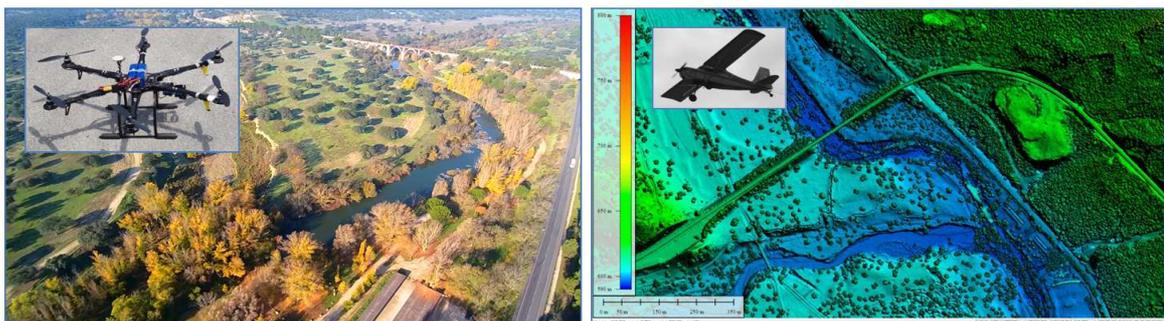


# Innovación e Investigación en el sector del agua Líneas Estratégicas

*1Di agua*



## Índice

1. Introducción
  2. Objetivos de la política del agua en España
  3. El DAFO del sector
  4. Principales instrumentos de acción
  5. Ámbitos y líneas de innovación e investigación en el ciclo del agua
  6. Políticas e instrumentos de apoyo a la innovación en el sector del agua
  7. Líneas estratégicas de innovación e investigación
  8. Impulso de la coordinación y de la colaboración en materia de I+D+i
- ANEXO I. Líneas de I+D+i en el ciclo del agua
- ANEXO II. Asociaciones y entidades consultadas
- ANEXO III. Entidades de I+D+i relacionadas con el ámbito del agua

## 1. Introducción

La planificación y gestión integrada del ciclo del agua se basa en un enfoque sistémico e interdisciplinar que requiere el apoyo de una amplia gama de disciplinas científicas, económicas y sociales, con objeto de lograr un uso apropiado de los recursos y de afrontar la complejidad de la gestión y los riesgos e incertidumbres, mediante adecuados procesos de toma de decisiones que permitan la adaptación a los cambios.

La I+D+i en el ámbito del agua, abarca un amplio abanico de materias que incluye la gestión de los recursos hídricos, socioeconómicos y otros de carácter ambiental a escala de la cuenca hidrográfica, así como la ingeniería y el desarrollo de nuevas tecnologías, procesos y métodos de evaluación, simulación y gestión de los servicios que acompañan las fases de preutilización, uso y reutilización del agua.

En el campo de la innovación, es necesario llevar a cabo una adecuada colaboración público-privada que debe estar necesariamente alineada con los instrumentos financieros actualmente disponibles para llevar a cabo proyectos y acciones de I+D+i a nivel nacional y europeo, como son el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (MINECO), y el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea, entre otros.

## 2. Objetivos de la política del agua en España

Nuestro país está ubicado en un área geográfica con irregularidad en las precipitaciones y sensible al cambio climático.

España dispone de una serie de sectores económicos de carácter estratégico que concentran la mayor parte de su demanda de agua en época estival y las presiones que en la actualidad se ejercen sobre los recursos hídricos se incrementarán en el futuro.

La escasez de agua y las sequías que sufre España, además de las implicaciones inherentes a la propia gestión del agua, tiene enormes repercusiones ambientales, sociales y económicas, en particular sobre la agricultura, el turismo, la industria y la energía. Una serie de amenazas que es necesario afrontar en el marco de la economía circular del sector del agua.

Paralelamente, es preciso cumplir con las obligaciones establecidas por las directivas europeas que regulan entre otras materias, los recursos hídricos, con los compromisos establecidos en el Acuerdo de Asociación de España con la UE, así como con otros acuerdos internacionales en materia de cambio climático.

Para hacer frente a tales desafíos, la política española del agua se fundamenta en 5 objetivos:

- 2.1. Satisfacer de forma eficiente las demandas de agua, para favorecer el desarrollo sectorial y regional, la creación del empleo y el bienestar social.

- 2.2. Alcanzar y mantener en buen estado las masas de agua y los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados.
- 2.3. Mejorar la gestión de las sequías e inundaciones y la adaptación al cambio climático.
- 2.4. Incrementar la eficiencia operativa y normativa en la gestión del agua, mediante un enfoque integrado y una mejor gobernanza.
- 2.5. Definir los instrumentos económicos y financieros necesarios para el mantenimiento de las infraestructuras e instalaciones del ciclo del agua.

### 3. DAFO del sector

Desde el punto de vista de la innovación, se expone a continuación un análisis de la situación del sector del agua en España, en los ámbitos público y privado, atendiendo al contexto nacional e internacional (oportunidades y amenazas del entorno).

Se consideran cuestiones **generales** a escala nacional e internacional, las que benefician o afectan a nuestro país en su conjunto y **específicas o empresariales** aquellas que se refieren especialmente a las empresas y actores implicados en actividades de I+D+i.

Fortalezas	Debilidades
<p><b>Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Existencia de un modelo pionero a escala mundial de organización, planificación y gestión de cuencas hidrográficas, con participación de comunidades de regantes y usuarios</li> <li>— Existencia de expertos en centros públicos como el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH-CEDEX) y de una específica Dirección General del Agua (MAGRAMA)</li> <li>— Existencia de avanzados sistemas de información y gestión del agua (SAIH, ROEA, ERHIN, SIRS, SAICA) y del riego (SIAR)</li> <li>— Sistemas de colaboración público-privada para la implantación de tecnologías de modernización y ahorro de agua en redes de distribución (ciclo urbano) y en regadíos</li> </ul>	<p><b>Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Falta acreditar una imagen internacional de excelencia en cuanto a nuestras capacidades de planificación y gestión de cuencas y regadíos, así como de tecnologías del agua</li> <li>— Reducido nivel de inserción tecnológica de universidades, organismos públicos de investigación, centros tecnológicos y empresas</li> <li>— Limitado grado de participación de nuestras empresas en proyectos de innovación a escala internacional</li> <li>— Inadecuada transferencia de tecnología y conocimiento</li> <li>— Limitadas soluciones para una eficiencia conjunta de agua y energía</li> </ul>
<p><b>Empresariales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Calidad y prestigio de la tecnología española del agua</li> <li>— Existencia de empresas y asociaciones empresariales interesadas en potenciar la innovación y de la Plataforma Tecnológica Española del Agua</li> <li>— Voluntad del sector empresarial de lograr mediante la innovación y la cooperación público-privada que la tecnología española del agua sea líder a escala global</li> <li>— Liderazgo en construcción y mantenimiento de infraestructuras (presas, canales, etc.), tecnologías de desalación, depuración y reutilización del agua, modernización de regadíos y energías renovables entre otras</li> <li>— Sector empresarial fuertemente internacionalizado</li> </ul>	<p><b>Empresariales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Excesiva atomización empresarial del sector del agua en España</li> <li>— Fragmentación y desconexión del proceso de innovación; masa crítica insuficiente de recursos humanos especializados</li> <li>— Inexistencia o reducida presencia de grupos empresariales (<i>Clusters</i>) orientados a innovar para competir en mercados mundiales</li> <li>— Desventajas comparativas en materia de capital riesgo y de creación de empresas derivadas de otra existentes (<i>spin-off</i>), empresas emergentes (<i>Startup</i>), etc.</li> <li>— Limitada cultura empresarial en materia de gestión de la propiedad intelectual e industrial</li> </ul>

Oportunidades	Amenazas
<p><b>Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Existencia de estrategias, planes y recursos financieros nacionales y comunitarios de I+D+i</li> <li>— La aplicación del principio de subsidiariedad de la DMA, debe favorecer el desarrollo de una gobernanza del agua más integrada y participativa</li> <li>— Exigencia de una gestión sostenible de los recursos naturales, con mayor eficiencia en el uso del agua y de la energía</li> <li>— Apoyo hasta 2020 de los fondos estructurales en especial FEDER para el desarrollo de la innovación en las tecnologías de la información y comunicación TIC, la economía hipo carbónica y la eficiencia en el uso de los recursos</li> <li>— Acelerado proceso internacional de urbanización, que requiere un uso más eficiente del agua y de la energía para la producción de alimentos</li> <li>— Las nuevas tecnologías y sistemas de vigilancia y de gestión, pueden contribuir a paliar los efectos del cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos; el estrés en los ecosistemas; las nuevas demandas de hídricas y los riesgos de enfermedades y plagas</li> </ul>	<p><b>Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Desequilibrios hídricos espaciales y temporales</li> <li>— Incremento de la variabilidad climática. Sequías e inundaciones</li> <li>— Creciente riesgo de impacto del cambio climático</li> <li>— Un elevado número de administraciones y actores implicados dificulta la gobernanza eficiente del agua</li> <li>— Competencia creciente y nuevos litigios por el uso del agua</li> <li>— Sobreexplotación y contaminación de acuíferos</li> <li>— Aterramiento de embalses, <i>versus</i> falta de sedimentos en deltas</li> <li>— Presiones que afectan al estado de las masas de agua</li> </ul>
<p><b>Empresariales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Disposición empresarial creciente a participar en proyectos europeos y nacionales de I+D+i</li> <li>— Creciente grado de penetración del sector empresarial del agua a escala global</li> </ul>	<p><b>Empresariales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Pérdida de liderazgo internacional en nuevas tecnologías y patentes provenientes de países emergentes</li> <li>— Pérdida de dinamismo y competitividad frente a empresas extranjeras</li> <li>— Reducida capacidad financiera frente a otros competidores</li> </ul>

## 4. Principales instrumentos de acción

### 4.1. Planificación hidrológica

Desde finales del siglo XVIII, la política hidráulica y las nuevas infraestructuras hidráulicas han permitido satisfacer la creciente demanda de agua relacionada con los procesos de urbanización, industrialización y la apertura de la agricultura a los mercados internacionales. Actualmente, nuestras infraestructuras de regulación, proporcionan 4/5 partes del agua que consumimos.

En el año 2000, la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua establece un marco comunitario en el ámbito de la política de aguas que añade al enfoque tradicional de satisfacción de la demanda anteriormente descrito, un nuevo principio destinado a alcanzar el buen estado ecológico en todas las masas de agua. Es decir, la planificación hidrológica inicialmente concebida en España como un conjunto de obras diseñadas para satisfacer las diversas demandas, requiere en la actualidad, diseñar y aplicar una medidas destinadas al

cumplimiento de una serie de objetivos medioambientales homogéneos para todos los Estados miembros.

La incorporación de este enfoque al proceso de planificación hidrológica requiere por tanto, equilibrar y armonizar los objetivos ambientales de las masas de agua, con el suministro efectivo del recurso hídrico que es necesario para atender las correspondientes demandas sectoriales.

Atendiendo tanto al mandato de la DMA, como a las peculiaridades económicas, sociales y ambientales de nuestro país y a los nuevos escenarios del cambio climático, es de gran interés para la planificación, desarrollar entre otras materias de innovación:

- Metodologías e instrumentos avanzados de análisis, evaluación y apoyo a la planificación que ayuden a desarrollar nuevas medidas y evaluar su eficacia, permitir la predicción y el seguimiento del estado de las masas de agua, y facilitar la gestión integrada de los recursos a escala de cuenca.
- Nuevos modelos de simulación, y en particular una mayor integración de los modelos hidrológicos, económicos y ambientales.
- Herramientas adecuadas para la aplicación sostenible del principio de recuperación de costes y el uso eficaz de los recursos.
- Nuevas medidas de gestión de riesgos de inundación, sequías y de adaptación al cambio climático.

Se trata en resumen de plantear, programas y medidas innovadoras que sean eficaces en cuanto al cumplimiento de los objetivos establecidos por la política comunitaria del agua, y que asimismo sean capaces de ofrecer una equilibrada respuesta a los problemas e intereses de ámbito nacional, como es satisfacer una serie de usos y demandas estratégicas por razones de bienestar social y de protección ambiental.

#### **4.2. Programas de medidas para alcanzar objetivos específicos**

Según el artículo 11 de la Directiva Marco del Agua (DMA), los planes hidrológicos, deben ir acompañados de los correspondientes programas de medidas. Se trata de actuaciones y acciones normativas que son necesarias para alcanzar los objetivos establecidos en cada Plan hidrológico de cuenca.

Las medidas están dirigidas a dar respuesta de una forma eficaz y sostenible y a medio y largo plazo, a determinadas presiones y demandas sociales relacionadas con la contaminación puntual y difusa; la protección y gestión de las aguas subterráneas; las zonas protegidas; la recuperación de costes y otras medidas destinadas a garantizar el suministro de agua y a mejorar el actual nivel de conocimientos.

La concepción y la aplicación de tales medidas deben ser llevadas a cabo en situaciones y entornos ecosistémicos y socioeconómicos complejos, y por todo ello, se requiere un fuerte apoyo de la investigación y de la innovación, en muy diversos campos científico-tecnológicos.

### 4.3. Un nuevo sistema de gobernanza basado en la gestión integrada del agua y en la cuenca digital inteligente

La planificación y gestión **integrada** del ciclo del agua depende de una compleja red de factores y procesos económicos, sociales y medioambientales que interactúan entre sí.

Conlleva, un **enfoque sistémico** e interdisciplinar, que requiere el apoyo de una amplia gama de disciplinas científicas y sociales, para lograr el buen uso de los recursos y afrontar los riesgos e **incertidumbres**, mediante procesos adecuados de **adaptación** en la gestión y de **toma de decisiones**.

La **incertidumbre**, es un principio consustancial de los sistemas complejos. Debe manejarse mejorando el alcance y calidad de los datos y modelos utilizados para la toma de decisiones.

La gestión **adaptativa** del agua, debe ofrecer respuestas eficaces a las nuevas necesidades de la sociedad y a los continuos cambios del entorno, como son los fenómenos meteorológicos extremos (sequías e inundaciones) y el cambio climático.

La gestión integrada debe ser también **participativa** atendiendo a objetivos económicos, sociales y ambientales. Debe proporcionarse, un entorno de cooperación entre administraciones y de diálogo y colaboración con empresas, usuarios, organizaciones y el resto de la sociedad. Los usuarios bien informados podrán implicarse mejor en los procesos de conservación del agua y de los ecosistemas a escala local.

La **toma de decisiones** en entornos complejos requiere contar con herramientas y sistemas avanzados de toma de datos, análisis de la información y generación del conocimiento necesario para una acertada gestión y gobernanza del agua. En este punto las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), desempeñan un papel fundamental.

Avanzar en la gobernanza del agua requiere entre otras acciones:

- **Impulsar el desarrollo sostenible y la economía circular<sup>1</sup>, mediante la innovación y la investigación.**

En un contexto de cambio climático, se trata de conservar los recursos hídricos y los ecosistemas y de reutilizar los productos y las materias primas, y simultáneamente, de dar respuesta al desarrollo socioeconómico, mejorando con un régimen tarifario equitativo y suficiente, las eficiencias hídrica y energética, la garantía y la calidad del suministro. Todo ello mediante la rehabilitación, mejora y construcción de las infraestructuras e instalaciones necesarias, para atender los servicios de agua que demanda la sociedad.



---

<sup>1</sup> La economía circular es un sistema económico e industrial basado en la reutilización de los productos y materias primas, y en la capacidad de restauración de los recursos naturales.

- **Mejorar el conocimiento para hacer frente** a los escollos científico-técnicos y avanzar en la comprensión y gestión de sistemas socioeconómicos y medioambientales.
- **Mejorar la capacidad de adaptación** en la gestión para hacer frente a las incertidumbres.
- **Fortalecer la transparencia y la participación y reducir los conflictos de intereses.**
- **Generalizar la utilización de las TIC y el desarrollo de sistemas avanzados de análisis para la toma de decisiones**, así como de sistemas de comunicación, redes de gestión y nuevas aplicaciones para la administración electrónica del agua.

### Big data<sup>2</sup>

El Big Data, o Datos Masivos, es un ámbito de las TIC que incluye sistemas y herramientas que analizan grandes volúmenes de datos a alta velocidad.

Big data utiliza e integra conjuntos de datos muy variados. Se caracteriza por la triple 'V': volumen, velocidad y variedad y últimamente una cuarta 'V': la veracidad, para dar respuesta a cuestiones de confianza e incertidumbre.

