

## **EL FUTURO DE LOS SERVICIOS DE AGUA URBANA EN ESPAÑA**

### **Índice**

• Resumen	2
• Conclusiones	5
• 1. El cambio climático	10
• 2. Gobernanza y gestión	27
• 3. Redes de interrelación	58
• 4. Innovación	113
• 5. Eficiencia energética	128
• Bibliografía	145
• Participantes en el Grupo de Trabajo	150

- **Resumen**

En las dos últimas décadas se ha producido, en nuestro país, un espectacular avance en los servicios urbanos del agua, no teniendo nada que envidiar a los implantados en los estados mas avanzados. No obstante, la afección del cambio climático, la tendencia a la concentración urbana , las exigencias de la sociedad moderna, formalizadas en el amplio abanico de legislación nacional y comunitaria, así como la propia estrategia política de la UE para el 2020, van a condicionar la evolución de dichos servicios urbanos del agua en la década que ahora comienza.

El Grupo de Trabajo ha centrado sus esfuerzos en múltiples materias, dada la amplitud de las actividades que maneja la gestión de los servicios urbanos del agua, que en un principio se plantearon de forma pragmática pero algo desordenada:

- La escasez de agua y la sequía.
- Repercusión del cambio climático. La disminución de los recursos.
- I+D+i
- Garantía de suministro
- Calidad de las aguas: abastecidas y saneadas.
- Reutilización de aguas depuradas.
- Protección del recurso y del medio ambiente.
- Déficit (fundamentalmente en calidad, pero también en capacidad) en las infraestructuras urbanas de alcantarillado.
- Cumplimiento de la Directiva Marco del Agua y otra legislación europea (revisión de la Directiva Agua Potable, interpretación de la de Aguas Residuales, Directiva sobre Inundaciones, Directiva Residuos, futura Directiva Marco sobre los Suelos, Sustancias Prioritarias, Pesticidas, etc).
- Recuperación de costes.
- La huella de la energía en el agua urbana
- Participación social ( concienciación ciudadana, formación, información, feed-back sobre prestación de servicios).

- Confluencia hacia un pacto o consenso Político-Social sobre la necesidad de emplear las mejores y mas adaptadas soluciones técnicas y mecanismos de gestión.
- Ente regulador nacional que establezca las condiciones y estándares de los servicios y fije criterios de estructuración de las tarifas.
- Coordinación con la agricultura ( la evolución de la estrategia de la PAC ).
- Cooperación con la Industria.
- Los retos de la formación de los profesionales, multidisciplinares, que participan en la gestión del agua.
- Gestión del conocimiento.
- Aprovechamiento de lodos de depuración.

Los cuales, tras un esfuerzo de síntesis, finalmente se agruparon en el siguiente conjunto de capítulos, cuyo desarrollo es el objeto de este documento:

**CAMBIO CLIMÁTICO:** su repercusión, fuentes alternativas (reutilización y desalación), garantía de suministro y protección del recurso y del medio ambiente.

**GOBERNANZA Y GESTIÓN:** confluencia hacia un pacto Político-Social, cumplimiento de las Directivas comunitarias, recuperación de costes, regulación y estructuración tarifaria.

**REDES DE INTERRELACIÓN:** participación social y ciudadana, los nuevos canales, la gestión del conocimiento, formación de los profesionales, coordinación con la nueva Política Agraria Común y la cooperación con la industria.

**INNOVACIÓN:** calidad y seguridad del agua y de los servicios de suministro y saneamiento, I+D+i (pluridisciplinar).

**EFICIENCIA ENERGÉTICA:** el agua como consumidora de energía, aprovechamientos energéticos marginales y análisis y optimización de la huella de la energía en el agua urbana.

El objetivo de este grupo de trabajo ha sido la de identificar cuáles parecen ser las claves y las estrategias, así como las acciones a realizar, en la evolución y optimización de los servicios de agua en España, para que en el futuro la eficiencia y la sostenibilidad se alcancen en el mayor grado posible.

Un útil ejercicio de prospectiva discutido en el seno de un amplio grupo de trabajo y cuyas conclusiones detalladas se pueden seguir al final de cada uno de los capítulos en los que se ha estructurado el documento.

Tras su exposición pública resumida, en la sesión del Congreso del CONAMA 10 celebrada el 25 de Noviembre del 2010, y tras el enriquecimiento producido por las aportaciones, comentarios y preguntas de los asistentes, se ha procedido a resumir unas conclusiones definitivas que incorporamos a continuación, y que en número de 17 ilustran un resumen ejecutivo del trabajo realizado en el seno del grupo.

## • CONCLUSIONES

1. Hasta el presente, muchos de los estudios de detalle sobre el Cambio Climático han sido realizados sobre unas variables y unas tendencias, soportadas en base a demasiadas hipótesis, con escasos datos reales, muy pocos sistemas de medición, con una cierta falta de homogeneidad de datos y de intercalibración de métodos y procedimientos.  
Además, en virtud de la situación económica actual, motivada por una crisis bastante global, es probable que se hayan modificado sensiblemente algunas de las tendencias observadas.  
Por tanto, es imprescindible potenciar la actualización y el rigor de los modelos tendenciales sobre el Cambio Climático.
  
2. Una correcta gestión del agua solo se podrá realizar desde una perspectiva estratégica, técnica y alejada de las coyunturas políticas, con una visión integrada. Con criterios de unidad de gestión a nivel de Cuenca Hidrológica y coordinada/regulada a nivel Estatal, y con una apuesta firme por:
  - Optimizar la gestión de la demanda.
  - Utilizar eficazmente los recursos hídricos existentes.
  - Empleo de recursos complementarios, tales como la reutilización de aguas regeneradas, la desalación y los trasvases, en su caso.
  - Correcta gestión de las aguas pluviales y grises.
  - Mejora de los riegos y prácticas agrícolas.
  - Un control de la contaminación en origen.
  - Adecuación del precio del agua.
  
3. Debemos exigir a la Unión Europea una política coherente de adaptación de todos los sectores para poder tratar los retos que presenta al Cambio Climático al sector del agua.
  
4. Es necesario impulsar el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua en lo referente a cantidad, calidad, uso eficiente y tarifas que lo fomenten, y recuperar los costes de todo tipo en que se incurre para prestar el servicio del ciclo integral

del agua, incluyendo los costes ambientales y del recurso, teniendo presente el principio de “quien contamina paga”.

5. No deberían existir dudas legales sobre la naturaleza de tasa o precio de las tarifas y las competencias en su aprobación, facilitando que los ingresos de la aplicación de las mismas sean recibidos directamente por los gestores del servicio, con lo que se garantizaría la financiación del mismo.
6. Las tarifas de los servicios urbanos del agua deben ser sencillas y elaboradas de forma participativa, sin perder de vista el objetivo de fomentar la eficiencia en el uso del agua. Además, deben evitarse las bonificaciones o descuentos, aunque para no menoscabar la garantía del acceso universal al servicio, se pueden dotar subvenciones o ayudas a aquellos ciudadanos que carezcan de medios para pagar el coste del mínimo imprescindible para usos vitales.
7. Hay que destacar los recientes cambios habidos en el modelo de gestión de los operadores con la implantación del “principio de gestión participativa” incluido en la Directiva Marco del Agua, que permite implicar a la sociedad en la toma de decisiones y, en definitiva, cataliza el denominado “aprendizaje social”. En un futuro próximo hay que implantar medidas para mejorar el acceso a la información medioambiental relevante y garantizar la participación pública en todo el proceso de planificación del servicio hídrico.
8. La relación con el cliente final ha sufrido en los últimos años una revolución tecnológica, así como una readaptación de los esquemas de atención. La demanda del ciudadano y las nuevas tecnologías requerirán nuevos canales de gestión del cliente, de forma que se persiga permanentemente el concepto de “orientación al cliente”.
9. La gestión del conocimiento en el sector del agua tiene un componente importante de “capital intelectual” en sus cuatro vertientes: humana, organizativa, social y de innovación. El reto está en seguir generando una cultura de intercambio de información y conocimiento, que redundará en una mejora sustancial de la calidad

de los servicios. Parece evidente que los procesos de “benchmarking” y la gestión por indicadores serán clave.

10. En la nueva Política Agraria Común, las políticas agraria y del agua deben estar íntimamente relacionadas por su influencia en la ordenación del territorio, en el desarrollo económico y social, y en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.
11. Hay una estrecha interrelación entre el ciclo integral del agua y el consumo industrial, tanto en la satisfacción de la demanda como en la resolución de los problemas de contaminación que en algún caso está generando la industria. Los parámetros de calidad del vertido serán cada vez más exigentes y los compromisos adquiridos con la sociedad cada vez serán más serios y transparentes. La coordinación de los distintos agentes implicados en el ciclo del agua con la industria es fundamental en esta nueva era.
12. Una creatividad bien orientada, sin miedo al cambio, debe abrir las expectativas a otros ámbitos, es decir, conducir la empresa ineludiblemente hacia la internacionalización y los nuevos mercados. Los equipos de I+D+i deben ser grupos multidisciplinarios y multiculturales. La innovación, en el sector del agua, debe saber atender las exigencias sociales y medioambientales vinculadas al desarrollo económico del país.

El sector ha identificado seis líneas de investigación como las más críticas:

- Aseguramiento de la calidad en el suministro.
- Gestión eficiente de la oferta.
- Gestión eficiente de la demanda.
- Rehabilitación de infraestructuras: sustitución, reparación y/o mejora.
- Gestión óptima del drenaje urbano.
- Incremento de la competitividad.

13. La Dirección de la empresa debe tener una implicación directa con la actividad de I+D+i. Aunque las ideas nazcan de abajo arriba, los retos que las provocan tienen que nacer de arriba abajo, siguiendo una estructura bien definida. Se han de crear iniciativas de I+D+i con un marcado carácter estratégico y que claramente

redundan en un mejor cumplimiento de los objetivos de empresa. Si no es así, corremos el riesgo de malgastar recursos en iniciativas que no resuelvan las cuestiones verdaderamente sustanciales para la actividad.

El cálculo de la rentabilidad integral de la actividad en I+D+i tiene que afrontarse de una vez por todas en el mundo empresarial. El cálculo debe tener en cuenta multitud de factores, desde la imagen social hasta los beneficios fiscales, pasando por la repercusión de los proyectos que fracasan. Los plazos de retorno de la inversión deben adecuarse para cada proyecto.

14. La colaboración Empresa + Centros de Investigación + Universidades es, y debe seguir siendo, un pilar fundamental en la actividad de I+D+i. La unión entre el conocimiento teórico, la aplicación de ese conocimiento y la implantación de un producto verdaderamente innovador, es una labor compleja que requiere de un entorno de colaboración bien engranado. La creación de sinergias entre la empresa con los diferentes grupos de interés de su sector es el único camino viable para lograr cambios verdaderamente estructurales en una industria. Solo a través de iniciativas promovidas por plataformas tecnológicas, asociaciones de empresas o a través de programas especializados para consorcios, se puede lograr acometer proyectos de colaboración con alcance suficiente como para cambiar radicalmente una industria.
  
15. En los consumos energéticos en el ciclo integral del agua se identifican, en la actualidad, unas grandes lagunas de información y datos integrados y fiables. Por lo que es preciso recabar, registrar, disponer y analizar estos valores en el futuro. La determinación de indicadores, tales como la HEA (huella energética del agua) y las emisiones de carbono y GEI (gases de efecto invernadero) ayudarán a cuantificar de forma homogénea los consumos energéticos.
  
16. Es tarea de todas las partes implicadas, pero en particular de los operadores, la mejora de gestión y los procesos. Se ha de buscar no solo la optimización en los consumos, sino también las opciones (incluso marginales) de aprovechamiento energético. Se identifica como sumamente útil el establecimiento de planes de ahorro y eficiencia para todas las actividades del ciclo integral del agua.

17. Dada la importancia cuantitativa de los consumos energéticos domésticos en el cómputo total de la HEA en los servicios urbanos, en el futuro será imprescindible actuar sobre las instalaciones y dispositivos interiores de viviendas, así como en la mejora de los usos y costumbres domésticos y sociales, buscando la reducción del consumo energético.

## **1. El Cambio Climático.**

Según el último informe elaborado por el IPCC en junio de 2008, los registros de observaciones y las proyecciones climáticas aportan abundante evidencia de que los recursos de agua dulce son vulnerables y pueden resultar gravemente afectados por el cambio climático, con muy diversas consecuencias para las sociedades humanas y los ecosistemas:

- El calentamiento observado durante varias décadas ha sido vinculado a cambios experimentados por el ciclo hidrológico a gran escala. En particular, aumento del contenido de vapor de agua en la atmósfera, variación de las características, intensidad y valores extremos de la precipitación, disminución de la capa de nieve y fusión generalizada del hielo y cambios en la humedad del suelo y de la escorrentía.
- Las simulaciones mediante modelos climáticos concuerdan en proyectar para el siglo XXI un aumento de la precipitación en latitudes altas y parte de los trópicos y una disminución en algunas regiones subtropicales y en latitudes medias y bajas.
- Para mediados del siglo XXI las proyecciones indican que, como consecuencia del cambio climático, la escorrentía fluvial promedio anual y la disponibilidad de agua aumentarían en latitudes altas y en algunas áreas tropicales húmedas y disminuirían en algunas regiones secas de latitudes medias y en regiones tropicales secas.
- Según las proyecciones, la intensidad y variabilidad crecientes de la precipitación agravarán el riesgo de inundaciones y sequías en numerosas áreas.
- Las proyecciones indican que las reservas de agua almacenada en los glaciares y en la capa de nieve disminuirán durante este siglo.
- Los aumentos de temperatura del agua y la variación de los fenómenos extremos, incluidas las crecidas y sequías, afectarían a la calidad del agua y agudizarán la polución.
- Los efectos negativos, en general y global, del futuro cambio climático sobre el agua dulce compensarán los efectos positivos.

- Los cambios de la cantidad y calidad del agua afectarán a la disponibilidad, estabilidad, accesibilidad y utilización de los alimentos.
- Afectará a la función y utilización de las infraestructuras hídricas existentes, en particular, la energía hidráulica, las protecciones estructurales contra inundaciones, el drenaje y los sistemas de riego, así como a las prácticas de gestión hídrica.
- Las prácticas de gestión hídrica actuales pueden no ser suficientemente sólidas para contrarrestar los efectos del cambio climático.
- El cambio climático desafía la hipótesis tradicional de que la experiencia hidrológica del pasado es un antecedente adecuado para las condiciones futuras.
- Las opciones de adaptación destinadas a asegurar el abastecimiento de agua en condiciones normales y en caso de sequía requieren estrategias integradas orientadas tanto a la demanda como a la oferta.
- Las medidas de mitigación podrían reducir la magnitud de los efectos del calentamiento mundial sobre los recursos hídricos, lo cual, a su vez, reduciría las necesidades de adaptación.
- La gestión de los recursos hídricos afecta claramente a muchos otros ámbitos de políticas.
- Existen lagunas de información tanto en términos de observaciones como de necesidades de investigación en relación con el cambio climático y el agua.

