

LA CIRCULARIDAD DEL AGUA

Cámara
de Comercio de España

CONTENIDO

1.	Situación Climática y escasez hídrica	4
2.	ODS y Agenda 2030.	6
2.1.	Situación de los ODS y la Agenda 2030 en España.	7
3.	El Agua en España	8
3.1.	Situación Actual	8
3.2.	Estado de las infraestructuras	11
3.3.	Gobernanza del Agua	12
3.4.	Empleabilidad	14
4.	Retos del Agua en España	15
4.1.	Retos frente al cambio climático	15
4.2.	Retos Legislativos y Regulatorios	17
4.3.	Retos de sostenibilidad económica	18
4.4.	Retos en el modelo de Gestión	20
5.	Transformación del Sector del Agua	22
5.1.	Transición hacia la economía Circular	22
	Reutilización de Agua.	23
	Autosuficiencia energética	24
	Valorización de Residuos	25
5.2.	La economía circular en infraestructuras de agua: las biofactorías	26
5.3.	Infraestructura Verde	27
5.4.	Resiliencia	28
5.5.	Regadío	29
5.6.	Digitalización	31
6.	Inversión	33
6.1.	Necesidades de obra nueva.	33
6.2.	Necesidades para la mejora y renovación de las infraestructuras existentes.	36
6.3.	Otras actuaciones.	37
7.	Colaboración Público-Privada	37
7.1.	Aportación de la colaboración Público-Privada al Sector	37
7.2.	Nuevos modelos de financiación	39
	Bibliografía	40

1.

SITUACIÓN CLIMÁTICA Y ESCASEZ HÍDRICA

El cambio climático y la escasez de agua son dos de los desafíos más importantes a los que se enfrenta la sociedad. Los efectos del cambio climático se han materializado de forma clara y continua, y ante tales evidencias, cada vez son menos los escépticos de este problema global.

España, al igual que el resto de los países del mundo, ya se encuentra en un proceso de cambio climático. De hecho, la Agencia Europea del Medio Ambiente, en su estudio *Climate change impacts and vulnerabilities 2016*, constata que España es el país de la UE más vulnerable al cambio climático.



Escasez hídrica por países. FAO
<http://www.fao.org/nr/water/aquamaps/>

A continuación, se presentan algunos datos y evidencias del cambio climático en España:

- Los años más calurosos registrados de la historia de nuestro país se concentran en la última década: 2011, 2015 y 2017. (AEMET. 2017).
- En la costa atlántica y cantábrica el mar ha llegado a subir entre 3 y 6 mm/año a lo largo del siglo pasado. (Panel CLIMAS).
- Siete de las diez cuencas hidrográficas con mayor estrés hídrico (sequía crónica) de toda Europa se encuentran en España. (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2018).
- Casi el 90% de la extensión de los glaciares en España ha desaparecido en apenas un siglo, aunque el fenómeno se ha acelerado desde 1980. (Observatorio de la Sostenibilidad, 2016).
- Entre el 75% y el 80% de España está en riesgo de convertirse en desierto a lo largo de este siglo, según un informe del anterior Ministerio de Medio Ambiente.

Estos datos, junto con otros indicadores alarmantes, y que afectan a casi todos los sectores económicos y productivos de nuestro país, ponen de manifiesto la urgencia de actuación con medidas que aseguren la resiliencia de nuestra sociedad e infraestructuras, especialmente aquellas vinculadas al agua.

El agua, como recurso clave para la vida, juega el papel más importante en los procesos de cambio climático, ya que se encuentra presente en la mayoría de ellos. Fenómenos como la subida del nivel del mar, las lluvias torrenciales o las sequías severas, el deshielo, la transmisión de enfermedades contagiosas, o la pérdida de biodiversidad, están relacionados con el agua.

Es necesario, por tanto, actuar mediante una transición ágil, con medidas urgentes y de gran calado social, apoyándose en el potencial de la colaboración público-privada.

2.

ODS Y AGENDA 2030

Para luchar contra la escasez hídrica, el cambio climático y otros retos globales, en 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás.

la protección del medio ambiente o el diseño más sostenible de nuestras ciudades.

Por primera vez, la ONU reconoce la **fuerza transformadora de las empresas** al ser la principal fuente mundial de la actividad económica: **el sector privado como líder en las transformaciones que permitan mejoras en el nivel de vida en todo el mundo.**



<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

La Agenda cuenta con **17 Objetivos y 169 metas de Desarrollo Sostenible**, que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el acceso al agua y al saneamiento, la lucha contra el cambio climático, la educación, las desigualdades,

El ODS 6 está dedicado exclusivamente al agua y el saneamiento, e incluye diferentes metas para el horizonte 2030:

- **6.1.** Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable, a un precio asequible para todos.
- **6.2.** Lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones vulnerables.
- **6.3.** Mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertido y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclaje y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial.
- **6.4.** Aumentar sustancialmente la utilización eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua.
- **6.5.** Poner en práctica la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.
- **6.6.** Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua,

incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

La importancia del agua va más allá del ODS 6, se trata de un elemento con conexión con el resto de ODS, y por tanto debe ser considerado como una pieza clave para el cumplimiento de todos ellos.

2.1. SITUACIÓN DE LOS ODS Y LA AGENDA 2030 EN ESPAÑA

En el caso de España, el Gobierno creó, en 2018, el Alto Comisionado para la Agenda 2030, responsable de la coordinación de actuaciones para el cumplimiento de los ODS. Este comisionado tiene como principales objetivos realizar el seguimiento de las actuaciones ejecutadas por los órganos de gobierno, así como evaluar, verificar y difundir el grado de avance en el cumplimiento de los objetivos.

Según el último informe de la ONU de evaluación del cumplimiento de los ODS para cada país, España se encuentra en el puesto nº 25 a nivel mundial, estando 1,5 puntos por debajo de la media de la región.

3.

EL AGUA EN ESPAÑA

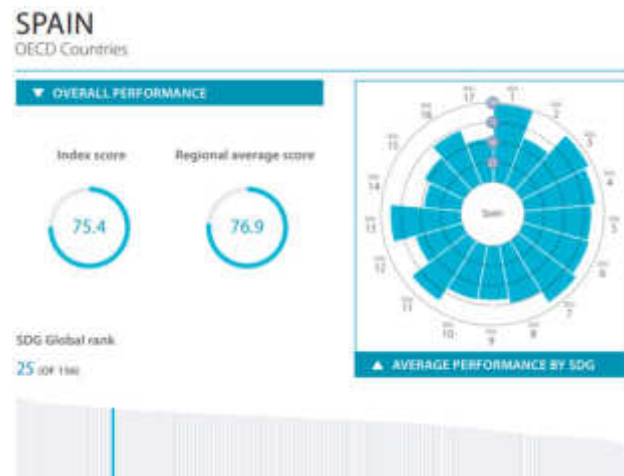
3.1. SITUACIÓN ACTUAL

El Informe del examen nacional voluntario del 2018 concreta algunas de las cuestiones relevantes vinculadas al ODS 6. En España, el 86% de la población censada tiene disponible agua con una calidad sanitaria acorde con los parámetros establecidos en la normativa española. El 99,5% del agua es apta para el consumo y el 98,4% de la población está conectada a plantas de tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, el problema más acuciante es el estrés hídrico, cuyo indicador “Nivel de estrés por escasez de agua: ratio del total de agua dulce extraída sobre los recursos de agua dulce disponibles”, es del 20,6%, uno de los mayores de la Unión Europea. La hoja de ruta de la UE para una Europa eficiente en cuanto a recursos requiere que para 2020 la extracción de agua se mantenga por debajo del 20% de los recursos hídricos renovables disponibles.

La escasez de agua tiene diversas causas: las sequías y variabilidad del clima, el uso del agua o el aumento de la población. En España el comportamiento pluviométrico de los últimos 4 años (2013-2017), en comparación con los valores medios del

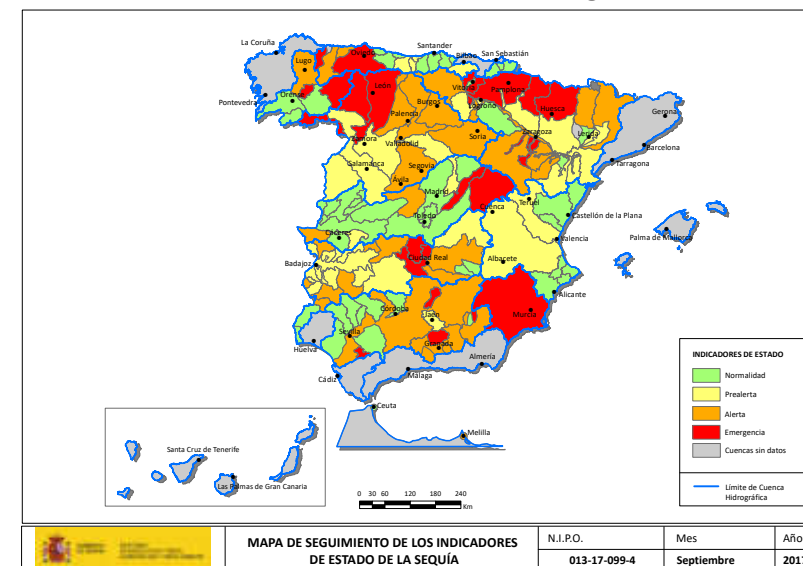
período 1981-2010, fue decreciente en cuanto a las precipitaciones.

