEDEX. 2012b. *Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. Efecto del cambio climático en los recursos hídricos disponibles en los sistemas de explotación*. Informe técnico. Diciembre 2012.

CEDEX. 2017. Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021). Borrador. Versión 2.82

Ciscar, J.C., Feyen, L., Soria, A., Lavalle, C., Raes, F., Perry, M., ... Ibarreta, D. 2014. Climate Impacts in Europe: The JRC PESETA II Project. JRC Scientific and Policy Reports, EUR 26586EN.

Cominola, A., Giuliani, M., Piga, D., Castelletti, A., y Rizzoli, A.E. 2015. Benefits and challenges of using smart meters for advancing residential water demand modeling and management: A review. *Environmental Modelling and Software*, 72: 198–214.

CONAMA 10. 2010. El futuro de los servicios de agua urbana en España. Grupo de Trabajo CONAMA 10.

Cubillo, F. 2006. Planes de Emergencia por Sequías. Guía para su Elaboración. Canal de Isabel II.

Cubillo, F. y de Castro, J. 2007. *Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano*. Ministerio de Medio Ambiente y Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS).

Cunha, D.G.F., L.P. Sabogal-Paz, y W.K. Dodds. 2016. Land Use Influence on Raw Surface Water Quality and Treatment Costs for Drinking Supply in São Paulo State (Brazil). *Ecological Engineering*, 94: 516–24.

Delacámara, G. y Azqueta, D. 2010. Análisis económico de los costos externos ambientales de la generación de energía eléctrica. En F. Becker, L.M. Cazorla y J. Martínez-Simancas (coord). *Tratado de energías renovables. Vol. 1. Aspectos socioeconómicos y tecnológicos*. Aranzadi.

Del Villar, A. 2012. Análisis de las fórmulas de recuperación de costes de tratamiento de aguas residuales y de su distribución para reutilización. Instrumentos para la financiación de tarifas. Ministerio de Economía y Competitividad.

De Witte, K. y Dijkgraaf, E. 2010. Mean and bold? On separating merger economies from structural efficiency gains in the drinking water sector. *Journal of the Operational research Society*, 61(2): 222-234.

Domènech, L., y Saurí, D. 2010. A comparative appraisal of the use of rainwater harvesting in single and multi-family buildings of the Metropolitan Area of Barcelona (Spain): social experience, drinking water savings and economic costs. *Journal of Cleaner Production*, 19(6): 598–608.

Domènech, L., y Vallès, M. 2014. Local regulations on alternative water sources: greywater and rainwater use in the metropolitan region of Barcelona. *Investigaciones Geográficas*, 61: 87–96.

ECLAC. 2013. Natural resources: status and trends towards a regional development agenda in Latin America and the Caribbean. Contribution of the Economic Commission for Latin America and the Caribbean to the Community of Latin American and Caribbean States. United Nations. Chile.

EEA. 2013. *Assessment of cost recovery through water pricing*. European Environment Agency. Technical Report No 16/2013E. Luxembourg.



- EEA. 2016. Environmental Taxation and EU Environmental Policies. EEA Report No 17/2016.
- Elizondo, J.M. 2017. Reducción óptima del agua no registrada desde una gestión coherente de las empresas gestoras del servicio (Parte 3). *Tecnoaqua*, 26: 90-99.
- Embid-Irujo, A. 2003. Water Law in Spain after 1985. *Water International*, 28 (3): 290-294.
- Embid-Irujo, A. 2007. The Right to Water. *International Journal of Water Resources Development*, 23 (2): 267-283.
- Espluga, J., Ballester, A., Hernández-Mora, N. and Subirats, J. 2011. Participación pública e inercia institucional en la gestión del agua en España. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 134: 3-26.
- EUREAU. 2009. EUREAU Statistics Overview on Water and Wastewater in Europe 2008 (Edition 2009) Country Profiles and European Statistics. European Federation of National Associations of Water & Wastewater Services. Brussels
- EUREAU. 2017. Europe's water in figures. An overview of the European drinking water and waste water sectors. 2017 edition. The European Federation of National Associations of Water Services. Brussels.
- Farreny, R., Morales-Pinzón, T., Guisasola, A., Tayà, C., Rieradevall, J., y Gabarrell, X. 2011. Roof selection for rainwater harvesting: Quantity and quality assessments in Spain. *Water Research*, 45: 3245-3254.
- FEMP. 2012. Radiografía de Las Mancomunidades En España. Federación Española de Municipios y Provincias: Madrid, Spain
- Ferro, G., y Lentini, E. 2010. *Economías de escala en los servicios de agua potable y saneamiento*. Santiago de Chile: ECLAC. (Documentos de Proyecto).
- Ferro, G. y Lentini, E. 2010. *Economías de escala en los servicios de agua potable y saneamiento*. Santiago de Chile: ECLAC. (Documentos de Proyecto).
- Ferro, G. y Lentini, E. 2015. *Eficiencia energética y regulación económica en los servicios de agua potable y alcantarillado*. (No. 170). Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Fraquelli, G., Piacenza, M. y Vannoni, D. 2004. Scope and scale economies in multi-utilities: evidence from gas, water and electricity combinations. *Applied Economics*, 36(18): 2045-2057.
- Freire-González, J., Decker, C. y Hall, J.W. 2017. The economic impacts of droughts: A framework for analysis. *Ecological Economics*, 132: 196-204.
- Frijns, J. y Uijterlinde, C. 2010. Energy efficiency in the European water industry: a compendium of best practices and case studies. KWR.
- Fuller, J.A., J. Goldstick, J. Bartram, y J.N.S. Eisenberg. 2016. Tracking Progress towards Global Drinking Water and Sanitation Targets: A within and among Country Analysis. *Science of the Total Environment*, 541: 857-64.
- Furlong, K. 2015. Water and the Entrepreneurial City: The Territorial Expansion of Public Utility Companies from Colombia and the Netherlands. *Geoforum*, 58: 195-207.
- García-Rubio, M.A., A. Ruiz-Villaverde, y F. González-Gómez. 2015. Urban Water Tariffs in Spain: What Needs to Be Done? *Water (Switzerland)*, 7 (4): 1456-1479.
- García, S. y Thomas, A. 2001. The structure of municipal water supply costs: application to a panel of French local communities. *Journal of Productivity analysis*, 16(1): 5-29.