El crecimiento de internet, las redes inalámbricas, los teléfonos inteligentes, las redes sociales, los sensores y otras tecnologías digitales están generando un incremento de datos exponencial, una importante y nueva fuente de información que es preciso aprovechar, sabiendo que actualmente es posible obtener un mayor conocimiento de lo que acontece y de las preferencias del usuario del agua, sin ni siquiera hablar con él, ya que los clientes dejan huellas digitales cuando utilizan internet.

Muchos de los parámetros que describen las características y el comportamiento de los abastecimientos urbano, agrícola e industrial, están sujetos a fuertes variaciones espaciales y temporales que a menudo no pueden ser consideradas en los procesos de planificación, operación y gestión de las políticas del agua. Las aplicaciones de Big data, pueden resultar de gran utilidad para desarrollar la inteligencia territorial a escala de la cuenca hidrográfica.

Por ejemplo, la demanda de agua depende de la demografía, del clima, de parámetros socioeconómicos relacionados con el comportamiento del usuario según su nivel de renta y actividad empresarial, lo cual depende cada vez más de la evolución de las economías nacional e internacional y de la demanda agregada de cada territorio, barrio y ciudad.

Big data puede ser utilizado para la toma de decisiones a partir de grandes volúmenes de datos, a menudo de alta complejidad, obtenidos de muy diversas fuentes: documentos, correo electrónico, datos de sensores, blogs o redes sociales, mediante la aplicación de una gran potencia de computación e inteligencia artificial.

Se deben concentrar los esfuerzos para lograr que las iniciativas europeas en materia de BigData incluyan el sector del agua entre sus prioridades de acción (<http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/big-data>).

<sup>2</sup> Jonathan Stuart Ward y Adam Barker, El enigma del 'big data': ¿Cómo definirla?. MIT Technology Review. 2013

#### 4.4. La acción exterior en el sector del agua

El sector agua constituye una línea estratégica y prioritaria de la acción exterior de España y de su política de cooperación al desarrollo.

La reciente aprobación de la agenda 2030 de Naciones Unidas incluye un “Objetivo de Desarrollo Sostenible” dedicado exclusivamente al agua. En la agenda de adaptación al cambio climático, a la que se destinará importantes fondos internacionales en los próximos diez años, el agua ocupa un lugar preeminente. Todo ello ofrece posibilidades extraordinarias para la internacionalización de las empresas españolas del sector del agua, sobre todo en lo relativo a las actuaciones en materia de gestión de la escasez.

La **Marca Agua España** es una iniciativa que el MAGRAMA desarrolla en coordinación con el ICEX para destacar la excelencia del sistema español de gobernanza del agua y proyectar la imagen-país con la finalidad de apoyar institucionalmente a las empresas en su esfuerzo de internacionalización.

La Estrategia Marca Agua España viene a respaldar el proceso de internacionalización del sector agua español, tanto público como privado. En la actualidad, el 47% de los proyectos a nivel mundial en el sector del agua son liderados por empresas españolas. Nuestras empresas están abasteciendo agua a 100 millones de personas fuera de nuestras fronteras. Es decir, están suministrando anualmente más de 4.000 millones de metros cúbicos de agua, lo cual se traduce en una facturación 20.000 M€ anuales, según datos de ASAGUA, y en más de 150.000 puestos de trabajo.

En este marco MAGRAMA, en colaboración con el ICEX y el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (MAEC), desarrolla relaciones bilaterales del sector del agua con países de diferentes regiones.

En **Latinoamérica**, y con el soporte que presta la Conferencia de Directores Iberoamericanos (CODIA), se ha avanzado estos últimos años en las relaciones bilaterales, a través de Memorándum de entendimiento en materia de recursos hídricos con Brasil, México, Ecuador y Perú. Otros países de la región en los que el sector empresarial ha mostrado interés y con los que MAGRAMA colabora en mayor o menor medida son Chile, Paraguay, Uruguay y Colombia y a través de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), con los países centro americanos, donde las empresas de ingeniería y consultoría están accediendo a contratos ligados al sector del agua como Nicaragua, Honduras, El Salvador, La República Dominicana o Guatemala.

La colaboración de MAGRAMA con la Banca Latinoamericana de Desarrollo (CAF) constituye un marco de cooperación idóneo para apoyar a las empresas españolas del sector del agua en la región.

El **Mediterráneo** es el otro ámbito regional donde MAGRAMA ha desarrollado con más intensidad su acción exterior, sobre la base de la Estrategia 5+5 del Agua para el Mediterráneo Occidental adoptada en mayo de este año en Argelia. MAGRAMA tiene suscritos sendos acuerdos de cooperación en materia de recursos hídricos con Argelia y con Marruecos. La presencia de empresas españolas del sector del agua tiene potencial para desarrollarse en mayor o menor medida en Túnez, Libia y Mauritania.

Fuera del ámbito del 5+5 destacan las relaciones con Turquía, Jordania y Egipto. También se coopera con Israel.

**Asia Central** por un lado, y **Oriente Medio** por otro, son dos regiones en las que MAGRAMA también ha desplegado su acción exterior, en el ámbito de la plataforma UE-Asia Central.

Se ha comenzado a abrir relaciones con Kazajistán, Tayikistán o Uzbequistán. En cuanto a Oriente Medio destacan Irán, Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Qatar, Omán e Irak.

Fuera de las regiones indicadas, MAGRAMA ha desarrollado acuerdos de colaboración, o renovado los existentes con países como China, India, Sri Lanka, Singapur, Indonesia, Japón, Australia, y Sudáfrica, país con el que se está ultimando un acuerdo de cooperación en materia de recursos hídricos y que cuenta con un importante plan de inversiones en materia de infraestructuras hidráulicas.

Se ha puesto en marcha junto con el ICEX, **el blog Marca Agua España** para dar a conocer el sistema de Gobernanza del agua en España y para la difusión y análisis de temas relevantes como son el binomio agua-energía, el reto de la seguridad hídrica, el papel que juegan en nuestro país las presas y embalses o la gestión del riesgo de inundaciones, entre otros. Además, se ha hecho eco de la participación de España en importantes eventos tanto nacionales como internacionales como la XV edición de la Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA), el II Foro Mediterráneo del Agua o el primer seminario sobre el agua en el Mediterráneo Occidental y el Foro Mundial del Agua en Corea.

#### 4.5. Impulso de la Innovación y del desarrollo tecnológico

Respetando la sostenibilidad de los recursos naturales, la innovación consiste en ***“la creación, desarrollo e implementación de un nuevo producto, tecnología, servicio, proceso, política o medida destinada a mejorar la eficiencia, eficacia o ventaja competitiva en la gestión del agua”<sup>3</sup>***.

La innovación en el sector del agua se enmarca dentro de los objetivos establecidos en los programas de innovación europeos como el programa de investigación e innovación H-2020 o el programa LIFE, y a nivel nacional en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020 del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), y el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2013-2016, que la desarrolla.

En particular tanto en la Estrategia, como en el Plan Estatal, los recursos hídricos se contemplan en los **retos sociales de “Acción sobre cambio climático y eficiencia en la utilización de recursos y materias primas”, y en el de “Seguridad y calidad alimentaria; actividad agraria productiva y sostenible; sostenibilidad de recursos naturales, e investigación marina y marítima”**.

---

<sup>3</sup> Innovation in the water industry in England and Wales Final Report. London economics. Febrero 2009

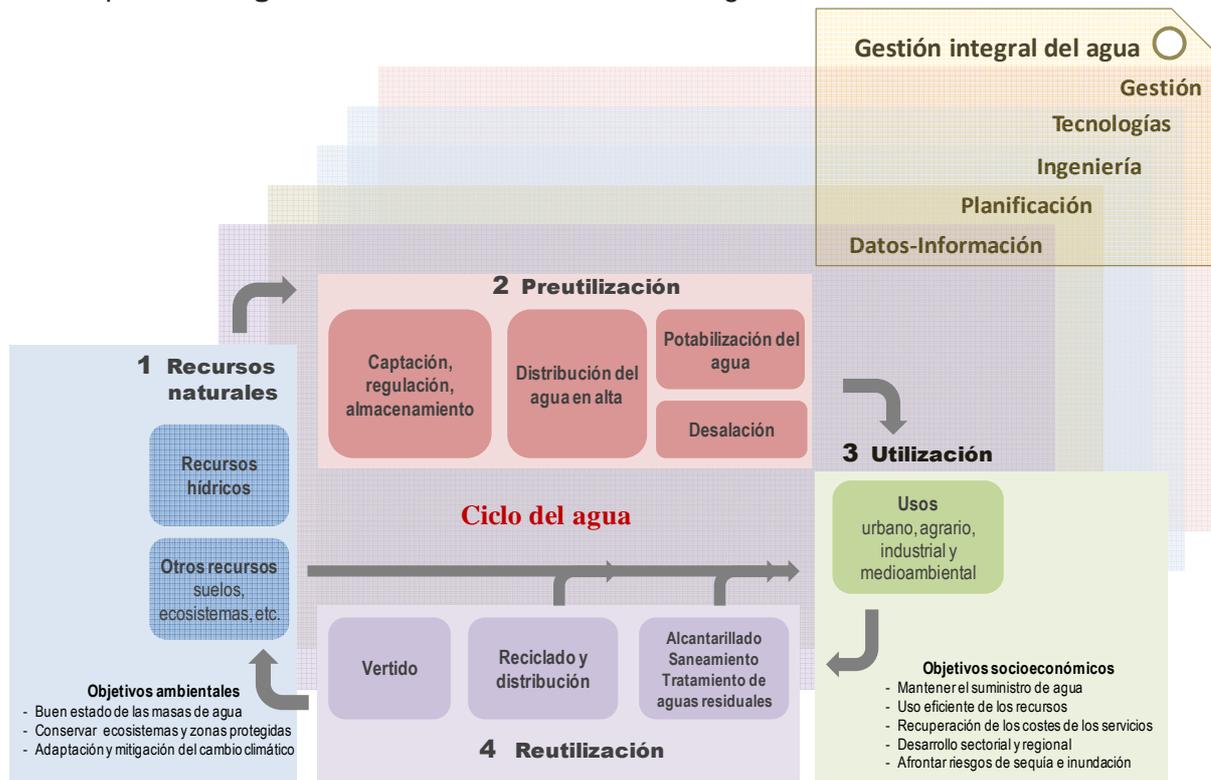
En ellos se hace referencia a prioridades de innovación relacionadas con los sistemas de gestión integral del agua, el uso sostenible de los recursos hídricos, su análisis, evaluación y seguimiento, las tecnologías orientadas a la eficiencia en su utilización, la protección de los ecosistemas acuáticos, la evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos, la prevención de las sequías, avenidas y otras catástrofes y la reducción de la huella hídrica en la cadena alimentaria y otros usos.

#### Naturaleza innovadora del sector español del agua

<b>Tecnología punta</b>	Las empresas españolas producen y prestan bienes, servicios y soluciones técnicas y tecnológicas a lo largo del ciclo integral del agua, en nuestro país y a escala internacional, mayoritariamente en América latina, pero también en Europa con casi un 20% de participación y más de un 10% en África y Australia.
<b>Reutilización y desalación de aguas</b>	España es uno de los líderes mundiales, tanto en el marco normativo (son pocos los países que regulan esta materia), como en tecnologías de regeneración de aguas residuales. Nuestro país cuenta con una capacidad instalada de reutilización de 500 hm <sup>3</sup> /año en las más de 320 Estaciones de Regeneración de Aguas depuradas (ERA) y una capacidad de desalación próxima a los 3 millones de m <sup>3</sup> /día, siendo el quinto país en capacidad instalada a nivel mundial.
<b>Gestión de cuencas hidrográficas</b>	Los organismos de cuenca son referentes a nivel mundial en esta materia. En particular, cabe destacar el caso de la Confederación Hidrográfica del Segura, que es un modelo único de reutilización de aguas (más del 90%) y restauración medioambiental.
<b>Depuración de aguas residuales</b>	España se sitúa en la vanguardia de las tecnologías de depuración de aguas residuales. Los desarrollos tecnológicos del sector (nuevas membranas y nuevos tratamientos químicos) permiten reducir la demanda de energía y cumplir los estándares de depuración más exigentes (contaminantes emergentes) en las grandes plantas de depuración y ofrecen soluciones para pequeñas poblaciones y núcleos aislados.
<b>Infraestructuras e instalaciones</b>	España es líder mundial en operación y mantenimiento de infraestructuras asociadas a la gestión de los recursos hídricos, como presas y embalses, sistemas de abastecimiento, estaciones potabilizadoras y redes de conducción y distribución vinculadas a zonas regables. España, con más de 1.200 grandes presas operativas, es el cuarto país con mayor número de presas en el mundo y el primero en Europa. Una posición destacada en el diseño, construcción y explotación de las mismas que se acompaña de la aplicación del Análisis de Riesgos como herramienta de gestión que garantiza un mayor nivel de seguridad de presas y una buena gobernanza de los embalses. En este sentido, España ostenta el liderazgo en I+D de software para el cálculo de riesgos y su aplicación a la gestión de inversiones.
<b>Planificación hidrológica</b>	La Administración pública española y las ingenierías nacionales del sector vienen colaborando (en muchas ocasiones a través de la adjudicación de proyectos financiados por el BID y otras instituciones multilaterales) en la elaboración y/o supervisión de los planes hidrológicos de muchos países de América Latina.
<b>Gestión de inundaciones y sequías</b>	España ha desarrollado valiosos instrumentos de planificación ante el riesgo de inundación. En este sentido, merece especial mención el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), creado en 2008. Asimismo, España tiene una gran experiencia en la gestión de sequías, lo cual se tradujo en la elaboración de los Planes Especiales de Sequía durante la década del 2000.

## 5. Ámbitos de innovación e investigación en el ciclo del agua

Desde el punto de vista de la innovación, la gestión integral de las cuencas hidrográficas puede ser abordada considerando diversas capas de conocimiento. Se trata de cinco ámbitos de innovación que se refieren y afectan a la **toma de datos**, la **ingeniería** y las **tecnologías** necesarias para el análisis, la **planificación** de medidas, la ejecución de infraestructuras e instalaciones, así como procesos de operación, seguimiento y control que forman parte de la **gestión** del ciclo de utilización del agua.



En todos estos ámbitos, las universidades, los organismos públicos de investigación, los centros tecnológicos y las empresas innovadoras desempeñan un papel fundamental a la hora de llevar a cabo los nuevos proyectos en materia de I+D+i.

Pero además la innovación en el sector del agua, debe ocuparse de facilitar nuevas formas de administración y gobernanza del agua, con nuevos modelos sostenibles y equitativos de gestión, contando para ello con el apoyo de muy distintas entidades, como las asociaciones de interés público-privado y las organizaciones no gubernamentales.

### Ciclo de utilización del agua

#### — Recursos hídricos y naturales

Los recursos hídricos incluyen las aguas continentales superficiales y subterráneas de la cuenca y una serie de recursos naturales como el suelo, la vegetación y los ecosistemas terrestres asociados, que desempeñan asimismo un papel fundamental en el funcionamiento del ciclo del agua.

#### — Preutilización

Incluye las infraestructuras de captación, regulación y almacenamiento, distribución en alta, potabilización y desalación.

– **Utilización**

Se refiere al uso agrario, urbano, industrial y ambiental.

– **Reutilización (devolución al medio)**

Contempla el alcantarillado y el saneamiento para la recogida de las aguas residuales, así como las tecnologías y procesos de tratamiento, reciclado y distribución del agua, bien sea para nuevos usos, o bien para su vertido directo al medio natural.

Para favorecer la gestión integral del agua y en consecuencia el cumplimiento de los objetivos ambientales y socioeconómicos asociados al ciclo del agua, se han identificado las 23 líneas de innovación que se muestran a continuación.