La opinión científica internacional alerta sobre la existencia de un cambio climático debido a las emisiones, como consecuencia de las actividades económicas, de los gases con efecto invernadero. Según todos los informes realizados en los últimos años, los cambios en el clima alterarán las temperaturas y precipitaciones y, en consecuencia, se verán igualmente modificados los recursos hídricos de las regiones donde se localicen estas variaciones.

Las repercusiones del cambio climático, inundaciones, sequías frecuentes o prolongadas y el crecimiento de fuentes de contaminación vienen a añadirse a los retos confrontados por la calidad del agua. El crecimiento demográfico y los cambios en las pautas de producción y consumo han conllevado la expansión y modificación de

procesos industriales, agrícolas y urbanísticos, lo cual ha provocado la liberación al medio ambiente de contaminantes típicos y la aparición, además, de una nueva contaminación denominada “emergente”.

Hay que destacar un nuevo problema a nivel mundial que ha aparecido debido al cambio climático y los desastres naturales (Katrina, Rita, Pakistán, Haití, etc.), relacionados fundamentalmente con el ciclo hidrológico y la contaminación y es el de los “refugiados medioambientales”. A lo largo del 2010 y debido a las causas mencionadas, se han desplazado más de 50 millones de personas, superando por mucho a los refugiados por guerras, y estos millones de desplazados reciben muy poca ayudas.

### **1.1. El cambio climático y el agua en España**

En España, los recursos hídricos presentan una altísima irregularidad espacio-tiempo en régimen natural, especialmente si se comparan con las medias europeas. Por este motivo, en España ha sido necesaria una acusada intervención humana en el ciclo hidrológico, habiendo modificado profundamente sus características naturales. En la actualidad el grado de utilización de los recursos es muy alto, habiendo sobrepasado el límite del índice de sostenibilidad (Martín-Carrasco y Garrote, 2007) en algunas regiones. Junto a ello, los usos del agua tienen una gran trascendencia socioeconómica, especialmente en las zonas donde los recursos son más escasos o no han sido correctamente gestionados. Este panorama supone una alta vulnerabilidad frente a posibles cambios climáticos, ya que si no se modifica la estructura actual de utilización del agua, el margen disponible para la actuación en algunas zonas es y será muy restringido.

La detección de los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico entraña una gran dificultad. A diferencia de lo que sucede con las temperaturas, cuyo seguimiento es relativamente sencillo, el seguimiento de los caudales circulantes en los ríos, es, comparativamente, mucho más difícil. El alto grado de intervención humana en el ciclo hidrológico y la acusada variabilidad hidrológica de los ríos españoles dificultan los intentos de detección de cambio climático, por lo que no existe unanimidad en cuanto a la representatividad de la evidencia señalada en los estudios realizados y

publicados. Sin embargo, resulta inmediato deducir que las tendencias observadas en variables relacionadas con los recursos hídricos, como precipitación o temperatura, tendrán un efecto que será detectable a largo plazo.

- *Evaluación de modelos sobre el cambio climático:*

Con ocasión de la publicación del Libro Blanco del Agua (MMA, 2000), el Ministerio de Medio Ambiente realizó una evaluación a escala nacional de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos. Se aplicó un modelo distribuido en cuadrícula de 1 km<sup>2</sup> basado en una ley (Budyko) que relaciona a escala anual la aportación con la precipitación y la evapotranspiración potencial deducida de la temperatura. Se analizaron tres escenarios deducidos del Programa Nacional sobre el Clima para el horizonte 2030. El escenario moderado suponía un aumento de temperatura de 1 °C, sin cambios en la precipitación; el escenario acusado contemplaba el mismo aumento de temperatura, pero con una reducción de precipitación del 5%; y el escenario extremo un aumento de 4°C y un descenso de la precipitación de un 15%. Según los resultados obtenidos, la reducción media de aportaciones en el escenario moderado es del 5% y en el escenario acusado del 14%. En el escenario extremo se obtuvieron reducciones mucho mayores, que podrían llegar hasta el 50%.

El siguiente paso desde el punto de vista metodológico fue el empleo de modelos desagregados a escala mensual, para estudiar escenarios sintéticos, como los presentados anteriormente, o escenarios generados por modelos de clima global. Por ejemplo, Fernández Carrasco (2002) realizó distintas simulaciones encontrando diferencias sustanciales en los resultados entre los cálculos realizados con las leyes anuales y los cálculos desagregados mensualmente. La acusada variabilidad estacional del régimen hidrológico de nuestros ríos explica estas diferencias, ya que un pequeño incremento de la precipitación en invierno puede compensar sobradamente fuertes aumentos de temperatura o disminuciones de la precipitación en verano, puesto que la aportación de estiaje es, en la mayoría de los casos, despreciable frente a la de la época de aguas altas.

En otras ocasiones se han realizado análisis similares, como los presentados por el CEDEX en el estudio realizado para el Ministerio de Medio Ambiente sobre el impacto potencial del cambio climático sobre los recursos hídricos y las demandas de riego, o

los presentados en la documentación técnica del Plan Hidrológico Nacional (MMA, 2002) para los distintos sistemas analizados.

- *Usos y economía del agua en la actualidad:*

La economía española ha crecido hasta el 2009 sin aumentar el volumen de las extracciones de recursos hídricos como consecuencia de la mayor eficiencia alcanzada en todos sus usos. Y apenas se ha empezado a avanzar en este terreno. Aún conviven magníficas experiencias de gestión y ahorro con muchísimas desviaciones de los niveles óptimos de eficacia en el empleo del agua.

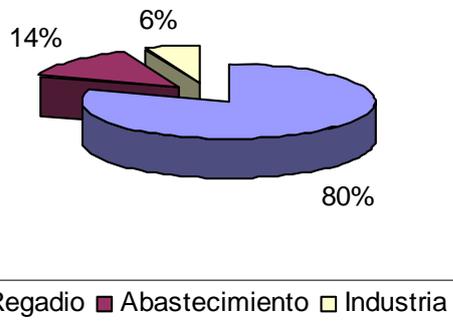
En el ámbito del Estado español y sin pormenorizar en la gran diversidad de situaciones que presentan las Confederaciones Hidrográficas, la agricultura de regadío es la actividad económica que más consume y menos paga, la principal fuente de contaminación difusa (vertido de fertilizantes y fitosanitarios) y la que presenta mayores disfunciones en cuanto a eficiencia y rentabilidad.

Una parte muy importante del agua se utiliza en cultivos de escasa rentabilidad y, además, los pagos por los servicios de distribución del agua de riego se mueven en un intervalo amplísimo. La cuantía media para las aguas de captación subterránea es de 500 €/ha x año y para las aguas superficiales 106% €/ha x año. Hay explotaciones que no pagan nada y otras que alcanzan cifras superiores a los 3.200 €/ha x año. Hay que tener en cuenta la gran cantidad de pozos ilegales sin controlar

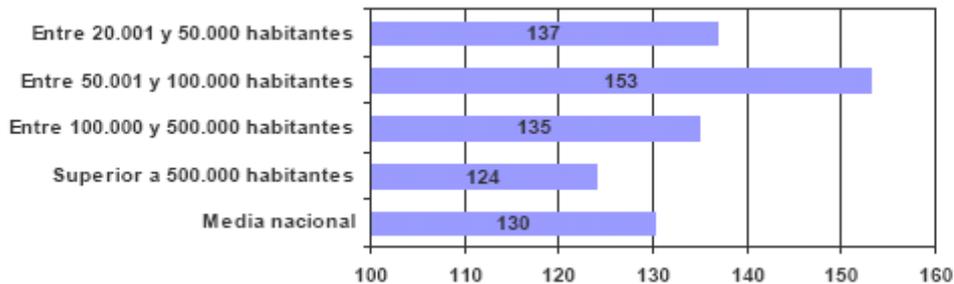
Con la estructura actual de cultivos y con el nivel de modernización existente se ha estimado que el incremento de un 1% de la producción de regadío implica un incremento de 236 hm<sup>3</sup>.

El agua en el uso doméstico presenta una tendencia sostenida de reducción del consumo, como se aprecia según los datos de la encuesta de AEAS; en 2006 se situó en 141 l/hab x día y en el 2008 fue de 130 l/hab x día (habiéndose reducido en más de un 15% desde el año 1990). Esta tendencia se ha visto favorecida con la mejor gestión de las pérdidas – se ha pasado del 29% de promedio en agua no facturada en el año 1996 a un 21% en 2008 – y con la mayor sensibilización ciudadana y consiguiente ahorro provocado por en los períodos de sequía.

- Usos del agua en España



- Consumos del agua doméstica en España, por tamaño de población.



El agua para uso industrial se ha mantenido alrededor del 3% en los últimos años apoyado sobre todo en sectores que consumen relativamente pocos recursos hídricos.

En general, las empresas han invertido en tecnologías eficientes para reducir consumos y vertidos industriales como forma de reducir costes con tendencias claras a la reutilización e incluso al vertido cero. Se considera que un crecimiento del 1% de producción industrial requiere 12 hm<sup>3</sup> y genera 6 hm<sup>3</sup> de vertidos.

La generación de energía también requiere un elevado volumen de agua. La refrigeración de las centrales térmicas necesita en un año hidrológico normal cerca de 5.300 hm<sup>3</sup> y la generación directa 17.000 hm<sup>3</sup>. La energía hidroeléctrica da estabilidad y garantía de servicio al sistema eléctrico por tanto tiene, cada vez más, un carácter estratégico. Además tiene la ventaja de que es regulable y permite grandes beneficios a las empresas energéticas. El precio del kwh en hora punta es el doble del precio en horas valle.

La industria turística supone el 11% del PIB y es de gran importancia por su vinculación con el desarrollo regional y local. Las demandas para los usos asociados al turismo: golf, esquí y parques temáticos han crecido a buen ritmo.

- *Análisis de la incidencia del cambio climático sobre las actividades socioeconómicas relacionadas con el agua:*

El calentamiento global determinará cada vez más la evolución de los recursos hídricos y con ello las actividades económicas que dependen de ellos. Hay que entender que los impactos no son siempre negativos y que inciden de forma contradictoria, pues además de riesgos aparecen grandes oportunidades de adaptación. Un modelo de desarrollo sostenible en el Estado español exige actuar para aprovechar estas oportunidades.

En el sector agrario se producirán efectos contrapuestos y no uniformes sobre la agricultura, tanto sobre el regadío como en el secano. Aunque el agua es un factor limitante, el incremento de las horas de sol y de la temperatura con una adecuada infraestructura de regadío y el empleo de nuevas tecnologías puede suponer cambios territoriales en la distribución y en el rendimiento de los cultivos, por ejemplo la intensificación de cosechas.

El sector energético deberá afrontar una mayor demanda eléctrica con una menor capacidad de generación de energía hidráulica convencional y posiblemente un menor aporte de biomasa.

El sector turístico deberá diseñar ofertas para nuevos calendarios, nuevos destinos y aprovechamientos y un nuevo modelo de explotación. Esto es particularmente necesario ahora que la simbiosis entre la oferta lúdica y la urbanización masiva de los terrenos limítrofes ha resultado un fiasco.

Muchas actividades económicas e industriales se verán afectadas por la escasez de agua. La prevalencia de usos en numerosas cuencas hidrográficas favorece el uso agrario antes que el uso industrial. Y se producirá un crecimiento de los riesgos y de la propia siniestralidad por sequías e inundaciones. La cobertura por daños favorecerá a las empresas aseguradoras.

Por último también los impactos sobre la salud humana serán importantes. Las crisis sanitarias asociadas a las enfermedades relacionadas con la calidad de agua, con los episodios extremos, sequías e inundaciones y con las nuevas condiciones climatológicas (aparición de nuevos vectores infecciosos, enfermedades subtropicales) forzarán los límites de los sistemas sanitarios.

#### **Algunos datos sobre el cambio climático:**

- La temperatura media del planeta ascenderá entre 2 y 5° C (para el 2080 entre 2,1 y 4,4° C) para el 2100 y el nivel del mar de 18 a 59 cm.
- 1000 millones de personas carecen de agua potable y 3000 millones de saneamiento.
- Aumento de los fenómenos meteorológicos extremos: Sequías e inundaciones.
- Caudal de ríos: ríos centroeuropeos en aumento y en el sur de Europa en disminución.
- En Europa entre el 2002-2007 ha habido 100 graves inundaciones (cuidado que aquí puede influir la urbanización y modificación de cauces de ríos). Incremento de precipitaciones entre un 10 y un 40%.
- Sequía en Europa: años 1976, 1989-1991, 2003 y 2005, afectando obviamente a las reservas de aguas subterráneas y por supuesto a todo el ciclo del agua.
- El clima afecta a la temperatura del aire lo que afecta a la temperatura del agua con un incremento de 1 a 3° C. Reducción del contenido de oxígeno, alteraciones bacteriológicas, cambios en la estratificación, menos formación de hielo, alteraciones en el ciclo de nutrientes, crecimiento de algas.
- Un incremento de 2° C podría generar en África y Asia meridional entre un 4 y un 5% de reducción del PIB.
- Pasar de un incremento de 2° a 5° C implicará:
  1. Pérdida completa de glaciares en los Andes y el Himalaya.
  2. Acidificación del Océano y muerte del arrecife de coral.
  3. Extinción de más del 50% de las especies.
  4. Podría subir el nivel del mar en más de 1 metro
  5. La productividad agrícola disminuirá, falleciendo más de 3000 millones adicionales por malnutrición.

6. China duplicará su parque de viviendas al 2015.
  7. Las centrales de carbón propuestas en los próximos años emitirán CO<sub>2</sub> durante su vida útil equivalente a la quema de carbón desde el comienzo de la era industrial.
- Los daños ocasionados por las sequías, según la UE ascienden a 85 billones de euros en los últimos 30 años.
  - Turquía y Egipto padecen una erosión aceleradísima de sus zonas de cultivo.
  - Desierto de Gobi avanza 10.000 Km<sup>2</sup>/año.
  - En el mundo hay 100 millones de personas que viven en zonas costeras situadas debajo del nivel del mar.
  - Según la EEA, la escasez e inestabilidad de la lluvia afectará:
    - Agricultura: mayor demanda de riego.
    - Energía: menor energía hidráulica.
    - Salud: empeoramiento de la calidad del agua,
    - Ocio: turismo.
  - La temperatura sube en España tres veces más que la media global, acusada en las tres últimas décadas (1975-2005), cuando se define una tasa media de 0,5° C por década (Secretaría de Estado para el cambio climático), disminuyendo de forma significativa las precipitaciones, especialmente a finales de invierno, indicando que la década que está punto de concluir registra los valores más bajos desde 1950.
  - En el agua de mar (Mediterráneo) subidas de temperatura previstas entre 0,15° y 0,30° C en los primeros 1000m, aumentando la temperatura y la salinidad en las capas profundas y la salinidad en las intermedias.
  - A finales del siglo XXI se espera un importante aumento de la temperatura media estacional, con un máximo en verano cercano a los 6° C y un mínimo en invierno de 2 a 3° C.