- García-Valiñas, M.A., R. Martínez-Espiñeira, y F. González-Gómez. 2010. Measuring Water Affordability: A Proposal for Urban Centres in Developed Countries. *International Journal of Water Resources Development*, 26 (3): 441–58.
- Garzón, P.A., Delvaux, G. De Paoli y P. Strosser (ACTeón). 2014. Potential for stimulating sustainable growth in the water industry sector in the EU and the marine sector – input to the European Semester. Water Industry Final Report. Framework Contract ENV.F1./FRA/2010/0044.
- Giannakopoulou, E. y Henbest, S. 2016. *NewEnergy Outlook 2016*. Bloomberg New Energy Finance
- González del Tánago, M., M.D. Bejarano, D. García de Jalón, y J.C. Schmidt. 2015. Biogeomorphic Responses to Flow Regulation and Fine Sediment Supply in Mediterranean Streams (the Guadalete River, Southern Spain). *Journal of Hydrology*, 528: 751–62.
- González-Gómez, F., M.A. García-Rubio, y J. Guardiola. 2014. *Water Policy and Management in Spain*. Routledge.
- Grafton, R.Q., Horne, J. y Wheeler, S.A., 2016. On the marketisation of water: evidence from the Murray-Darling Basin, Australia. *Water resources management*, 30(3): 913-926.
- Grizzetti, B., D. Lanzanova, C. Liqueste, A. Reynaud, y A.C. Cardoso. 2016. Assessing water ecosystem services for water resource management. *Environmental Science & Policy*, 61: 194-203.
- Haarmeyer D y D. Coy. 2002. An overview of private sector participation. En: Seidenstat D, Haarmeyer D, Hakim S, eds. *Reinventing water and wastewater systems: global lessons for improving water management*. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc.
- Haines-Young, R., y Potschin, M. 2012. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, Version 4.1). European Environment Agency.
- Hall, D., y E. Lobina. 2006. *Water as a public service*. PSI (Public Services International).
- Hardy, L., y Garrido, A. 2010. *Análisis y evaluación de las relaciones entre el agua y la energía en España*. Santander, Spain: Fundación Marcelino Botín.
- Hardy, L., Garrido, A. y Juana, L. 2012. Evaluation of Spain's water-energy nexus. *International Journal of Water Resources Development*, 28(1): 151-170.
- Hendry, S. 2014. *Frameworks for Water Law Reform*. Cambridge University Press.
- Hernández-Sancho, F., Molinos-Senante, M y Sala-Garrido, R. 2010. Economic valuation of environmental benefits from wastewater treatment processes: An empirical approach for Spain, *Science of The Total Environment*, 408(4): 953- 957.
- House of Lords. 2006. *Water management. Science and technology committee*. Londres (8<sup>th</sup> Report of Session 2005-06; 2 vol).
- INAP. 2014. *España: de la Reforma de la Administración a la Mejora Continua - Informe de la OCDE sobre gobernanza pública en España*. Colección estudios y documentos. Instituto Nacional de Administración Pública. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Madrid
- INE. 2015. Encuesta sobre el suministro y tratamiento del agua. Indicadores sobre el agua. Serie 2000-2014. Instituto Nacional de Estadística.
- IRENA. 2016. The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025.
- Jouravlev. A. 2001. *Regulación de la industria de agua potable. Volumen II: Regulación de las conductas*. Santiago de Chile: CEPAL. (Serie Recursos Naturales e Infraestructura 36).