<b>5 Ámbitos</b>	<b>23 Líneas de innovación</b>
<b>DATOS INFORMACIÓN</b>	D1.Captación de datos
	D2. Sistemas de análisis de la información para planificación y gestión
	D3. Nuevos sistemas de auscultación del estado de las infraestructuras y acuíferos
	D4. Intercambio de datos y redes automáticas de información y comunicación
<b>PLANIFICACIÓN</b>	P5. Nuevos modelos de simulación
	P6. Análisis avanzados. Metodologías y herramientas
	P7. Desarrollo y selección de medidas (eficaces, eficientes y sostenibles)
	P8.Nuevos instrumentos económicos de tarificación y recuperación de costes
<b>INGENIERÍA</b>	I9. Ingeniería de protección y restauración ambiental
	I10. Infraestructuras y materiales
	I11. Nuevos desarrollos de ingeniería
<b>TECNOLOGÍAS</b>	T12. Sistemas y tecnologías para aguas subterráneas
	T13.Potabilización
	T14.Desalación y control, vertido y gestión de salmueras
	T15.Riego y fertirrigación
	T16.Tecnologías para agua industrial y uso hidrotermal
	T17.Depuración, regeneración y reutilización del agua
	T18.Sedimentos y fangos de EDAR
	T19.Eficiencia hídrica y energética
	<b>GESTIÓN</b>
G21.Vigilancia y control de cuencas hidrográficas	
G22.Operación y control de los servicios del agua (mantenimiento y explotación)	
G23.Administración Web electrónica del agua	

## 6. Políticas e instrumentos de apoyo a la innovación en el sector del agua

### 6.1 Marco Europeo

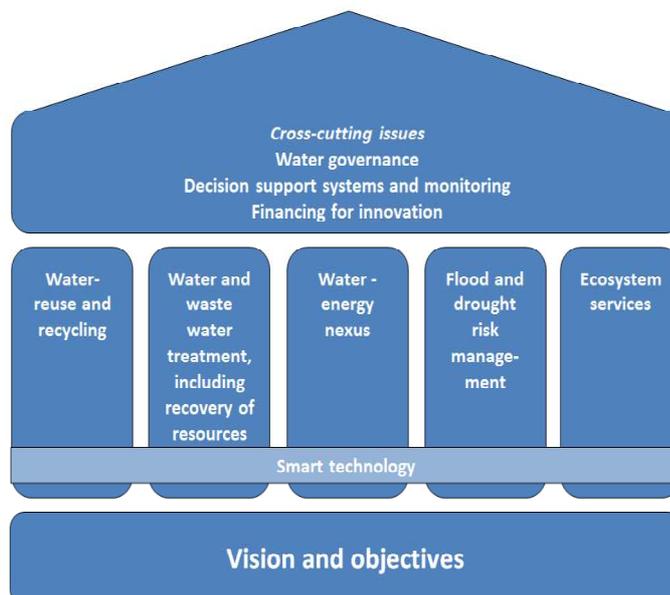
#### 6.1.1 EIP de Agua

El marco estratégico europeo de apoyo a la innovación en sector del agua, se promueve y articula en torno a la Asociación Europea de Innovación **EIP WATER**. Una asociación que surge a partir de la iniciativa emblemática **Unión por la Innovación** de la **Estrategia Europa 2020**.

Las Asociaciones Europeas de Innovación (AEIs, o EIPs en sus siglas en inglés, European Innovation Partnerships), tienen por objeto definir prioridades de I+D+i, concentrar esfuerzos y evitar duplicidades en una serie de sectores estratégicos entre los que se encuentra el agua. Son instrumentos políticos, no financieros que agrupan en sus comités a todas las partes interesadas de carácter institucional y las provenientes del ámbito de la investigación, sector empresarial y otras, tanto a nivel de la UE como a escala nacional y regional.

Para el periodo 2014-2020 se han creado hasta la fecha cinco EIPs (de Agua, de Agricultura Productiva y Sostenible, de Ciudades y Comunidades Inteligentes, de Envejecimiento Activo y Saludable, y de Materias Primas).

La EIP WATER ha definido, en su Plan Estratégico de Implementación, ocho prioridades de las cuales tres son horizontales: **Gobernanza del agua, Sistemas de ayuda a la decisión y seguimiento y Financiación de la innovación** y las otras cinco se refieren a temas más específicos como: **reutilización y reciclado del agua, tratamiento de agua residual y recuperación de recursos, nexo agua-energía, gestión de riesgos de inundaciones y sequías y servicios de los ecosistemas**. El uso de las **tecnologías inteligentes** se considera un factor clave en todas las prioridades.



La EIP ha puesto en marcha los grupos de acción, *Action groups* para desarrollar proyectos de innovación en distintos temas, muchos de ellos están liderados por España.

	Liderados por España	Otros grupos
<b>Gobernanza del agua</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CITY BLUEPRINT. Improving Implementation Capacities of Cities and Regions AG041.</b> Gobernanza en ciudades.</li> <li>- <b>COWAMA. Mitigation of Water Stress in Coastal Zones by Sustainable Water Management AG111.</b> Mitigación del estrés hídrico en zonas costeras.</li> <li>- <b>DISSME. Demand Driven Innovation Support for Small Medium Enterprises via National Water Partnerships AG131.</b> Apoyo a la innovación de las pymes.</li> <li>- <b>Smart Rivers Network AG224.</b> Aplicación en países de Europa central y del este.</li> <li>- <b>Water Justice AG117.</b> Instrumentos para la gobernanza del agua.</li> <li>- <b>WaterReg. Water Services Regulation and Governance in Europe AG102.</b> Redes de cooperación entre académicos reguladores y operadores.</li> </ul>
<b>Sistemas de ayuda a la decisión y seguimiento (monitorización)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Rtwqm. Real Time Water Quality Monitoring AG100.</b> Seguimiento en tiempo real de la calidad del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>AugMent. Water Monitoring for Decision Support. Cloud Technologies &amp; Real time monitoring + Smart Water Network AG124.</b> Desarrollo de sensores in situ y remotos.</li> <li>- <b>Ctrl+Swan AG126.</b> Tecnología de sensores.</li> <li>- <b>Ebcf. European Benchmark Cooperation Foundation AG125.</b> Eficiencia del agua y sostenibilidad en los sistemas de saneamiento.</li> </ul>
<b>Financiación de la innovación</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>FinnoWater AG013.</b> Nuevos flujos de financiación en el sector del agua.</li> </ul>
<b>Reutilización y reciclado del agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Photocatalysis AG201.</b> Tecnología de fotocatalisis para eliminación de contaminantes y desinfección y reutilización para uso urbano, industrial o agrícola.</li> <li>- <b>Resewam-O. Remote Sensing for water management optimization AG201.</b> Teledetección para la optimización de la gestión del agua, herramientas de detección de la escasez de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>InduRe. Industrial Water Re-Use and Recycling AG045.</b> Metodologías de reciclaje de aguas industriales.</li> </ul>
<b>Tratamiento de agua residual y recuperación de recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Meet-Me4water. Meeting Microbial Electrochemistry for water AG110.</b> Tecnologías microbianas y electroquímicas de tratamiento de agua residual urbana e industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ARREAU. Accelerating Resource Recovery from Water Cycle AG108.</b> Comercialización de la cadena de valor de los recursos del ciclo del agua, hierro para el agua potable y fosforo y celulosa del agua residual.</li> <li>- <b>Verdygo-modular. Modular &amp; sustainable wastewater treatment AG118.</b> Estándar para aguas residuales.</li> </ul>
<b>Gestión de riesgos de inundaciones y sequías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>SPADIS - Smart Prices and Drought Insurance Schemes in Mediterranean Countries AG014.</b> Metodologías de precios, seguros de sequías en países mediterráneos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>MAR Solutions - Managed Aquifer Recharge Strategies and Actions AG128.</b> Gestión de recarga de acuíferos, modelización ecológica, riesgos e incentivos económicos.</li> <li>- <b>WaterCoRe - Regional governance of water scarcity and drought issues AG042.</b> Gobernanza regional sobre la escasez de agua y sequías.</li> <li>- <b>WIRE - Water &amp; Irrigated agriculture Resilient Europe AG112.</b> Agricultura de regadío.</li> </ul>
<b>Nexo agua y energía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PVAIZEC- Large PV Pumping Systems for zero energy irrigation AG103.</b> Sistemas de bombeo para regadío eficiente. Estaciones de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>EWV - Energy and Water Works - energizing sustainable deltas AG115.</b> Relaciones entre energía y agua. Desarrollo de políticas,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bombeo con energía fotovoltaica.</li> <li>- <b>Anaerobic Membrane Bioreactor for Recovery of Energy and Resources AG036.</b> Desarrollo de reactores de membrana anaeróbicos.</li> <li>- <b>Renewable Energy Desalination AG025.</b> Desalinización con energía renovable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mercados y conocimiento para promover políticas industriales.</li> <li>- <b>W4EF - Framework for evaluation and reporting of the energy impacts on water AG029.</b> Marco para la evaluación del impacto energético sobre el agua.</li> </ul>
<b>Servicios de los ecosistemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ESE - Ecosystem Services for Europe AG052.</b> Valoración de los servicios y gestión de los ecosistemas.</li> <li>- <b>NatureWAT - Nature-based technologies for innovation in water management AG228.</b></li> <li>- . Tecnologías basadas en la naturaleza, infraestructuras verdes.</li> <li>- <b>RiverRes AG225.</b> Restauración de ríos.</li> </ul>	

Como se ha especificado anteriormente, la EIP del agua no es un instrumento financiero, por tanto debe aprovechar los instrumentos existentes como el programa H-2020, sus iniciativas, el programa LIFE y los fondos estructurales.

### 6.1.2 Programa Horizonte 2020 (H2020)

Horizonte 2020, es el Programa de investigación e innovación en la Unión Europea para el periodo 2014-2020. Está dotado con un presupuesto total de 77.028 M €, y se estructura en tres pilares: **ciencia excelente, liderazgo industrial y retos de la sociedad**, cada uno de ellos con programas propios de trabajo y convocatorias específicas, destinadas a financiar iniciativas y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, demostración e innovación.

Es en el marco del reto social de **acción por el clima, eficiencia de los recursos y materias primas**, que dispone de un presupuesto de 3.081,1 M€ donde principalmente se llevan a cabo convocatorias relacionadas con el sector del agua, si bien, el reto sobre **seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura sostenible, investigación marina y marítima y de aguas interiores y bioeconomía**, (3.851.4 M€), incorpora la parte del sector del agua directamente relacionada con los regadíos, la agroindustria y el medio marino.

La prioridad sobre **Liderazgo industrial**, permite financiar, entre otras materias, la innovación en biotecnología (516 M€), las tecnologías de la información y la comunicación (7.711 M€), así como la innovación en las pymes (616,2 M€). Existe un compromiso político de dedicar al menos un 20% del presupuesto de los Retos sociales y del Liderazgo a tecnologías facilitadoras e industriales en favor de las pymes.

#### ¿Cómo participar en H-2020?

Para participar en muchas de las convocatorias hay que estar dispuesto a colaborar en consorcio y con al menos otros dos países de la UE o bajo algún acuerdo con la UE. El presupuesto de los proyectos evoluciona cada vez más al alza y en la actualidad oscila entre 0,5 y varios millones de euros y entre 1 y 5 años de duración.

Puede concursar a Horizonte 2020, cualquier entidad jurídica establecida en cualquier país de la Unión Europea, Estado asociado o terceros países, y está dirigido a universidades, empresas, asociaciones o agrupaciones de empresas, centros de investigación, centros tecnológicos, Administraciones Públicas y usuarios en general.

La tramitación se gestiona directamente desde la Comisión Europea (CE), El idioma de trabajo es el inglés y los proyectos deben ajustarse a las líneas específicas detalladas en cada una de las convocatorias y programas de trabajo.

Cuestiones sobre cómo funciona H2020, qué tipo de proyectos se financian y cuáles no, quién puede participar, las fórmulas de financiación, los derechos de la propiedad y cómo preparar una propuesta y más detalles se encuentran resumidas en la guía elaborada por el [Centro para el Desarrollo Tecnológico e industrial \(CDTI\)](#), y en los siguientes enlaces:

- [Portal del Participante](#), que recoge documentación e información sobre H2020, así como un [manual online](#) para participar.
- [Horizonte 2020 en España](#), que recoge la información más relevante para las entidades españolas.
- [Puntos Nacionales de Contacto](#), que ofrecen asesoramiento e información.

## Grandes Iniciativas relacionadas con H2020

Además de las convocatorias de H2020 gestionadas por la Comisión Europea o sus agencias ejecutivas, **hay otras iniciativas que reciben presupuesto de Horizonte 2020**, algunas de las cuales organizan sus propias convocatorias y no siguen estrictamente las normas de participación del Horizonte 2020.

- Las Asociaciones Europeas de Innovación (AEI)
- Iniciativas que se gestionan por los Centros de Investigación de Estados Miembros: **Iniciativas de Programación Conjunta** (JPI en inglés) y las ERANETS
- Iniciativas que se gestionan por el sector industrial: las asociaciones público-privadas (PPPs en inglés) o las **Iniciativas Tecnológicas Conjuntas** (JTIs en inglés)

Una parte del presupuesto de H2020 se dedica también a financiar el **Centro Común de Investigación** (JRC en sus siglas en inglés), y el **Instituto Europeo de Innovación y Tecnología** (EIT, en sus siglas en inglés) para una serie de acciones como por ejemplo las denominadas **KICs**, o Comunidades de Conocimiento e Innovación y otras.

Como resumen de las iniciativas puestas en marcha en la actualidad cabe destacar, [JPI de agua](#), [JPI Agricultura, seguridad Alimentaria y Cambio Climático \(FACCE\)](#), [JPI Dieta saludable para una vida saludable \(HDHL\)](#), [JTI de Bioindustrias](#), [KIC sobre Clima](#), [KIC sobre Materias primas](#), [PPP Internet del futuro](#), [PPP Fábrica del futuro](#), y [PPP Procesos Industriales Sostenibles \(SPIRE\)](#).

### 6.1.3 JPI de Agua

Las JPI (*Joint Programing Initiative*) están constituidas por organismos de investigación del sector público regionales, nacionales o internacionales, con el objetivo de desarrollar un programa conjunto de investigación e innovación. La financiación corre a cargo de cada Estado miembro aunque H2020 les da apoyo.

La [JPI del agua](#) se inició en diciembre de 2011, con el objetivo de reforzar el liderazgo europeo para lograr la sostenibilidad de los recursos hídricos y la competitividad del sector, y para conseguir el alineamiento de los programas nacionales y regionales de I+D+i. La Agenda estratégica de la JPI del Agua identifica los objetivos y necesidades en investigación, desarrollo e innovación en materia de aguas.

Las JPI promueven la puesta en marcha de redes de investigación ERANETS y también convocatorias de ayudas a las que también pueden acceder empresas. En España se gestionan a través de MINECO.

#### 6.1.4 El programa LIFE

El **Programa LIFE** es el único instrumento financiero de la Unión Europea dedicado, de forma exclusiva, al medio ambiente. Su objetivo general para el período 2014-2020 es contribuir al desarrollo sostenible y al logro de los objetivos y metas de la Estrategia Europa 2020 y de las estrategias y planes pertinentes de la Unión en materia de medio ambiente y clima.

Las prioridades temáticas del programa LIFE en materia de agua se inscriben dentro de las áreas dedicadas a **Medio Ambiente y Eficiencia en el Uso de los Recursos** y a **Gobernanza e Información Medioambientales**.

El programa LIFE incluye los enfoques integrados para la aplicación de la Directiva 2000/60/CE y las actividades que garanticen el uso seguro y eficiente de los recursos hídricos, mejorando la gestión cuantitativa con un elevado nivel de calidad del agua y evitando el mal uso y el deterioro de los recursos hídricos.

En particular, la planificación y el establecimiento en zonas rurales y urbanas de **medidas naturales de retención del agua**, proyectos que promuevan la **gestión de los riesgos de inundaciones y sequías** y la consecución de los objetivos de la DMA abordando las **presiones hidromorfológicas y las de los contaminantes químicos**, así como, la **gestión integrada de los nutrientes y las medidas de ahorro de agua**, sobre la base, entre otros, de **modelos hidroeconómicos**.

En relación con **la industria**, el programa LIFE impulsa aquellos proyectos destinados a desarrollar las tecnologías y los sistemas de potabilización y de tratamiento de las aguas residuales urbanas. Todo ello, a través del empleo de procesos más eficientes en el uso de los recursos hídricos y energéticos y nuevos sistemas de control in situ, destinados a disminuir o eliminar los vertidos de contaminantes y los patógenos emergentes.

Las convocatorias anuales, se gestionan por la CE a través de los puntos nacionales (MAGRAMA). Actualmente se financian al 60% distintos tipos de proyectos, desde los tradicionales por importe de 1 a 5 M€ de presupuesto y de uno a cinco años de duración, hasta proyectos integrados de mayores plazos de ejecución, volumen presupuestario y alcance territorial y transnacional.