## **1.2. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2009.**

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático es un marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas, en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España.

El Plan fue presentado a la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, al Consejo Nacional del Clima y a la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en febrero de 2006. Posteriormente fue sometido a un proceso de consulta pública en el que se recibieron diversas aportaciones y comentarios procedentes de varias Comunidades Autónomas y organismos públicos así como de organizaciones no gubernamentales e interlocutores sociales. Estos comentarios fueron la base para realizar más de cincuenta modificaciones en el texto del Plan.

El Plan fue aprobado, conjuntamente con el Primer Programa de Trabajo, en julio de 2006 por la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático y el Consejo Nacional del Clima, y el Consejo de Ministros tomó conocimiento del mismo el 6 de octubre de 2006. El Segundo Programa de Trabajo fue adoptado en julio de 2009.

La estructura del Programa gira en torno a los siguientes cuatro ejes:

1. *Eje de evaluación sectorial de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.* Este eje constituye el núcleo del Segundo Programa de Trabajo, que da continuidad al enfoque del Primer Programa. Se mantienen activos la generación de escenarios climáticos regionalizados, componente básico para evaluar adecuadamente los impactos en los distintos sectores y sistemas, las evaluaciones en los tres sectores de recursos hídricos, zonas costeras y biodiversidad, y junto a ellos se consideran otros sectores relevantes para la economía y la población española: el turismo, la agricultura, la salud, los bosques y los suelos/desertificación.

2. *Eje de integración de la adaptación al cambio climático en la normativa sectorial,* mediante el cual se desarrollará la identificación sistemática y de forma participativa de los instrumentos normativos donde hacer efectiva esta integración.

3. *Eje de movilización de actores clave* –tanto públicos y sociales como privados- en los sectores incluidos en el PNACC, que deben tomar parte activa en la identificación de medidas de adaptación al cambio climático.

4. *Eje de establecimiento de un sistema de indicadores* de los impactos y la adaptación al cambio climático en España en todos los sectores, con objeto de contar con un instrumento de seguimiento y evaluación que permita orientar los sucesivos desarrollos del PNACC.

En consecuencia, el PNACC se basa en:

- Desarrollar los escenarios climático-regionales para la geografía española.
- Desarrollar y aplicar métodos y herramientas para evaluar los impactos, la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en diferentes sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos.
- Incorporar al sistema español de I+D+i las necesidades más relevantes en materia de evaluación de impactos del cambio climático.
- Realizar continuas actividades de información y comunicación de los proyectos.
- Promover la participación de todos los agentes implicados en los distintos sectores y sistemas, con objeto de integrar la adaptación al cambio climático de las políticas sectoriales.
- Elaborar informes específicos con los resultados de las evaluaciones y proyectos e informes periódicos de seguimiento de los proyectos y del conjunto del Plan Nacional de Adaptación.

**Impactos definidos en el Plan sobre el agua y otros elementos de interés:**

*1. Impacto sobre la Biodiversidad:*

- Ecosistemas acuáticos continentales: pasarán de ser permanentes a estacionales. Espacios tan importantes para la conservación como Doñana y

Delta de Ebro, sufrirán cambios en sus características y reducirán su riqueza ecológica.

- Ecosistemas Terrestres: los efectos variarán según consideremos ecosistemas atlánticos – limitados por la temperatura- o mediterráneos – limitados por el agua -. Mientras que la productividad podría aumentar en los primeros, disminuirá en los segundos. Las mayores afecciones las sufrirán los ecosistemas situados en su límite ecológico o geográfico como los de alta montaña o ciertas zonas áridas.
- Biodiversidad vegetal: impactos directos: calentamiento y reducción de disponibilidades hídricas que implicará la mediterraneización del norte peninsular y la aridificación del sur. La mayor vulnerabilidad recae en la vegetación de alta montaña, los árboles y arbustos caducifolios sensibles a la sequía, los bosques esclerófilos y lauroides del sur y sureste peninsular y la vegetación litoral.
- Biodiversidad animal: la vulnerabilidad será máxima para aquellas poblaciones de hábitats especialmente amenazados, sobre todo de montaña.

#### *2. Impacto sobre recursos hídricos:*

El cambio climático se expresará con una tendencia general al aumento de la temperatura y a la disminución de la precipitación, lo cual dará lugar a los siguientes efectos:

- Reducción en la disponibilidad hídrica en general. Estimaciones previas para el total de España – con horizonte del 2030, considerando aumentos de 1°C de temperatura y reducciones de un 5% de precipitación – calculan disminuciones de entre un 5 y un 14% en las aportaciones hídricas, que pueden aumentar hasta el 20-22% para los escenarios de final de siglo.
- Se prevé una especial incidencia en las zonas áridas y semiáridas (30% del territorio nacional), donde las aportaciones pueden disminuir hasta un 50%.
- La variabilidad hidrológica aumentará en las cuencas atlánticas, mientras que, en las mediterráneas y del interior, se prevé mayor irregularidad en el régimen de crecidas.

### 3. Zonas Costeras:

- Hay que tener en cuenta que un incremento del nivel del mar implicará una salinización del agua subterránea y de los estuarios, reduciendo la disponibilidad de agua dulce para consumo y riego.
- La subida del Nivel Medio del Mar afectará sobre todo a deltas y playas confinadas, mientras que las zonas litorales de acantilado no presentarán especiales riesgos.
- Considerando subidas de un máximo de 0,5 m, las zonas menos amenazadas en las costas bajas se localizarán en el Delta del Ebro y Llobregat, Manga del Mar Menor, lagunas del Cabo de Gata, Golfo de Cádiz o Doñana.
- Otra región afectada sería el Cantábrico oriental, con un 40% de playas con riesgo de inundación
- Las especies cinegéticas y objeto de pesca deportiva se verán afectadas por los efectos del cambio climático, al igual del resto de las especies con las que comparten hábitat.

### **Indicaciones y soluciones al problema de la gestión del agua:**

1. Educar para el cambio de modelos de consumo y vida. El éxito depende de que se logre un cambio en los comportamientos y hábitos, transformando nuestros sistemas de energía, producción de alimentos y gestión de riegos. Estos cambios deben de incidir fundamentalmente tanto en la opinión pública como en los gestores políticos.
2. Desarrollo de nuevas tecnologías de conservación y almacenamiento de agua compatibles con una reducción del consumo de energía. Mayor y mejor utilización de energías renovables en el ciclo de gestión del agua.
3. La reutilización del agua tanto agua residual depurada como las aguas grises y aguas de lluvia para usos urbanos, municipales e industriales.
4. Potenciación al máximo de las Estaciones de Regeneración de Aguas.
5. Revisión de los planes de gestión urbanística de rieras y protección de deltas.

6. Mejora de riegos y prácticas agrícolas, por supuesto incluyendo el estudio y la evaluación de la contaminación, incluyendo la gestión de agua de pozo para riego y aprovechamientos de acuíferos.
7. Adecuación del precio del agua.
8. Los métodos de tratamiento de agua son una opción que permitirá resolver los problemas de aumento de la salinidad en los lugares amenazados, como áreas costeras muy urbanizadas que dependen de acuíferos sensibles a la intrusión salina. La desalación debe de ser considerada en la actualidad como un mal menor solamente aplicable donde no exista otro remedio o recurso ya que sus costes energéticos, actualmente, son muy elevados aunque van disminuyendo y lo harán más en futuro. Habría que aumentar la eficiencia energética de las plantas de desalinización y por supuesto evaluar otros factores ambientales como son sus efectos marinos y la evacuación de sus salmueras.
9. Mejorar los sistemas de captación de agua con un control independiente de los recursos hídricos y de los sistemas de alcantarillado.
10. Convendría examinar periódicamente las plantas de tratamiento de agua de abastecimiento y saneamiento, particularmente en áreas vulnerables, a fin de asegurar, e incluso mejorar, su fiabilidad y capacidad de tratamiento frente a unas variaciones de flujo de magnitud incierta.
11. Sería necesario idear estrategias que permitan a los sistemas de saneamiento hacer frente a caudales cada vez mayores y más variables.
12. Revisión periódica y sistemática de las redes de saneamiento. Hay que tener muy en cuenta que la degradación continuada de las redes de saneamiento no solo representan un problema cara al explotador del sistema sino que son un continuo y clave factor en la contaminación y degradación del acuífero.
13. Asegurar la representatividad en los gobiernos teniendo en cuenta las opiniones y necesidades de todos los grupos.
14. Desarrollar y poner en práctica correctas y mejores políticas, actualizando y modernizando Reglamentos y Ordenanzas.
15. Mejora de la gestión integral del agua que incorpore una variable adicional como es el cambio climático.

16. Generar marcos institucionales internacionales de cooperación con un alto grado de creatividad y con interconexiones entre distintas disciplinas como: la economía del desarrollo, ciencia, energía, ecología, tecnología, finanzas.
17. Elaborar instrumentos financieros correctos.
18. Luchar contra la contaminación del agua, sobre todo en origen, estableciendo normativas parecidas y lógicas haciéndolas compatibles con la realidad de cada entorno.
19. Acceso equitativo a los recursos públicos comunes compatible con el desarrollo económico publico-privado basado en el agua.
20. I+D+i.
21. Adecuada política de trasvases desde una gestión técnico-política única.

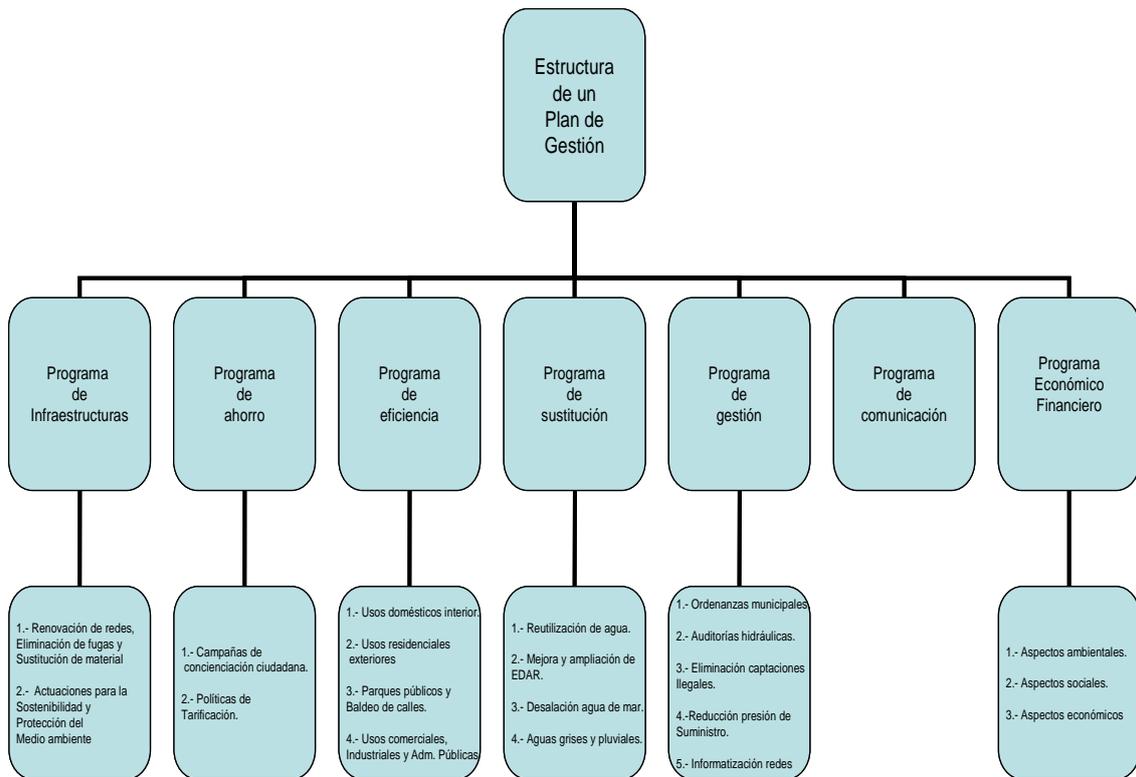
### **Conclusiones.**

1. En primer lugar hay que hacer una observación importante a la hora de hablar del cambio climático y sus consecuencias. Todos los estudios han sido realizados sobre unas variables y unas tendencias que previsiblemente y en virtud de la situación económica actual, motivada por una crisis bastante global, se habrán sensiblemente modificado al igual que las tendencias observadas. Puede tomarse como referencia los consumos de agua en España y como se ha invertido la tendencia al alza por un cambio a la baja según las últimas encuestas realizadas por AEAS y que difieren sensiblemente de las publicadas y utilizadas a lo largo hasta el 2008.
2. En términos globales relacionados con la energía debería de plantearse una verdadera revolución energética: espectacular crecimiento de la eficiencia energética, gestión más firme de la demanda, un despliegue a gran escala de las actuales fuentes de electricidad con bajas emisiones de CO<sub>2</sub>, teniendo en cuenta que un aumento de la demanda puede reducir los costes de las renovables. Se hace indispensable contar con nuevas tecnologías, captura y almacenamiento del carbono, el uso de los biocombustibles de segunda generación, la energía fotovoltaica solar y la energía nuclear. Los actuales modelos no contribuirán a evitar el incremento previsible por de los 2º C.
3. Hasta la fecha se está trabajando en base a demasiadas hipótesis, con escasos datos reales y muy pocos con sistemas de medición en continuo como para

desarrollar unas estadísticas fiables. Se hace necesario desarrollar e instalar sistemas de medición en continuo, por ejemplo, sobre precipitaciones, variables hidrometeorológicas, aguas subterráneas, calidad de agua y transporte de sedimentos, etc.

4. El aseguramiento de la calidad, la homogeneización de datos y la intercalibración de métodos y procedimientos deberán de ser aspectos muy importantes.
5. Una correcta gestión del agua solo se podrá realizar desde una perspectiva técnica y no política con una visión integrada y con criterios de unidad de gestión con una apuesta firme por:
  - Una correcta gestión de la demanda.
  - La reutilización de aguas regeneradas.
  - Una correcta gestión de las aguas pluviales y grises.
  - Una mejora de los riegos y prácticas agrícolas.
  - La adecuación del precio del agua.
  - Un control de la contaminación en origen.
  - Una correcta gestión de los trasvases desde una visión integrada y única.
6. Por último, a la Unión Europea hay que exigirle una política coherente de adaptación de todos los sectores para poder tratar los retos que presenta el agua. El sector europeo del agua ya se está preparando para el cambio climático, sin embargo será necesaria una modificación de la política más allá del sector agua para lograr los objetivos de la Directiva Marco del Agua y garantizar la adaptación al cambio climático. Es esencial que las medidas de adaptación sean sostenibles y las que se tomen por un sector no impacten negativamente en el ciclo del agua.