- Jouravlev, A. 2014. Experiencias y conclusiones de la regulación en América Latina. En Jornadas sobre Regulación del Agua en España, Valencia, 29-30 de abril de 2014.
- Kay, J., y J. Vickers. 1988. Regulatory Reform in Britain. *Economic Policy*, 3 (7): 285-351.
- Kernan, R., Liu, X., McLoone, S., y Fox, B. 2017. Demand side management of an urban water supply using wholesale electricity price. *Applied Energy*, 189: 395-402.
- Kerr, E., y C. Douglas. 2014. Harnessing hydro resources. *International Water Power and Dam Construction*, 66 (6): 36-37.
- Kingdom, W.D. 2005. *Models of aggregation for water and sanitation provision*. Londres: The World Bank. (Water Supply & Sanitation Working Notes, Nº 1).
- La Calle, A. 2009. La participación pública activa y real en la política del agua: Necesidad y deber. *Anduli: revista andaluza de ciencias sociales*, 8: 67-82.
- Lago, M., Möller-Gulland, J., Anzaldúa, G, Turcotte, I., von der Weppen, J. y B., Boteler. 2011, Methodological guide on Tariffs, Taxes and Transfers in the European Water Sector. EUREAU contribution to the European Regional Process towards the 6th World Water Forum. EUREAU Publication 2011 - Case studies.
- Lane, J.L., de Haas, D.W. y Lant, P.A. 2015. The diverse environmental burden of city-scale urban water systems. *Water research*, 81: 398-415.
- Lee, E.J., Freyberg, D.L., y Criddle, C.S. 2016. An integrated planning tool for design of recycled water distribution networks. *Environmental Modelling & Software*, 84: 311-325.
- Lemos, D., Dias, A.C., Gabarrell, X. y Arroja, L. 2013. Environmental assessment of an urban water system. *Journal of cleaner production*, 54: 157-165.
- Liu, A., Giurco, D., y Mukheibir, P. 2015. Urban water conservation through customised water and end-use information. *Journal of Cleaner Production*, 112: 3164-3175.
- Longo, S., d'Antoni, B.M., Bongards, M., Chaparro, A., Cronrath, A., Fatone, F., Lema, J.M., Mauricio-Iglesias, M., Soares, A. y Hospido, A. 2016. Monitoring and diagnosis of energy consumption in wastewater treatment plants. A state of the art and proposals for improvement. *Applied Energy*, 179: 1251-1268.
- Lobera, G., I. Muñoz, J.A. López-Tarazón, D. Vericat, y R.J. Batalla. 2017. Effects of Flow Regulation on River Bed Dynamics and Invertebrate Communities in a Mediterranean River. *Hydrobiologia*, 784: 283-304.
- Loubet, P., Roux, P., Loiseau, E. y Bellon-Maurel, V. 2014. Life cycle assessments of urban water systems: A comparative analysis of selected peer-reviewed literature. *Water research*, 67: 187-202.
- March, H. y Saurí, D. 2013. The unintended consequences of ecological modernization: debt-induced reconfiguration of the water cycle in Barcelona. *Environment and Planning A*, 45(9): 2064-2083.
- Maestu, J. y del Villar, A. 2006. El sector de los servicios del agua en España: recuperación de costes y perspectivas financieras. *Ambienta: la revista del Ministerio de Medio Ambiente*, 59: 45-50.
- Marcos-García, P. y Pulido-Velázquez, M. 2017. Cambio climático y planificación hidrológica: ¿es adecuado asumir un porcentaje único de reducción de aportaciones para toda la demarcación?. *Ingeniería del agua*, 21(1): 35-52.



- Martínez Bris, I. 2015. *Agua y Saneamiento. Banco Interamericano de Desarrollo 2015*. ICEX España Exportación e Inversiones
- Martínez-Espiñeira, R., M.A. García-Valiñas, y F. González-Gómez. 2012. Is the Pricing of Urban Water Services Justifiably Perceived as Unequal among Spanish Cities? *International Journal of Water Resources Development*, 28 (1): 107–21.
- Martins, R., Coelho, F. y Fortunato, A. 2012. Water losses and hydrographical regions influence on the cost structure of the Portuguese water industry. *Journal of Productivity Analysis*, 38(1): 81-94.
- Massarutto, A., B. Antonioli, y P. Ermano. 2013. Assessing the Impact of Water Service Regulatory Reforms in Italy: A Multidimensional Approach. *Water Policy*, 15 (6): 1046–63.
- Matés, J.M. 2009. *Evolución y cambio en el abastecimiento urbano: del sistema clásico al moderno*. Universidad de Jaén.
- McDonald, R.I., K.F. Weber, J. Padowskic, T. Boucher, y D. Shemie. 2016. Estimating Watershed Degradation over the Last Century and Its Impact on Water-Treatment Costs for the World's Large Cities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113 (32): 9117–22.
- Mercadier, A.C., W.A. Cont y G. Ferro. 2016. Economies of scale in Peru's water and sanitation sector. *Journal of Productivity Analysis*, 45(2): 215-228.
- Mirchi, A., D.W. Watkins, C.J. Huckins, K. Madani, y P. Hjorth. 2014. Water Resources Management in a Homogenizing World: Averting the Growth and Underinvestment Trajectory. *Water Resources Research*, 50: 7515–7526.
- MIT. 2013. Spain, Improving Water Around the World. MIT Technology Review.
- MINETUR. 2015. *La energía en España. 2014*. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Madrid.
- MINHAFP. 2012. Programa Nacional de Reformas. Reino de España. 2012. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas
- MSSSI. 2014. *Calidad del agua de consumo humano en España. Informe técnico. Año 2014*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Secretaria General Técnica.
- Molinos-Senante, M., Hernandez-Sancho, F. y Sala-Garrido, R. 2014. Benchmarking in wastewater treatment plants: a tool to save operational costs. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 16(1): 149-161.
- Monteduro, F., A. Hinna, y S. Moi. 2016. Governance and Corruption in the Public Sector: An Extended Literature Review. En *Governance and Performance in Public and Non-Profit Organizations*, 5:31–51. Studies in Public and Non-Profit Governance 5. Emerald Group Publishing Limited.
- Morales-Pinzón, T., Lurueña, R., Rieradevall, J., Gasol, C. M., y Gabarrell, X. 2012. Financial feasibility and environmental analysis of potential rainwater harvesting systems: A case study in Spain. *Resources, Conservation and Recycling*, 69: 130–140.
- Napoli, C. y Garcia-Tellez, B. 2016. A framework for understanding energy for water. *International Journal of Water Resources Development*, 32(3): 339-361.
- OCDE. 2011. *Water Governance in OECD Countries: A Multi-level Approach*, OECD Studies on Water. OECD Publishing, Paris.
- OCDE. 2014a. OECD Inventory. Existing Tools, Practices and Guidelines to Foster Governance in the Water Sector. OECD Water Governance Initiative