#### 6.1.5 Los Fondos Estructurales y de inversión Europeos (EIE)

Los 5 Fondos EIE: Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Fondo Social Europeo (FSE), Fondo de Cohesión (FC), Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP), persiguen objetivos complementarios y son la principal fuente de inversión de la UE para ayudar a los estados miembros a aumentar el crecimiento y el empleo y garantizar un desarrollo sostenible, en consonancia con los objetivos de la Estrategia Europa 2020.

Esta Estrategia, se desarrolla en el denominado **Marco Estratégico Común, MEC**, que establece el papel que deben desempeñar los diferentes fondos estructurales para el cumplimiento de **once objetivos temáticos**, el primero de los cuales se refiere a la I+D+i. El

MEC encomienda al FEDER y al FEADER el fomento de la investigación y la innovación mediante los correspondientes presupuestos.

Los Fondos FEDER establecen sus prioridades en los programas operativos. En caso de los FEADER, de acuerdo con el Reglamento 1305/2013 del FEADER, relativo a la ayuda al desarrollo rural, corresponde a este sufragar la innovación en el sector agroalimentario y forestal y, en especial, las actividades que sean promovidas por la Asociación Europea de Innovación, **AEI en materia de Agricultura Productiva y Sostenible**, donde el agua, dentro del ámbito agrícola y forestal desempeña un importante un papel.

Iniciativa/ Instrumento	Tipo de acción	Porcentaje de financiación	Beneficiarios	Organismo Gestor	Convocatorias	
Instrumentos Europeos de apoyo a la I+D+i	<b>EIP AGUA</b>	- Plan Estratégico - <i>Action Groups</i> .	No dispone de fuentes propias de financiación.	Entidades e instituciones del sector.	<a href="http://www.eip-water.eu/">www.eip-water.eu/</a>	A través de otros instrumentos.
	<b>H2020</b>	- Acciones de Investigación e innovación - Acciones de innovación - Acciones de coordinación y apoyo - Instrumento PYME - Otras.	Para las acciones de investigación e innovación y las acciones de coordinación y apoyo, el 100% Para las acciones de innovación y las entidades sin ánimo de lucro 100% y 70% para empresas.	Cualquier entidad jurídica establecida en cualquier país de la Unión Europea, de un Estado asociado a Horizonte 2020 o de terceros países Consorcio de al menos 3 países.	CE <a href="http://www.eshorizonte2020.es/">www.eshorizonte2020.es/</a>	2014-2015 2016-2017
	<b>JPI AGUA</b>	- Iniciativa de coordinación entre instituciones de Investigación de los EEMM para coordinar los programas de investigación del agua.	Cada EEMM aporta su parte. Apoyo de H2020	Instituciones de investigación de los EEMM  Consorcio de al menos 3 países.	MINECO para instituciones Públicas  CDTI para empresas  <a href="http://www.wateripi.eu/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=351&amp;Itemid=769">http://www.wateripi.eu/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=351&amp;Itemid=769</a>	Convocatoria periódicas.
	<b>Programa LIFE</b>	- Proyectos tradicionales - Preparatorios - Integrados - Asistencia Técnica - Creación de Capacidades.	60% 2014-2017 55% 2017-2020	Organismos públicos Organizaciones mercantiles privadas Organizaciones privadas no mercantiles, incluidas las ONG. No necesario consorcio.	Comisión Europea MAGRAMA Autoridad Nacional y Punto de Contacto Nacional <a href="http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subsenciones/progrma-life/">http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subsenciones/progrma-life/</a>	Anuales.
	<b>Interreg V-B Espacio Sudoeste Europeo (SUDOE)</b>	- Promover la capacidad de innovación para un crecimiento inteligente y sostenible.	Las entidades públicas o asimiladas recibirán una ayuda FEDER del 75% y las privadas una ayuda del 50%, no pudiendo ser beneficiarios principales.	Entidades públicas, empresas, en especial las pymes, así como clústeres, redes o consorcios de investigación.	<a href="http://www.interreg-sudoe.eu/ESP">http://www.interreg-sudoe.eu/ESP</a>	Anuales.
<b>Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (EIE)</b>	En España los Fondos Europeos se coordinan en la Dirección General de Fondos Comunitarios del MINHAP y se asigna presupuesto para distintos objetivos (OT1-OT11) repartiendo su gestión en distintas instituciones de la AGE y de las CCAA. En caso del FEDER la gestión del OT1, " <b>Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación</b> " la lleva a cabo MINECO-CDTI. <a href="http://www.dgfc.sggp.meh.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/Paginas/inicio.aspx">http://www.dgfc.sggp.meh.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/Paginas/inicio.aspx</a> En caso de FEADER, <b>MAGRAMA</b> gestiona ayudas a innovación a través del Programa Nacional de Desarrollo Rural <a href="http://www.idi-a.es/">http://www.idi-a.es/</a> y las CCAA a través de programas de Desarrollo Rural Autonómicos.					

## 6.2 Marco nacional

El marco de referencia de la política nacional en materia de I+D+i, se plasma en la **Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación (2013-2020)**, y en el **Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (2013-2016)** del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO).

La **Estrategia** establece los principios, objetivos y prioridades de las políticas públicas nacionales de I+D+i para el periodo 2013-2020, mientras que el **Plan Estatal** especifica con mayor detalle los programas, subprogramas y líneas de actuación en materia de investigación e innovación. Las diferentes actividades y proyectos de I+D+i se financian de acuerdo con los requisitos establecidos en las convocatorias de los correspondientes **Planes anuales de actuación**.

En coherencia con lo anterior, las Comunidades Autónomas establecen sus prioridades de I+D+i en las denominadas “*Estrategias de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente*” (**RIS3** por sus siglas en inglés).

El Plan Estatal consta de cuatro programas, tres de los cuales siguen un esquema similar al programa europeo H2020, añadiendo uno adicional sobre promoción del talento y empleabilidad.

1. Promoción del talento y su empleabilidad en I+D+i.
2. Fomento de la investigación científica y técnica de excelencia.
3. Impulso al liderazgo empresarial en I+D+i.
4. I+D+i orientada a los retos de la sociedad.

El marco nacional, además de fomentar la investigación y la excelencia científica, pretende asimismo mejorar la competitividad de las empresas a través de la I+D+i.

### El sector del agua en el Plan Estatal

Los retos sociales agrupan los desafíos a los que se enfrenta la sociedad española, entre los que se encuentra el agua. Con carácter específico, las actividades de investigación básica, aplicada y de innovación sobre recursos hídricos, se inscriben en el reto “**Acción sobre el cambio climático y eficiencia en la utilización de recursos y materias primas**”.

Asimismo, existen otros retos sociales del Plan Estatal conexos con el sector que es preciso considerar:

- Salud, cambio demográfico y bienestar
- Seguridad y calidad alimentaria; actividad agraria productiva y sostenible; investigación marina y marítima
- Energía segura, eficiente y limpia
- Transporte sostenible, inteligente e integrado
- Cambios e innovaciones sociales
- Economía y sociedad digital

- Seguridad, protección y defensa

El Plan Estatal ofrece una amplia gama de líneas de apoyo a proyectos de I+D+i, acciones de dinamización, incorporación de gestores o doctores, etc.

El programa de **impulso al liderazgo empresarial** es el que está dirigido principalmente a las empresas y pymes que realicen proyectos de I+D+i de forma individual o en colaboración con centros tecnológicos y de investigación, así como para proyectos de innovación y modernización tecnológica, preparación de propuestas en proyectos europeos, o creación de Plataformas Tecnológicas. Se fomenta también la cooperación público-privada, por ejemplo en las convocatorias “Retos Colaboración”, o de ayudas a las Plataformas Tecnológicas.

Existen también ayudas para la **incorporación de gestores de I+D+i, o de doctores en las empresas y centros tecnológicos**, dentro del programa de promoción del talento y su empleabilidad en I+D+i.

La gestión de las ayudas se lleva a cabo por el Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), canalizando gran parte de las ayudas a empresas a través del **Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)**.

Muchas de las ayudas del CDTI son en convocatoria abierta, es decir, la empresa se dirige al CDTI sin estar sujeta a plazos. Y sobre los presupuestos de los proyectos es difícil generalizar, por ejemplo para algunas ayudas del CDTI en convocatoria abierta el presupuesto mínimo financiable es de 175.000 € y en el caso de proyectos desarrollados por un consorcio, el presupuesto mínimo del proyecto será del orden de 500.000 €. La financiación de gran parte de ellas es a través de préstamos, o bien combinados con parte de subvención.

	Iniciativa/ Instrumento	Tipo de acción	Porcentaje de financiación	Beneficiarios	Organismo Gestor	Convocatorias
Financiación nacional	<b>Estrategia, Plan Estatal y Programa anual (MINECO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proyectos de I+D+i</li> <li>▪ Acciones de dinamización</li> <li>▪ Incorporación de gestores o doctores en empresas e instituciones</li> <li>▪ Plataformas tecnológicas</li> <li>▪ Incentivos fiscales</li> <li>▪ Compra pública innovadora</li> <li>▪ Otros</li> </ul>	Subvenciones o financiación reembolsable (amplia variedad en función del tipo de ayuda y el beneficiario)	Instituciones y entidades españolas, públicas o privadas, definidas como agentes de I+D+i en el Plan Estatal de forma individual o en consorcio	MINECO ó CDTI <a href="http://www.mineco.gob.es/portal/si/te/mineco/idi">http://www.mineco.gob.es/portal/si/te/mineco/idi</a> <a href="http://www.cdti.es/">www.cdti.es/</a>	Publicación convocatorias en programas anuales de trabajo Convocatoria abierta a empresas en CDTI
	<b>Convocatorias CCAA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Convocatorias específicas de I+D+i y entidades de gestión propias de cada CCAA.</li> </ul>				
	<b>Otros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incentivos fiscales a la I+D+i.</li> <li>▪ Convocatoria 2015 del “Programa de Inversiones de empresas extranjeras en actividades de I+D”. Gestionado por el ICEX (MINECO). <a href="http://www.investinspain.org/invest/es/canal-de-informacion/servicios-de-acceso-a-informacion/fondos-feder-para-i-d/convocatoria-2015/LIC2015406837.html?orderBy=xfwm_cnt_fecha3&amp;orderType=desc">http://www.investinspain.org/invest/es/canal-de-informacion/servicios-de-acceso-a-informacion/fondos-feder-para-i-d/convocatoria-2015/LIC2015406837.html?orderBy=xfwm_cnt_fecha3&amp;orderType=desc</a></li> </ul>				

Un instrumento a destacar dentro del Plan Estatal es el fomento de la innovación empresarial mediante la **compra pública Innovadora (CPI)**, destinada a potenciar el desarrollo de nuevos mercados a partir de la contratación por parte del sector público. Complementa las tradicionales vías de apoyo a la I+D+i, es decir, las subvenciones y los préstamos que establecen las diversas convocatorias de ayudas, y cobra importancia a

partir de la aprobación del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, que aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Otros instrumentos para el impulso de la innovación empresarial son los **incentivos fiscales y las bonificaciones**. Se trata de deducciones en el impuesto de sociedades por la realización de proyectos de investigación y desarrollo y/o innovación tecnológica y de bonificaciones en la cuota empresarial de la seguridad social del personal investigador.

**La Red de Políticas Públicas de I+D+i** se constituyó en noviembre de 2010 en el Marco Estratégico Nacional de Referencia de España 2007-2013 como uno de los principales mecanismos de coordinación de las actuaciones públicas de I+D+i.

La Red se configura como un instrumento esencial para generar sinergias entre las actuaciones públicas de I+D+i regionales y nacionales, la Política Regional Europea y la Estrategia “Europa 2020”.

#### **Mesa Temática Inter-regional Red I+D+i en Agua**

A instancias del MINECO, la Consejería de Industria de la Región de Murcia organizó la Mesa Temática Interregional de I+D+i en Agua, en junio de 2015, dentro de la Red de Política Públicas de I+D+i.

Los objetivos fijados para la Mesa del Agua de I+D+i establecida en Murcia fueron:

- 1º. Avanzar en la cooperación entre las CCAA, y entre estas y la AGE, para la identificación de retos y oportunidades en materia de Agua a los que dar respuesta desde la I+D+i. Se trata de buscar, con el apoyo de las Estrategias de Especialización inteligentes regionales, la complementariedad territorial y las sinergias entre grupos de investigación, empresas y agentes de interfaz para, desde el trabajo colaborativo y el aprendizaje mutuo, generar un nuevo conocimiento de valor a través de los proyectos conjuntos de investigación científica y tecnológica generadores de riqueza y bienestar social.
- 2º. Mejorar el conocimiento de algunos de los principales instrumentos europeos para el fomento de la I+D+i y la cooperación público privada en agua, así como para la cooperación transnacional en el Mediterráneo.

Reunión a profesionales de distintos ámbitos (administración, empresarial, universidades y centros de investigación) para exposición de las estrategias de I+D+i de agua de la AGE y las distintas CCAA y la discusión y desarrollo de distintas propuestas de proyectos y líneas de investigación en el sector del agua.

## **7. Líneas estratégicas de innovación e investigación**

Para el establecimiento de las principales líneas de I+D+i, se ha procedido realizar por parte de la Dirección General del Agua (MAGRAMA), una consulta al sector privado empresarial, a través de diversas asociaciones y entidades del sector, y asimismo, se han tomado en consideración las principales líneas de investigación e innovación establecidas por aquellas Comunidades autónomas que han incluido el sector del agua dentro de las respectivas Estrategias de Especialización Inteligente (RIS3), y cuyos resultados se muestran a continuación.

## 7.1. Prioridades de las empresas y entidades sector

Durante los meses de abril y mayo de 2015, se llevó a cabo una consulta a distintas plataformas tecnológicas, asociaciones empresariales y entidades relacionadas con el sector del agua de ámbito nacional (ver Anexo 2).

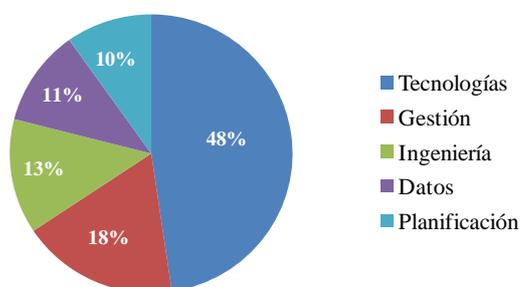
La respuesta ofrecida por parte de las 49 empresas y entidades consultadas que han cumplimentado el cuestionario, a la pregunta sobre qué líneas de I+D+i consideran prioritarias, ofrece como resultado el orden que se muestra a continuación.

Líneas de innovación e investigación	Orden de Prioridad	
	Innovación	Investigación
T19.Eficiencia hídrica y energética	1º	1º
T17.Depuración y reutilización del agua	2º	2º
T18.Sedimentos, fangos de EDAR y salmueras	3º	3º
G22.Operación y control de los servicios del agua (mantenimiento y explotación)	4º	5º
G20.Herramientas de operación y sistemas de apoyo para la toma de decisiones SAD	5º	9º
T13.Potabilización	6º	6º
P7. Desarrollo y selección de medidas (eficaces, eficientes y sostenibles)	7º	11º
P5. Nuevos modelos de simulación	8º	4º
T14.Desalación	9º	10º
I11. Nuevos desarrollos de ingeniería	10º	12º
D2. Sistemas de análisis de información para planificación y gestión	10º	13º

El 48% de los 236 proyectos analizados se dirigen a actividades de innovación a corto plazo, un 44% a objetivos de investigación y el 8% restante tienen un carácter mixto.

El análisis de los proyectos, pone de manifiesto la preeminencia de la I+D+i en el ámbito de las tecnologías (48%), seguido del interés por mejorar las prácticas de gestión del agua (18%).