**Anejo. Estructura de un Plan de Gestión (Cambio Climático)**



## **2. Gobernanza y Gestión**

Se expone a continuación la visión de la Gobernanza y Gestión del agua en su ciclo integral urbano, en lo que respecta a autoridades con competencia y directivas marco que tienen incidencia, así como la del régimen tarifario y a que éste permita la recuperación de costes y fomente el uso eficiente del recurso.

### **2.1. Confluencia hacia un pacto Político-Social**

#### **Pacto por el Agua**

Se ha hablado en muchos foros, tanto nacionales como internacionales, de impulsar y firmar pactos por el agua encaminados a comprometer a todos los actores de la sociedad (autoridades, empresarios, sindicatos, asociaciones de comunidades, y partidos políticos,...) a dar solución a los problemas del ciclo integral del agua.

En algunos de los firmados como tales pactos, se han establecido prioridades en función de las necesidades del ámbito geográfico para el que se ha suscrito, priorizando la disponibilidad de agua potable en cantidad y con calidad suficiente para el abastecimiento de los ciudadanos.

Cuando se observa que el suministro de agua potable está solucionado, se inicia la actuación sobre el saneamiento en lo que respecta a recogida de aguas residuales y a su posterior depuración.

Se han comentado y elevado muchas propuestas en todos los ámbitos de autoridad, competencia y responsabilidad para despolitizar el agua, pero no se ha conseguido, llegándose al absurdo que las posiciones de un mismo partido, cambian respecto al mismo tema cuando se pronuncian desde el ámbito local, autonómico o central.

Entendemos que se debería proponer un Pacto por el Agua a nivel central, para todo el Estado y que el mismo, con unos objetivos de agua potable en cantidad suficiente y con calidad en función del destino, garantizara el uso doméstico, priorizándolo

respecto a otros usos, y el agrícola e industrial, de forma que se aplicase el principio de la solidaridad y la eficiencia. Dicha solidaridad y eficiencia, implican el envío de agua de zonas excedentarias a zonas con escasez y de zonas en las que su uso produzca bajo nivel de actividad económica y generación de empleo, a aquellas donde con su uso se incremente dicha actividad en mayor proporción y se genere empleo.

- **Autoridad del Agua: Regulador estatal, Confederaciones-Demarcaciones, Autoridades/Agencias Autónomas del Agua y Administración Local**

La aprobación de la Constitución Española, organizó el Estado territorialmente en municipios, provincias y comunidades autónomas.

Con esta base se produce una nueva forma de replantearse las competencias (exclusivas, compartidas y concurrentes).

Por lo que respecta al agua, hay efecto sobre distintas materias recogidas en la Constitución (medioambiente, pesca, agricultura, energía,...) con competencias en distinto grado de cada entidad territorial.

La Constitución Española establece el siguiente marco competencial:

- Son **competencias exclusivas del Estado** en materia de aguas, las siguientes:
  - Art. 149.1.22 de la Constitución: **legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos** cuando las aguas discurren por más de una Comunidad Autónoma (cuencas intercomunitarias) y la **autorización de las instalaciones eléctricas** cuando su aprovechamiento afecte a otra Comunidad o el transporte de energía salga de su ámbito territorial.
  - Art. 149.1.24 de la Constitución: **Obras públicas de interés general** o cuya realización afecte a más de una Comunidad Autónoma.
  -
- Y son **competencias que las Comunidades Autónomas** pueden asumir:

- Art. 148.1.10 de la Constitución: **los proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos** de interés de la Comunidad Autónoma; las **aguas minerales y termales**.

Todas las Comunidades Autónomas han asumido la competencia exclusiva en materia de ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurren íntegramente por el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma.

Excepto Ceuta y Melilla, que han asumido únicamente funciones ejecutivas sobre proyectos, construcción y aprovechamientos hidráulicos.

La situación administrativa actual de las competencias en Planificación Hidrológica en España se ha organizado enfocada a la aprobación de los nuevos Planes de Gestión de las Demarcaciones Hidrográficas establecidas en la Directiva Marco del Agua.

Así la Dirección General del Agua encuadrada en la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente es quien tiene otorgada las competencias en política del agua de la Administración General del Estado. Como Órgano consultivo superior está el Consejo Nacional del Agua con funciones en la Planificación Hidrológica en España (Plan Hidrológico Nacional, Planes Hidrológicos de Cuencas, Planes y Proyectos de interés general en ordenación agraria, industrial, urbana y de aprovechamientos energéticos, etc....).

Se crea el concepto de Demarcación Hidrográfica en la DMA del año 2000, entendiéndose como tal la zona terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y todas las aguas asociadas a dichas cuencas.

Por el Real Decreto 125/2007 se fija el ámbito territorial de las Demarcaciones Hidrográficas.

Las Demarcaciones Hidrográficas pueden ser Intraomunitarias, Intercomunitarias situadas en territorio español y Demarcaciones Hidrográficas correspondientes a las Cuencas Hidrográficas compartidas con otros países.

Para favorecer la cooperación en el ejercicio de las competencias relacionadas con la protección de las aguas, impulsar las medidas que exigen el cumplimiento de las normas de protección del Texto Refundido de las Ley de Aguas y proporcionar a la Unión Europea información relativa a la Demarcación Hidrográfica que le requiera, se ha creado un órgano denominado Comité de Autoridades Competentes (CAC).

Algunas Comunidades Autónomas han creado nuevos organismos (Agencias, Institutos) para centralizar la gestión del ciclo integral del agua con independencia de su uso. Así existen actualmente:

➤ ***Agencia Catalana del Agua.***

Empresa pública de la Generalitat de Cataluña, adscrita al Departamento de Medio Ambiente y Vivienda, fundada en 1998 como administración hidráulica de Cataluña. Es la encargada de la política en materia de aguas. Gestiona y planifica el ciclo integral del agua.

➤ ***Agencia Andaluza del Agua.***

Organismo autónomo dependiente de la Consejería de Medio Ambiente para coordinar todas las competencias de la Junta de Andalucía en materia de aguas.

➤ ***Instituto Aragonés del Agua.***

Entidad de derecho público que tiene la función de ejercer las competencias de la Comunidad Autónoma de Aragón en materia hidráulica.

➤ ***Agencia Vasca del Agua. UR Agentzia.***

Tiene por objeto llevar a cabo la política de agua en Euskadi.

➤ ***Instituto Euromediterráneo del Agua de la Región de Murcia.***

➤ ***Agencia Balear del Agua.***

Adscrita a la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Baleares.

- ***Agencia del Agua de Castilla La Mancha***
- ***Consejo Insular de Aguas de Tenerife***
- ***Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria***
- ***Consejo Insular de Aguas de Fuerteventura***
- ***Consejo Insular de Aguas de La Palma***
- ***Consejo Insular de Hierro***
- ***Consejo Insular de Lanzarote***
- ***Aguas de Galicia***

Por lo que respecta a las competencias de la Administración Local, tanto a entes municipales como supramunicipales, se centra en la prestación del servicio del ciclo integral del agua de uso urbano desde su captación o alumbramiento en alta hasta su vertido a cauces de masas continentales o marítimas gestionando y responsabilizándose de todos los pasos del ciclo siendo de especial importancia en la actualidad la depuración de las aguas residuales.

Asimismo, se ocupará de regular mediante Ordenanzas y/o Reglamentos las obligaciones y derechos que tienen los ciudadanos/usuarios al respecto, en cuanto a calidad de vertidos a las redes, condiciones de abastecimiento, tarifas,...

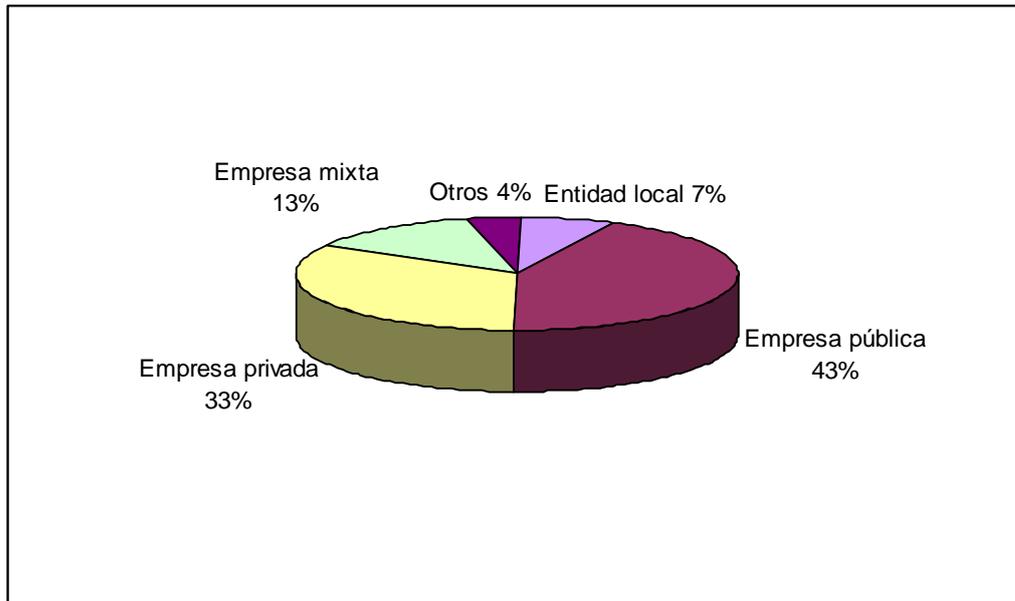
Los servicios que asuman tanto los entes municipales como supramunicipales, se podrán prestar bajo cualquiera de las formas de gestión directa o indirecta, previstas por la legislación vigente.

### **Sistemas de gestión en Europa y en España**

Los sistemas de gestión se pueden resumir en los siguientes:

- Gestión Pública Directa.
- Gestión Pública Supramunicipal o Regional Directa.
- Gestión Pública Delegada.
- Gestión Privada o Mixta Delegada.
- Gestión Privada Directa.

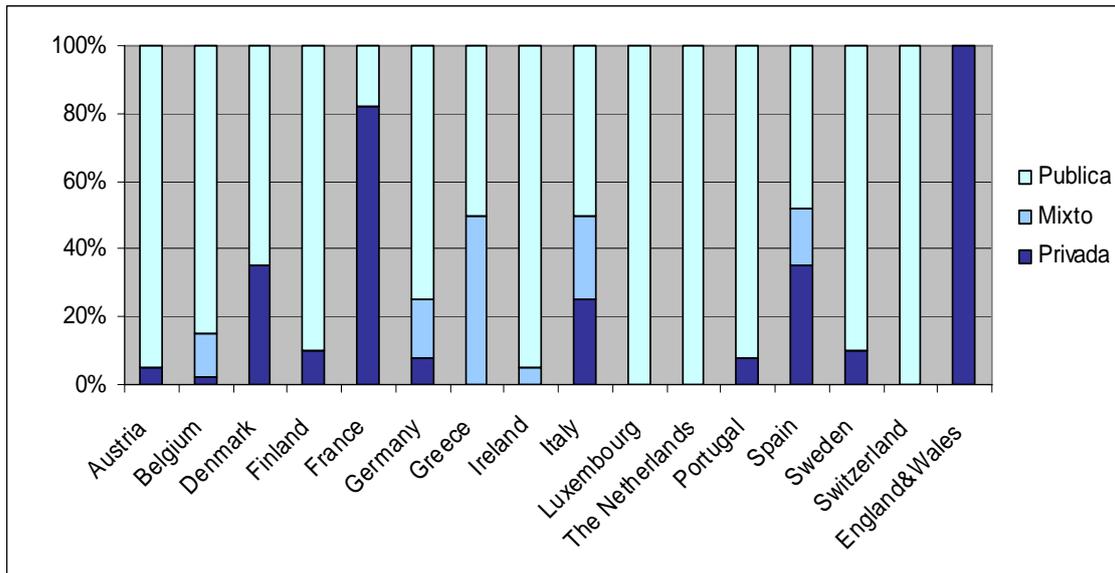
En España, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional, realizada y publicada por AEAS a 31.12.2008, los sistemas de gestión eran:



Régimen de Gestión (% sobre la población)

Con respecto a la anterior encuesta (2006) ha aumentado el peso de la población abastecida en régimen de empresa mixta (ha pasado del 8% al 13%) en detrimento de empresas públicas y privadas.

Por lo que se refiere a Europa los sistemas de gestión cubren todo el abanico de posibilidades de los enumerados anteriormente, desde sistemas públicos en la totalidad del país, hasta países con servicios con gestión privada en exclusiva.



% Población servida según tipo de operador en Europa en 2003

Fuente: (IOP Science)

## 2.2. Directivas Comunitarias

La Directiva Marco del Agua 2000/60/CE de actuación en el ámbito de la política de aguas, tiene como objetivo establecer un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas, de forma que se prevenga todo el deterioro adicional y se proteja y mejore el estado de los ecosistemas acuáticos, se promueva un uso sostenible del agua basado en la protección de los recursos hídricos a largo plazo, se garantice la reducción progresiva de la contaminación y se eviten otras nuevas, así como, se contribuya a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

En su articulado la Directiva Marco del Agua establece disposiciones administrativas en las Demarcaciones Hidrográficas, siendo responsabilidad de los Estados la realización de las acciones necesarias para la aplicación de la Directiva en su territorio.

Destacar que la Directiva trata los objetivos medioambientales para las aguas superficiales, subterráneas y zonas protegidas, estableciéndose para estos casos un plazo de quince años para lograr su cumplimiento.

Resaltar que para las aguas utilizadas para la captación de agua potable, la Directiva establece que serán los Estados los que especificarán dentro de cada Demarcación Hidrográfica las masas de aguas utilizadas tanto actualmente como las que se consideren para su uso en el futuro. Velando incluso porque, en el régimen de depuración de aguas que les pudiera afectar, el agua cumpla los requisitos de la Directiva 80/778 y su modificación en la 98/83/CE.

En cuanto a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, se trabaja con el principio de la recuperación de estos costes, incluyendo los costes medioambientales y los relativos a los recursos, y en particular con el principio de que “quien contamina paga”.

La DMA se transpone en la Ley de Aguas, y en el Reglamento de Dominio Público del Agua. En Andalucía en agosto de 2010 se publica la Ley 9/2010 de Aguas para Andalucía.

La DMA no entra en contradicción con la Directiva Comunitaria 98/83 relativa a la calidad de las aguas destinadas a consumo público, que se transpone al ordenamiento jurídico de España en el Real Decreto 140/2003, que se encuentra en vigor y es la base principal para las empresas de aguas. Si bien, el Real Decreto 140/2003 contempla disposiciones transitorias que aún disponen de plazo, por ejemplo la relacionada con algunas concentraciones de determinados elementos químicos como el plomo cuyo plazo es hasta el 2014.