Si consideramos el origen del agua de ese consumo, en 2017, el 72,74% correspondían a agua superficial y el 22,54% a agua subterránea. Por último, el



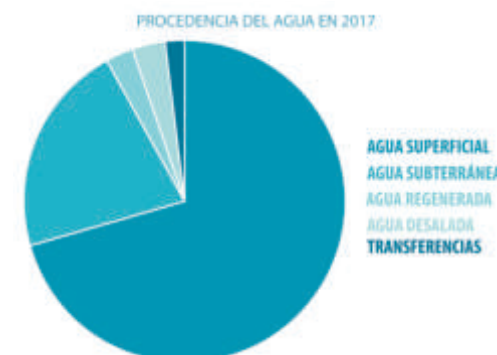
SDG Index and Dashboards Report 2018 <http://sdgindex.org/assets/files/2018/01%20SDGS%20GLOBAL%20EDITION%20WEB%20V9%20180718.pdf>

Dentro del Informe del examen nacional voluntario del 2018, en el que se evalúa el cumplimiento de todos y cada uno de los ODS en España, se establece la economía circular como una medida eficaz en la implementación de un nuevo modelo de desarrollo que reduce la presión sobre los recursos naturales y la generación de residuos.



Mapa de seguimiento de los indicadores de estado de la sequía. Septiembre 2017. MITECO

Atendiendo al uso del agua, se estima que el consumo de agua durante el 2017 fue de 29.003 hm³. De los cuales el 80% es para uso agrario, un 16% para uso doméstico y un 4% para uso industrial.



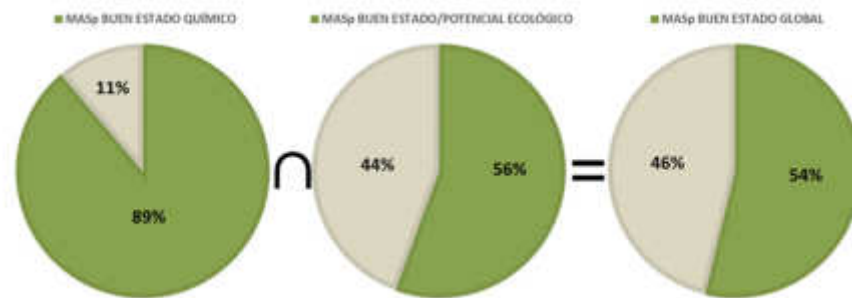
2,82% correspondían a agua regenerada, agua desalada y un 1,9% a transferencias. Analizando las aguas superficiales embalsadas, a finales de septiembre de 2017, la capacidad total de almacenamiento de todos estos embalses era de 55.973 hm³. El volumen almacenado en la última semana de septiembre de 2017 era de 22.051 hm³, bastante inferior a la media almacenada en los últimos 5 y 10 años. En el caso de la escorrentía, se prevé un descenso del 3% y 7% para 2010-2040 y 11% y 14% para 2040-2070, en el conjunto de España. Es decir, el agua superficial en España podría

llegar a descender hasta un 24% a finales del siglo XXI.

En cuanto al volumen de agua subterránea, según el análisis del 2018 realizado en la memoria de seguimiento de la planificación hidrológica, en general los niveles de agua subterránea han descendido, principalmente por la disminución de pluviometría. La

suministrados para reutilización, y parece existir un margen importante para avanzar en este tema en un futuro inmediato.

El volumen anual de agua utilizada procedente de la desalinización referido al año 2016/17 sí muestra un incremento, situándose por encima de los 530 hm³, debido a la incorporación de nuevos recursos en cuencas del levante español,



Masas de agua superficial en buen estado químico, buen estado o potencial ecológico, y global (buen estado de la masa) en los planes de segundo ciclo.

https://www.miteco.gob.es/en/agua/temas/planificacion-hidrologica/memoria_infoseg2017_web_tcm38-482594.pdf

irregularidad de la precipitación provoca variabilidad en la disponibilidad del agua subterránea.

El volumen de agua regenerada en el año 2016/17 fue del orden de unos 375 hm³ para el conjunto de España. Las demarcaciones con más volumen suministrado de este recurso fueron las del Júcar y el Segura, que suponen entre las dos la mitad del volumen estatal total. En general durante los últimos años no parece que haya existido un incremento significativo de los volúmenes

principalmente en la demarcación del Segura, que reúne más del 40% de los recursos de desalinización suministrados en España.

El Informe Oficial del Cedex sobre la Evaluación del impacto del Cambio Climático sobre los Recursos Hídricos y Sequías en España, publicado en 2017, pronostica con gran rotundidad una **reducción general de recursos hídricos** en España conforme avance el siglo XXI y por lo tanto un **aumento de la escasez de agua en España**. Otra de las consecuencias de

los efectos del cambio climático es la afectación en la calidad del agua. Según la memoria de seguimiento de los planes hidrológicos del 2017, de las 2.775 masas de agua superficial de toda España un 53,8% estaban en buen estado químico y ecológico. Desglosando la situación, 2.869 masas presentaban buen estado o potencial ecológico (55,6%), y 4.585 masas alcanzaban el buen estado químico (88,8%).

En el caso de las masas de agua subterránea, en buen estado cuantitativo se encontraban el 75,7% y en buen estado químico el 64,8%. Eso significa que el 55,8% del total de masas se encontraban en buen estado, químico y cuantitativo.

En un futuro inmediato, la **reducción de agua dulce y la calidad de agua en nuestro territorio, los requisitos medioambientales y de salud que como miembros de la UE nos imponemos cumplir, la crisis económica y financiera de los últimos años, la transición energética y la seguridad alimentaria plantearán nuevos desafíos** a los que tendrá que enfrentarse nuestro sector.

3.2. ESTADO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

De acuerdo con el XIV Estudio Nacional de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España 2016, de AEAS

y AGA, se dispone de 1.300 Estaciones de Tratamiento de Agua Potable, 11.794 depósitos de distribución, 2.300 Estaciones de Depuración de Agua Residual, 20 Estaciones de desalación de agua de mar, 225.000 km de red de distribución, 165.000 km de alcantarillado y 21.000.000 de contadores. Además, este patrimonio incluye más de 1.200 presas.

Esta infraestructura precisa de mantenimiento para disponer de la calidad necesaria para ofrecer un servicio eficiente.

Del total de presas existentes, alrededor de 450 son anteriores a 1960 y más de 100 ya existían en el año 1915. Las grandes presas han permitido mitigar los efectos de la sequía y la laminación de avenidas.

Según este mismo estudio, el porcentaje de **renovación de la red de distribución es del 0,9%**: el 29% de la red tiene menos de 15 años, el 30% entre 15-30 años y el 41% restante cuenta con más de 30 años. **En el caso de alcantarillado, el porcentaje de renovación es incluso menor del 0,6%**; el 26% tiene menos de 15 años, el 34% entre 15-30 años y el 40% más de 30 años. El nivel de renovación debería situarse entre el 1 y el 2% del total existente, con el objetivo de fijar una vida útil real que no supere en ningún caso los 100 años. Los efectos en el ámbito social, económico y medioambiental de no hacerlo son

altamente negativos e impactan, de forma crítica, tanto en el día a día de los ciudadanos como en la economía y el medio ambiente.

En cuanto al parque de contadores, el 24% tienen menos de 5 años, el 40% entre 5-10 años y el 36% más de 10 años. [Su porcentaje de renovación es del 7%.](#)

Durante el 2018, España fue sancionada por incumplir la Directiva Europea que obliga a depurar las aguas urbanas. Se detectan [17 zonas urbanas de más de 15.000 habitantes que no disponen de tratamiento adecuado para el agua residual.](#)

En la actualidad existen más de [20 grandes plantas desaladoras, aunque no todas han entrado en funcionamiento.](#) Estas instalaciones incrementan la oferta de los recursos disponibles, facilitando la desalación del agua marina o salobre.

En el ámbito del agua en alta, no existen datos fiables sobre el importe necesario para el mantenimiento y puesta al día de infraestructuras, ni los plazos en los que habría que ejecutar estas actuaciones, pero podemos aportar como dato que la recuperación de los costes de la inversión es notablemente inferior a la urbana según los datos que ofrecen las Confederaciones.

Estas infraestructuras, junto con los canales, tuberías, balsas o estaciones de bombeo necesarias para captar, almacenar y transportar los recursos hasta los usuarios, han sido construidas gracias a planes y una gobernanza eficaz en diferentes contextos sociales, políticos, económicos y financieros. La Directiva Marco del Agua (DMA, aprobada en el año 2000) establece la recuperación de costes de los servicios de agua que permita el uso eficiente de los recursos, así como los costes ambientales derivados de dicha gestión. Garantizar el estado adecuado de la infraestructura hidráulica es necesario por motivos de seguridad, de garantía de servicio, por motivos ambientales y de eficiencia en la gestión.

3.3. GOBERNANZA DEL AGUA

Las competencias para la gestión de los recursos hídricos y las masas de agua continentales y marítimas son estatales o autonómicas en función de que la cuenca hidrográfica sea intra o intercomunitaria.