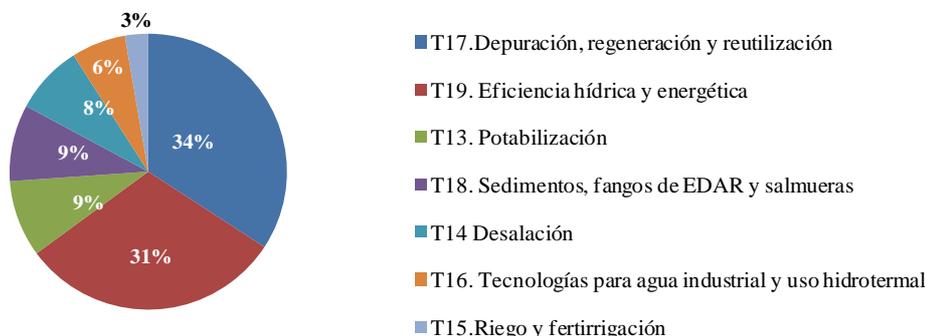
Distribución de 236 proyectos según 5 ámbitos de I+D+i



La distribución de los proyectos que se ocupan de las **Tecnologías** y que representan la mitad del total, muestran un mayor interés por la depuración, la regeneración y la reutilización del agua (34%), así como por la eficiencia hídrica y energética (31%), actividad

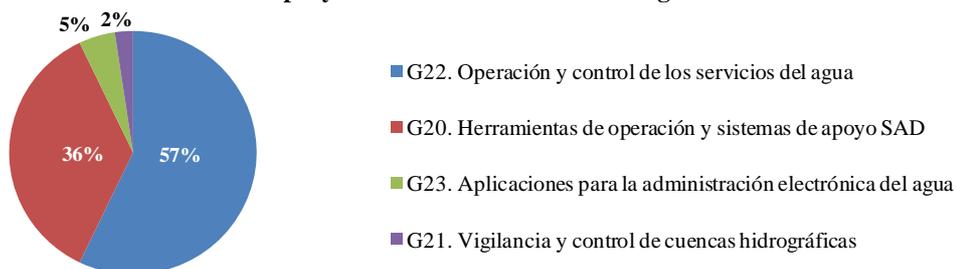
esta última, considerada prioritaria por parte de la mayoría de las empresas y entidades consultadas.

**Distribución de la I+D+i en el ámbito de las tecnologías**



En materia de **Gestión del agua**, el mayor interés empresarial se centra en la operación y control de los servicios (57%), y en el desarrollo de herramientas de operación y de sistemas de apoyo a la toma de decisión (SAD).

**Distribución de los proyectos de I+D+i en materia de gestión**



Los proyectos de innovación e investigación sobre **Ingeniería (13%)** se centran principalmente, en los nuevos desarrollos de la propia ingeniería, en las infraestructuras y materiales y en la protección y restauración ambiental.

En el ámbito de los **Datos (11%)**, los proyectos tienen como principal objetivo facilitar la captación de datos en tiempo real, así como los sistemas de análisis de la información para planificación y gestión.

La innovación en materia de **Planificación (10%)**, pone el acento en las metodologías y herramientas de análisis y simulación de carácter avanzado y en el desarrollo y selección de medidas más eficaces, eficientes y sostenibles.

## 7.2. Prioridades establecidas por las Comunidades autónomas en el marco de RIS3

La importancia estratégica regional del agua, muestra después del análisis realizado en el marco de las Estrategias de Especialización Inteligente (RIS3) que en el seno de la Unión europea, Andalucía, Aragón, Madrid, Murcia y Navarra, son regiones en las cuales el agua se presenta como capacidad de investigación, si bien es en Aragón, Cataluña, Madrid,

Murcia y Navarra donde el recurso agua se considera un elemento de negocio y por tanto objetivo de mercado.

**Regiones con el agua como capacidad de investigación en Europa**



Fuente: Plataforma S3

**Regiones con el agua como elemento de negocio y objetivo de mercado**



No obstante lo anterior, y dentro de los retos sociales, las Comunidades Autónomas de Andalucía, Asturias, Aragón, Baleares, Castilla y León, Galicia y Murcia, consideran el agua de forma explícita, dentro de la Acción sobre el cambio climático y de la eficiencia en la utilización de los recursos (ver cuadro).



Se trata de prioridades, exigencias y compromisos conexos con las normativas nacionales y comunitarias. Así por ejemplo, una adecuada aplicación de la Directiva Marco del Agua, requiere en muchas ocasiones un gran apoyo científico para el desarrollo de proyectos de investigación y una amplia gama de medidas basadas en la innovación.

Para lograr los Objetivos de la Política del agua en España anteriormente indicados, se formulan en materia de I+D+i, y por parte de la Administración General del Estado, las siguientes líneas estratégicas:

1. **Avanzar en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos mediante el desarrollo de sistemas de información, evaluación, conocimiento y ayuda a la toma de decisiones para planificación y gestión, basados en las TIC y en las nuevas aplicaciones de Big Data.**
2. **Afrontar la innovación para la gestión de sequías e inundaciones.**
3. **Nuevos sistemas de gestión de riesgos, operación y mantenimiento de infraestructuras, incluyendo la gestión de sedimentos.**
4. **Gestión conjunta de recursos convencionales y no convencionales.**
5. **Desarrollar soluciones tecnológicas para lograr el uso eficiente y sostenible del agua, de la energía y de otros recursos naturales.**

## 8. Impulso de la cooperación y coordinación en materia de I+D+i

La coordinación y cooperación de las administraciones y distintas entidades es esencial la asegurar la eficacia de las actividades y proyectos de I+D+i.

1. La **cooperación** institucional con el MINECO y otros Departamentos de la AGE, además de las CC.AA. y órganos correspondientes de la Unión europea, es imprescindible para desarrollar Políticas públicas de I+D+i en el sector del agua más idóneas.
2. Para dar una respuesta efectiva a las necesidades de innovación del sector, resulta preciso incrementar la **coordinación** con los Organismos Públicos de Investigación (CSIC), con las universidades y centros tecnológicos nacionales e internacionales más avanzados. Esta mayor coordinación se debe dirigir a:
  - Incluir las necesidades de las empresas en los correspondientes programas y estrategias de I+D+i.
  - Favorecer la transferencia al sector de las soluciones y resultados de investigación.
3. Asimismo es necesario impulsar y apoyar la colaboración entre las empresas y los distintos agentes científico-tecnológicos para mejorar la productividad y el uso eficiente de los recursos presupuestarios destinados a la I+D+i.

## ANEXO I



### AMBITOS

1. DATOS - INFORMACIÓN
2. PLANIFICACIÓN
3. INGENIERÍA
4. TECNOLOGÍAS
5. GESTIÓN

# 1. DATOS - INFORMACIÓN

La información y el conocimiento que se deriva de la toma de datos, es un elemento fundamental para dar soporte, a ser posible en tiempo real, a los necesarios procesos de análisis, evaluación, simulación y toma de decisión. Hoy en día, las tecnologías de la información y comunicación, desempeñan un papel esencial en los procesos de seguimiento, operación y control que conforman la gestión de los servicios del agua.

Líneas de innovación	CICLO DEL AGUA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA			
	DATOS - INFORMACIÓN	Recursos	Preutilización	Utilización
<b>D1.Captación de datos</b> ✓ Nuevos medidores y contadores de agua (electrónicos y ultrasónicos, etc.). ✓ Toma de datos por control remoto de consumos y detección de fugas. ✓ Analizadores, sensores automáticos in situ y biosensores ✓ Aplicaciones basadas en sensores espaciales y en el uso de drones ✓ Protocolos, técnicas de muestreo, sistemas de análisis y parámetros de calidad del agua y del estado de otros recursos naturales ✓ Aplicaciones de captación de información socioeconómica				
<b>D2.Sistemas de análisis de la información para planificación y gestión</b> ✓ Análisis geoestadístico, de sistemas de información geográfica (SIG), y otros ✓ Aplicaciones basadas en Open data y Big data ✓ Nuevas metodologías de análisis batimétrico y sedimentológico de embalses				
<b>D3.Nuevos sistemas de auscultación del estado de las infraestructuras y acuíferos</b> ✓ Evaluación del estado y detección de riesgos en infraestructuras, embalses y sus márgenes ✓ Eléctricas, magnéticas e isotópicas para caracterizar el comportamiento de acuíferos.				
<b>D4.Intercambio de datos y redes automáticas de información y de comunicación</b> ✓ Nuevas aplicaciones para intercambio de datos ✓ Redes de información de cantidad (SAIH, ROEA, ERHIN, SIRS) y de calidad (SAICA) ✓ Redes de comunicación terrestres y satelitales, económicas y robustas ✓ Interoperabilidad.				

## D1. Captación de datos

La captación de los datos, a ser posible en tiempo real resulta fundamental en los procesos de información y de generación de conocimiento que fundamentan la planificación y la gestión eficiente y sostenible de los recursos hídricos.

Los métodos, elementos y sistemas que se utilizan para la obtención de datos cuantitativos y cualitativos, ambientales y socioeconómicos, corresponden a muy diversos campos científicos y tecnológicos, siendo los más destacables:

- ✓ **Medidores y contadores de agua.**  
Basados en componentes y tecnologías avanzadas (electrónicas, ultrasónicas, etc.) La medición del consumo del agua, además de favorecer una gestión eficiente, es una condición necesaria a la hora de poder aplicar, con seguridad jurídica la repercusión de los costes de los servicios del agua.
- ✓ **Toma de datos por control remoto de consumos y detección de fugas.**
- ✓ **Sensores in situ.**  
Nuevos desarrollos de sensores, biosensores y redes de sensores distribuidos de bajo coste, destinados a medir variables meteorológicas, físico-químicas del agua y de otros recursos naturales (suelo, estado de la vegetación, etc.), y de seguimiento del buen estado de las masas de agua y otros.
- ✓ **Sensores espaciales y drones.**  
Desarrollo de sensores ópticos y multiespectrales remotos y nuevas aplicaciones de captación de datos satelitales para su utilización en el seguimiento del estado de los recursos e infraestructuras de la cuenca hidrográfica, así como nuevas aplicaciones de software y hardware basadas en el uso de drones.
- ✓ **Sistemas de muestreo.**  
De entre la amplia gama de métodos, protocolos, procedimientos y sistemas de muestreo y de análisis biológico y químico, se requiere avanzar en aquellos que facilitan un mejor conocimiento rápido, seguro y económico de las muestras de agua y de otros recursos ambientales asociados al ciclo del agua.
- ✓ **Datos socioeconómicos.**  
Nuevos métodos y aplicaciones para la captación de datos de carácter social y económico y territorial útiles para la planificación y la toma de decisiones de gestión.

## D2. Sistemas de tratamiento y análisis de la información para planificación y gestión

En la actualidad, los sistemas de posicionamiento global, de información geográfica y la teledetección pueden facilitar atendiendo a diversos parámetros, mapas con información precisa para el seguimiento y la toma de decisiones sobre las masas de agua y otros recursos como el suelo y la vegetación.

Por otra parte, y para un mejor y más rápido análisis del comportamiento real tanto del consumidor, como de grupos específicos de consumidores, se encuentran en fase de implantación nuevas herramientas de análisis de datos y de redes sociales (Big data, etc.) que en la actualidad resultan fundamentales para conocer en tiempo real o casi real el comportamiento de los usuarios del agua y de los recursos naturales de la cuenca.

✓ **Sistemas de información geográfica (SIG) y otros sistemas para planificación y gestión de los recursos naturales en tiempo real.**

Nuevos sistemas de información (SIG), de posicionamiento global (GPS, DGPS) y de teledetección (RS) aplicables a la planificación y uso eficiente de los recursos hídricos y otros recursos naturales y a la adaptación al cambio climático. Todo ello requiere nuevas herramientas de tratamiento de datos de imágenes de satélite, sensores multispectrales, radiómetros, fotografía aérea, y escaneo laser (Light Detección and Ranking. LIDAR).

La captación de información mediante las nuevas TIC y drones, puede utilizarse para asesorar sobre prácticas más sostenibles, como por ejemplo, para recomendar online, dosis de fertilización a utilizar en un momento determinado que reduzcan la contaminación difusa.

✓ **Aplicaciones de tratamiento de datos. Open data y Big data.**

Desarrollo de sistemas y herramientas de software (Big data) que manipulan grandes volúmenes y flujos de datos muy variados y con distinto grado de veracidad a alta velocidad. Las dificultades más habituales se centran en la captura, almacenamiento, búsqueda, compartición, análisis y visualización de datos, para la planificación, gestión y comunicación.

✓ **Nuevas metodologías de análisis batimétrico y sedimentológico de embalses.**

### D3. Nuevas técnicas de auscultación de infraestructuras y acuíferos

✓ **Evaluación del estado y detección de riesgos en infraestructuras, embalses y sus márgenes.**

Nuevas herramientas y servicios de apoyo para el análisis del comportamiento y gestión de la seguridad de presas y embalses. Nuevas técnicas basadas en sensores remotos y aerotransportados para el control de asentamientos, grietas, fisuras, etc. en presas e infraestructuras.

Nuevos sistemas de obtención de datos sobre detección de fugas en tuberías de distribución y de registro de las condiciones de explotación de conducciones mediante el empleo de fibra óptica.

✓ **Eléctricas, magnéticas e isotópicas para caracterizar el comportamiento de acuíferos.**

Nuevas aplicaciones basadas en técnicas eléctricas, magnéticas e isotópicas aplicables a la hidrología subterránea.

#### **D4. Intercambio de datos y redes automáticas de información y de comunicación**

Las infraestructuras avanzadas de gestión de datos se refieren por lo general un *Sistema de gestión integrada de la información del agua* que incluyen parámetros de cantidad y calidad de las aguas superficiales y subterráneas, datos de precipitación, escorrentía, reservas y demandas de agua según los diversos usos y otras variables. Su buen funcionamiento requiere el establecimiento de normas y protocolos interinstitucionales estandarizados para la captación y almacenamiento de datos y protocolos abiertos que faciliten su comunicación.

✓ **Nuevas aplicaciones para el intercambio de datos.**

Incluyen tecnologías, políticas, estándares y acuerdos institucionales que faciliten la disponibilidad y acceso a la información de manera más eficaz que por otros medios convencionales. Son necesarios también los sistemas de intercambio de información para la gestión de los datos entre instituciones gestoras y herramientas.

✓ **Redes de información de cantidad (SAIH, ROEA, ERHIN, SIRS) y de calidad (SAICA).**

Nuevas aplicaciones que favorezcan la captación y utilización de datos robustos en tiempo real y la integración de las actuales redes de información.

✓ **Redes de comunicación terrestres y satelitales, económicas y robustas.**

Nuevas aplicaciones y desarrollos para la mejora de las actuales redes de comunicación en situaciones ordinarias y de emergencia.

✓ **Interoperabilidad.**

Estandarización de protocolos abiertos y en la nube (*cloud computing*) y nuevas aplicaciones de internet de las cosas que faciliten la comunicación M2M.

## 2. PLANIFICACIÓN

Las medidas que emanan de la planificación, están destinadas principalmente a proteger o mejorar el buen estado las masas de agua y de los ecosistemas y a facilitar con los menores riesgos y costes posibles, el suministro del agua para los usos de los que depende el bienestar socioeconómico de la sociedad.

Líneas de innovación	CICLO DEL AGUA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA			
	Recursos	Preutilización	Utilización	Reutilización
<b>P5.Nuevos modelos de simulación</b> ✓ Hidrológicos (recursos hídricos, demandas, etc.) ✓ Modelos de predicción del comportamiento de la demanda de recursos hídricos ✓ Del estado de la calidad de las aguas ✓ Modelos de cuantificación y de prevención de la contaminación difusa. ✓ Integrados hidroeconómicos y ambientales ✓ Predictivos para diferentes elementos biológicos ✓ Informáticos complejos para la planificación hidrológica				
<b>P6.Análisis avanzados. Metodologías y herramientas</b> ✓ Relación entre presiones y variables de estado ecológico y socioeconómico ✓ Conocimiento del régimen de caudales ecológicos y de los ecosistemas acuáticos ✓ Evaluación del estado de las masas de agua ✓ Repercusión del uso del suelo en el estado de las masas de agua ✓ Efectos ambientales y socioeconómicos de la modernización de regadíos ✓ Nuevos métodos de evaluación de los costes ambientales ✓ Asignación y utilización eficiente de los recursos. Agua y energía ✓ Seguimiento del impacto del cambio climático ✓ Evaluación salina. Impacto de las desaladoras en los ecosistemas marinos e intrusión marina				
<b>P7.Desarrollo y selección de medidas (eficaces, eficientes y sostenibles)</b> ✓ Eficiencia en el uso del agua, energía, nutrientes y pesticidas en la agricultura ✓ Mejora de condiciones hidromorfológicas ✓ Contra la contaminación química ✓ Protección de las aguas subterráneas y recarga de acuíferos ✓ Mantenimiento de zonas protegidas ✓ Seguridad frente a fenómenos meteorológicos adversos ✓ Para planes de emergencia de presas ✓ Adaptación y mitigación del cambio climático en las cuencas hidrográficas ✓ Herramientas de selección de medidas mediante técnicas de análisis multicriterio ✓ Análisis del coste eficacia de la aplicación de las medidas sobre los indicadores de estado				
<b>P8.Nuevos instrumentos económicos de tarificación y recuperación de costes</b>				

## P5. Nuevos modelos de simulación

La gestión integrada de las cuencas hidrográficas requiere disponer de nuevas arquitecturas de software que permitan la construcción de modelos flexibles cuantitativos y cualitativos de simulación hidrológica, medioambiental y otros. Se trata de modelos parciales de simulación que deben ser concebidos como *módulos* que a su vez puedan ser integrados en modelos complejos que faciliten la planificación y la gestión integrada de los recursos a escala de la cuenca, donde como es sabido interactúan variables hidrológicas, medioambientales y socioeconómicas.