En el ámbito comunitario la normativa que determina el marco legal de las aguas residuales urbanas inicialmente es la 91/271/CEE, que se ve modificada por la 98/15/CE. La Directiva Marco 60/2000/CE no resta vigencia a las anteriormente indicadas

La Directiva 91/271 se transpone al ámbito estatal en la Ley 11/1995, de 28 de diciembre, que se desarrolla por medio del RD 509/96, del 15 de marzo. Posteriormente el RD 2116/1998, del 2 de octubre modifica al Real Decreto anteriormente citado para adecuarse a la publicación de la directiva 98/15/CE.

En mayo de 1998 se declaran las zonas sensibles en las cuencas hidrográficas intercomunitarias, que se modifica en la Resolución 25/05/2006 con la nueva declaración de zonas sensibles en dichas cuencas,, estableciendo un plazo de siete años para el acondicionamiento de las instalaciones a la nueva determinación de zona sensible.

La DMA en su artículo 9 obliga a los Estados miembros a asegurar para el año 2010 una política de precios que proporcione incentivos adecuados para el uso eficiente del agua por parte de los usuarios. Dentro de la Directiva se contemplan medios básicos que tienen como objetivo común el de la necesidad de reducir los impactos ambientales que el uso del agua provoca en las masas de agua, actuando bien sobre la oferta, bien sobre la demanda, o sobre ambos, y unas medidas complementarias con un amplio abanico de acciones (construcción de plantas desalinizadoras, fomentar el uso eficaz y sostenible del agua, contribuir a la internalización de los costes ambientales y del recurso, reducir la demanda, reutilización, medidas de carácter legislativo y administrativo...).

La nueva Directiva 98/2008 sobre los residuos, cuya transposición a través del MARM se encuentra prevista para diciembre próximo, mantiene el Principio de Jerarquía considerado en la Ley 10/98 de Residuos y aporta mayor claridad en el sentido de que el orden en la gestión de residuos es el de prevenir su producción, preparar para la reutilización, reciclar, valorizar y en último término eliminar. En consecuencia, fomenta la valorización de todos los residuos potencialmente útiles, entre ellos los lodos tratados de depuradora.

En sintonía con los contenidos de esta norma, se encuentra el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015 (PNIR 2008-2015).

El capítulo 3.3.5 del referido Plan, desarrolla los objetivos ecológicos previstos para el II Plan Nacional de Lodos de Depuradora 2008-2015, con una previsión de que el 85% de la producción nacional (1 Mt/materia seca, según fuentes de la Comisión Europea), se destine a fines agrícolas, obras públicas y en recuperación de espacios degradados.

Según datos publicados por el MARM en el PNIR 2008-2015 (Anexo 6), el empleo en los medios agrarios de lodos tratados y de productos derivados, fue del 65% de la producción nacional originada en 2005 aunque, conforme a las estimaciones realizadas a través del GT Tratamiento y Gestión de Lodos de Depuración de la AEAS, se situaría en un 72%.

Entendemos que no se encuentra amenazado el destino agrícola de lodos tratados o de productos elaborados a partir de los mismos. La propuesta de Reglamento de Residuos de Andalucía (Art. 100, parte 2), considera que los productos obtenidos a partir de lodos de depuración, que resulten conformes con el RD 824/2005 de la Presidencia sobre Fertilizantes y Afines y/o RD 1310/90 por el que se regula la utilización de lodos de depuración en agricultura, perderían la condición de residuo y serían considerados productos

### **2.3. Recuperación de costes**

#### **Aspectos jurídico-económicos de la Directiva Marco del Agua**

En su Preámbulo, la Directiva 2000/60/CE establece que el agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio común que hay que proteger, defender y tratar como tal. En el marco de esta declaración el abastecimiento de agua se califica de servicio de interés general, En los términos de la Comunicación de la Comisión de 11 de septiembre de 1996, remisión que hay que entender efectuada a los textos posteriores de la misma Comisión: *Los servicios de interés general en Europa*, 20-09-2000, COM (2000) 580 final, y *Libro verde sobre los servicios de interés general*, 21.05.2003, COM (2003) 270 final.

En estos documentos, así como en la jurisprudencia comunitaria, el concepto de servicios de interés general, en relación con el artículo 86.2 del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea, TCCE, se subdivide en *servicios de interés no económico general* y *servicios de interés económico general*. Los primeros son aquellos sobre cuya titularidad y gestión los Estados miembros pueden disponer libremente en su legislación interna. Estos *servicios de interés general* vendrían a coincidir con los que, en la tradición jurídica española y francesa, se calificaban de servicios públicos administrativos: sanidad, educación, servicios sociales, etc. en general de titularidad y gestión pública, sin perjuicio de colaboración con el sector privado en régimen de concierto; mientras que los *servicios de interés económico general* serían los servicios públicos calificados de *económicos*, por lo que, sin perjuicio de su titularidad pública pueden ser gestionados por empresas públicas o por empresas privadas en régimen de concesión o empresa mixta.

Con carácter general, las diferentes directivas que desarrollan el artículo 86.2 del TCCE, han ido imponiendo la liberalización de los servicios económicos de interés general, de forma que el sector público y el privado han de competir en el mercado en igualdad de condiciones. Ahora bien, en determinados sectores, la directivas correspondientes han contemplado excepciones a la liberalización y admiten que, de forma temporal o indefinida y en determinados subsectores o en el sector en general, los Estados miembros mantengan la titularidad de ciertos servicios de interés

económico general, sin perjuicio de su gestión indirecta por particulares en régimen de concesión o en cualquier otra forma de lo que, en España, entendemos como contratos administrativos de gestión de servicios públicos y obras públicas. La mayor parte de los servicios de interés económico general que, a pesar de tener tal consideración, pueden ser de titularidad pública, son los contemplados en un par de normas, bien conocidas por las empresas del sector del agua: la Directiva 2004/17/CE, transpuesta en España por la Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del **agua**<sup>1</sup>, la energía, los transportes y los servicios postales. Como es conocido, el objetivo de estas normas es el de que, a pesar de que en estos sectores puedan operar empresas públicas y privadas, con derechos exclusivos y especiales, otorgados por las Administraciones públicas titulares del servicio, los mercados de obras, suministros y servicios que generan estas empresas estén sometidos a las reglas de igualdad, publicidad, concurrencia y no discriminación. En el caso de algunos sectores regulados por la Directiva y la Ley referidas, la situación de no liberalización es temporal, por lo que el artículo 14 de la Ley 31/2007 prevé que la misma se dejará de aplicar, conforme un determinado sector o subsector se liberalice. Pues bien, éste no es el caso de los servicios de agua, con respecto a los cuales, la DMA no prevé la liberalización, en razón justamente de esa declaración de que el agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio común, directamente relacionado y amparado por la regulación de protección del medio ambiente. Pero precisamente por ello y porque los servicios de agua no dejan de ser servicio de interés económico general, la DMA establece normas para que la repercusión de los costes de los servicios del agua en la economía de mercado no constituya un factor desestabilizador de la misma. Ello explica porque, en el mismo preámbulo, la Directiva 2000/60/CE señala que debe tenerse en cuenta el principio de recuperación de costes de los servicios de agua, incluidos los costes ambientales y los del recurso, y ha de efectuarse el correspondiente análisis económico.

---

<sup>1</sup> En cuanto al sector del agua, hay que advertir que esta normativa sólo se aplica a la contratación en el subsector del abastecimiento de agua y no de a los de alcantarillado, saneamiento de aguas residuales y pluviales, salvo que una misma empresa preste simultáneamente estos servicios junto con el de abastecimiento.

### **Disposiciones generales sobre la recuperación de costes**

El desarrollo de estas ideas del preámbulo en el articulado de la DMA, se pone de manifiesto en los deberes que se imponen a los Estados miembros:

- a) Tener en cuenta el principio de recuperación de costes, incluidos los ambientales y los del recurso (art. 9.1); si bien ya no se exige que la recuperación sea *íntegra* como figuraba en el proyecto de Directiva.
- b) Disponer para el 2004 de un análisis económico del agua, con cálculos para tener en cuenta la recuperación de costes, según el Anexo III y el principio de quien contamina paga (art. 5).
- c) Disponer, precisamente para 2010, de una determinada política de precios y de recuperación de costes (art. 9.1).

Y por lo que se refiere a esta política de precios para 2010, la Directiva dispone que ha de estar ordenada a:

- a) Una contribución adecuada de los usos domésticos, industriales y agrícolas, a la recuperación de los costes de los servicios del agua, incluidos los ambientales, conforme al análisis económico de Anexo III y del principio de “quien contamina paga”.
- b) Al incentivo de usos eficientes que contribuyan a los objetivos medioambientales.

Con las condiciones siguientes:

- a) Tener en cuenta los efectos sociales, ambientales y económicos, así como las condiciones geográficas y climáticas. Por lo que se refiere a los costes sociales, la transposición al Derecho español –Ley de Aguas– recoge el principio de precio asequible del consumo doméstico básico, que figuraba en el Proyecto de Directiva como contrapeso a la exigencia de que la recuperación de costes fuera íntegra.
- b) Excepcionar del principio de “quien contamina paga” a determinados usos –lo que no exime totalmente de pagar–, siempre que ello no afecte los objetivos y/o se financie de forma alternativa.
- c) Informar de todo ello en los Planes de cuenca.

## **Servicios y usos del agua sujetos a la recuperación de costes**

Los servicios de agua se definen en el artículo 2. 38) de la DMA y en el artículo 40 bis i) del Texto Refundido de la Ley de Aguas<sup>2</sup>:

- a) Abastecimiento (captación, tratamiento, depósito y distribución).
- b) Recogida (alcantarillado) y saneamiento de aguas residuales<sup>3</sup>.
- c) El artículo 40 bis i) del TRLA añade la protección de personas y bienes frente a las inundaciones, en concordancia con la Directiva 2007/60/CE, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, lo que incluye entre los servicios de agua y, en particular en el de alcantarillado, las infraestructuras y la gestión de los sistemas de prevención anti-DSS.

Y los usos del agua del artículo 2. 39) de la DMA, a los efectos de recuperación de costes, se definen en el artículo 40 bis j) del TRLA: abastecimiento a poblaciones, usos industriales y usos agrícolas.

## **Costes ambientales y costes del recurso**

La incógnita de cuáles debían considerarse costes ambientales y costes del recurso se resuelve, genéricamente, en el punto 7.4 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, aprobada por Orden del MMARM, de 10 de septiembre de 2008:

- a) Costes ambientales son los correspondientes a las medidas para alcanzar objetivos medioambientales, incluyendo tanto las adoptadas por las Administraciones públicas como por los usuarios particulares, y
- b) Costes del recurso, son los costes de escasez, entendidos como los de las oportunidades a las que se renuncia cuando un recurso escaso se asigna a un uso en lugar de a otro u otro, p.ej. caudales ambientales, o cesión de derechos de usos agrícolas a abastecimiento urbano.

---

<sup>2</sup> Con las modificaciones que, a los efectos de transposición de la Directiva 2000/60/CE, introdujo la Ley 62/2003, de 30 de diciembre. Se trataba de la Ley de medidas administrativas, fiscales y financieras que acompañaba a la Ley de Presupuestos para 2004; la transposición de la DMA se efectuó mediante una enmienda en el paso por el Senado.

<sup>3</sup> Conforme a la Directiva 91/271/CEE y al Real Decreto-Ley 11/995, el concepto de aguas residuales urbanas, las residuales domésticas, las residuales industriales y las aguas pluviales.

Asimismo hay que tener en cuenta al respecto, el documento *“Precios y costes de los servicios de agua en España. Informe integrado de repercusión de costes de los servicios de agua en España: artículo 5 Anejo II de la Directiva Marco del Agua”*, Ministerio de Medio Ambiente, enero de 2007.

### **La Ley de aguas y la transposición de la Directiva Marco del agua**

Mediante enmienda del Senado a la que luego sería Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas administrativas, fiscales y financieras, se modificó el TRLA, reproduciendo los principios económicos de la Directiva 2000/60/CE en su artículo 111 bis, mero resumen del artículo 9 de la Directiva Marco del Agua. El artículo 42 f) del TRLA remite a los Planes Hidrológicos de cuenca la incorporación de un resumen del análisis económico del agua. Por ello la Instrucción sobre Planificación Hidrológica, aprobada por Orden ministerial, de 10 de septiembre de 2010, describe el resumen del análisis económico que han de contener los Planes de cuenca, estableciendo los conceptos siguientes:

- a) Servicios de agua, agentes, usuarios y tarifas.
- b) Costes de los servicios de agua: inversiones, costes de capital, costes contables, subvenciones, costes administrativos y de mantenimiento.
- c) Costes ambientales y del recurso (epígrafe 7.4).
- d) Descuentos existentes: laminación de avenidas, futuros usuarios, etc.
- e) Ingresos de los servicios de agua.
- f) Nivel de recuperación de costes por los diferentes usos: abastecimiento, industria, agricultura.

Pero la Instrucción de 2008 nada dice sobre los criterios a seguir para determinar las excepciones al principio de recuperación de costes, y sobre las situaciones y los motivos que las justifican, conforme exige el artículo 42.1 f) del TRLA. Ni nada se dice tampoco sobre los mecanismos compensatorios, los incentivos y la relación entre los principios de recuperación de costes y de quien contamina paga, a la que se refiere el artículo 111 bis del TRLA. Al respecto pues, nos quedamos con los criterios que contempla este mismo precepto: precio asequible del consumo doméstico, consecuencias sociales, ambientales y económicas, condiciones geográficas y climáticas, y que no se comprometan los fines ni los objetivos medioambientales. Ello

sin perjuicio de lo que puedan establecer los Planes de cuenca; pero los documentos sobre Planes de cuenca, conocidos hasta ahora y, en particular los del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, y el llamado Plan de Gestión de la Cuenca Fluvial de Cataluña, no son mucho más precisos al respecto.

En todo caso, en el antes citado documento, *“Precios y costes de los servicios de agua en España. Informe integrado de repercusión de costes de los servicios de agua en España: artículo 5 Anejo II de la Directiva Marco del Agua”*, Ministerio de Medio Ambiente, enero de 2007, se afirma que los % de recuperación de costes son:

- a) Captación y transporte, entre un 59% y un 99%.
- b) Extracción de aguas subterráneas, el 99%.
- c) Usos urbanos, entre el 57% y el 96%, sin distinguir entre abastecimiento, en alta y en baja, alcantarillado y saneamiento.
- d) Usos para riego entre el 85 y el 99%.