En total, existen 25 demarcaciones hidrográficas: 11 de competencia estatal, 13 de competencia autonómica y una que reúne el ámbito de competencia estatal y el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.



Ámbito geográfico de las 25 demarcaciones hidrográficas españolas. https://www.miteco.gob.es/en/agua/temas/planificacion-hidrologica/memoria_infoseg2017_web_tcm38-482594.pdf#page=57&zoom=100,0,114

Estos organismos de cuenca aúnan los roles de Regulación, Gestión y Operación de Servicios.

[Diputaciones, Entes Supramunicipales y Municipios](#)).

Por otro lado, la Ley de Bases de Régimen Local establece que las competencias para la prestación de los servicios públicos obligatorios de abastecimiento domiciliario, alcantarillado y depuración son municipales.

El modelo tampoco es homogéneo en nuestro país. Cada municipio prácticamente tendrá una distribución competencial diferente.

Es decir, se puede afirmar que [existen hasta cinco administraciones con competencias relacionadas con la gestión del agua \(Estado, Comunidades Autónomas,](#)

Como la competencia de la prestación de los servicios públicos de abastecimiento y alcantarillado es municipal, en nuestro país existen casi 8.200 ayuntamientos que son los responsables de aprobar sus ordenanzas reguladoras de la prestación de los servicios públicos relacionados con el agua y las tarifas que tendrían



que satisfacer los usuarios de estos servicios, salvo que hayan decidido delegar sus competencias en algún ente supramunicipal (Comunidad Autónoma, Diputación, Consorcio o Mancomunidad).

También es significativa la transformación de los **organismos de cuenca** que desde la entrada en vigor de la DMA **han pasado de un papel tradicional de suministradores de agua y constructores y operadores de infraestructuras, a ser responsables del estado de conservación de nuestras masas de agua**. Estos roles tan diferentes, a veces incluso opuestos, ya que más oferta significa mayor presión sobre las masas de agua, podría suponer que en el futuro tuvieran que diferenciarse las funciones del operador territorial (responsable de suministrar agua a los usuarios y operar y mantener sus infraestructuras) y del regulador u observador (responsables de velar por el buen estado de las masas de agua).

Se debería analizar la posibilidad de revisar el marco competencial con el objetivo de mejorar la eficacia y la eficiencia en la gestión del ciclo integral del agua, procurando capturar las potenciales sinergias existentes en cada sistema o subsistema de explotación.

3.4. EMPLEABILIDAD

Según información del Ministerio de Trabajo, y atendiendo a los códigos CNAE E36 Captación, depuración y distribución de agua, así como el código CNAE E37 Recogida y tratamiento de aguas residuales, el número de empleados en España de estas actividades es de 48.454 empleos directos.

Según un estudio realizado por Agbar en 2016, cada empleo directo de su actividad generaba 2,79 empleos indirectos e inducidos. Atendiendo a esta información, el total de empleos indirectos e inducidos sería de 135.186 empleos.

Según el XIV Estudio Nacional de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España 2016, de AEAS y AGA, en relación al agua, urbana el número de empleos directos asciende a 26.800, y sólo el 7% de media de las plantillas de los operadores de agua corresponde a personal eventual.

RETOS DEL AGUA EN ESPAÑA

4.1. RETOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

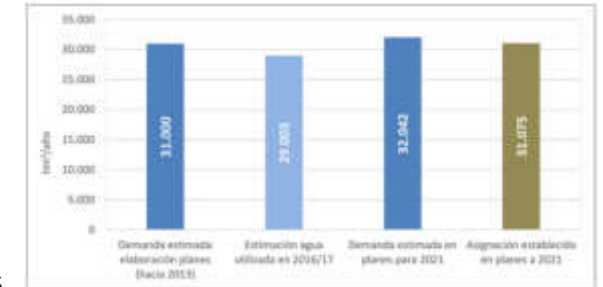
Durante el 2017-2018, los indicadores de sequía de las cuencas hidrológicas del levante español, e incluso en algunas cuencas del norte de España, provocaron la aprobación de Decretos de Sequía, algunos de los cuales todavía están vigentes. **Las reservas de agua almacenada eran tan bajas que se generó una situación de alarma social.**

Este es un ejemplo de los efectos negativos del cambio climático sobre los que la comunidad científica lleva años alertando.

A continuación, se detallan algunas de las medidas de actuación ante los retos frente al cambio climático:

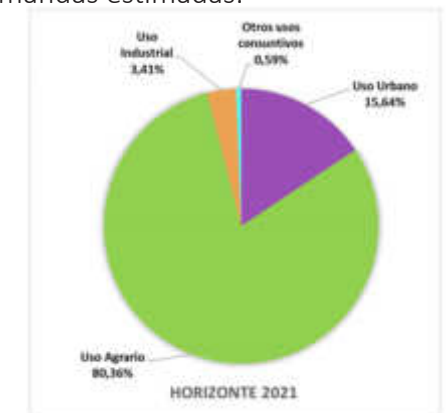
Garantía de la demanda

Para el horizonte 2021, se calcula que, de un total de demanda de 32.042,26 hm³, 5.010,25 hm³ atañen a abastecimiento, 25.749,78 hm³ a regadío, 1.093,14 hm³ a usos industriales y 189,09 hm³ para otros usos.



Distribución de la demanda estimada en 2021 según los usos del agua. Memoria de seguimiento 2018 de planes hidrológicos de MITECO.

Existe una diferencia notable entre las demandas previstas y el agua utilizada, dada la escasez del recurso, por lo que las asignaciones que se utilizarán en los planes en 2021 van a ser inferiores a las demandas estimadas.



Comparación entre las demandas estimadas en 2021 y los planes en el momento de su elaboración y en 2021, las asignaciones establecidas por los planes a 2021, y la estimación de agua utilizada en el año 2016/17. Memoria de seguimiento 2018 de planes hidrológicos de MITECO

Por tanto, se observa una alta dependencia del agua embalsada y (en menor medida) de la subterránea, precisamente las más afectadas por los pronósticos sobre los efectos del cambio climático. Esto provoca que para el próximo ciclo de planificación se asuma que las demandas no van a ser satisfechas y que las asignaciones serán inferiores, por lo que las medidas de gestión serán fundamentales.

La disminución del agua superficial disponible, la protección de los acuíferos sobreexplotados supondrá que el volumen de agua para cubrir la demanda deberá ser complementado con otros recursos; aguas desaladas o regeneradas. Aunque de manera aislada, los planes hidrológicos contemplan la construcción de algunas presas más que reforzarán la capacidad de suministro. Existe todavía un gran potencial para el aprovechamiento de las aguas residuales tratadas como nuevo recurso de los sistemas.

Para hacer frente al cambio climático, **son necesarias infraestructuras que aseguren la cantidad y calidad de agua, así como una gestión eficiente y resiliente ante fenómenos meteorológicos extremos.**

Mejora de la calidad de las masas de agua

La sequía y otros efectos del cambio climático producen una disminución de la calidad de las masas de agua disponibles.

La recarga planificada de efluentes permitiría mejorar la calidad de algunas masas de agua subterráneas y que los acuíferos almacenaran los excedentes de agua.

La construcción de las estaciones depuradoras de aguas residuales pendientes, de las plantas para el tratamiento de los vertidos en tiempos de lluvia y el control de la contaminación de origen difuso facilitarían el cumplimiento de los objetivos ambientales relativos a la calidad del agua.

Gestión del riesgo de inundación

Según el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Cuenca del Ebro se estima que en España se destinan 800M€ a las pérdidas ocasionadas por las inundaciones, lluvias torrenciales o desbordamientos de ríos. Los episodios de lluvia extrema conllevan daños en edificaciones, infraestructuras y cultivos. Para minimizar los daños que producen estos fenómenos, se han elaborado programas de medidas. Las principales medidas de estos planes van dirigidas a disponer de sistemas de alerta que permitan minimizar los daños y a construir infraestructuras, encauzamientos y otras que permitieran laminar las avenidas. La capacidad en las redes de alcantarillado debería contemplar la absorción de estos volúmenes de agua procedentes de lluvias torrenciales u otras situaciones.

La transición energética

Otro factor fundamental a tener en cuenta como reto ambiental es la transición energética. En este apartado, son claves el binomio agua-energía (la captación, el tratamiento y transporte de los recursos hídricos consume energía) y los conceptos de huella hídrica o huella de carbono, cada día más frecuentes para medir la sostenibilidad de una actividad humana o de un territorio.

Los compromisos internacionales adquiridos durante la Cumbre de París con el fin de disminuir las emisiones de CO₂ obligarán a los países a modificar sus modelos energéticos. Por ello, España está redactando su Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Uno de los principales objetivos consiste en potenciar el autoconsumo energético y la producción de energía renovable, fomentando, de este modo, un modelo de economía circular.

Durante los últimos años, el precio de la energía ha aumentado notablemente y se han construido muchas plantas productoras de energía verde (hidroeléctrica, solar y eólica). En este nuevo escenario energético, han proliferado las instalaciones para autoconsumo. Previsiblemente, esta tendencia continuará en alza durante algunos años más ya que además de

invertir en nuevas plantas que produzcan energía de fuentes renovables, también habrá que amortizar las existentes.