- OCDE. 2014b. *Water Governance in The Netherlands. Fit for the Future?* OECD Studies on Water. OECD Publishing.
- OCDE. 2015a. *OECD Principles on Water Governance*. Welcomed by Ministers at the OECD Ministerial Council Meeting on 4 June 2015. Directorate for Public Governance and Territorial Development
- OCDE. 2015b. *The Governance of Water Regulators*, OECD Studies on Water. OECD Publishing, Paris.
- Ofwat/DEFRA. 2006. The development of the water industry in England and Wales. Ofwat/ DEFRA.
- Olcina, J., Baños, C.J., y Rico, A.M. 2016. Medidas de adaptación al riesgo de sequía en el sector hotelero de Benidorm (Alicante, España). *Revista de Geografía Norte Grande*, 65: 129–153.
- Oller, M. 2006. Perspectivas actuales en el saneamiento de las aguas residuales: gestión pública y privada. Tesis doctoral. Universitat Jaume I
- Olsson, G. 2012. *Water and Energy: Threats and Opportunities*. London, UK: WA Publishing
- OMS. 2013. *How much water is needed in emergencies*. World Health Organization (WHO), Technical notes on drinking-water, sanitation and hygiene in emergencies.
- Pahl-Wostl, C. 2015. *Water Governance in the Face of Global Change: From Understanding to Transformation*. Springer.
- Park, M., y M.-H. Park. 2015. Evaluation of Watershed Susceptibility to Contaminants of Emerging Concern. *Journal - American Water Works Association* 107 (4): E174–86.
- Petit-Boix, A., Sanjuan-Delmás, D., Chenel, S., Marín, D., Gasol, C.M., Farreny, R., Villalba, G., Suárez-Ojeda, M.E., Gabarrell, X., Josa, A. y Rieradevall, J., 2015. Assessing the energetic and environmental impacts of the operation and maintenance of Spanish sewer networks from a life-cycle perspective. *Water resources management*, 29(8): 2581-2597.
- Plappally, A.K. y Lienhard, V. 2012. Energy requirements for water production, treatment, end use, reclamation, and disposal. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7): 4818-4848.
- PNUD. 2012. *UNDP Water, Sanitation and Hygiene Portfolio: Accelerating MDG Progress through Governance Reform and Local Action*. United Nations Development Programme . New York.
- PPIC. 2016. *Managing droughts*. Public Policy Institute of California Water Policy Center
- Prieto, M.A., M.A. Murado, J. Bartlett, W.L. Magette, y T.P. Curran. 2015. Mathematical Model as a Standard Procedure to Analyze Small and Large Water Distribution Networks. *Journal of Cleaner Production*, 106: 541–54.
- PwC. 2014. La gestión del agua en España, análisis de la situación actual del sector y retos futuros. Informe. Acciona.
- Reynaud, A. 2015. *Modelling Household Water Demand in Europe. Insights from a Corss-Country Econometric Analysis of EU-28 countries*. JRC Technical Report
- Rodríguez, E. 2015. Eliminación de contaminantes emergentes presentes en aguas por métodos físicos y químicos. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.
- Roibás, D., M.A. García-Valiñas, y A. Wall. 2007. Measuring Welfare Losses from Interruption and Pricing as Responses to Water Shortages: An Application to the Case of Seville. *Environmental and Resource Economics*, 38 (2): 231–43.
- Romano, G., A. Guerrini, y B. Campedelli. 2015. The New Italian Water Tariff Method: A Launching Point for Novel Infrastructures or a Backwards Step? *Utilities Policy*, 34: 45–53.