Tipos de modelos:

- ✓ Hidrológicos (recursos hídricos, demandas, etc.).
- ✓ De predicción del comportamiento de la demanda de recursos hídricos.
- ✓ Del estado de la calidad de las aguas.
- ✓ Modelos de cuantificación y de prevención de la contaminación difusa.
- ✓ Integrados hidroeconómicos y ambientales.
- ✓ Predictivos para diferentes elementos biológicos.
- ✓ Informáticos complejos para la planificación hidrológica.

## P6. Análisis avanzados. Metodologías y herramientas

El logro de una gestión eficaz y eficiente de los recursos hídricos y naturales en el marco de la Directiva Marco del Agua de la UE, requiere dotarse de herramientas e indicadores de evaluación que faciliten el análisis y comprensión tanto de las presiones, como de los efectos y los costes que a corto, medio y largo plazo, generan los usos y actividades económicas sobre las masas de agua y los ecosistemas.

Esta serie de interacciones ecosistémicas, en ocasiones complejas, requieren nuevas metodologías y herramientas de análisis destinadas a mejorar el conocimiento de:

- ✓ La relación entre presiones y variables de estado ecológico y socioeconómico.
- ✓ Régimen de caudales ecológicos y de los ecosistemas acuáticos.
- ✓ Evaluación del estado de las masas de agua.
- ✓ Repercusión del uso del suelo en el estado de las masas de agua.
- ✓ Efectos ambientales y socioeconómicos de la modernización de regadíos.
- ✓ Nuevos métodos de evaluación de los costes ambientales.
- ✓ Asignación y utilización eficiente de los recursos. Agua y energía.
- ✓ Seguimiento del impacto del cambio climático.
- ✓ Evaluación salina. Impacto de las desaladoras en los ecosistemas marinos y de la intrusión marina.

## P7. Desarrollo y selección de medidas (eficaces, eficientes y sostenibles)

El cumplimiento de los objetivos ambientales que propugna la planificación hidrológica requiere una adaptación sostenible, y en ocasiones un cambio drástico, de las prácticas (en ocasiones tradicionales) de utilización de los recursos que emanan de sectores económicos como la agricultura, la industria. Ello requiere el diseño de nuevas medidas más eficaces y

eficientes, así como de herramientas de selección y análisis de costes, en particular las que se refieren a:

- ✓ La mejora de la eficiencia en los usos del agua, energía, nutrientes y pesticidas en la agricultura.
- ✓ Mejora de condiciones hidromorfológicas.
- ✓ La lucha contra la contaminación química.
- ✓ La protección de las aguas subterráneas y a nuevos sistemas de recarga de acuíferos.
- ✓ Mantenimiento de zonas protegidas.
- ✓ Seguridad frente a fenómenos meteorológicos adversos.
- ✓ Para planes de emergencia de presas.
- ✓ Adaptación y mitigación del cambio climático en las cuencas hidrográficas.
- ✓ Herramientas de selección de medidas mediante técnicas de análisis multicriterio.
- ✓ Análisis del coste eficacia de la aplicación de las medidas sobre los indicadores de estado.

#### **P8.Nuevos instrumentos económicos de tarificación y recuperación de costes**

El cambio de paradigma que en la gestión del agua, representa la inclusión de los costes ambientales y de uso del recurso, para garantizar la viabilidad en el mantenimiento tanto de las infraestructuras y servicios, como de la salud de los ecosistemas, requiere avanzar en el diseño de nuevos instrumentos de tarificación y recuperación de costes que permitan mejorar el actual régimen económico financiero de los recursos hídricos.

## 3. INGENIERÍA

La ingeniería abarca un amplio campo de conocimientos y técnicas necesarias para llevar a cabo la construcción y mantenimiento de infraestructuras e instalaciones de regulación, transporte, redes de distribución, potabilización, saneamiento y tratamiento de aguas, en entornos urbanos, rurales e industriales.

Líneas de innovación	CICLO DEL AGUA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA			
	Recursos	Preutilización	Utilización	Reutilización
<b>I9. Ingeniería de protección y restauración ambiental</b> ✓ Corrección hidrológico-forestal y de lucha contra la erosión de las cuencas. ✓ Diseño de Medidas Naturales de Retención del Agua (NWRM) ✓ Descontaminación y restauración ambiental ✓ Lucha contra la eutrofización de las masas de agua ✓ Protección de deltas y costas ✓ Soluciones frente a especies invasoras en ecosistemas acuático ✓ Nuevos dispositivos artificiales de eliminación de barreras para fauna ✓ Infraestructuras verdes para riesgos de inundación y restauración de llanuras de inundación ✓ Otras soluciones basadas en ingeniería biológica e hidráulica ambiental				
<b>I10. Infraestructuras y materiales</b> ✓ Nuevas infraestructuras e innovación en las ya existentes, para mejorar las condiciones de servicio y la durabilidad de los materiales ✓ Innovación en sistemas de sellado y reducción de la evaporación en las balsas. ✓ Nuevos sistemas de protección catódica y de control del riesgo de corrosión en tuberías metálicas. ✓ Nuevos materiales más avanzados, económicos, estables, saludables e inteligentes ✓ Nuevos desarrollos a partir de tecnologías sin excavación				
<b>I11. Nuevos desarrollos de ingeniería</b> ✓ Modelización hidráulica y ensayos. ✓ Sistemas y tecnologías de utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas y de recarga artificial de acuíferos ✓ Modelos de optimización de redes de transporte, drenaje y saneamiento ✓ Ingeniería de precisión para el uso eficiente del agua. Regadíos ecoeficientes. ✓ Sistemas de saneamiento con separación de aguas negras, grises y pluviales ✓ Mejora de los sistemas de evacuación y vertido de salmueras al medio marino ✓ Desarrollo y calibración de instrumentos, ensayos y bancos de ensayo				

## 19. Ingeniería de protección y restauración ambiental

La ingeniería ambiental está destinada al diseño y utilización de las tecnologías más apropiadas para prevenir, mejorar y restaurar aquellas zonas que puedan ser, o hayan sido objeto, de alteraciones físicas, químicas y biológicas que afectan a las condiciones hidromorfológicas, la degradación ambiental y de los ecosistemas, a fin de preservar con ello el bienestar de la sociedad.

La innovación en materia de ingeniería ambiental, estará destinada al logro de soluciones más novedosas, económicas y eficientes que permitan:

- ✓ La corrección hidrológico-forestal y la lucha contra la erosión de las cuencas.
- ✓ El diseño de Medidas Naturales de Retención del Agua (NWRM) y otras actuaciones frente a inundaciones.
- ✓ La descontaminación y restauración ambiental.
- ✓ La lucha contra la eutrofización de las masas de agua.
- ✓ La protección de deltas y costas.
- ✓ Hacer frente a especies invasoras en ecosistemas acuáticos.
- ✓ Nuevos dispositivos artificiales de eliminación de barreras para fauna
- ✓ Infraestructuras verdes para reducir los riesgos de inundación y restaurar las llanuras de inundación.
- ✓ Otras soluciones basadas en ingeniería biológica e hidráulica ambiental.

## 10. Infraestructuras y materiales

Para facilitar una amplia gama de operaciones de gestión, es preciso en materia de infraestructuras y materiales, innovar en los siguientes tipos de desarrollos:

- ✓ Nuevas infraestructuras e innovación en las ya existentes, para mejorar las condiciones de servicio y la durabilidad de los materiales.  
Para ello y además de desarrollar nuevos modelos de optimización de recursos y abastecimiento y modelos hidráulicos de simulación de elementos de transporte en canales y tuberías, se requieren proyectos de innovación destinados a la conservación preventiva y reparación de las obras civiles, tales como: nuevos tratamientos para la reducción de filtraciones, aplicaciones anticorrosivas, empleo de técnicas correctivas y otros.
- ✓ Innovación en sistemas de sellado y de reducción de la evaporación en las balsas.
- ✓ Nuevos sistemas de protección catódica y de control del riesgo de corrosión en tuberías metálicas.
- ✓ Nuevos materiales más económicos, estables, saludables e inteligentes.

## 11. Nuevos desarrollos de ingeniería

Los ámbitos de innovación que cabe destacar se refieren a:

- ✓ La modelización hidráulica y ensayos.
- ✓ Sistemas y tecnologías de utilización conjunta de aguas superficiales y subterráneas y de recarga artificial de acuíferos.

- ✓ Modelos de optimización de redes de transporte, drenaje y saneamiento.
- ✓ Ingeniería de precisión para el uso eficiente del agua. Regadíos ecoeficientes.
- ✓ Sistemas de saneamiento con separación de aguas negras, grises y pluviales.
- ✓ Mejora de los sistemas de evacuación y vertido de salmueras al medio marino.
- ✓ Desarrollo y calibración de instrumentos, ensayos y bancos de ensayo.

## 4. TECNOLOGÍAS

Líneas de innovación	CICLO DEL AGUA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA			
	Recursos	Preutilización	Utilización	Reutilización
<b>TECNOLOGÍAS</b> <b>T12.Sistemas y tecnologías para aguas subterráneas</b> ✓ Prospección geofísica, geotécnica y perforación ✓ Tratamientos de la calidad de las aguas subterráneas (químicos y microbiológicos)				
<b>T13. Potabilización</b> ✓ Mejoras en los sistemas de pretratamiento mediante procesos con menor contenido de reactivos químicos. Electro floculación ✓ Tecnologías de reducción de micro-contaminantes, contaminantes emergentes y toxinas ✓ Tecnologías de oxidación-reducción y oxidación avanzada ✓ Sistemas de tratamiento, materiales, y biocidas que sean lo más inocuos posibles para los consumidores ✓ Tecnologías de desinfección. (Luz ultravioleta, etc.) ✓ Nuevos procesos de remineralización ✓ Incremento de la seguridad en las instalaciones de producción, almacenamiento y distribución de agua potable ✓ Sustitución de tratamientos convencionales físico-químicos por sistemas de tratamiento biológico. ✓ Desarrollo de microchips biológicos en las redes de distribución y abastecimiento				
<b>T14.Desalación y control, vertido y gestión de salmueras</b> ✓ Innovación en los equipos electromecánicos de la línea de alta presión de las desaladoras ✓ Optimización de elementos filtrantes y procesos de pretratamiento con filtros abiertos y presurizados. Diseño de pretratamientos más eficientes ✓ Mejora de procesos de desalación (electroquímica, etc.) ✓ Mejoras en los sistemas de membranas más eficientes energéticamente y duraderas. Membranas cerámicas. Cambios en materiales, nanomateriales y modificación superficial de membranas ✓ Innovación en sistemas de medición y eliminación de boro y cloruros ✓ Nuevas tecnologías de desalación (ósmosis directa, evaporación, desionización capacitiva, etc.) ✓ Procesos de separación, tratamiento, mejora de la inocuidad y vertido de efluentes hipersalinos ✓ Mejora en los sistemas de postratamiento y calidad de las aguas de mezcla ✓ Mejoras en la sostenibilidad. Sistemas de recuperación energética más eficientes, aprovechamiento de la energía osmótica de los rechazos, uso de energías renovables ✓ Mejora de la calidad de aguas desaladas para la agricultura ✓ Búsqueda de la descarga cero y gestión y aprovechamiento de salmueras ✓ Tecnologías de valorización de salmueras				
<b>T15.Riego y fertirrigación</b> ✓ Componentes para riego (precisión, riego enterrado, etc.) y nuevos contadores de riego ✓ Sistemas avanzados de informatización y telecontrol de sistemas de riego ✓ Sensores de humedad del suelo y para las plantas				
<b>T16.Tecnologías para agua industrial y uso hidrotermal</b> ✓ Tratamiento de aguas residuales industriales ✓ Refrigeración, enfriamiento e intercambiadores de calor ✓ Tratamientos hidrotermales ✓ Reutilización de aguas industriales				
<b>T17. Depuración, regeneración y reutilización</b> ✓ Nuevos procesos y tratamientos de depuración. Procesos MBR. Procesos biológicos ✓ Sistemas de desodorización ✓ Eliminación de nutrientes ✓ Eliminación de otros contaminantes (metales pesados, contaminantes orgánicos, micro-contaminantes, contaminantes emergentes). Tratamiento sostenible de los contaminantes emergentes. ✓ Procesos de desinfección para regeneración (UV) ✓ Tecnologías para pequeñas EDAR y concepción diseño de procesos extensivos . Depuración descentralizada ✓ Reciclaje de aguas grises ✓ Nuevos desarrollos para procesos de ampliación y construcción de EDAR ✓ Tecnologías para pequeñas EDAR y concepción y diseño de procesos extensivos. Filtros verdes. ✓ Reciclaje de aguas grises ✓ Infiltración de aguas pluviales, alcantarillado y tanques de tormenta. ✓ Modelización matemática de los procesos biológicos ✓ Mejora en la detección de organismos patógenos ✓ Mejora y optimización de los sistemas de desodorización ✓ Nuevas tecnologías de depuración (bioelectrogénesis, tratamiento con algas, uso de nanopartículas, transformación de materia orgánica en polímeros. ✓ Consideración del agua residual como una fuente de recursos ✓ Desarrollo de técnicas de biología molecular				
<b>T18.Sedimentos, fangos de EDAR</b> ✓ Reducir la producción de fangos en la depuración y mejorar sus características ✓ Sistemas de deshidratación y secado ✓ Valorización de nutrientes, productos y materia orgánica en fangos de depuradora ✓ Digestión anaeróbica y otros procesos de tratamiento, reducción y utilización de fangos de EDAR ✓ Extracción y valorización de sedimentos de embalses y cauces				
<b>T19.Eficiencia hídrica y energética</b> ✓ Tecnologías y procesos de mejora de la eficiencia hídrica ✓ Tecnologías y procesos de mejora de la eficiencia energética. ✓ Extracción sostenible de aguas subterráneas. Bombas y sistemas de bombeo más eficientes ✓ Sistemas de recuperación de energía (ósmosis directa, etc.)				

## T12. Sistemas y tecnologías para aguas subterráneas

La captación de aguas subterráneas requiere analizar las características geológicas e hidrogeológicas de la zona, las hidrodinámicas del acuífero, el volumen de agua, el calendario y los costes de bombeo.

Entre los tipos de captaciones cabe destacar: sondeos, pozos, galerías, zanjas, drenes, galerías con pozos y pozos con drenes radiales.

- ✓ Técnicas y tecnologías de prospección geofísica, geotécnica y de perforación.
- ✓ Tratamientos de la calidad de las aguas subterráneas (químicos y microbiológicos).

## T13. Potabilización

Potabilizar el agua requiere someterla a una serie de procesos físico-químicos, para eliminar materias minerales, orgánicas (fenoles, hidrocarburos, detergentes, residuos de pesticidas y demás impurezas) y contaminantes biológicos. Una serie de etapas o tratamientos, cada uno de los cuales engloba diversas técnicas en constante proceso de innovación.

- ✓ Mejoras en los sistemas de pretratamiento hacia procesos con menor contenido de reactivos químicos. Electrofloculación.
- ✓ Tecnologías de reducción de micro-contaminantes y contaminantes emergentes y toxinas.
- ✓ Tecnologías de oxidación-reducción y oxidación avanzada.
- ✓ Sistemas de tratamiento, materiales, y biocidas que sean lo más inocuos posibles para los consumidores
- ✓ Desinfección. Luz ultravioleta, etc.
- ✓ Nuevos procesos de remineralización.
- ✓ Incremento de la seguridad en las instalaciones de producción, almacenamiento y distribución de agua potable
- ✓ Sustitución de tratamientos convencionales físico-químicos por sistemas de tratamiento biológico.
- ✓ Desarrollo de microchips biológicos en las redes de distribución y abastecimiento

## T14. Desalación y control, vertido y gestión de salmueras

En el proceso de separación del agua por membranas mediante ósmosis inversa, intervienen distintas tecnologías aplicables al pretratamiento, ósmosis inversa, recuperación de energía por intercambio de presión y postratamiento.