Según el último estudio de la AEAS (2018), la media de consumo energético por cada 1.000 litros de agua es de 0,98 KWh/m³. Además, el consumo energético de servicio del ciclo integral del agua por hogar es de 117 KWh, lo que supone menos que el gasto energético que se produce en el consumo “en espera” de los aparatos que habitualmente tenemos en los hogares, y es 10 veces inferior al consumo producido por calentar el agua que consumimos en los hogares.

El aprovechamiento energético producido por el sector o, lo que es lo mismo, la generación de energía por parte de los servicios de agua urbana se sitúa en torno a los 456 GWh/año, cifra equivalente a suministrar energía eléctrica durante un año a una población de 150.000 habitantes. Esta cifra debe ser considerada en el planteamiento de transición ecológica.

4.2. RETOS LEGISLATIVOS Y REGULATORIOS

España ha recibido sanciones por incumplimiento de la directiva europea de depuración. Estos incumplimientos, además de la sanción económica, han incrementado la preocupación de los

ciudadanos españoles por el estado de sus masas de agua.

Actualmente 4 Directivas europeas relativas al sector del agua se encuentran en revisión:

- Directiva marco del agua DMA (D.200 / 60 / CE).
- Directiva de aguas subterráneas (D.2006 / 118 / CE).
- Directivas de normas de calidad ambiental (D. 2008/105 / CE).
- Directiva de inundaciones (D.2007/60 / CE).

Se deberá garantizar la infraestructura adecuada que permita cubrir con garantías los parámetros sanitarios, ambientales o regulatorios establecidos en el sector.

Por otra parte, la aprobación de un marco regulatorio único que armonice los actualmente vigentes también podría ser una oportunidad para mejorar la calidad de los servicios. Esta homogeneización tendría por objeto la equiparación de los derechos y las obligaciones de los usuarios y de los operadores. Partiendo de unas definiciones de términos y de unos indicadores idénticos para todo el territorio nacional, se procuraría fomentar la competencia entre operadores mediante la elaboración de unas clasificaciones en función del nivel de calidad del servicio prestado. Los operadores peor clasificados tendrían

que elaborar un plan de mejora para progresar en su clasificación.

Por otra parte, a través de la creación de una agencia del sector del agua, sería posible auditar el valor de los indicadores reportados al sistema por los operadores y mediar entre las partes para facilitar la resolución de conflictos, emitiendo, en su caso, informes para aclarar las divergencias que se pudieran suscitar.

La colaboración entre todos ellos, la información y el control van a ser la clave para el éxito de la gestión del agua en estos próximos años.

4.3. RETOS DE SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

La crisis económica tuvo un impacto negativo en nuestra economía y empleo, y todavía nos afecta de manera notable en distintos ámbitos.

En primer lugar, las medidas para el control del gasto público supusieron una disminución notable de los recursos disponibles para financiar las inversiones en infraestructuras.

El sector del agua en su conjunto, en España, representa 12.700 millones de euros, si tenemos en cuenta todos los ámbitos, urbanos, agrícolas e industriales.

Sin embargo, el cumplimiento de las medidas que la administración hidráulica ha contemplado en los planes de cuenca tiene un bajo grado de consecución tal y como muestra el Informe de Seguimiento de los Planes Hidrológicos de Cuenca y de los Recursos Hídricos en España (MITECO,2018).

El conjunto de los 18 Planes Hidrológicos (7 revisados en el segundo ciclo (2015-2021)) incluye 9.999 medidas y una inversión en el horizonte 2016-2021 de 20.486 millones de euros y de un total de 44.557 millones de euros hasta 2033.

Las medidas previstas en los planes se centran, fundamentalmente, en objetivos ambientales. Y la inversión prevista se focaliza en este tipo de medidas y en las asociadas a la satisfacción de la demanda.

A diciembre de 2017, la inversión ejecutada acumulada desde diciembre de 2015 alcanzaba el 13,3% respecto a la prevista para el horizonte de 2021: un 3,7% correspondían a medidas finalizadas, un 1% a medidas completadas-periódicas y un 8,6% a medidas que aún estaban en marcha.

Si se considera el total de la inversión prevista de las medidas vigentes (a 2033) el avance de la inversión ejecutada a diciembre de 2017 es de un 6,1% (1,7% de medidas finalizadas, 0,5% de medidas

completadas-periódicas y 3,9% de medidas en marcha).

Inversión (Millones de €)	
Inversión ejecutada a 2017	2.720,16
Medidas Finalizadas	750,61
Completadas-Periódicas	207,94
Medidas En Marcha	1.761,62
Inversión por ejecutar hasta 2021	17.776,87
Inversión por ejecutar hasta 2033	41.819,36

Inversión ejecutada (desde Dic. de 2015) a diciembre 2017 y la prevista pendiente de ejecutar hasta 2021 y 2033.

https://www.miteco.gob.es/en/agua/temas/planificacion-hidrologica/memoria_infoseg2017_web_tcm38-482594.pdf#page=121&zoom=100,0,194

En segundo lugar, la destrucción de empleo en nuestro país afectó prácticamente a todos los sectores (especialmente al ámbito de la ingeniería y la construcción), lo que generó situaciones de dificultad y vulnerabilidad de las familias para hacer frente a sus compromisos económicos.

Para paliar los efectos de la pérdida de capacidad económica, se adoptaron medidas para ayudar a los colectivos sociales desfavorecidos, como, por ejemplo, la creación de tarifas y fondos sociales.

Las tarifas, que ya eran insuficientes para cumplir con el principio de recuperación

de costes de la DMA, han tenido que cubrir esta demanda social; por lo que su actualización no ha cubierto el incremento de los costes generados durante estos años.

4.4. RETOS EN EL MODELO DE GESTIÓN

La complejidad del modelo de gestión del agua en España es innegable. Los sistemas hídricos comprenden complejas interacciones interdependientes de factores sociales, físicos, económicos y políticos, sin olvidar los riesgos y las incertidumbres. Cada vez son más los críticos que subrayan la necesidad de aproximarse a la gestión del agua de una manera más completa, integrada y holística con el propósito de dotarnos de sistemas que mejoren nuestra resiliencia para afrontar con éxito situaciones impredecibles de cambio.

El reto requiere una aproximación y una escala de gestión territorial diferente a la que actualmente se está implementando. Para ello, debemos tener en cuenta los usos y demanda de agua para el consumo humano, la agricultura y la industria y todas las fuentes de agua disponibles (agua superficial, agua subterránea, agua desalada y agua reutilizada), así como la gestión de la demanda y los efectos que el cambio climático está provocando.

Por ello, para lograr un sistema de gestión sostenible, eficiente y efectivo del agua es necesario contemplar, con seguridad, las siguientes dimensiones:

- Unidad territorial de gestión que posibilite una visión global de usos y fuentes.
- Gestión integral de todos los recursos de agua dulce a disposición.
- Gestión de la demanda.
- Impacto del cambio climático y oportunidades tecnológicas.
- Herramientas digitales que mejoren la gestión.

El desarrollo humano siempre ha venido facilitado por un mayor control sobre las fuentes de suministro de agua, necesario en la garantía de un aumento de suministro de agua derivado por el aumento demográfico, la concentración en núcleos urbanos y la expansión de la agricultura y la industria. Inevitablemente, a medida que la demanda aumenta y se diversifica el proceso de asignación de recursos se hace más y más complejo.

La planificación y gestión del agua debe reconocerse como uno de los retos más relevantes cuando hablamos de la conservación del medio ambiente. Los cambios en los usos de las tierras, las infraestructuras hidráulicas y las estrategias de gestión del agua impactan en los patrones naturales del curso de los ríos, ya que es preciso el almacenaje,

transporte, captación y derivación del agua atendiendo a los diferentes usos existentes.

La Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) se define como el desarrollo y gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos asociados para maximizar el bienestar económico y social sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales (Global Water Partnership 2012). La GIRH incluye tanto la fase de planificación como la de gestión ambas con diferentes propósitos (evaluación de demandas y fuentes de suministro, desarrollo de infraestructuras frente a la operación de los sistemas de suministro) y ventanas temporales (largo y corto-medio plazo respectivamente). La GIRH ha sido reconocida como la mejor herramienta para el desarrollo sostenible de las fuentes de agua en la World Summit of Sustainable Development 2002 y en el Third Water Forum de 2003.

Atendiendo a su definición la GIRH se estructura en los siguientes 5 conceptos interdependientes:

a. La gestión cuantitativa, responsable de definir las demandas del recurso, estableciendo sus prioridades y usos así como, la estrategia de explotación de las fuentes de suministro.

b. La gestión del suelo y el agua que implica considerar los efectos que sobre

la disponibilidad de agua y contaminación difusa tiene la gestión de la cuenca y la importante relación existente entre agua superficial y agua subterránea.

c. Los caudales medioambientales que sustentan los ecosistemas acuáticos.

d. La maximización del beneficio económico, con palancas como la productividad económica asociada a la eficiente asignación de recursos y la gestión eficiente de la demanda.

e. El bienestar social. Los mecanismos de participación pública son una necesidad para implicar a los diferentes actores afectados asegurando así la transparencia y decisiones equilibradas.

El sistema tarifario vigente en la actualidad es un sistema estático que no fomenta la incorporación de los sistemas más eficientes. Por tanto, su revisión podría introducir mejoras en el modelo.

5.