- Rouillard, J., Tröltzsch, J., Lago, M., Markandya, A., Sainz de Murieta, E. y Galarraga, I. 2016. *Distributional objectives and non-monetary metrics*. Deliverable 2.3. FP7 ECONADAPT project. The Economics of Adaptation.
- Saal, D.S., Parker, D. y Weyman-Jones, T. 2007. Determining the contribution of technical change, efficiency change and scale change to productivity growth in the privatized English and Welsh water and sewerage industry: 1985–2000. *Journal of Productivity Analysis*, 28(1-2): 127-139.
- Sadoff, C.W., J.W. Hall, D. Grey, J.C.J.H. Aerts, M. Ait-Kadi, C. Brown, A. Cox, S. Dadson, D. Garrick, J. Kelman, P. McCornick, C. Ringler, M. Rosegrant, D. Whittington y D. Wiberg. 2015 *Securing Water, Sustaining Growth: Report of the GWP/OECD Task Force on Water Security and Sustainable Growth*, University of Oxford, UK, 180pp.
- Sala, L. 2007. Balances energéticos del ciclo del agua y experiencias de reutilización planificada en municipios de la Costa Brava, Consorcio de la Costa Brava. Seminario Internacional Agua, Energía y Cambio climático, Valencia, p 29-31.
- Santato, S., J. Mysiak, y C.D. Pérez-Blanco. 2016. The Water Abstraction License Regime in Italy: A Case for Reform? *Water (Switzerland)*, 8 (3).
- Satterthwaite, D. 2016. Missing the Millennium Development Goal Targets for Water and Sanitation in Urban Areas. *Environment and Urbanization*, 28 (1): 99–118.
- Saura, J. 2012. El derecho humano al agua potable y al saneamiento en perspectiva jurídica internacional. *Derechos y Libertades: revista de filosofía del derecho y derechos humanos*, 26: 145-180.
- Sela Perelman, L., Abbas, W., Koutsoukos, X., y Amin, S. 2016. Sensor placement for fault location identification in water networks: A minimum test cover approach. *Automatica*, 72: 166–176.
- Serrano, J.M., F. Arbués y J. Sanaú. 2017. La gestión del agua en las ciudades. Serie Estudios de Autor. Debate de Actualidad. Consejo General de Economistas. Madrid
- Simón, F., L. García y X. Amorós. 2013. Presentación general del marco regulador del ciclo urbano del agua en el Reino Unido, Chile y España. *AquaePapers*, 2.
- Stern, J. 1997. What makes an independent regulator independent?. *Business Strategy Review*, 8(2): 67-74.
- Stern, J., P. Levine, y F. Trillas. 2002. *Independent Utility Regulators: Lessons from Monetary Policy*. SSRN Scholarly Paper ID 371680. Rochester, NY: Social Science Research Network
- Thiel, A. 2015. Constitutional State Structure and Scalar Re-Organization of Natural Resource Governance: The Transformation of Polycentric Water Governance in Spain, Portugal and Germany. *Land Use Policy*, 45: 176–88.
- TI. 2008. Transparency International. *Global Corruption Report 2008: Corruption in the Water Sector*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Torregrosa, T., Sevilla, M. y Fuentes, R. 2014. El futuro de la regulación del sector del abastecimiento en España. In *Anales de economía aplicada 2014* (pp. 565-580). Asociación Española de Economía Aplicada, ASEPELT.
- TYPSA. 2013. Updated report on wastewater reuse in the European Union. Project: Service contract for the support to the follow-up of the communication on water scarcity and droughts – Report for DG ENV
- Urakami, T. y Parker, D. 2011. The effects of consolidation amongst Japanese water utilities: A hedonic cost function analysis. *Urban Studies*, 48(13): 2805-2825.



Vörösmarty, C.J., P.B. McIntyre, M.O. Gessner, D. Dudgeon, A. Prusevich, P. Green, ... y P.M. Davies. 2010. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, 467(7315): 555-561.

Wakeel, M., Chen, B., Hayat, T., Alsaedi, A. y Ahmad, B. 2016. Energy consumption for water use cycles in different countries: A review. *Applied Energy*, 178: 868-885.

WIN, UNESCO-IHE y WGC. 2013. *Water Integrity Forum Report 2013*. Berlin: WIN.

WIN (Water Integrity Network Association). 2016. *Water Integrity Global Outlook 2016*. Water Integrity Network. Berlin.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2012. *The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk*. Paris, UNESCO.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2015. *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*. Paris, UNESCO.

WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2016. *The United Nations World Water Development Report 2016: Water and Jobs*. United Nations World Water Assessment Programme. Paris, UNESCO.

Zschille, M. 2016. Cost structure and economies of scale in German water supply, DIW Discussion Papers, No. 1576.



## Anexos

### Estudios de caso

A continuación se presentan en forma de infografías los casos de estudio de 3 municipios en los que se ilustran diferentes aspectos tratados en el análisis:

- Bilbao. Criterio: mostrar cómo funcionan las economías de escala en el sector.
- Murcia. Criterio: mostrar un ejemplo de recuperación de costes en un contexto de escasez del recurso.
- Palma. Criterio: mostrar cómo aspectos como la insularidad y el turismo (incremento de la demanda) afectan a la provisión de servicios del ciclo urbano del agua.



# Bilbao. Agrupación y economías de escala



**Municipio Bilbao:**  
345.122 habitantes



**80 municipios: 1.050.905 habitantes**

(gestión integral excepto la red secundaria de saneamiento - alcantarillado) La CABB nace **para garantizar el abastecimiento 24h/día (en los años 60 algunos municipios solo tenían agua 3h/día), para facilitar el estricto control sanitario y la complejidad de las redes en un territorio con densidad de población y topografía complicadas**



- incorporación de nuevos municipios
  - refuerzo garantía suministro
  - sistemas saneamiento
  - renovación técnica y mejora funcional
- 50% financiado a través de tarifas

## Desempeño CABB

incrementos menos que proporcionales en el coste provisión

En ejemplos en Castilla y León (Prieto et al, 2009) se muestra en poblaciones pequeñas y poco densas que un incremento del 1% en la población servida conlleva incrementos del 0,7% en el coste de provisión de servicios

## Ejercicio cerrado 2015:

- inversión realizada: 52M€; 50€/habitante)
- ingresos por tasas y tarifas (108 M€ - 103€/habitante)
- gasto operaciones corrientes: 78€/habitante