De todas formas, el Informe del MMA, enero de 2007, no debía tener las cosas tan claras, cuando ya advertía que:

*“... las diversas tasas exigidas no permiten, en la mayoría de los casos, una recuperación adecuada de los costes soportados en la prestación de los servicios del ciclo integral del agua.”*

Y recomienda que se configure:

*“... un nuevo régimen económico-financiero de los servicios del agua”.*

Recomendación que, sin embargo, se hace sin ir acompañada de un análisis del régimen económico-financiero del vigente Texto Refundido de la Ley de Aguas, ni de los distintos regímenes autonómicos.

### **Hacia una alternativa de régimen económico-financiero: el Informe OCDE 2009, la recuperación sostenible de costes de los servicios de agua y las 3T**

Las advertencias y recomendaciones del Informe MMA 2008 no son muy distintas de los recientes documentos de la Unión Europea:

- a) Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, “*Afrontar el desafío de la escasez de agua y de la sequía en la UE*”, de 18 de julio de 2007.
- b) Dictamen del Comité de las Regiones, de 5 de julio de 2008.
- c) Informe del Comité Económico y Social Europeo, de 30 de agosto de 2008.
- d) Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, de 19 de diciembre de 2008, de seguimiento de la Comunicación de 18 de julio de 2007.

En la misma línea va, pero quizá con más concreción en las bases de un nuevo régimen económico-financiero de los servicios de agua, el Informe de la OCDE “*Managing Water for All. An OECD perspective on pricing and financing. Key messages for policy makers*”<sup>4</sup>. Con respecto a la recuperación de costes, es de especial interés la fórmula de las 3T, de “*tariffs, taxes and transfers*” es decir tarifas, impuestos y subvenciones<sup>5</sup>. La diferente combinación y proporción de estos tres tipos de recursos es la fórmula que propuso el Panel Camdessus, en el Informe de Wipenny de 2003, formando parte del concepto de *recuperación sostenible del coste* de los servicios de agua, como matización a la recuperación *íntegra* del coste desde una perspectiva más realista y práctica que, en realidad es la que recogió finalmente la DMA cuando, con respecto, a la propuesta de Directiva de la Comisión abandonó la exigencia de la recuperación íntegra.

Según la fórmula de las 3T, la recuperación sostenible de los costes de los servicios de agua se ha alcanzado en parte con tarifas a cargo de los usuarios de estos servicios que son satisfechos a las entidades suministradoras (públicas o privadas), con impuestos generales y/o finalistas establecidos por las Administraciones competentes, y subvenciones o ayudas, normalmente de organismos internacionales o similares, como en España han sido las recibidas del Fondo de Cohesión o del FEDER de la Unión Europea. Esta combinación, se dice en el Informe de la OCDE de 2009:

---

<sup>4</sup> Este Informe de la OCDE se aprobó en el IV Foro Mundial del Agua, celebrado en Estambul, en marzo de 2009. Se publicó el 17 de marzo de 2009 y está disponible en la web de la OCDE. Su antecedente es el Informe provisional titulado “*Financing and pricing water; the roles of the government policies the private sector and civil society*”, de diciembre de 2008.

<sup>5</sup> Tanto en inglés como en francés, la expresión “*taxe*” se corresponde al “*impuesto*” de nuestro ordenamiento tributario. En francés nuestras tasas, entendidas como contraprestación pública de naturaleza tributaria por la prestación de un servicio público son las “*redevances*” y en inglés “*rights*” entre otras.

*“Incluso en los países más desarrollados, la cobertura de los costes exclusivamente con tarifas puede no tener en cuenta la carga que supondría para los consumidores más pobres...”*

Ninguna objeción, pero lo que está claro es que, para los países desarrollados como España, la parte sustancial de la recuperación de costes ha de provenir de las tarifas que satisfacen los usuarios a las entidades y empresas prestadoras del servicio, por lo menos para satisfacer los costes de explotación, mantenimiento e inversiones de obras ordinarias y de reposición, así como de costes del recurso, y no de impuestos que, en su caso, deben reservarse para la financiación de infraestructuras hidráulicas estratégicas y costes ambientales, que satisfacen intereses generales y no de unos usuarios determinados. Y los impuestos –cánones autonómicos– no se han de destinar a explotación y demás gastos ordinarios.

En la actualidad, el régimen económico-financiero de los costes de los servicios de agua, en España, es de lo más disperso y deslabazado y no, precisamente, a causa de las distintas normativas autonómicas, puesto que todas han adoptado un modelo parecido.

### **Abastecimiento de agua de consumo humano**

El régimen tarifario de los servicios de abastecimiento de agua –tarifas que el usuario satisface directamente al gestor del servicio y que aprueba definitivamente una Comisión de Precios u otro órgano autonómico se alterna, sin una delimitación clara, con supuestos en los que la contraprestación que satisfacen los usuarios tiene la naturaleza de tributo, en forma de tasa del correspondiente ayuntamiento o entidad local titular del servicio, con cuyo rendimiento la Administración retribuye al gestor; en este segundo supuesto no hay intervención autonómica en la aprobación definitiva de los precios. Como veremos más adelante, el régimen tarifario está seriamente amenazado por la interpretación y aplicación que se le está dando al concepto de tasa de la Ley General Tributaria de 2003, y por una incipiente jurisprudencia que parece que cambia su criterio, hasta ahora favorable a la potestad tarifaria, a favor de la potestad tributaria.

### **Alcantarillado**

El servicio de alcantarillado está más bien considerado como una forma de utilización del dominio público que como el auténtico servicio público que es. Consecuencia de ello es que o bien se financia con ingresos generales del presupuesto municipal o bien con tasas. La integración del servicio de alcantarillado en el de abastecimiento de aguas es todavía incipiente y todavía lo es más la integración de la contraprestación de ambos servicios en una misma tarifa. La perentoria necesidad de establecer y gestionar infraestructuras anti-DSS puede contribuir a una progresiva implantación de servicios integrales de aguas, como ya está ocurriendo en buena parte de las concesiones que se están licitando en los últimos años.

### **Saneamiento**

En materia de financiación de los servicios de saneamiento, se ha impuesto el modelo de impuestos autonómicos, con la denominación de canon, con lo que tanto se atiende a la inversión en nuevas infraestructuras –ETAP, colectores, emisarios, etc–, como a la explotación y al mantenimiento y, en principio, también a la reposición. La naturaleza jurídica de estos cánones -impuestos, tasas-, es un auténtico embrollo, favorecido expresamente por el legislador con la utilización de la expresión canon, extraída por supuesto de la Ley Estatal de Aguas, que también juega con la indefinición de su concreta naturaleza tributaria. Buena prueba de ellos son los nuevos cánones creados por la reciente Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía. La Ley catalana de aguas de 1998 –texto refundido aprobado por Decreto legislativo 3/2003– ha sido la única que se ha atrevido a calificar como impuesto el canon del agua –en el que se integran los anteriores de saneamiento y de infraestructuras hidráulicas–; pero luego, a raíz de la controversia con la Agencia Tributaria, a cuenta de su liquidación separada de la tarifa del agua, pero en la misma factura, y de su gravamen con una cuota de IVA sobre el canon, en las Resoluciones del Tribunal Económico-Administrativo de Cataluña, de 28 de julio de 2004 y 13 de julio de 2005, se establece que el canon del agua es en parte impuesto y en parte tasa, sin que quede clara su delimitación y qué parte puede –como tasa de servicios de agua– puede ser gravada con IVA.

### **Los nuevos cánones**

Los cánones de agua catalán y vasco, y ahora también el andaluz, permiten incluir los costes ambientales, pero mantienen e incrementan los vicios de los originales cánones de saneamiento:

- a) Mezclan costes de inversión y costes ambientales con costes de explotación y, en su caso, costes del recurso, en un impuesto ambiental que, como hemos visto no queda claro si es, o no, un impuesto o una tasa.
- b) Tienen como sujeto pasivo el usuario final, de forma separada de la tarifa de abastecimiento, sin incorporarse por tanto a un único precio del agua.
- c) Se mantienen las dudas millonarias, por cierto, sobre si su gravamen o no con IVA es procedente o no.

### **Algunas alternativas**

Siguiendo el criterio de las 3T –o quizá mejor de las 2T, habida cuenta de de la progresiva desaparición de las ayudas del Fondo de Cohesión y el FEDER–, las bases para una alternativa al régimen económico-financiero de los servicios de aguas podrían ser las siguientes:

1. Hay que tender a servicios integrales de agua: abastecimiento, alcantarillado y saneamiento, un gestor único y una tarifa integrada.
2. Los costes del servicio abastecimiento, alcantarillado, saneamiento y prevención anti-DSS han de tender a integrarse en tarifas que el gestor ha de facturar al usuario final.
3. El titular de los servicios de agua –a poder ser integral– ha de ser un ente local de ámbito territorial adecuado: ayuntamientos medios y grandes, mancomunidades, comarcas, diputaciones, consorcios con participación, en su caso, de la respectiva Comunidad Autónoma.
4. El gestor, por cuenta del ente local titular, ha de ser igualmente único, sea empresa pública, mixta o concesionario.
5. La tarifa integrada ha de incluir todos los costes del servicio, tanto explotación como inversiones ordinarias y reposición como, en su caso, los del recurso.

6. Sin perjuicio de que determinadas inversiones de primer establecimiento puedan ser objeto de subvención por la respectiva Comunidad Autónoma, con cargo al impuesto o canon correspondiente,
7. La contaminación específica de las aguas residuales industriales también debería ser objeto de tarifa por parte del gestor.
8. La financiación de infraestructuras de interés general, costes ambientales y, en su caso, costes del recurso, han de provenir de cánones o impuestos finalistas o, en su caso, de transferencias de Presupuestos Generales del Estado o de la respectiva Comunidad Autónoma.

#### **2.4. Regulación y estructura tarifaria**

##### **- Regulación normativa de las tarifas: tasa y/o precio**

No hay duda de que el suministro de agua potable es un servicio público de responsabilidad de las Administraciones Locales en relación a un bien de primera necesidad.

La financiación de los grandes servicios públicos mediante tarifas, como contraprestaciones del gestor del servicio –sea empresa pública o privada concesionaria – viene siendo una práctica habitual desde el siglo XIX hasta nuestros días. La jurisprudencia ha reconocido y amparado la potestad tarifaria de las Administraciones públicas, como una potestad pública claramente diferenciada de la potestad tributaria, en particular, cuando ésta se ejerce en relación con las tasas.

De todas formas, esta distinción nunca ha sido del todo pacífica. Sin ninguna especial explicación, la polémica se ha centrado en el sector de los servicios de agua, sin que nadie se haya atrevido a cuestionar jamás las tarifas de RENFE o de los concesionarios de autopistas, por ejemplo, ni mucho menos alegar que debían someterse al régimen tributario de tasas.

El debate sobre la naturaleza de las contraprestaciones del servicio de suministro domiciliario de agua que tiene antecedentes ya notables en los años 60 del pasado siglo, se reavivó a raíz de la Sentencia del Tribunal Constitucional 185/1995 sobre la Ley de Tasas y Precios Públicos de 1989. Después de un período de calma, la

definición de tasas dada por la Ley General Tributaria de 2003, a pesar de que ya tenía antecedentes en el Reglamento de Servicios de las Corporaciones de 1955, dio nuevas alas a la controversia. Sin embargo, la jurisprudencia había venido manteniendo su invariable doctrina, con respecto al carácter no tributario de las referidas contraprestaciones, en su ya tradicional distinción entre potestad tributaria y potestad tarifaria, si bien es cierto que juzgando, todavía, supuestos anteriores a la vigencia de la Ley General Tributaria de 2003. En las últimas sentencias, sin embargo, se hacía hincapié en ese hecho y se aludía que, en su caso, dicha doctrina quizá debería revisarse con la nueva definición de tasa. Pero todas las alarmas saltaron, cuando una Sentencia del Tribunal Supremo de 12 de noviembre de 2009, anuló la tarifa del servicio de alcantarillado de Alicante, prestado por su empresa mixta, junto con el servicio de abastecimiento, si bien con tarifas separadas.

La posibilidad de que el régimen tarifario de los servicios de agua pueda desaparecer y ser sustituido, con carácter general, por el régimen tributario de tasas no es sólo una amenaza para la gestión de estos servicios sino, en particular, para hacer efectivo el principio de recuperación de costes, en particular, con la fórmula de las 3T propuestas por el Informe de la OCDE de 2009, puesto que quedaría reducido a unas 2T con las que no solo es imposible la recuperación de costes, sino que se opone frontalmente a este principio comunitario que la Directiva marco del agua impone.

En el supuesto de la tarifa de alcantarillado de Alicante, la Sentencia del Tribunal Supremo está fuertemente influenciada por la consideración de este servicio como la utilización de un bien de dominio público, más que como un servicio público. A partir de ahí, el gestor del alcantarillado, más que como titular de un contrato de gestión de un servicio público, aparece como titular de un contrato de servicios de mantenimiento, que ha de ser retribuido por el Ayuntamiento y no por los usuarios. A todo ello se añade que la revisión de tarifas era aprobada por un Concejal delegado. En todo caso, no hay que minimizar el riesgo de que la doctrina iniciada por esta Sentencia se pueda extender a los servicios de abastecimiento y afectar a los incipientes servicios integrales de agua. Es por ello que al respecto debemos establecer las consideraciones siguientes:

- a) Salvo cuando la gestión del servicio público es directa e indiferenciada por parte de la propia Administración o bien mediante organismo autónomo –

supuestos en los que se impone la contraprestación mediante tasa–, en el resto de formas y modalidades de gestión directa –entidad pública empresarial, sociedad mercantil íntegramente pública– e indirecta mediante contrato administrativo –sociedad de economía mixta, concesión de servicios públicos, etc.– la contraprestación a cargo de los usuarios tanto puede adoptar la naturaleza de tasa como de tarifa.

- b) En los supuestos antes indicados de gestión, directa o indirecta pero por un gestor privado, la tarifa –como contraprestación patrimonial pública de titularidad privada– es inherente a la financiación del servicio mediante contraprestación que los usuarios abonan al gestor del servicio y que éste percibe como un ingreso propio y, por supuesto, de derecho privado.
- c) Tanto en los anteriores textos de la Ley General Tributaria como en el aprobado por la Ley 58/2003, las tasas son tributos y, por lo tanto, ingresos públicos que figuran como tales en un presupuesto público y que son exigidos por una Administración pública para el sostenimiento del gasto público.
- d) La nueva definición de tasas dada por el apartado a) del artículo 2.2 de la Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria, y en particular su segundo párrafo, referido a lo que deba entenderse por servicio prestado en régimen de derecho público, en nada altera el régimen de precios privados que puedan tener, actualmente, las tarifas del servicio de abastecimiento de agua potable y, en general, otras contraprestaciones por servicios públicos.
- e) Al contrario de las tasas que son tributos y, por lo tanto, ingresos públicos, las contraprestaciones que perciben de los usuarios los gestores privados de servicios públicos, a título de ingreso propio y, por lo tanto, no incluido en los presupuestos de la Administración titular del servicio, tienen y mantienen la naturaleza de tarifas o precios privados.
- f) La nueva Ley General Tributaria de 2003 y, en particular, el párrafo segundo de su artículo 2.2 a), no puede alterar en absoluto el régimen de tarifa que se mantendrá tal y como está, en los contratos de empresa mixta o de concesión del servicio de abastecimiento de agua potable, de gestión integral de los servicios de agua (abastecimiento y alcantarillado), y en los de concesión de obras públicas que tengan este mismo objeto, así como en los servicios prestados por empresas públicas.