TRANSFORMACIÓN DEL SECTOR DEL AGUA

5.1. TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

El Sector del agua sufre actualmente las consecuencias del estrés hídrico y consume y moviliza una gran cantidad de recursos hídricos y energéticos. Además genera un gran volumen de residuos, mayormente fangos de depuración y residuos provenientes de las obras de reparación y renovación de infraestructuras.

Pese a ser un sector intensivo en el uso de recursos, históricamente se ha innovado e invertido en tecnología y mecanismos circulares, que han permitido avanzar hacia la generación renovable o una optimización del consumo energético, aprovechar el potencial de los residuos generados, valorizándolos de manera material o energética y sobre todo

reutilizar el agua a través de sistemas de regeneración, especialmente en las zonas de la península más sometidas a estrés hídrico.

Las actuales experiencias suponen una oportunidad estratégica y prometedora para reposicionar el sector del agua como un sector circular. Además, el modelo de gestión del agua predominante a fecha de hoy no es viable a medio y largo plazo, ya que la disponibilidad de recursos hídricos, tanto en términos de cantidad como de calidad, está en riesgo.

La economía circular aporta y aportará numerosos beneficios al sector y por extensión, a los ciudadanos, industrias y administraciones públicas:

- Ambientales: Menos consumo de recursos hídricos, energéticos y otros recursos necesarios para la gestión del agua, menores impactos sobre el

medio (huellas de carbono e hídricas, menor generación de residuos etc).

- Económicos: Nuevas oportunidades de negocio del sector por la producción de energía y otros recursos renovables, menores costes del ciclo integral.
- Sociales: Mayor disponibilidad de recursos hídricos y mayores oportunidades de empleo.

Dentro de las etapas del ciclo integral del agua, aquella que presenta más oportunidades circulares es la depuración de aguas residuales. Por ello, es necesario una renovación profunda de las actuales estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs), para transformarlas en instalaciones circulares o Biofactorías, que además de regenerar el agua para su posterior reutilización, pueden producir energías renovables y transformar los residuos en recursos aprovechables por otros sectores.

Estas nuevas instalaciones circulares pretenden estar conectadas con industrias, parques agrarios, zonas urbanas y el medio ambiente, ya que podrán ser fuentes de recursos, agua y energía. Por tanto, deben estar integradas en estos entornos, y para ello es necesario diseñarlas y planificarlas de una manera holística, y previendo los actuales y futuros flujos de intercambio con el resto de los actores del territorio.

Reutilización de Agua

La regeneración y reutilización de agua son dos elementos clave en la gestión integrada de los recursos hídricos en España, especialmente en aquellas zonas más sometidas a estrés hídrico. La experiencia existente en España y otros países referentes en esta práctica han demostrado los numerosos beneficios, entre los cuales destacan:

- Liberar recursos de calidad para abastecimiento y minimizar la demanda neta de agua, reduciendo la presión sobre ríos y acuíferos.
- Reducir el vertido neto a los sistemas naturales, fundamentalmente ríos y aguas costeras, y por tanto la carga contaminante y sus efectos sobre los ecosistemas.
- Poner a disposición recursos que requieren menos energía que otras fuentes como la desalación marina o las transferencias entre cuencas.
- Facilitar el reciclado de nutrientes para uso agrícola, con los consiguientes beneficios económicos y ambientales (por la reducción del impacto ecológico asociado a los fertilizantes agrarios).

Durante el 2016, en España se reutilizaron unos 268 hm³, alrededor del 7% del agua residual depurada y regenerada. Las comunidades autónomas que generaron un mayor volumen de agua

ambientales	sociales	económicas
1. ↓ consumo recursos hídricos	8. ↓ riesgo abastecimiento agua	10. ↓ costes ciclo integral del agua
2. ↓ consumo recursos naturales	9. ↑ crecimiento empleo	11. ↑ ingresos nuevos
3. ↓ consumo energía		12. ↑ competitividad
4. ↓ generación residuos		13. ↑ reputación empresarial
5. ↓ generación emisiones		14. ↑ oportunidades de negocio
6. ↓ cargas contaminantes		
7. ↓ presión ecosistemas		

residual reutilizada fueron la Comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía, Baleares y Madrid.

España, aun teniendo la mayor tasa de reutilización de agua de Europa, de entre un 7% y un 10% (según las fuentes consultadas), [sigue estando muy lejos de las tasas de reutilización de países como Israel, Singapur, o el estado de California, cuyo clima presenta muchas similitudes al de las cuencas mediterráneas españolas.](#)

El agua regenerada se destina a los siguientes usos: el 45% a la agricultura, el 36% al riego de jardines y zonas de ocio, el 10% a la industria, el 7% a la limpieza de alcantarillado y/o baldeo de calles, y el 2% restante a otros usos.



Uso del agua regenerada reutilizada. AEAS 2018

El borrador de la estrategia de economía circular española, publicado en 2018, recogía que el 57% del presupuesto recogido en los planes hidrológicos de

cuencia (cuya suma total asciende a más de 44.000 millones de euros) iría destinado a la reutilización de agua.

En todo caso, estas inversiones no se están ejecutando al ritmo necesario para hacer frente a los riesgos de sequía, según las tendencias analizadas.

[Autosuficiencia energética](#)

El 72% de los operadores de los servicios de agua urbana [cuenta con dispositivos de aprovechamiento energético, el cual se consigue a través de energías renovables y verdes. El 40% de ese aprovechamiento se destina a autoconsumo.](#)

En cuanto [al volumen anual de biogás producido en las EDAR \(datos 2018\)](#), se produjeron 138 Nm³/año, lo que supone [5,8 Nm³ por habitante/año](#). Este volumen de biogás tiene una capacidad calorífica media de 22.754 KJ/Nm³.

La generación de gas supone, en aquellas ciudades con este aprovechamiento, el 4% del volumen total de gas consumido por los hogares.

Estos datos ponen de manifiesto el [potencial de generación renovable existente en el sector del agua y la necesidad de construcción de infraestructuras para aprovechar dicho potencial, que podría suponer un alto](#)

[grado de autosuficiencia energética para el sector.](#)

En concreto, la digestión anaerobia de fangos, ha demostrado ser una práctica altamente rentable debido al aprovechamiento del biogás generado, ya sea para la generación eléctrica a través de motores de cogeneración, o la fabricación de biocombustibles, que pueden ser utilizados en la flota de vehículos.

[Valorización de Residuos](#)

Los residuos mayoritarios que se generan durante la gestión del ciclo integral del agua son principalmente los fangos de depuración y las tierras y escombros que se generan a partir de las obras vinculadas a la reparación e instalación de tuberías de agua y saneamiento, así como de las grandes obras hidráulicas.

Por lo que respecta a la [producción anual de fangos](#) de depuración, la cantidad asciende a un total de 701.751 toneladas de materia seca –90 kilos de fango por persona y año–, de los cuales [un 85% se destinan a agricultura \(biosólidos\), jardinería y silvicultura; un 10% a incineración o valoración energética; y un 5% van a vertedero.](#)

Los tratamientos que reciben se muestran en la siguiente figura.



Tratamiento de fangos. AEAS 2018

Es necesario [seguir fomentando e invirtiendo en instalaciones orientadas a la valorización de fangos](#), y en los casos en los que no sea posible, crear plataformas centralizadas que recojan aquellos fangos de EDARs donde no se disponen de post-tratamientos que permitan valorizarlos. También existen buenas experiencias en el campo de la co-digestión por la cual un residuo orgánico de otras industrias es absorbido por las EDARs, maximizando el uso de los actuales digestores anaerobios, y por tanto la generación de energía renovable.

Además de los fangos, las depuradoras también generan otro tipo de residuos como las arenas, las grasas o las basuras de desbaste, que también presentan diversas oportunidades de valorización, y que requieren [esfuerzos conjuntos por parte](#)

de las administraciones competentes en la gestión de residuos y los gestores de las instalaciones, para explorar y permitir nuevas vías de valorización de este tipo de residuos minoritarios. Por otro lado, ya existen numerosas empresas gestoras, que disponen de mecanismos de reciclaje de las tierras y escombros para introducirlos de nuevo como material de relleno y construcción. Estas alianzas entre gestores del ciclo del agua, municipalidad y empresas constructoras son un claro ejemplo de práctica circular exportable a todos los municipios.

Las principales barreras que dificultan actualmente la valorización de todos estos residuos están mayoritariamente ligadas a los trámites administrativos y procedimientos vinculados al alta como gestores de residuos, a la aceptación de nuevas vías de valorización, o al fin de condición de residuos.

5.2. LA ECONOMÍA CIRCULAR EN INFRAESTRUCTURAS DE AGUA: LAS BIOFACTORÍAS

Las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs) tradicionalmente han sido instalaciones diseñadas con el objetivo principal de depurar el agua residual, degradando y reduciendo sus compuestos, para devolverla al medio en unas condiciones aptas para no

impactar negativamente en el medio. Además, estas instalaciones generaban residuos y consumían energía, debido a una concepción lineal de la actividad de depuración.

Para dar respuesta a la necesidad de incorporar el modelo de economía circular en la gestión del ciclo del agua, y fomentar, de este modo, la reutilización, la autosuficiencia energética y la valorización de residuos, surge un nuevo modelo de diseño y operación de las EDARs: las biofactorías. De este modo las EDARs se transforman en centros de recuperación y generación de recursos.