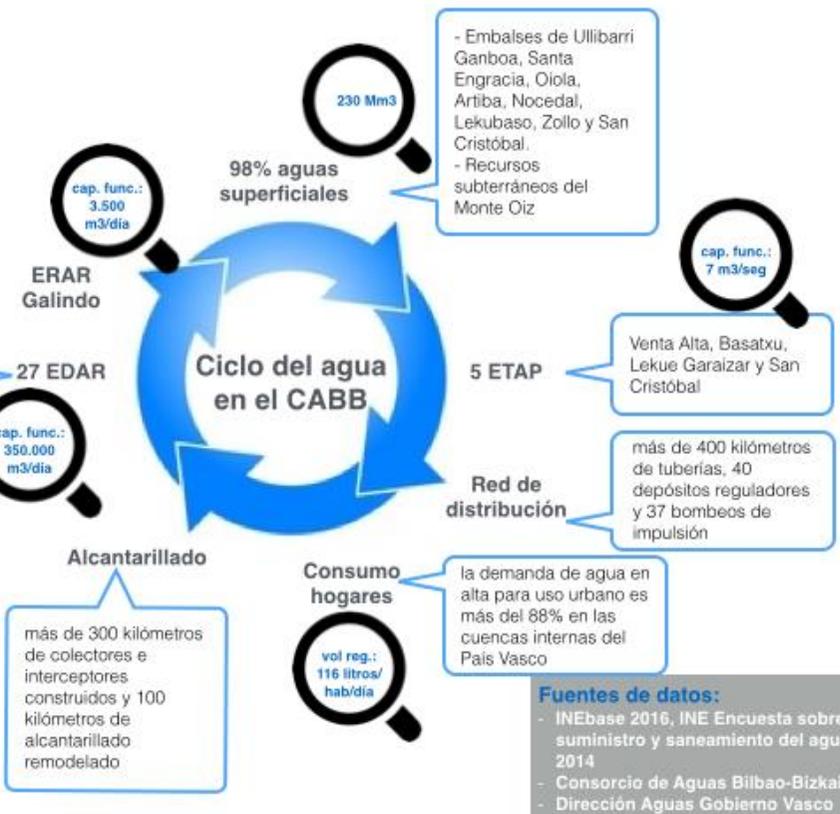
- 2% aprovisionamientos
- 21% personal
- 29% amortizaciones
- 48% otros

## Presupuestos 2017:

- inversión prevista: 39,5% (60 M€; 57€/habitante)
- actualización de tarifas (1,8%) para conseguir recuperación de costes (114 M€ a ingresar - 109€/habitante)
- no hay endeudamiento
- saldo positivo en operaciones corrientes
- como novedad se incluye partida de 100.000€ en ayudas a familias para la reducción de la deuda pendiente de pago y evitar el corte de suministro

- Factura tipo del agua:**
- abast.: 9 €/mes
  - saneam.: 8 €/mes (no incluye alcantarillado, que depende de cada ayuntamiento y se cobra junto con la tasa de basuras en la factura del agua; e.g. Barakaldo: 1,1 €/mes)
  - contador: 0,7 €/mes
  - cánon agua: 0,6 €/mes
  - IVA: 1,9 €/mes
  - 2,03 €/m<sup>3</sup>

además de 51 conducciones principales, 42 estaciones de bombeo, 84 aliviaderos y tanques de tormenta



**Fuentes de datos:**

- INEbase 2016, INE Encuesta sobre suministro y saneamiento del agua 2014
- Consorcio de Aguas Bilbao-Bizkaia
- Dirección Aguas Gobierno Vasco



# Murcia. Escasez de recurso. Recuperación de costes



Municipio: 441.003 habitantes <--> Población abastecida: 445.086  
 38% en poblaciones dispersas (52 pedanías en 890 km2).  
 Precipitación media: 300 mm anuales (la media española es más del doble)  
 85% uso regadío <--> 15% uso doméstico e industrial



## Desempeño

Plan Hidrológico 2015-2021 (Operadores demarcación Segura)					
	Costes O&M	Costes inversión (CAE)	Coste ambiental (CAE)	Ingresos por tarifas y cánones del agua	Recuperación Costes
Servicios en alta (superficial)	33 M€	18 M€	2 M€	51 M€	96%
Servicios en alta (subterránea)	1 M€	0,5 M€	1 M€	2 M€	70%
Abastecimiento urbano en baja	77 M€	15 M€	10 M€	87 M€	85%
Reutilización	11 M€	9 M€	-	23 M€	113%
alcantarillado, saneamiento y vertido de aguas residuales	66 M€	18 M€	63 M€	67 M€	46%