El pretratamiento depende de la calidad del agua de mar captada, pudiendo incluir tres fases: pretratamiento físico-químico, físico (filtros de arena y de carbón activo) y químico (incluye dosificaciones de ácido sulfúrico para reducir el pH, hipoclorito sódico como desinfectante, coagulantes de los coloides presentes en el agua de mar, coadyuvantes de floculación, dispersantes para evitar el atasco de las membranas y bisulfito sódico para eliminar tanto el cloro libre residual como oxidantes).

Además de la tipología y características de las membranas, en constante evolución, es importante destacar los actuales avances, encaminados a reducir el consumo energético en el sistema de alta presión mediante la instalación de sistemas de recuperación de la energía del agua rechazado.

Son necesarias tecnologías que mejoren el rendimiento, la recuperación de energía y la gestión de la evacuación de la salmuera. Además, las tecnologías para la valorización de salmueras forman parte de la mejora en la calidad y la protección ambiental de los procesos de desalación

- ✓ Innovación en los equipos electromecánicos de la línea de alta presión de las desaladoras.
- ✓ Optimización de elementos filtrantes y procesos de pretratamiento con filtros abiertos y presurizados. Diseño de pretratamientos más eficientes.
- ✓ Mejora de procesos de desalación (electroquímica, etc.).
- ✓ Mejoras en los sistemas de membranas más eficientes energéticamente y duraderas. Membranas cerámicas. Cambios en materiales, nanomateriales y modificación superficial de membranas.
- ✓ Innovación en sistemas de medición y eliminación de boro y cloruros.
- ✓ Nuevas tecnologías de desalación (ósmosis directa, evaporación, desionización capacitiva, etc.).
- ✓ Procesos de separación, tratamiento, mejora de la inocuidad y vertido de efluentes hipersalinos.
- ✓ Mejora en los sistemas de postratamiento. Calidad de las aguas de mezcla.
- ✓ Mejoras en la sostenibilidad. Sistemas de recuperación energética más eficientes, aprovechamiento de la energía osmótica de los rechazos, uso de energías renovables
- ✓ Mejora de la calidad de aguas desaladas para la agricultura
- ✓ Búsqueda de la descarga cero y gestión y aprovechamiento de salmueras
- ✓ Tecnologías de valorización de salmueras

### **T15.Riego y fertirrigación**

La modernización de regadíos supone implantar tecnologías que mejoren la eficiencia de transporte, distribución y aplicación del agua a los cultivos y faciliten las prácticas de operación y medición del agua de riego. Los nuevos sistemas de telecontrol y tele-medida (información remota de los volúmenes utilizados), son potentes herramientas de apoyo para una adecuada gestión hidráulica y eléctrica de las redes de infraestructuras, lo cual permite repercutir proporcionalmente el coste del servicio utilizado al usuario final.

El riego enterrado y localizado, así como la distribución focalizada de fertilizantes a las raíces plantas junto al agua de riego (fertirrigación), evita la contaminación difusa y gastos innecesarios.

- ✓ Componentes para riego (precisión, riego enterrado, etc.) y nuevos contadores de riego
- ✓ Sistemas avanzados de informatización y telecontrol de sistemas de riego. Permite la el seguimiento, pre-programación de los intervalos de riego y operación en tiempo real.
- ✓ Sensores de humedad del suelo y para las plantas.

### **T16.Tecnologías para agua industrial y uso hidrotermal**

- ✓ Tratamiento de aguas residuales industriales.
- ✓ Refrigeración, enfriamiento e intercambiadores de calor.
- ✓ Tratamientos hidrotermales.
- ✓ Reutilización de aguas industriales

## T17. Depuración, regeneración y reutilización

Las aguas residuales contienen nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio), microorganismos patógenos (virus, bacterias, protozoos), metales pesados (cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, plomo, zinc), contaminantes orgánicos e inorgánicos y micro-contaminantes (medicamentos, cosméticos, productos de limpieza).

La depuración se aborda mediante procesos físico-químicos y biológicos que permiten la reducción de la contaminación, fundamentalmente orgánica, de los vertidos urbanos. También, y en función de las exigencias a los vertidos, se pueden incluir procesos para reducir la contaminación por nutrientes u otros.

Los desarrollos tecnológicos en el campo de la depuración se centran fundamentalmente en los sistemas MBR (bioreactores de membrana) y en minimizar la producción de fangos y en su uso posterior, así como en la componente energética de los procesos biológicos.

La regeneración del agua atendiendo a los criterios de calidad establecidos para los diferentes usos, requerirá tecnologías y procesos de desinfección más o menos rigurosos.

- ✓ Nuevos procesos y tratamientos de depuración. Procesos MBR. Procesos biológicos.
- ✓ Sistemas de desodorización.
- ✓ Eliminación de nutrientes.
- ✓ Eliminación de otros contaminantes (metales pesados, contaminantes orgánicos, micro-contaminantes, contaminantes emergentes). Tratamiento sostenible de los contaminantes emergentes.
- ✓ Procesos de desinfección para regeneración (UV).
- ✓ Tecnologías para pequeñas EDAR y concepción diseño de procesos extensivos. Depuración descentralizada.
- ✓ Reciclaje de aguas grises.
- ✓ Nuevos desarrollos para procesos de ampliación y construcción de EDAR.
- ✓ Tecnologías para pequeñas EDAR y concepción y diseño de procesos extensivos. Filtros verdes.
- ✓ Reciclaje de aguas grises.
- ✓ Infiltración de aguas pluviales, alcantarillado y tanques de tormenta.
- ✓ Modelización matemática de los procesos biológicos.
- ✓ Mejora en la detección de organismos patógenos.
- ✓ Mejora y optimización de los sistemas de desodorización.
- ✓ Nuevas tecnologías de depuración (bioelectrogénesis, tratamiento con algas, uso de nanopartículas, transformación de materia orgánica en polímeros).
- ✓ Consideración del agua residual como una fuente de recursos.
- ✓ Desarrollo de técnicas de biología molecular.

## T18 Sedimentos de embalses y cauces, fangos de EDAR

La depuración de aguas residuales genera grandes cantidades de fangos, cuyo destino puede ser la agricultura (cuando cumplen las condiciones adecuadas de calidad), utilizados como enmienda orgánica o fertilizante pero también como combustible de bajo poder calorífico o para valorización energética.

Las principales tecnologías de tratamiento de fangos en las depuradoras son el compostaje y el secado térmico o incineración que tiene aplicación cuando el contenido en metales pesados u otros contaminantes no permite el uso del lodo ni en agricultura, ni en otros usos.

En los últimos años, se ha producido una importante evolución de las diferentes tecnologías para el tratamiento de los lodos de depuración, dando paso a sistemas

medioambientalmente sostenibles que emplean energías renovables para dar tratamiento a los fangos.

La extracción de sedimentos en embalses es un problema muy generalizado. Requiere innovar y desarrollar sistemas y tecnologías que permitan una extracción sostenible desde el punto de vista ambiental y económico.

- ✓ Reducir la producción de fangos en la depuración y mejorar sus características
- ✓ Sistemas de deshidratación y secado.
- ✓ Valorización de nutrientes, productos y materia orgánica en fangos de depuradora.
- ✓ Digestión anaeróbica y otros procesos de tratamiento, reducción y utilización de fangos de EDAR.
- ✓ Extracción y valorización de sedimentos de embalses y cauces.

#### **T19.Eficiencia hídrica y energética**

- ✓ Tecnologías y procesos de mejora de la eficiencia hídrica.
- ✓ Tecnologías y procesos de mejora de la eficiencia energética.
- ✓ Extracción sostenible de aguas subterráneas. Bombas y sistemas de bombeo más eficientes.
- ✓ Sistemas de recuperación de energía (ósmosis directa, etc.).

## 5.GESTIÓN

Líneas de innovación	CICLO DEL AGUA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA			
	Recursos	Reutilización	Utilización	Reutilización
<b>G20. Herramientas de operación y sistemas de apoyo para la toma de decisiones SAD</b> ✓ Gestión integral e inteligente de los recursos y de su estado a escala de cuenca hidrológica ✓ Gestión de sequías, inundaciones y otros riegos de la cuenca ✓ Riesgos de seguridad de presas e infraestructuras ✓ Aplicaciones SAD para la gestión de inversiones del programa de medidas				
<b>G21. Vigilancia y control de cuencas hidrográficas</b> ✓ Aplicaciones para, sistemas y redes de control de presiones y seguimiento del estado de las aguas superficiales y subterráneas ✓ Nuevas aplicaciones de análisis de riesgos hidrometeorológicos y sistemas de aviso y comunicación de emergencias				
<b>G22. Operación y control de los servicios del agua (mantenimiento y explotación)</b> ✓ Sistemas y redes de operación y mantenimiento de infraestructuras e instalaciones ✓ Gestión de riesgos de seguridad en presas e infraestructuras ✓ Modelos de optimización de procesos e instalaciones con programación dinámica ✓ Métodos y sistemas de decisión, operación y control de procesos en el ciclo de utilización ✓ Gestión integral del ciclo del agua urbana ✓ Aplicaciones de gestión de comunidades de regantes				
<b>G23. Administración Web electrónica del agua</b> ✓ Aplicaciones para la gestión del dominio público hidráulico ✓ Participación pública para planificación y gestión y mejora de la gobernanza				



## **G20. Herramientas de operación y sistemas de apoyo para la toma de decisiones SAD**

Los sistemas de ayuda a la toma de decisiones, son herramientas fundamentales para avanzar en la gobernanza multinivel del sector, es decir, instrumentos avanzados de toma de decisiones sobre gestión del agua para las distintas Administraciones públicas, entidades y empresas implicadas en los procesos de gestión del agua.

### ✓ **Gestión integral e inteligente de los recursos y de su estado a escala de cuenca hidrológica**

La GIRH es un sistema aceptado internacionalmente al servicio de la gestión sostenible del agua que incluye las dimensiones económica, social y medioambiental y la variable energía. Es por tanto un instrumento para la Gobernanza multinivel del sector que puede ser configurado como un sistema adaptativo de ayuda a la toma de decisiones de las Administraciones públicas en el ámbito de sus respectivas competencias, siendo las funciones reguladas legalmente del sistema:

- a. Información sobre todos los aspectos relevantes para la gestión sostenible de los recursos hídricos.
- b. Participación pública y coordinación interadministrativa en la toma de decisiones
- c. Aprendizaje y perfeccionamiento del propio sistema de ayuda en la toma de decisiones.

La complejidad institucional y tecnológica de un proyecto de esta envergadura exige un desarrollo en varios módulos, y en sucesivas etapas de análisis y de definición. Cabe por tanto concebir y desarrollar a partir de las redes ya existentes, un sistema inicial integrado, aplicable a determinadas cuencas piloto y generalizable a todas las cuencas españolas. Un proyecto SAD-GIRH de estas características, situaría a la tecnología española en magníficas condiciones para su implantación en múltiples países que comparten con España la necesidad de un sistema de esta naturaleza.

### ✓ **Gestión de sequías, inundaciones y otros riegos de la cuenca**

Se requieren nuevas aplicaciones hidrológico-hidráulicas para una mejor gestión de los embalses en situación de avenida y un sistema global de indicadores hidrológicos para la detección temprana y adaptación a fenómenos hídricos extremos: inundaciones y sequías.

### ✓ **Aplicaciones SAD para la gestión de inversiones del programa de medidas**

Tales aplicaciones deben estar orientadas a facilitar el cumplimiento de los programas de medidas de cada cuenca, atendiendo a los objetivos establecidos y a las disponibilidades de inversión presupuestaria de cada ciclo de planificación.

## G21. Vigilancia y control de las cuencas hidrográficas

Las redes de seguimiento y control integran la información necesaria para poder llevar a cabo una gestión eficaz del estado de las masas de agua. Ello requiere actividades de I+D+i que faciliten las operaciones propias de la vigilancia y programas de seguimiento, así como otras relacionadas con el análisis de riesgos y la comunicación de emergencias a escala de la cuenca.

- ✓ **Aplicaciones para sistemas y redes de control de presiones y seguimiento del estado de las aguas superficiales y subterráneas.**

Para facilitar la vigilancia y control, las nuevas herramientas deben ofrecer a partir de los datos e indicadores correspondientes, un mayor grado de visibilidad y a ser posible en tiempo real, sobre las presiones de contaminación puntual y difusa; sobre la extracción de agua y estado de las reservas; el flujo del agua, las alteraciones morfológicas y otros tipos de incidencia antropogénica.

Los programas de seguimiento estarán basados en elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos y se deben definir indicadores, condiciones de referencia y límites de cambio de clase del estado, selección de estaciones y frecuencias de muestreo, criterios del nivel de confianza, etc.

- ✓ **Nuevas aplicaciones de análisis de riesgos hidrometeorológicos y sistemas de aviso y comunicación de emergencias.**

Nuevas redes de información con referencias históricas y datos hidrológicos para realizar análisis de riesgos y nuevas herramientas de aviso para situaciones de emergencia hidrológica.

## G22. Operación de los servicios del agua (mantenimiento y explotación)

- ✓ **Métodos y sistemas de decisión, operación y control de procesos en infraestructuras e instalaciones del ciclo de utilización.**

### Infraestructuras

La innovación para mejorar la operación de las infraestructuras e instalaciones de almacenamiento y transporte, debe tomar en consideración el progreso tecnológico y los avances en los procesos de operación y atención a la demanda basados en las TIC, como los sistemas de telecontrol y telemando, el empleo de nueva instrumentación de diagnóstico y verificación de la capacidad de maniobra de los dispositivos electromecánicos, y las oportunidades que ofrecen otras tecnologías facilitadoras.

Una buena parte de las soluciones que se aplican a las redes inteligentes y automáticas de distribución del agua, precisan la utilización de sistemas con arquitecturas complejas, controles distribuidos y sistemas avanzados con controles adaptativos y predictivos.

### Instalaciones del ciclo del agua urbana

Desde que el recurso se capta o recoge y llega al grifo, hasta que, una vez usado, se devuelve a la naturaleza o se reutiliza, se puede dividir en tres fases: abastecimiento (captación, potabilización, desalación y distribución), saneamiento (alcantarillado, drenaje urbano, depuración y regeneración del agua y gestión de fangos) y reutilización.

- En **potabilización**, se requieren nuevos sistemas dotados de controles biológicos, químicos y físicos del agua de consumo.
  - En el proceso de **desalación** es importante disponer con arreglo a los protocolos y medidas establecidas en el Plan de Vigilancia Ambiental, de métodos de operación y procesos automáticos que reduzcan los costes y aseguren un mantenimiento avanzado de la maquinaria y su vida útil.
  - En **saneamiento y depuración**, es preciso avanzar en el desarrollo de procesos basados en TIC, robótica, cámaras ópticas, etc. destinadas a la optimización de las **tareas de limpieza y de conservación, preventiva y correctiva de las infraestructuras (tuberías, colectores, pozos de registro)**. De igual modo es preciso innovar en cuanto a sistemas de instrumentación de niveles, caudales, velocidades y sensores de calidad, destinados al control más tecnificado y cercano de estos sistemas de drenaje urbano y recogida de aguas residuales.
  - En **regeneración y reutilización**, avanzar en todas las técnicas de modelización de procesos, control industrial, telemando, telecontrol, vigilancia mediante sensores de calidad *online*, etc. para asegurar la adecuada operación de estos sistemas y asimismo, en técnicas de mantenimiento programado, preventivo y predictivo de las instalaciones electro-mecánicas para asegurar la vida útil de estos activos.
- ✓ **Gestión de comunidades de regantes y del agua de riego.**

La mejora de los sistemas de gestión de las zonas de riego, requiere modelos de gestión del agua en comunidades de regantes, incluyendo bases de datos especializadas, sistemas de información geográfica, integración con los sistemas de telecontrol y con las redes de estaciones agro-meteorológicas, comunicación con los regantes en tiempo real, sistemas de programación automática del riego colectivo y redes de control de la contaminación difusa, de calidad de los retornos de riego y de las masas de agua asociadas a los regadíos.

Asimismo se requieren modelos y sistemas de gestión integral del suministro de agua para riego a nivel de cuenca, desarrollados a través de nuevos estándares y sistemas interoperables de telecontrol (TICs) de regadíos, para mejorar la información, la integración de la demanda y la toma de decisiones en la gestión del agua de riego.