En las biofactorías, gracias a la implantación de las últimas tecnologías, se consigue:

- Reutilizar del agua regenerada para usos agrícolas, urbanos, industriales o ambientales.
- Producir energía renovable, pudiendo en algunos casos ser autosuficientes y generar excedente.
- Valorizar todos los residuos, destinándolos a usos agrícolas o a su valorización energética.

Las Biofactorías, como centro productor de recursos, no generan residuos, ni impacto al medio ambiente y no consumen energía de origen fósil, porque producen su propia energía para

funcionar, transformando los residuos en recursos.

El modelo de biofactoría se basa en los siguientes 6 ejes:

- **AGUA:** al tratar el 100% de las aguas residuales, éstas no sólo siguen su viaje creando vida a lo largo de los cauces, sino que además se les da una segunda oportunidad para otros usos en agricultura y regadío y un posible reuso para transformarse de nuevo en agua potable.
- **ENERGÍA:** se logran reducir emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, buscando la autosuficiencia energética, aportando incluso diferentes vías de consumo (cargadores de móviles o electrolineras para vehículos eléctricos) a la energía generada.
- **BIOSÓLIDOS:** los residuos se convierten en fertilizantes para usos agrícolas y materia prima para la producción de energía para otras industrias.
- **AIRE:** los nuevos sistemas neutralizan los olores emitidos en la instalación y, mediante la reforestación se minimiza el impacto ambiental.
- **BIODIVERSIDAD:** la Biofactoría incorpora la integración del entorno ambiental a través de infraestructura verde, fomentando la biodiversidad y los servicios que mejoran los ecosistemas.

- **VALOR COMPARTIDO:** se impulsa el emprendimiento, la investigación y la innovación social con las comunidades vecinas en una apuesta por el beneficio mutuo.

5.3. INFRAESTRUCTURA VERDE

La biodiversidad es la base del funcionamiento de los ecosistemas y su conservación es esencial para mantener los servicios que estos prestan y que nos proporcionan salud, bienestar, alimentos, medicinas y otros recursos vitales de los que depende nuestra existencia.

La infraestructura verde es la red de espacios terrestres y acuáticos interconectados entre sí que sustenta la biodiversidad, favorece la resiliencia de los ecosistemas y potencia los servicios ecosistémicos. Según la definición que la Comisión Europea facilitó en el 2013, esta red debe ser estratégicamente planificada, diseñada y gestionada de manera que ofrezca el más amplio número de servicios ecosistémicos.

La infraestructura verde provee múltiples beneficios, no solo para la biodiversidad, sino que puede favorecer la producción de materiales y las actividades recreativas, facilitar el secuestro de carbono o aumentar la capacidad de amortiguar el efecto de catástrofes naturales, entre

otros. Frente a soluciones tradicionales basadas en infraestructura gris, la infraestructura verde ofrece soluciones basadas en la naturaleza que suponen una nueva forma de afrontar la gestión de riesgos asociada a catástrofes naturales.

Aplicar soluciones basadas en la naturaleza permite renaturalizar los espacios urbanizados y las infraestructuras, con el fin de que sean más sostenibles, resilientes, verdes y saludables.

El verde urbano o, lo que es lo mismo, la renaturalización de las ciudades, así como el uso de soluciones basadas en la naturaleza, se plantea como la estrategia para la regeneración urbana que mejora la resiliencia social, cultural y económica de la ciudad. Esta estrategia pretende dar respuesta a dos retos clave que afrontarán las ciudades en los próximos años: la adaptación al cambio climático y la mitigación de este (en particular, en lo que respecta a las inundaciones y el estrés por calor), así como la gestión sostenible de los recursos hídricos.

El agua, como base para la vida y la biodiversidad, juega un papel fundamental en la naturalización de las ciudades y en la promoción de servicios ecosistémicos. Algunas de las estrategias o acciones que cabe impulsar desde el sector del agua, son las siguientes:

- **Diseño de nuevas infraestructuras**, como los sistemas extensivos de

depuración mediante lagunajes, sistemas anti-inundación frente episodios de lluvias torrenciales en forma de marjal o parque urbano, sistemas de drenaje urbano sostenible, etc. Este tipo de infraestructuras alberga una biodiversidad muy rica, debido a su extensión y similitud con los humedales naturales, tan amenazados en España.

- **Naturalización de la actual infraestructura gris**, a través de diversas estrategias como la construcción de muros y cubiertas verdes, creación de hábitats y refugios para fauna, especialmente en aquellas instalaciones de gran tamaño, como estaciones de tratamiento de agua potable (ETAPs) y EDARs, naturalización de estanques y fuentes ornamentales, aprovechamiento de zonas verdes para favorecer insectos polinizadores, etc.

5.4. RESILIENCIA

Estamos cada vez más expuestos a riesgos crecientes debido al cambio climático y vinculados al agua tanto en ciudades como en zonas rurales, desde inundaciones, falta de agua, crecimiento del nivel del mar o desbordamientos de ríos. Para hacer frente a estos retos, son necesarias **infraestructuras robustas y modernas que garanticen una cobertura suficiente en calidad y cantidad a las**

demandas hídricas, así como una protección frente a efectos adversos provocados por el agua.

Los planes hidrológicos actuales están basados en modelos predecibles y estables (en base a los históricos de los últimos 50-100 años). Sin embargo, la sociedad se enfrenta a unos riesgos crecientes y difícilmente predecibles por lo que no se debería seguir planificando sin tener en cuenta los futuros escenarios de riesgo climático. Además, siendo España un país maduro en lo que respecta a la gestión de recursos hídricos, ha agotado las posibilidades de realizar grandes obras hidráulicas, y de seguir resolviendo los problemas hidráulicos en la línea tradicional. **El marco regulatorio e institucional que funcionó con éxito en el pasado, ya no es óptimo para hacer frente a los retos futuros.**

Las ciudades y entorno rural deben contar con Planes de Acción de Resiliencia. Esto implica un análisis integral del funcionamiento de los servicios urbanos, la monitorización de las redes de servicios e infraestructuras, modelos de simulación, protocolos de actuación y sistemas de alerta para conocer el estado de la ciudad en tiempo real y garantizar la coordinación que permita gestionar de manera eficiente los eventos críticos que pueda sufrir una ciudad.

De esta forma, la **administración y los operadores de servicios públicos pueden optimizar el gasto por actuaciones correctivas, aumentar la coordinación con los servicios de emergencias y protocolos de actuación, conocer en tiempo real la situación de la ciudad y disponer de un mayor control sobre los impactos gracias a la creación de modelos predictivos**, entre otros beneficios. Además, tiene un beneficio directo en el ciudadano porque la resiliencia aumenta su seguridad y tranquilidad al garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas urbanos, y también supone un ahorro en recursos públicos debido a la gestión más eficiente.

5.5. REGADÍO

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), será necesario incrementar un 60% la productividad de la agricultura para poder satisfacer las necesidades de la población creciente. En este sentido, el agua juega un papel fundamental en la producción de alimentos; por lo que será necesario encontrar vías sostenibles para poder garantizar el aumento de la demanda de agua para usos agrícolas.

Otro de los factores que condicionan a la agricultura es el cambio climático. Las sequías provocan el 70% de las pérdidas de cultivos en todo el mundo. Por otro lado, el aumento de la concentración

de la población en las ciudades está provocando una disminución de la tierra por cápita disponible para el cultivo; y la sociedad demanda, cada vez más, productos y servicios más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

Ante este contexto, es clave analizar soluciones para lograr una agricultura más sostenible. El regadío debe desempeñar un papel fundamental para garantizar la producción de alimentos, teniendo en cuenta que es, de media, dos veces más productivo que los cultivos de secano.

En el 2001 se puso en marcha el Plan Nacional de Regadíos con el objetivo de impulsar la modernización del sector agrario. Posteriormente ha habido diferentes legislaciones al respecto,

impulsando la competitividad del sector, logrando en la última década una reducción del 15% por hectárea aunque la superficie aumentó en casi un 10%.

La modernización del regadío persigue los siguientes objetivos:

- Mejorar infraestructura que permita una gestión eficiente del agua.
- Incorporar criterios ambientales en la gestión del riego.
- Consolidar el sistema agroalimentario asociado al regadío.
- Vertebrar los territorios.
- Mejorar el nivel socioeconómico de los regantes.

La modernización de los sistemas de riego constituye otra respuesta ante el contexto descrito. Es necesario apostar por el riego

de precisión, el cual permite reducir la huella hídrica e incrementar, al mismo tiempo, la productividad del cultivo.

En resumen, será necesario impulsar una gestión integral y tecnológica en agricultura, que permita minimizar el impacto medioambiental, tanto a corto como a largo plazo, así como abastecer a toda la demanda del mercado en cuanto a cantidad y a calidad.

5.6. DIGITALIZACIÓN

Los sistemas digitales de gestión de datos son el cimiento para una política hídrica que disminuya los efectos del cambio climático asegurando la garantía de funcionamiento del sistema ante determinados escenarios. Estas herramientas, que se están utilizando de forma intensiva en muchos ámbitos (salud, comercio, banca, energía...), deben aportar soluciones a la gestión de los recursos hídricos.