- g) Como contraprestaciones patrimoniales de carácter público pero de titularidad privada, las tarifas de los servicios públicos no están exentas de la necesaria ordenación pública. En los servicios locales en general y en los de abastecimiento de agua en particular, la tarifa ha de estar regulada en por el reglamento del servicio o mediante ordenanza específica reguladora del precio. Asimismo y sin perjuicio de que su fijación y modificación esté sujeta a las condiciones del correspondiente contrato, las sucesivas modificaciones del importe han de seguir el correspondiente procedimiento administrativo de acuerdo con lo dispuesto en la ordenanza o reglamento. Entre otros aspectos, esta ordenanza o reglamento ha de establecer una estructura tarifaria por tramos de consumo, en orden a dar cumplimiento a lo estipulado en el artículo 111 bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- h) En particular y con respecto a la financiación de los servicios de agua, la cuantía máxima de las tasas que la Ley fija en el coste del servicio hace, prácticamente, imposible aplicar en la práctica el principio de recuperación de costes. Este límite máximo justifica que, ordinariamente, la contraprestación de los servicios de agua sea subvencionada con cargo a presupuestos generales, lo que infringe abiertamente este principio. A ello se añade que las inversiones susceptibles de ser asumidas por las tasas sólo son las referidas a proyectos y presupuestos ya aprobados.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional del sector para 2008, el 40% de los municipios mayores de 20.000 habitantes somete la aprobación de las tarifas de abastecimiento a la Comisión de Precios, así como el 55% de los menores de 20.000 habitantes.

Una vez establecidas estas dos posiciones, se producen a lo largo de la geografía española toda clase de situaciones intermedias, avaladas o no por sentencias judiciales. Desde aquélla en que se trata como una tasa que recauda directamente la empresa hasta la que emite la factura la empresa pero cobra el Ayuntamiento, pasando por toda una serie de combinaciones intermedias.

El estado ideal que más beneficiaría al sector del agua sería que se produjera una nueva regulación legislativa que dejara a un lado las distintas interpretaciones que se

están produciendo y eliminara, por tanto, las diferencias existentes entre los municipios españoles. En lo que hay unanimidad en el sector es en que, se trate de una tasa o de una tarifa, la recaudación la pueda realizar directamente el gestor, pero el régimen es muy distinto. En el supuesto de tasa tributaria las cuotas son ingresos de derecho público del Ayuntamiento u otra entidad titular del servicio y no una contraprestación del usuario al gestor que no es retribuido por el usuario, sino por la Administración, lo que complica muchísimo la posición financiera del gestor; además, en caso de impago, ha de ser la Administración la que inicie el correspondiente procedimiento de recaudación tributaria, primero con una liquidación en voluntaria y, luego, en su caso, en vía ejecutiva.

#### **Estructura tarifaria: progresividad**

En el sistema tarifario español el modelo predominante (93% en abastecimiento, 87 % en alcantarillado y 90 % en depuración) es el denominado “binómico”. El primer término es una cuota fija y el segundo una cuota variable que se aplica al consumo.

La cuota fija generalmente viene asociada al diámetro del contador instalado y a la acometida.

En el segundo término se aplica, al consumo real medido, una tarifa dependiente de las circunstancias del servicio: doméstico, industrial, agrario, municipal, etc. Además, el precio se calcula en la mayoría de los casos (86% en abastecimiento, 75 % en alcantarillado y 77 % en depuración) en función de los tramos de consumo. Las tendencias han ido evolucionando hacia este punto para fomentar el uso responsable, pagando más caro el agua aquellos usuarios que tienen un consumo desproporcionado, siguiendo una vez más las indicaciones de la DMA que indica que hay que garantizar “que la política de precios del agua proporcione incentivos adecuados para que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos hídricos...”. El número de tramos que se está utilizando con más frecuencia es el de tres.

Continuando con este principio medioambiental del uso eficiente del recurso, otro hecho que está afectando al importe de las facturas es la eliminación de los contadores generales o comunitarios. Aquellos en los que con un mismo aparato se

suministraba agua a un conjunto de usuarios (por ejemplo a una comunidad de vecinos), con el consiguiente ahorro de cuotas fijas e incluso reducción en el término variable por la aplicación de tarifas que favorecían este sistema. Al no haber un seguimiento del gasto en cada vivienda no hay un incentivo real a su reducción.

Actualmente se instalan contadores individuales lo que unido a la tarificación por tramos ha llevado, en algunos casos, a que se produzca un cierto descontento en las viviendas con muchos ocupantes ya que el alto consumo no se produce necesariamente por un mal uso del recurso sino por la mera acumulación de los consumos individuales. En ese caso se produce un incremento en el consumo unitario que algunos operadores tratan de paliar con métodos como deducciones por familias numerosas o similares.

Se abre una nueva vía de avance para el desarrollo de las tarifas hacia una facturación “individual” pero vinculada al “individuo” y no al servicio, es decir, tener en cuenta el número de personas que comparten vivienda a la hora de aplicar los distintos tramos. La mayor exigencia y complejidad de este sistema sería la elaboración y mantenimiento de un censo riguroso y actualizado que permita la aplicación del mismo.

Una característica más a tener en cuenta de las tarifas de agua es la periodicidad de su aplicación.

Hasta hace poco la más habitual era la factura trimestral, que sigue predominando en los Ayuntamientos pequeños (77% de los municipios menores de 20.000 habitantes). La lectura de todo el parque de contadores, la gestión de las incidencias de lectura con sus correspondientes inspecciones, la elaboración y emisión de la factura, la gestión del cobro y de los impagados, suponen un esfuerzo y unos recursos tanto humanos como económicos difíciles de reunir.

En general el estándar al que se está tendiendo en estos momentos es a la factura bimestral.

La sociedad actual utiliza para la práctica totalidad de los servicios y pagos periódicos la unidad mensual. Lo mismo sucede con las retribuciones salariales y demás tipos de remuneraciones. Muchos suministros están ya ofreciendo la posibilidad de tener una factura mensual. Por todo ello existe la posibilidad de que la facturación de agua se incorpore a dicha tendencia y se pueda llegar, en un futuro, a facturar todos los meses. Para lograr este objetivo y salvar los obstáculos de los costes que esto supone, habría que avanzar en paralelo en puntos críticos que actualmente se desarrollan de forma manual como es la lectura. Éste es un proceso que requiere mucho personal ya que se requiere la visita domiciliaria a todos los contadores para el control de los consumos. Se pretende evolucionar, por un lado, hacia una lectura a distancia vía radio o GSM y, por otro, hacia concentradores de lecturas que luego se puedan leer manualmente o con alguna de las tecnologías anteriores.

El hecho de bonificar las facturas de agua parece que, conceptualmente, supone una contradicción con los preceptos básicos de la DMA que exige que se recuperen los costes del servicio con el precio que se aplica.

Desde otra perspectiva ya se ha mencionado la crítica que surge con la facturación por tramos de consumo cuando el número de ocupantes por vivienda supera la estimación que se hace para establecer los límites de los tramos tarifarios.

Además se añade que se está hablando de un servicio público de primera necesidad, responsabilidad de los Ayuntamientos y que, políticamente, hay que garantizar el suministro de agua a todos los ciudadanos.

Resultado de estos razonamientos se pueden encontrar dentro del sistema tarifario español varios tipos de “bonificaciones” o “descuentos” atendiendo a circunstancias especiales de los usuarios del servicio, como son:

Familias Numerosas. Busca compensar la aplicación de los precios elevados de los tramos más altos concebidos para grabar usos poco responsables del agua cuando el número de ocupantes de una vivienda es elevado.

Rentas Bajas. Es una compensación de tipo social para poner el suministro de agua potable al alcance de familias con un nivel adquisitivo muy bajo.

Pensionistas con ingresos reducidos. Compensación de tipo social para aquellos usuarios que sean pensionistas pero que además las rentas que perciban sean reducidas.

Exención Social. Subvención para aquellos usuarios que tengan un nivel de ingresos tan bajo que no puedan pagar el precio del agua.

Ahorro en el consumo. Hay tarifas que bonifican el precio de aquellos clientes para los que se acredite una reducción real en el consumo de agua.

Desempleados. En la actual coyuntura económica se ha llegado a aprobar alguna tarifa que aplica descuentos a aquellos usuarios en situación de desempleo.

A toda esta variedad de ayudas hay que añadir la situación que se da en muchos gestores que no tienen ninguna bonificación en las tarifas, pero que se encuentran en ciudades donde los Servicios Sociales del propio Ayuntamiento son los que se encargan de atender las circunstancias especiales de algunos ciudadanos que no tienen capacidad para hacer frente al recibo del agua.

#### - **Tarifa de explotación y de infraestructuras**

La tarifa debe de cubrir los costes de explotación y la recuperación de los costes de las infraestructuras necesarias para prestar el servicio del ciclo integral del agua.

Para ello se procede a elaborar el presupuesto de explotación, que englobará todos los costes (personal, servicios exteriores, financieros, amortizaciones,...) y ello pondrá de manifiesto las necesidades de ingresos que tiene el servicio.

Se pueden incorporar, o no, en función de la figura que se elija para financiar las infraestructuras (tarifa general, tarifa diferencial, canon de infraestructura,...) los costes financieros y de amortización técnica/financiera de los mismos.

Es importante decidir qué se considera, porque la financiación normalmente se realiza recurriendo a entidades financieras y no a la autofinanciación, con un plazo bastante inferior a la vida útil de la infraestructura y ello generará en el flujo de efectivo del servicio un déficit, al tener que devolver a la entidad financiera un importe muy superior al que se recupera vía tarifa por la amortización técnica. Por ello, de no poder incorporar la amortización financiera a los costes de explotación es mejor tener una

tarifa/canon diferenciada para la financiación y pago de las infraestructuras y sus costes de construcción y financiero asociados a las mismas.

Se analizan a continuación los ingresos que se pueden obtener con actividades complementarias (gestión y cobro de tasas de terceros, ingresos por prestación de otros servicios,...) y se obtienen los ingresos necesarios para cubrir los costes del servicio. Con el objeto de obtener dicho importe y estimando el volumen a facturar se obtendrá la tarifa media a aplicar, que se estructurará de la forma mas conveniente, en busca del uso eficiente, como se comentó en los puntos anteriores.

### - **Simplificación tarifaria**

Cualquier estudio de tarifas que se realiza en el sistema español, pone de manifiesto que existe una gran variedad y complejidad. Las diferencias entre distintos municipios o gestores obedece a múltiples criterios: disponibilidad del recurso, topografía del terreno que condiciona la captación y la distribución, modelo de gestión, etc.

En conclusión, si se pretende una evolución del sistema tarifario español hacia un sistema más simple y uniforme, las posibilidades que se presentan en la actualidad serían hacia una tarifa binómica con un primer término fijo en función del diámetro del contador y de la acometida y un segundo término variable en función del consumo, con un precio progresivo aplicado por tramos. La facturación sería mensual y teniendo en cuenta el número real de ocupantes de una vivienda.

Éste sería el planteamiento a muy largo plazo y en el camino se podrían simplificar las estructuras existentes donde convive una gran variedad de “cuotas”, “tramos”, “bonificaciones” y demás conceptos que llegan a incluirse en una factura.

No obstante y dado que está asumido que la tarifa debe ser lo suficientemente progresiva, que incentive el uso eficiente, la simplificación podría ir por reducir los conceptos facturables (abastecimiento, vertido o alcantarillado, etc...) y tender a un concepto “ciclo integral del agua” con una tarifa binómica y con la progresividad que se considere oportuna, eliminando las bonificaciones y, en caso de ser necesario, otorgar

subvenciones directas a las familias necesitadas para el pago de sus consumos, lógicamente con unos límites, con lo cual se mantendría el fomento del uso eficiente.

#### - **Participación de los grupos de interés en su elaboración**

La DMA, en sus consideraciones iniciales, vincula su propio éxito a la colaboración de los distintos grupos de interés, entendiendo como tales a la Comunidad, los Estados miembros y las autoridades locales, así como la información, las consultas y la participación del público, incluidos los usuarios.

Esto se plantea en el marco de una sociedad cuya tendencia es, desde hace unos años, favorecer la participación de los individuos en todo tipo de procedimientos y, a poder ser, de forma telemática o a distancia.

En relación a las tarifas, esta participación se produce por una parte en la propia interrelación de asociaciones, comunidades y usuarios individuales con los propios gestores del agua. Además, en aquellos municipios donde la aprobación de los expedientes tarifarios se somete a una Comisión de Precios ya cuenta en la misma con la presencia de asociaciones de consumidores y usuarios.

#### **Conclusiones**

La gestión del agua no debe ser un arma política y debe ser considerada un elemento estratégico de vital importancia para el Estado y en consecuencia ser gestionada técnicamente a nivel de Cuenca Hidrológica y coordinada/regulada a nivel estatal.

Es necesario impulsar el cumplimiento de la DMA en lo referente a cantidad, calidad, uso eficiente y tarifas que lo fomenten, y recuperar los costes de todo tipo en que se incurre para prestar el servicio del ciclo integral del agua, incluyendo los costes ambientales y los del recurso, teniendo en cuenta el principio de “ quien contamina paga”.

Se debe clarificar, legalmente sin dejar lugar a dudas, si las tarifas son tasa o precio y las competencias en su aprobación, facilitando que los ingresos de la aplicación de los

mismos sean recibidos directamente por los gestores del servicio, con lo que se garantizaría la financiación del mismo.

Las tarifas en su elaboración deben ser sencillas y elaboradas de forma participativa, sin perder de vista el objetivo de fomentar la eficiencia en el uso del agua. Además deben evitarse las bonificaciones o descuentos, aunque para no menoscabar la garantía del acceso universal al servicio, se pueden dotar subvenciones o ayudas a aquellos ciudadanos que carezcan de medios para pagar el coste del mínimo imprescindible para usos vitales.

### **3. Redes de interrelación**

Bajo este concepto de “redes de interrelación” se van a abordar temas que van desde la propia relación de los operadores del agua con su entorno más cercano (la participación social y ciudadana, los nuevos canales puestos a disposición de los ciudadanos y la gestión del conocimiento interno), hasta la relación con los sectores que utilizan el agua como medio de producción (la coordinación con la Política Agraria Común y la cooperación con la industria).