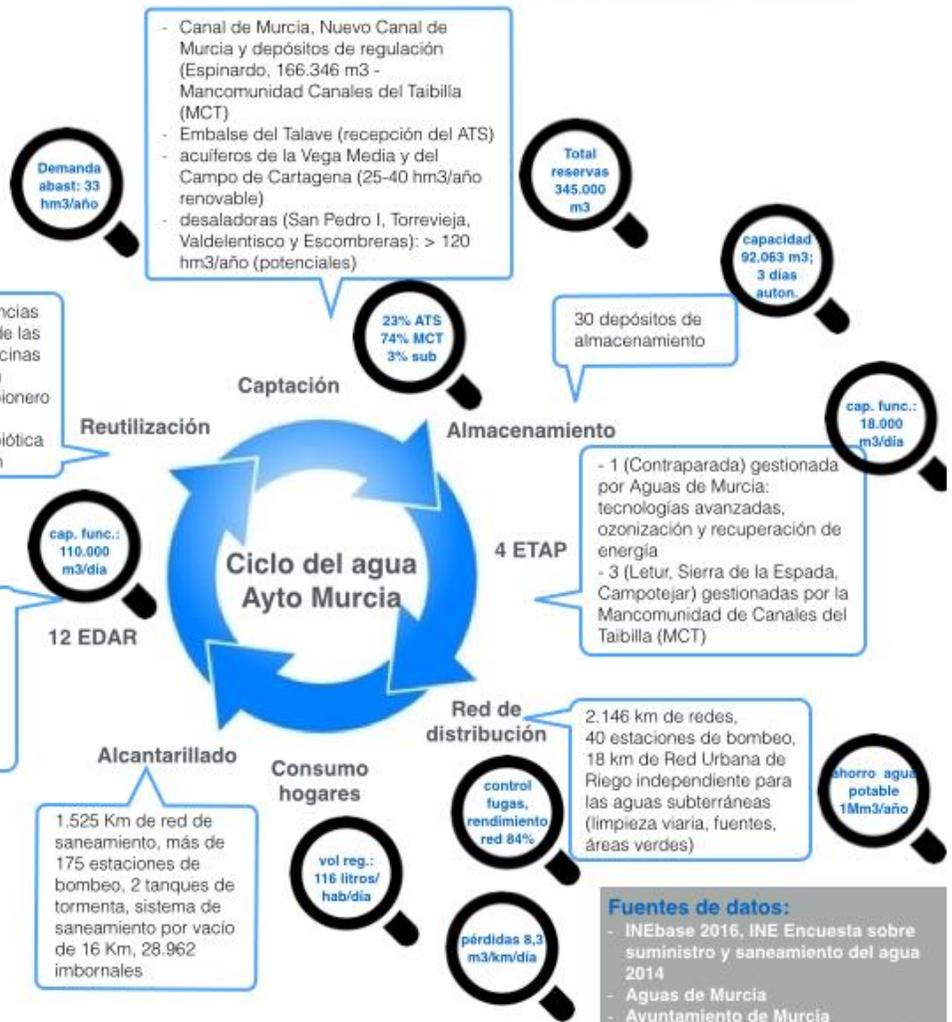
\*Los costes de desalación para servicios urbanos no se contemplan en el PHCS  
 \*El coste del recurso se entiende internalizado, y se asimila a 0,19 €/m3 (peaje ATS)

**Factura tipo (Aguas de Murcia, 2017):**

- abastecimiento: 22,6 €/mes
- saneamiento: 4,5 €/mes
- contador: 2,3 €/mes
- cánón saneamiento: 5,9 €/mes
- IVA: 3,8 €/mes
- (se factura junto con la tasa de basuras, que no se incluye aquí)
- 3,73 €/m3

Algunas experiencias de reutilización de las aguas de las piscinas municipales y un proyecto piloto pionero en España de depuración simbiótica para reutilización

Avileseles, Baños y Mendigo, Barqueros, Cabezo de la Plata, Corvera, El Raal, La Murta, Lobosillo, Los Martínez del Puerto, Murcia Este, Sucina, Valladolides

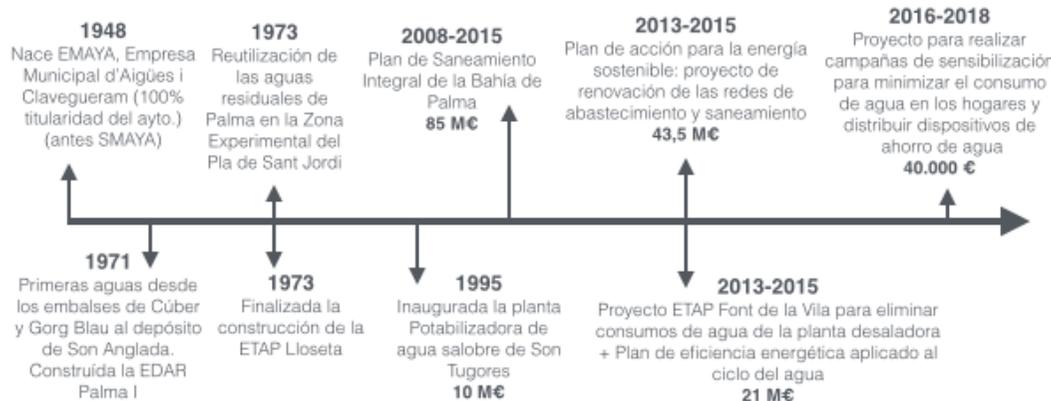


**Fuentes de datos:**

- INEbase 2016, INE Encuesta sobre suministro y saneamiento del agua 2014
- Aguas de Murcia
- Ayuntamiento de Murcia
- Mancomunidad de los Canales del Taibilla
- Confederación Hidrográfica del Segura



# Palma. Retos de insularidad y demanda turística



Municipio: **402.949 habitantes** **1.767.590 turistas** visitaron la ciudad de Palma en 2016 (cifra 4 veces superior a la población)