Estos sistemas requieren una inversión que en todo caso será inferior a la tradicional política basada en nuevas infraestructuras, y son un factor determinante en la efectividad de cualquier programa de gestión de datos hídricos. Por lo tanto, es importante prestar cuidadosa atención a su diseño y operación.

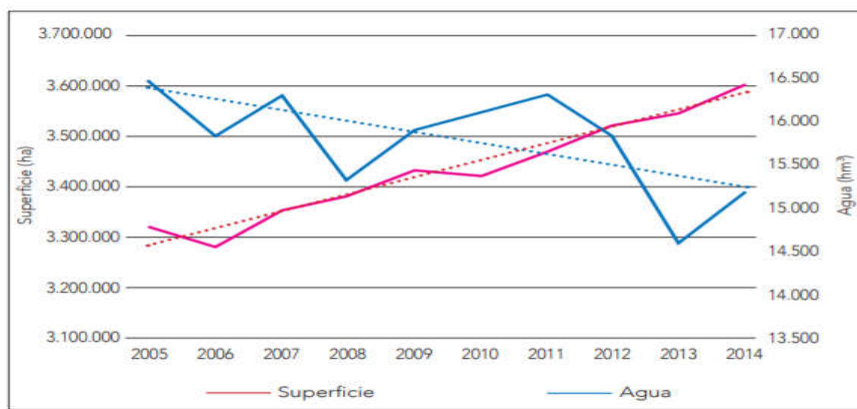
Los sistemas digitales tendrán su máxima efectividad cuando se implementen centrándose en la funcionalidad, la facilidad de mantenimiento y la fiabilidad de los mismos. Son sistemas cuyo diseño e implementación requieren altas dosis de conocimiento tanto de los sistemas de información como muy especialmente de la gestión hídrica.

Los desafíos hídricos van en aumento debido a la situación climática, demográfica y socio-económica como resaltan numerosas publicaciones, como por ejemplo, el estudio Water handbook on water information systems administration, processing and exploitation of Water-related data, publicado por INBO/UNESCO en marzo de 2018.

Garantizar la respuesta flexible de las cuencas hidrográficas mediante la reducción de la vulnerabilidad a los efectos mencionados debe ser, por tanto, núcleo fundamental de las políticas hídricas. Ya sea a escala de cuenca, nacional o transfronteriza, el acceso fácil a la información sobre el estado y la evolución de los recursos hídricos es una de las claves para el éxito en la implementación de políticas hídricas.

Los gestores de recursos hídricos necesitan tener alcance a información fiable, actualizada y relevante para sus actividades de regulación, planificación,

Figura 3. Uso de agua y superficie regada en España. Serie 2005-2014



Fuente: Encuesta sobre el uso del agua en el sector agrario (INE) y Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de los Cultivos de España (MAPAMA).

Modernización de regadíos: un éxito para la naturaleza y la sociedad
<http://www.fenacore.org/empresas/fenacoreweb/LIBRO%20Modernizacion%20de%20Regadios....%20%20DEFINITIVO.pdf>

adaptación al cambio climático, gestión de riesgos e información pública. Por desgracia, los datos y la información necesarios suelen sufrir problemas por:

- Estar fragmentados.
- Ser incompletos.
- Encontrarse dispersos.
- Manifestarse heterogéneos.

Además, el acceso a los mismos suele ser difícil de organizar por numerosas razones, como por ejemplo, por la existencia de múltiples productores de datos o la inconsistencia de los datos y de la información. En consecuencia, el capital de datos producido con regularidad por los diferentes actores está infrautilizado, y la capacidad de producción de información necesarios para la implementación eficiente de políticas hídricas son con frecuencia muy limitados.

Esta situación puede desembocar en impactos económicos negativos muy significativos dado que las decisiones de planificación cruciales podrían tener que tomarse en base a datos e información parciales, insuficientes e imprecisos.

Por ello, es necesario dedicarle una partida de presupuesto público, (no excesivamente elevada en comparación con la orientación más tradicional basada esencialmente en la construcción de infraestructuras) y diseñar un plan de acción ad hoc dirigido a racionalizar la información existente, optimizar la

captura de datos y facilitar su acceso y comprensión.

La revolución digital en la que estamos inmersos hace que herramientas que hasta hace pocos años eran impensables puedan implementarse de una forma económicamente viable con gran impacto en la gestión del agua.



INVERSIÓN

Ante todos los retos comentados en los puntos anteriores (necesidad de impulsar la economía circular, digitalización y mejora de las infraestructuras del ciclo del agua), es clave aumentar el ritmo inversor.

La gestión del agua requiere movilizar considerables cantidades de dinero para poder beneficiarse de las economías de escala de las grandes infraestructuras (como las presas) y de los valiosos ecosistemas acuáticos (como los ríos, lagos y acuíferos). Movilizar los recursos financieros y hacer el mejor uso de ellos es fundamental para la transición hacia una economía verde y más sostenible. Sin embargo, los países afrontan severas limitaciones financieras y esto se refleja en los bajos niveles de inversión dentro del sector.

La inversión en infraestructuras del agua en España es un 47% inferior a la media de la UE y en términos de PIB destina a ello sólo el 0,12% en contraste con países como Holanda (0,44% del PIB), Francia (0,41%), Reino Unido (0,38%), Alemania (0,32%), Portugal (0,24%) o Italia (0,18%). Dentro de las distintas áreas, el alcantarillado y la depuración de aguas residuales presenta enormes deficiencias. De hecho, tal y como se ha comentado anteriormente, se ha producido un incumplimiento de la Directiva Marco

del Agua europea que es objeto de millonarias sanciones. La última impuesta por el Tribunal de Justicia de la UE el pasado mes de junio ascendió a 12 millones de euros. Por ello, el Gobierno acaba de presentar el Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR), con el objetivo de mejorar el saneamiento en unas 500 localidades y que se suma al Plan Crece del anterior Ejecutivo.

6.1. NECESIDADES DE OBRA NUEVA

Planes Hidrológicos

Los Planes Hidrológicos contemplan un programa de actuaciones para ejecutar durante los correspondientes ciclos de planificación (6 años). Actualmente, los planes hidrológicos están en fase de consulta e información pública para la revisión, antes de finales de 2020, del tercer ciclo de los planes hidrológicos de cuenca de las demarcaciones hidrográficas de competencia de la Administración General del Estado.

Los Planes Hidrológicos contemplan casi 10.000 medidas con un horizonte del 2016 al 2033, cuya importe total de inversión asciende a más de 44.000

millones de € distribuidos en 4 ciclos: más de 20.000 millones de € en el segundo ciclo (2016-2021), alrededor de 13.000 millones para el tercer ciclo (2022-2027) y más de 10.000 millones para el último ciclo (2028-2033).

El grado bajo de avance en dichas inversiones necesita un fuerte incremento en los próximos años:



Memoria de seguimiento 2018 de planes hidrológicos MITECO



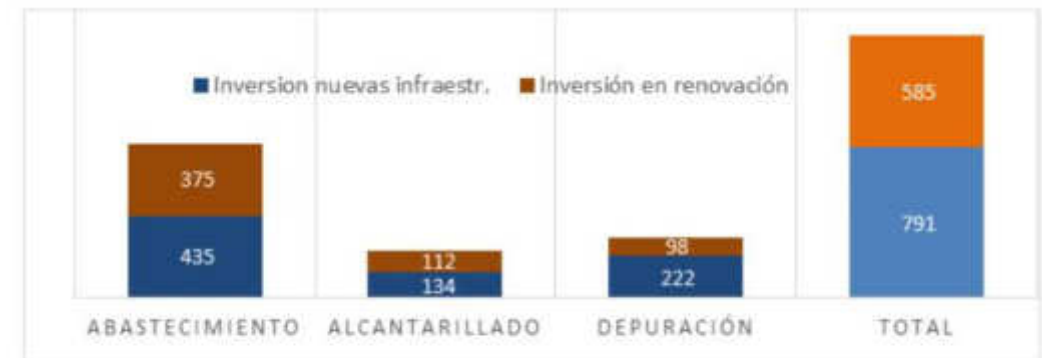
Memoria de seguimiento 2018 de planes hidrológicos MITECO

Por lo que se observa, el grado de avance y no cumplimiento de las inversiones planificadas es generalizado en todas las demarcaciones y administraciones.

Por otra parte, los operadores destinan un 22% de la facturación a renovación y nuevas infraestructuras, un importe similar al ejecutado por parte de las administraciones públicas.

se estaría invirtiendo la mitad de lo que realmente se necesita, dados los desafíos que el cambio climático introduce en temas de imprevisibilidad climática, así como la proliferación de nuevas fuentes de contaminación.

El sector está, pues, en riesgo claro de retroceso, lo que hará que sus objetivos estén en otros países o en otros ámbitos



Inversiones de los operadores en nuevas infraestructuras y renovación (millones de euros)

En el último Foro de la Economía de Agua (noviembre 2018) se reconoció el actual déficit de inversión en depuración, saneamiento y tratamiento de las aguas residuales, un factor clave para afrontar los desafíos de la Agenda 2030. Las estimaciones oficiales del Gobierno contemplan una inversión necesaria de unos 44.000 millones de euros entre 2016 y 2033. Sin embargo, el Foro de la Economía del Agua estima que de cumplirse los planes del Gobierno solo

diferentes del agua, con un impacto negativo para el país.