- ✓ **Gestión de riesgos de seguridad en presas e infraestructuras.**

Nuevos protocolos, medidas y aplicaciones de gestión para el tratamiento de la sub-presión, reparación de equipos hidromecánicos e infraestructuras hidráulicas en servicio, sellado de filtraciones, etc.

## **G23. Administración Web electrónica del agua**

La información y difusión pública del conocimiento y mejora de la participación pública y de la gobernanza, requiere hoy en día el desarrollo de nuevas aplicaciones Web destinadas al correspondiente Portal público de administración electrónica del agua.

- ✓ **Aplicaciones para la gestión del dominio público hidráulico (DPH) y otros servicios.**

El uso de las TIC permite la administración electrónica del agua, con la simplificación administrativa y la disminución de cargas que ello conlleva para los ciudadanos.

Se trata de nuevas aplicaciones que faciliten el otorgamiento, registro y reordenación de derechos de uso del agua y de los bancos públicos del agua; el otorgamiento de autorizaciones y censo de vertidos; la tramitación de infracciones administrativas al DPH, la gestión de cánones y tasas, así como la gestión administrativa y financiera de los organismos de cuenca (contabilidad presupuestaria, nóminas, expedientes de obras, etc.).

✓ **Participación pública, intercambio de información para la gestión y mejora de la gobernanza.**

La participación pública es un proceso exigido por la DMA y una exigencia social. Exige compartir información y conocimientos entre los agentes administrativos, económicos y sociales para generar un conocimiento colectivo que permita abordar mejor los retos futuros.

Son necesarias herramientas soporte a la participación pública, de suministro de información, consulta pública y participación activa a lo largo del ciclo de planificación y utilización del agua.

## **ANEXO II**

### **Asociaciones y entidades consultadas**

<b>ACUAMED</b>	Aguas de las Cuencas Mediterráneas
<b>AEAS</b>	Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento
<b>AEDYR</b>	Asociación de Desalación y Reutilización del Agua
<b>AERCO</b>	Asociación Nacional de Empresas Constructoras de Obra Pública
<b>AERPAS</b>	Asociación Española de RPAS, sistemas aéreos pilotados remotamente.
<b>AGA</b>	Asociación Española de Empresas Gestoras de Servicios de Agua a Poblaciones
<b>AGEINCO</b>	Asociación Gallega de Empresas de Ingeniería
<b>ANCI</b>	Asociación Nacional de Constructores Independientes
<b>AQUA ESPAÑA</b>	Asociación Española de Empresas de Tratamiento y Control de Aguas
<b>ASAGUA</b>	Asociación Española de Empresas de Tecnología del Agua
<b>ASERPMA</b>	Asociación de Empresas Restauradoras del Paisaje y del Medio Ambiente
<b>ATEBA</b>	Asociación Técnica Española de Balsas y Pequeñas Presas
<b>AUSIGETI</b>	Asociación Nacional de Auscultación y Sistemas de Gestión Técnica de Infraestructuras
<b>CEDEX</b>	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX
<b>CNC</b>	Confederación Nacional de la Construcción
<b>FIDEX</b>	Foro para la Ingeniería de Excelencia
<b>IAHR</b>	International Association for Hydro-Environment engineering and Research
<b>PTEA</b>	Plataforma Tecnológica Española del Agua
<b>PLANETA</b>	Plataforma de Tecnologías Ambientales
<b>SEOPAN</b>	Asociación de Empresas constructoras de Ámbito Nacional
<b>SERCOBE</b>	Asociación Española de Fabricantes de Bienes de Equipo
<b>SPANCOLD</b>	Comité Nacional Español de Grandes Presas
<b>TECNIBERIA</b>	Asociación Española de Empresas de Ingeniería, consultoría y Servicios Tecnológico
<b>UNESA</b>	Asociación Española de la Industria Eléctrica
	Club de Exportadores e Inversores

## **ANEXO III**

### **Entidades de I+D+i relacionadas con el ámbito del agua**

**Entidades de I+D+i relacionadas con el ámbito del agua (españolas)****Organismos Públicos de Investigación (OPIs), de la AGE**

CIEMAT. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, CIEMAT

CSIC- CEBAS. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura

CSIC- EEAD. Estación Experimental de Aula Dei

CSIC- LIFTEC. Laboratorio de Investigación en Fluidodinámica y Tecnologías de la Combustión

CSIC-CEAB. Centro de Estudios Avanzados de Blanes

CSIC-EBD. Estación Biológica de Doñana

CSIC-EEZA. Estación Experimental de Zonas Áridas

CSIC-ICP. Instituto de Catálisis y Petroquímica

CSIC-IDAEA. Instituto de Diagnostico Ambiental y Estudios del Agua.

CSIC. IPE. Instituto Pirenaico de Ecología

CSIC. IRNASA. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca.

CSIC. IRNASE. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla.

CSIC-UCM- IGEO. Instituto de Geociencias.

CSIC-UGR-IACT. Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra

CSIC-MNCN. Museo Nacional de Ciencias Naturales

CSIC-RJB. Real Jardín Botánico

CSIC-URL-IU. Observatorio del Ebro

CSIC-UV-GV-CIDE. Centro de investigaciones sobre desertificación

IGME. Instituto Geológico y Minero de España

INIA. Instituto Nacional de Investigación Agraria

CSIC-UPF-ICTJA. Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Amera

**Otras instituciones de la Administración General del Estado**

CEH. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas), M. FOMENTO

CENTER. Centro Nacional de Tecnologías de Regadíos, MAGRAMA

INTA. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, M. DEFENSA

**Centros de tecnológicos o de investigación de las CCAA**

CENTA. Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua , Andalucía (Sevilla)

CIAMA. Centro Internacional del Agua y El Medio Ambiente, Aragón (Zaragoza)

CIMA. Centro de Investigación del Medio Ambiente, Cantabria (Torrelavega)

ICRA. Instituto Catalán de Investigación del Agua, Girona

IDEA. Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía

IMDEA. Instituto Madrileño de Estudios Avanzados en Agua, Madrid

IRTA. Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria, Cataluña

ITC. Instituto Tecnológico de Canarias, Santa Cruz de Tenerife

IVIA. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Valencia

CRAHI. Centro de Investigación Aplicada en Hidrometeorología CRAHI (GC-UPC) Barcelona

IC3. Instituto Catalán de Ciencias del Clima (GC-UB) Barcelona

CEAMA. Centro Andaluz de Medio Ambiente. Instituto de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía. (UGR-JA)

CEAM Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (GV-UMH)

### Universidades y algunos departamentos universitarios

Universidad Autónoma de Barcelona. Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales
Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Biología
Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Ecología
Universidad Católica de Valencia
Universidad Complutense de Madrid
Universidad Complutense de Madrid. IUCA Instituto Universitario de Ciencias Ambientales
Universidad Europea Miguel de Cervantes. Grupo de Estudios en Medioambiente. GEMA
Universidad Europea Miguel de Cervantes. Grupo de Investigación en Energías Renovables y Eficiencia Energética
Universidad de A Coruña. Grupo de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente
Universidad de A Coruña. Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (CITIC)
Universidad de A Coruña. Instituto Universitario de Medio Ambiente. IUMA
Universidad de Alcalá de Henares
Universidad de Alicante. Instituto Universitario del Agua y de las Ciencias Ambientales
Universidad de Alicante. Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente
Universidad de Almería
Universidad de Barcelona. Instituto de Investigación del agua
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior. Departamento de Ingeniería Civil
Universidad de Burgos. Laboratorio de Hidráulica
Universidad de Burgos. Grupo de Investigación CITEMA Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente
Universidad de Cádiz. Departamento de Tecnologías de Medio Ambiente
Universidad de Cantabria. Instituto de Hidráulica Ambiental
Universidad de Cantabria. Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente
Universidad de Cartagena. Escuela de Ingenieros Agrónomos, Audeca, S.L.U.
Universidad de Castilla-La Mancha. Centro Regional de Estudios de Agua. (CREA)
Universidad de Castilla-La Mancha. Grupo de Investigación de Ingeniería Hidráulica
Universidad de Castilla-La Mancha. ICAM. Instituto de Ciencias Ambientales. Grupo de investigación de ecología acuática
Universidad de Castilla-La Mancha. ITQUIMA. Instituto de Tecnología Química y Medioambiental
Universidad de Córdoba. Departamento de Economía Agraria
Universidad de Córdoba. Departamento de Hidráulica y Riegos
Universidad de Extremadura. EIA-Escuela de Ingenierías Agrarias. Departamento de Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal
Universidad de Extremadura. Grupo de Investigación HYPERCOMP
Universidad de Extremadura. Grupo de Investigación GORSAS Gestión, conservación y recuperación de suelos, agua y sedimentos
Universidad de Extremadura. Campus de Excelencia Internacional en Gestión Eficiente de Recursos Hidronaturales, HIDRANATURA
Universidad de Girona. Instituto de Ecología Acuática
Universidad de Girona. Instituto de Medio Ambiente
Universidad de Girona. Laboratorio de Ingeniería química i Ambiental
Universidad de Granada. Grupo de Tecnologías para la Gestión y Tratamiento del Agua
Universidad de Granada. Instituto del Agua
Universidad de Jaén. Centro de Estudios Avanzados en Energía y Medio Ambiente. CAEMA
Universidad de Jaén. Centro de Estudios Avanzados en Ciencias de la Tierra
Universidad de Illes Balears. Grupo CLIMARIS, Climatología, Hidrología, Riesgos Naturales y Territorio.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Universidad de León.
Universidad de León. Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental
Universidad de León Instituto del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Biodiversidad
Universidad de Lleida

Universidad de Lleida. Departamento de Administración de Empresas y Gestión Económica de los Recursos Naturales (AEGERN).
Universidad de Lleida. ETSEA-Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo
Universidad de Málaga. Departamento de Ecología y Geología
Universidad de Murcia. Grupo de Investigación de Ecología de Aguas Continentales
Universidad de Murcia. Grupo de Investigación de Tecnología del Agua
Universidad de Murcia. Departamento de Ecología e Hidrología
Universidad de Murcia. Instituto Universitario del Agua y Medio Ambiente (INUAMA)
Universidad de Oviedo. Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio (INDUROT)
Universidad de Oviedo. Departamento de Ingeniería química y tecnología del medio ambiente.
Universidad Pablo Olavide (Sevilla). Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales.
Universidad Pública de Navarra. Departamento de Ciencias del Medio Natural
Universidad Rovira i Virgili
Universidad Rovira i Virgili . Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química. Departamento de Análisis y gestión ambiental
Universidad de Salamanca. CIDTA, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua
Universidad de Santiago de Compostela
Universidad de Santiago de Compostela. Departamento de Edafología y Química Agrícola
Universidad de Sevilla
Universidad de Sevilla. Departamento de Ingeniería Química y Ambiental
Universidad de Valencia
Universidad de Valencia. Departamento de Derecho Administrativo y Procesal
Universidad de Valencia. Departamento de Microbiología y Ecología
Universidad de Valencia. Grupo de investigación CALAGUA
Universidad de Valladolid.
Universidad de Valladolid. GEA Grupo de Ecohidráulica Aplicada
Universidad de Valladolid. Grupo de Investigación de Tecnología Ambiental del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente
Universidad de Vic. Centro de Investigación STAR Medio Ambiente
Universidad de Vigo. Departamento de Biología Vegetal y Ciencia del Suelo
Universidad de Zaragoza. Grupo de Investigación Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería de Reactores
Universidad de Zaragoza. Grupo Gestar
Universidad de Zaragoza. Grupo de Investigación Clima, agua, cambio global y sistemas naturales
Universidad de Zaragoza. Grupo de Investigación AGUDEMA. Agua, Derecho y Medio Ambiente
Universidad de Zaragoza. Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural
Universidad de Zaragoza. Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA)
Universidad de Zaragoza –CSIC. LIFTEC. Laboratorio de Investigación en Fluidodinámica y Tecnologías de la Combustión
Universidad del País Vasco. Departamento de Ingeniería Química y Medio Ambiente
Universidad Jaume I. Instituto de Tecnología Cerámica (ITC), Castellón
Universidad Jaume I. Instituto Universitario de Plaguicidas y Aguas (IUPA)
Universidad Miguel Hernández de Elche. Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente
Universidad Pablo de Olavide (UPO)
Universidad Politécnica de Cartagena. Grupo de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Medioambiental
Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Universidad Politécnica de Cataluña. AQUASOST. Cátedra UNESCO de Sostenibilidad
Universidad Politécnica de Cataluña. Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE)
Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona
Universidad Politécnica de Cataluña Barcelona TECH. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona. Departamento de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental IHMA
Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela de Ingeniería de Igualada. Grupo GIR Medio Ambiente y Energías. Técnicas Analíticas
Universidad Politécnica de Cataluña . Instituto universitario de investigación en Ciencia y Tecnologías de la Sostenibilidad
Universidad Politécnica de Cataluña. Grupo de investigación en transporte de Sedimentos (GITS)

Universidad Politécnica de Cataluña –Universidad de Barcelona. Instituto FLUMEN de investigación en Dinámica fluvial e Ingeniería hidrológica
Universidad Politécnica de Madrid. ETS de Ingenieros de Comunicación
Universidad Politécnica de Madrid. Grupo de Investigación de Hidráulica de Riego
Universidad Politécnica de Madrid. Grupo de Investigación de Hidroinformática y Gestión del Agua
Universidad Politécnica de Madrid. Grupo de Investigación de Economía Agraria y Gestión de los Recursos Naturales
Universidad Politécnica de Madrid. Grupo de Investigación de Tratamiento y Gestión Sostenible de los Recursos
Universidad Politécnica de Madrid. Grupo de Investigación en Hidrobiología
Universidad Politécnica de Madrid. Grupo de Seguridad de Presas y Aliviaderos
Universidad Politécnica de Madrid. ETS de Ingenieros Agrónomos
Universidad Politécnica de Madrid-ETSIA. Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medioambientales CEIGRAM
Universidad Politécnica de Madrid. ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Madrid. Observatorio de I+D+i de la UPM
Universidad Politécnica de Valencia. Centro de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico (IDM)
Universidad Politécnica de Valencia. Centro Valenciano de Estudios del Riego (CVER, UPV)
Universidad Politécnica de Valencia. Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA)
Universidad Politécnica de Valencia. Instituto Tecnológico del Agua (ITA)
Universidad Politécnica de Valencia. Instituto de Tecnología Química, UPV
Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente
Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Medio Natural
Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental (DEHMA)
Universidad Rey Juan Carlos
Universidad San Pablo CEU. Grupo de Ingeniería Ambiental y Tecnologías para el Desarrollo Sostenible

### Otros centros tecnológicos o institutos de investigación

AINIA. Instituto Tecnológico de la Industria Alimentaria, Valencia
AIRCUD. International Research Center for Urban Drainage (Aquology)
BC3. Basque Centre for Climate Change – Klima Aldaketa Ikergai, Bilbao
BCAM. Basque Center for Applied Mathematics, Bilbao
CETaqua (Centro Tecnológico). Barcelona, Málaga y Santiago de Compostela
CEIT. Centro de Estudios Técnicos e Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa
CEIT-IK4, Navarra
CETENMA. Centro Tecnológico de Energía y Medio Ambiente, Murcia
CNH2. Centro Nacional de Hidrógeno, Ciudad Real
GAIKER, Zamudio (Vizcaya)
ITENE. Instituto Tecnológico de embalaje, transporte y logística, Paterna (Valencia)
LEITAT Technological Center, Terrasa (Barcelona)
CENTIC. Centro Tecnológico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Región de Murcia.
FADOT. Fundación Aragonesa para el Desarrollo de la Observación de la Tierra. Zaragoza
Fundación Matrix. Investigación y Desarrollo Sostenible. Pontevedra
Fundación AQUAE. La Fundación del Agua. Madrid
Fundación Tecnalia Research and Innovation (Vizcaya)

### Plataformas y redes de I+D+i

PTEA. Plataforma Tecnológica Española del Agua
PLANETA. Plataforma Tecnológica de Tecnologías Ambientales

PLANETIC. Plataforma Tecnológica Española de las TIC

Red I+D+i. Red de Políticas Públicas de I+D+i. FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología)

RLHE. Red de Laboratorios de Hidráulica de España

Fundación para el Fomento de la Ingeniería del agua

IAHR. Capítulo Español de la Asociación Internacional de Ingeniería e Investigación Hidroambiental

Grupo transversal de I+D+i de AEAS

---