## Análisis de medidas

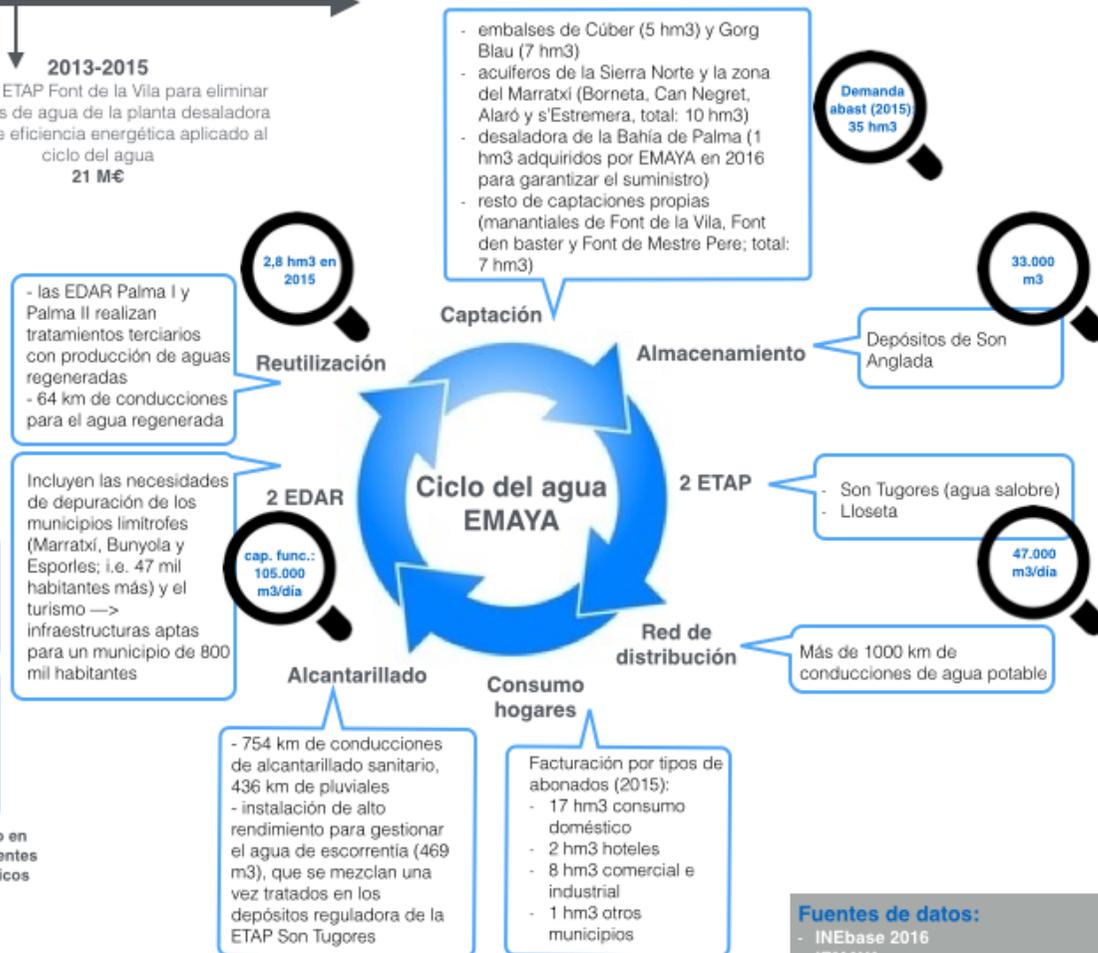
El Plan Integral de Turismo de las Islas Baleares 2015-2025 no hace mención al agua ni a los servicios del ciclo urbano, aunque enfatiza el posicionamiento de la ciudad de Palma como líder en el modelo turístico de city breaks.

Sin embargo, la Unión Internacional de Turismo (TUI) explicita el «abastecimiento y las medidas de ahorro del agua» y «la evacuación de aguas residuales y su aprovechamiento» como criterio para la selección de los destinos vacacionales.

- ★ Las principales cadenas hoteleras están implementando estrategias de reducción del consumo de agua y energía, acordes con el Plan de Sequía del Ayto.
  - RIU Hotels and Resorts: de 389 l/plaza/día (2013) a 371 l/plaza/día (2014)
  - Mellá Group: de 500 l/plaza/día (2013) a 490 l/plaza/día (2014)
  - NH Hoteles: de 303 l/plaza/día (2013) a 300 l/plaza/día (2014)
- ★ Los planes de ordenación urbana se adaptan, también en función de los diferentes patrones de consumo de agua (tabla)
  - El Plan Insular de Ordenación del Territorio de Mallorca (BOIB 31/12/2004) vincula los nuevos desarrollos urbanos a las densidades de población: 60 habitantes por hectárea en las zonas turísticas, 120 en las grandes ciudades con función municipal (caso de Palma) y 100 para el resto de la isla, donde la norma es 7,4.

★ Las necesidades crecientes de suministro y depuración (no sólo en cantidad sino en calidad, con episodios de intrusión salina habituales en verano) han hecho frecuentes las noticias con proyectos de ampliación de instalaciones y desarrollos tecnológicos

Patrón de urbanización en 1 ha (Rico, 2002)	10 chalets	40 bungalows	320 viviendas	530 plazas hoteleras
Consumo agua m <sup>3</sup> /ha/año	87.600	14.600	65.100	34.168



**Fuentes de datos:**

- INEbase 2016
- IEMAYA
- Ayuntamiento de Palma
- IBESTAT
- Olcina y Vera-Rebollo, 2016



FUNDACIÓN CANAL  
Canal de Isabel II



[fundacioncanal.com](http://fundacioncanal.com)



Mateo Inurria, 2. 28036 Madrid



Esta versión forma parte de la Biblioteca Virtual de la **Comunidad de Madrid** y las condiciones de su distribución y difusión se encuentran amparadas por el marco legal de la misma.



[www.madrid.org/publicamadrid](http://www.madrid.org/publicamadrid)