Esta situación pone en peligro los esfuerzos conjuntos de población e industria, que han logrado reducir su consumo de agua un 20% en los últimos años.

[Plan DSEAR \(Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización\)](#)

El MITECO ha anunciado la elaboración de un nuevo Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR) que estará finalizado durante el año 2019.

Uno de los ejes principales de las medidas destinadas a fomentar la economía circular es la reutilización del agua regenerada en las estaciones depuradoras de aguas residuales. Teniendo en cuenta la estacionalidad de la demanda, será necesario almacenar el agua regenerada que se produzca durante todo el año.

La recarga planificada de los acuíferos subterráneos con aguas regeneradas o con las procedentes de otras fuentes de suministro permitiría el aprovechamiento de estos grandes embalses que ya estarían construidos. Con ello se mejoraría la oferta de recursos disponibles y la calidad de las masas de agua subterráneas.

Dicho Plan, actualmente en información pública, cuantifica en más de 46.000 millones de euros las inversiones a realizar hasta 2033 (21.000 millones de euros hasta 2021). Ello implica invertir 18.000 millones de euros en tres años y cumplir este objetivo requiere multiplicar por seis la inversión actual anual.

6.2. NECESIDADES PARA LA MEJORA Y RENOVACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

En el ámbito del Agua Urbana, los datos en 2016, extraídos del XIV Estudio Nacional de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España, realizado por AGA y AEAS, nos muestran la antigüedad y los porcentajes de renovación actual e ideal. En abastecimiento, el porcentaje de renovación es de 0,9% y en alcantarillado 0,6%, cuando el porcentaje ideal sería un 2%.

El 39% de la red tiene más de 30 años de antigüedad. Así pues, estamos suponiendo que nuestras redes de distribución durarán entre 150 y 200 años. En el caso del alcantarillado, los datos son incluso peores. Las redes no están diseñadas para esta duración. Ello ya se está traduciendo en mayores averías y afectaciones a la continuidad del servicio.

Según el mismo estudio de AEAS, el 21% de los municipios españoles no cubren con la tarifa los costes de explotación y mantenimiento del servicio, incumpliendo uno de los principios fundamentales de la Directiva Marco del Agua. Así mismo, respecto a la financiación de las inversiones, un 35% de los municipios reciben financiación de la UE y un 40% de otras AAPP. Esto pone de manifiesto

la necesidad de introducir en las tarifas los costes necesarios para ir renovando nuestras redes de agua.

En conclusión, es imprescindible y urgente destinar los recursos necesarios para renovar nuestras redes de agua y alcantarillado. Los efectos en el ámbito social, económico y medioambiental de no hacerlo son altamente negativos e impactan tanto en el día a día de los ciudadanos como en la economía y el medio ambiente de forma crítica.

6.3. OTRAS ACTUACIONES.

Asimismo, es necesario indicar que están pendientes de ejecución las actuaciones contempladas en el Plan Estratégico Nacional de Regadíos (Horizonte 2030) que el Ministerio de Agricultura está redactando.

Otras de las actuaciones pendientes de ejecución son las contempladas en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación y las necesarias para la adecuación de las redes de alcantarillado en relación al cumplimiento de la normativa que permite autorizar los vertidos de los aliviaderos en tiempo de lluvia.

7.

COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

7.1. APORTACIÓN DE LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA AL SECTOR

Los retos y las necesidades de gestión e inversión en el ámbito del agua en España requieren de una intensa colaboración entre los agentes públicos y privados que garanticen los mejores resultados para el conjunto de la ciudadanía.

Es necesario complementar la gestión mediante la transferencia de conocimientos y buenas prácticas entre la Administración y el sector privado para mejorar la eficiencia en la prestación del servicio.

La colaboración público-privada ofrece ventajas evidentes para afrontar los retos del sector:

- La participación del sector privado **libera recursos públicos**. El Estado necesita cubrir importantes demandas en aspectos sociales: gasto creciente pensiones, necesidad de dotar de mayores recursos a la educación, inversión en protección desempleo... La colaboración público-privada puede constituir una importante fuente de financiación

para las Administraciones públicas, especialmente en el sector del agua, donde la adecuada prestación del servicio, dada una serie de recursos limitados, tiene consecuencias directas sobre el bienestar humano y el desarrollo económico. En este contexto, la creciente necesidad de infraestructuras (y el mantenimiento y reposición de las existentes) y la menor capacidad del sector público para movilizar recursos económicos han posicionado al sector privado como un agente fundamental para superar este reto.

- La participación del sector privado preserva el servicio de la intromisión de intereses coyunturales o partidistas que no respondan a las necesidades de una eficiente prestación del servicio.
- Un operador que gestiona un conjunto de municipios puede generar y aportar al servicio eficiencia de costes derivada de las economías de escala.
- El sector privado puede aportar, además, especialización y know-how en la actividad, que le permiten ser competitivo en los mercados donde opera, poniendo a disposición del sector público y del conjunto de la sociedad, conocimientos y técnicas innovadoras.
- Capacidad de innovación. La investigación, el desarrollo y la innovación son claves para un sector estratégico como es el

agua, y la colaboración del sector privado es esencial. Asimismo la existencia de un operador con acreditada solvencia técnica, permite dinámicas profesionales y laborales que garantizan la permanente actualización tecnológica de sus profesionales, con el consiguiente beneficio para el servicio y los ciudadanos.

- La separación entre el rol regulador y el operador favorece los incentivos para una mayor exigencia, eficiencia y mejora del servicio.
- Integración de recursos financieros, ampliar capacidad de inversión.

Para que la colaboración sea exitosa, es necesario dotar al sistema de una mayor transparencia y acceso a la información, que permita involucrar a la sociedad y establezca una comunicación eficaz entre los operadores y los agentes sociales.

Es necesario también sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de la recuperación de costes para asegurar la sostenibilidad del sistema.

El sector público debe velar por establecer modelos de gobernanza que definan una adecuada asignación de roles y responsabilidades, estableciendo metodologías que permitan benchmarking de costes y niveles de servicio. Todo ello permitiría incentivar la eficiencia y excelencia en el servicio.

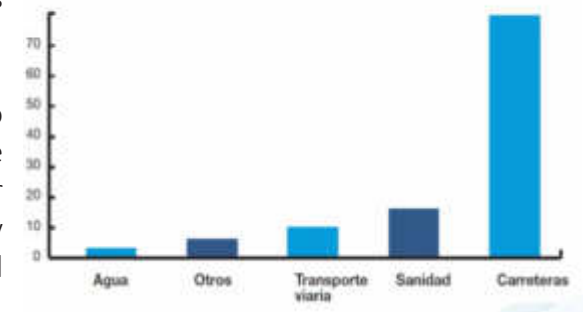
7.2. NUEVOS MODELOS DE FINANCIACIÓN

Existe una variedad de mecanismos y modalidades financieros, tanto innovadores como tradicionales, capaces de crear las condiciones para la realización de inversiones y progresar hacia un modelo más sostenible en la gestión del agua. Una mayor eficacia del gasto público, unos instrumentos de garantía así como una financiación basada en resultados o los fondos medioambientales son algunos ejemplos de mecanismos existentes.

El modelo de financiación conocido como la colaboración público-privada supone la alternativa inversora más viable por razones de impacto en el déficit público y de eficiencia y simplicidad en la gestión, al incorporar en un solo contrato el diseño, financiación, construcción y operación de la infraestructura. Además, minimiza las posibles desviaciones en plazo y coste de los proyectos. En este modelo, el estado propone la infraestructura necesaria y el sector privado acomete su financiación, construcción y ejecución, mantenimiento y explotación. Para que el sector privado pueda rentabilizar la importante inversión, gozará de su explotación durante un largo periodo de tiempo (15-30 años) tras el cual, la infraestructura volvería a manos del Estado. La fórmula de colaboración público-privada permite incrementar el ritmo inversor, diferir los altos costes

iniciales de la infraestructura (fomentando la equidad intergeneracional), transferir riesgos del sector público al privado e incentivar al sector privado para que las infraestructuras sean finalizadas en tiempo y con alto nivel de calidad. Los ingresos de la empresa privada durante la explotación pueden provenir del usuario final (pago por uso) o de la administración (pago por demanda o por disponibilidad).

Proyectos PPP en España, por sector (realizados, adjudicados y pendientes)



Fuente: IE y PwC

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, los proyectos en el sector del agua financiados con el modelo de colaboración público-privada no alcanzan el 5% del total.

Existe pues un largo recorrido de mejora a la hora de encontrar soluciones y nuevos modelos de financiación de las infraestructuras del sector del agua.

BIBLIOGRAFÍA

XIV Estudio Nacional de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España 2016, de AEAS y AGA.

Memoria de seguimiento 2018 de planes hidrológicos de MITECO.

Mapa de seguimiento de los indicadores de estado de la sequía. Septiembre 2017. MITECO.

Water handbook on water information systems administration, processing and exploitation of Water-related data, publicado por INBO/UNESCO en marzo de 2018.

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20113Spain_VNR_Report_Spain_29_de_junio_2018.pdf

http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/Marginales/3240_3259/3240/es3240mar.pdf

La gestión del agua en España. Análisis y retos del ciclo urbano del agua. PwC.