Se tratarán los diferentes temas bajo la perspectiva de las nuevas tendencias, basadas muchas de ellas en la política comunitaria más reciente, así como bajo la perspectiva del futuro en la gestión de los servicios de agua. Para ello se identificarán las buenas prácticas que se están utilizando hoy día para alinear las organizaciones hacia los objetivos globales planteados.

#### **3.1. La participación social y ciudadana**

Es obligado hacer referencia al cambio sustancial que las organizaciones responsables de la gestión del ciclo urbano del agua han realizado, en su modelo de gestión, en los últimos 15 años y que, además, se ha visto avalado por el “principio de gestión participativa” que incluye la Directiva Marco del Agua.

##### **3.1.1. Un nuevo escenario**

La sociedad se ha beneficiado de la utilización del agua para mejorar sus condiciones de vida. Durante siglos, la abundancia relativa del recurso nunca limitó sobremanera el desarrollo de las sociedades, aunque sí lo condicionó en los casos que la técnica no podía resolver aspectos logísticos de su gestión. Durante el siglo XX hemos ido asumiendo, sobre todo en las sociedades más avanzadas, la finitud del recurso y la cada vez más creciente necesidad de regular su explotación. La relación del ser humano con el medio natural llevó a la necesidad de imponer barreras al potencial tecnológico para su explotación y, en el caso del agua, esta situación es

especialmente importante por la trascendencia que en el entorno tiene la alteración de los ciclos hidrológicos y sus consecuencias a corto y medio plazo.

Durante todo el siglo XX la tecnología ha permitido satisfacer las crecientes necesidades de la sociedad para mantener su desarrollo, tanto económico como social. Sin embargo, el agotamiento de los recursos ha llamado a los gobernantes a plantear un nuevo escenario de gestión, basado en el uso sostenible de los recursos y el respeto por el medio ambiente. Para ello se articula en la Unión Europea una nueva legislación, marcada por la DMA del año 2000, donde entre otros aspectos relacionados con la gestión se introduce la necesidad de que la sociedad en general, y no solo los técnicos, tome decisiones sobre cómo utilizar los recursos naturales, concretamente el agua que consumimos.

En este nuevo escenario se contemplan diferentes alternativas para determinar cómo se ha de realizar la participación social en los distintos estamentos y ámbitos de la gestión del agua, empezando por una nueva cultura educativa sobre su utilización y la sensibilización sobre su fragilidad y limitación de cara al mantenimiento de la vida del planeta.

### **3.1.2. Participación en los procesos de decisión y su impacto sobre la sociedad y su bienestar**

Un problema que se plantea con la DMA, en cuanto al “principio de gestión participativa”, es su definición y alcance. Sobre el concepto podemos decir que hace referencia a una mayor implicación de la sociedad en las decisiones sobre el mundo del agua, pasando de los actores tradicionales (administraciones, técnicos y grandes usuarios), a la necesidad de que toda la sociedad asuma las decisiones que hay que tomar en la gestión para poner el marcha el modelo propuesto por la DMA. Esta participación, definida como aprendizaje social, implica un esfuerzo extraordinario de todos los agentes en el conocimiento de los aspectos fundamentales de la gestión, de forma que personas con objetivos y recursos diferentes puedan gestionar de forma satisfactoria el problema planteado.

Este planteamiento pretende, básicamente, que la gestión del agua deje de ser finalista en cuanto a su uso y que se tengan en cuenta otros valores, sobre todo aquellos que están relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente. En este contexto adquiere vital importancia que las decisiones, muchas veces restrictivas sobre el uso, estén consensuadas por todos los agentes sociales y que se conozca y divulgue no solo sus problemas, sino también las ventajas de las mismas. Para ello es vital el logro de compromisos colectivos y compartir las responsabilidades, en el ánimo de evitar los conflictos que la nueva política puede llegar a ocasionar derivado de las restricciones que se establezcan en la utilización de los recursos naturales y sus implicaciones sobre el desarrollo y el bienestar de la población.

También es importante fijar el ámbito de esta participación. Desde un punto de vista “legal”, la DMA establece la obligación de las administraciones para favorecer, proactivamente, la participación social y ciudadana desde el origen de la planificación. Esta situación plantea dos grandes incógnitas en el momento actual:

- La falta de formación de los agentes sociales en los problemas de la gobernanza del agua. Lo que muchas veces lleva a confundir la participación en los procesos de gestión con otros como la lucha activa por determinados fines de carácter más ecológico, que pueden tener un criterio sesgado en cuanto a la responsabilidad de las decisiones a tomar.
- La excesiva complejidad de los procedimientos de participación en los aspectos relacionados con la planificación hidrológica, sobre todo derivado del nuevo modelo de gestión impuesto desde la DMA, y la necesidad de implantarlo simultáneamente con el principio de gestión participativa.

La legislación española establece a través del Reglamento de Planificación Hidrológica, la participación en los procesos de gestión del agua, más concretamente en la elaboración de los Planes Hidrológicos, como primer eslabón de la política de aguas.

Considerando las tendencias sociales, políticas y legislativas (especialmente la Convención de Aarhus de 1998, sobre Acceso a la Información, Participación Pública

en la Toma de Decisiones y Acceso a la Justicia en Temas Medioambientales), resulta poco probable que un Plan Hidrológico pueda aplicarse eficazmente si no cuenta con una amplia aceptación pública y, en particular, con el apoyo de las partes interesadas, los habitantes locales y los usuarios sectoriales del agua y del suelo en la Demarcación Hidrográfica

Es importante distinguir entre participación del “público” y de las “partes interesadas”, refiriéndose el primero a la población general que vive en una Demarcación Hidrográfica y el segundo a aquellos individuos y organizaciones que tienen un interés específico en la gestión de los recursos hídricos.

La participación del público y de las partes interesadas para alcanzar los objetivos impuestos por la DMA presenta una serie de ventajas. Por un lado, existen más posibilidades de identificar correctamente los temas clave en la gestión del agua y llegar a un acuerdo sobre los mismos. Por otro lado, la experiencia y las expectativas de las comunidades locales se incorporan desde el comienzo en los Planes Hidrológicos de cuenca y en los programas de medidas necesarios para lograr el “buen estado”, por lo que es probable que éstos resulten mejor aceptados por todos los actores. De esta forma los conflictos potenciales pueden reducirse al mínimo o evitarse por completo, los costes de aplicación pueden disminuirse empleando la experiencia y el conocimiento técnico de las partes interesadas y, en resumen, existen más posibilidades de cumplimiento de los planteamientos reguladores.

### **3.1.3. Marco legal**

En el contexto legal europeo existen actualmente tres grandes referentes en materia de medio ambiente y participación pública, la Convención de Aarhus, la Directiva 2003/4/CE y la Directiva 2003/35/CE; transpuestas a la legislación española mediante la Ley 27/2006.

La Convención de Aarhus sobre el acceso a la información, la participación del público en el proceso de toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, fue firmada por la Comunidad y los Estados miembros el 25 de junio de 1998. Este Convenio puede considerarse un avance que contribuye a la protección del

derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente que garantice su salud y su bienestar. España ratificó el Convenio de Aarhus en diciembre de 2004, entrando en vigor el 31 de marzo de 2005. La convención postula tres pilares para que los ciudadanos puedan disfrutar del derecho a un medio ambiente saludable y cumplir el deber de respetarlo:

- Acceso a la información medioambiental relevante.
- Necesidad de que el público se encuentre informado para participar en los procesos de toma de decisiones de carácter ambiental.
- Acceso a instrumentos jurídicos cuando tales derechos les sean negados.

Este Convenio ha dado como resultado un proyecto de Reglamento comunitario y las dos Directivas anteriormente comentadas.

La Ley 27/2006, de 18 de julio, regula los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, incorporando al marco legislativo español las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE anteriormente comentadas. El objeto de esta Ley es definir un marco jurídico que a la vez responda a los compromisos asumidos con la ratificación del Convenio de Aarhus y lleve a cabo la transposición de dichas Directivas al ordenamiento interno.

El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) establece en su artículo 41.3 que se ha de garantizar la participación pública en todo el proceso de planificación, tanto en las fases de consultas previas como en las de desarrollo y aprobación o revisión del plan. El artículo 42 de la misma ley establece la obligatoriedad de incluir en el Plan Hidrológico un resumen de las medidas de información pública y de consulta tomadas, sus resultados y los cambios consiguientes efectuados en el plan.

El Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, aprobó el Reglamento de la Planificación. La Sección 2ª del Título II se refiere a la Participación Pública, desarrollando los contenidos en los artículos del 72 al 75. En esta sección se establece la necesidad de formular un proyecto de organización y procedimiento a seguir para hacer efectiva la participación pública en el proceso de planificación y se describen sus contenidos

mínimos. Igualmente, se establecen los requerimientos para la información, consulta y participación activa, así como el programa de trabajo necesario para desarrollarlos.

#### **3.1.4. Participación en el ámbito de la gestión de los servicios**

Existe otro aspecto de participación, probablemente menos complejo técnicamente y más útil socialmente, que es el que se articula por la sociedad a través de los servicios públicos de abastecimiento y saneamiento que los ayuntamientos prestan en virtud de lo establecido en la LRBR. Esta participación no está reglada, pero es igualmente necesaria para cumplir los principios de la DMA y tiene efectos más inmediatos sobre la visión que la sociedad tiene del agua. El consumo del agua en las ciudades, sobre todo en el ámbito doméstico, requiere de una reingeniería para trasladar a la sociedad los problemas que el nuevo modelo de gestión del agua produce. Aspectos como la gestión de la demanda o el principio de recuperación de costes, que son pilares de la nueva política comunitaria, requieren de una implicación de los agentes sociales normalmente más apartados de los órganos decisorios de la gestión.

Tanto las empresas (como operadoras de servicios) y los servicios responsables de la gestión del ciclo urbano del agua, han experimentado en los últimos 15 años un cambio en su modelo de relaciones con su entorno social que permiten establecer algunos avances en la participación social y de los ciudadanos. Ejemplo de este nuevo entorno son aspectos como la concienciación ciudadana con las campañas de uso responsable del agua o la utilización de encuestas para captar opinión sobre distintos aspectos de la gestión.

#### **3.1.5. Consenso político y social para implementar las mejores prácticas de gestión**

Desde un punto de vista práctico, para que la participación social tenga éxito es necesario que exista un acuerdo político de desligar la gestión del agua de los criterios que no estén dentro de los principios establecidos en la DMA. Éste es el siguiente paso que es necesario para ajustar una gestión sostenible. El servicio público que supone el suministro de agua potable a la población implica también asumir los costes.

Es necesario hacer más eficientes los sistemas de gestión, pero también tenemos que hacerlos económicamente suficientes, incluidos los necesarios costes medioambientales. El precio del agua es la piedra angular del nuevo modelo y para que la gestión sea eficaz implica necesariamente asignar los recursos necesarios.

Desde la sociedad se valora este aspecto y los gobernantes empiezan a ser conscientes de que hay que sacar del debate político el ciclo del agua, de forma que en los procesos de gestión se implanten las mejores prácticas encaminadas a un uso sostenible y racional de los recursos, al mismo tiempo que se establece un precio adecuado para su mantenimiento.

### **3.1.6. Puesta a disposición del ciudadano de la información relevante**

Para que la participación ciudadana tenga éxito es necesario que la sociedad disponga de la información necesaria de una forma correcta y en tiempo para poder aportar su opinión. En el ámbito reglado se han establecido procedimientos de participación que, en la mayor parte de los casos, no están al alcance de los ciudadanos y requieren de la participación de agentes especiales. Sin embargo en el ámbito de la gestión urbana, los niveles de participación sí han experimentado cambios, en tanto que los operadores y gestores directos se han volcado en lo que se refiere a trasladar a la sociedad los problemas y ventajas que supone disponer de agua potable en cantidad y calidad suficiente, así como los problemas derivados de su correcta restitución al medio natural mediante potentes y modernos sistemas de saneamiento.

La utilización de técnicas de marketing, asociadas muchas veces a las que utilizan otras “utilities” muy próximas al modelo del agua, incrementa la implicación en los procesos de formación de la población, tanto adulta como escolar, y la concienciación social sobre la importancia que un consumo responsable tiene para el futuro del medio ambiente natural.

Por tanto, el aspecto más sensible de la información es aquella que conciencia a los usuarios de las necesidades de su participación directa en los procesos de consumo, tanto domésticos, como industriales y agrícolas. A partir de esta información es más fácil que la sociedad asuma que las decisiones de gestión están mejor argumentadas

e incluso se puede aspirar a mejorar algunas decisiones restrictivas, socialmente inaceptables en un modelo sin participación pública, gracias al conocimiento y la implicación.

### **3.1.7. Transparencia en la recuperación de los costes**

Aquí también es necesario explicar que los costes que genera gestionar el agua en el ámbito local son los que son y la DMA establece que el precio del servicio debe cubrir los costes. Asociando información con transparencia podremos convencer a los ciudadanos de la bonanza del sistema, de su eficacia y por supuesto de la necesidad de que los precios sean adecuados a la importancia del servicio que se recibe.

Éste es un aspecto clave a todos los niveles si se quiere cumplir con lo establecido en la DMA. Es fundamental que la sociedad entienda que el precio del agua está asociado a las condiciones del entorno, que es un bien valioso y que su uso está regulado por unas tarifas adecuadas y consensuadas, donde los criterios de penalización por consumo y retornos a la naturaleza son claves para la sostenibilidad del sistema.

Hay que destacar el profundo cambio de mentalidad que se ha experimentado en cuento a la determinación de los costes del agua, pasando de ser una herramienta de carácter político a constituirse mayoritariamente en un proceso ajeno cada vez más a los planteamientos políticos, donde la transparencia en la recuperación de los costes de gestión a través de las tarifas están más a la orden del día y obligan a los operadores a aquilatar sus sistemas de gestión para poder mantener un equilibrio entre las nuevas exigencias y las necesidades, sobre todo económicas, que estas están generando.

Además de la necesidad de cubrir los costes de explotación y operación, las tarifas deben cubrir las amortizaciones de las inversiones necesarias para mantener el abastecimiento de la población y sus distintas actividades. Además la DMA establece un nuevo elemento de coste sobre el agua que podemos denominar medioambiental. Este coste está relacionado con las actividades que las administraciones hidráulicas han de desarrollar para garantizar el buen estado de las aguas en todo momento. He

aquí que este razonamiento nos lleva a uno de los principales problemas de la participación social en los procesos de planificación hidrológica y gestión del suministro y la depuración, dado que las decisiones sobre el mantenimiento de espacios u obligaciones implica importantes costes que, la misma sociedad que los impone, no está siempre dispuesta a asumir.

En este contexto aparece un concepto que, debido fundamentalmente a la actuación paternalista de la administración, priva a la sociedad de una participación racional en los procesos de gestión de los recursos hídricos, sea al nivel de demarcación o de ayuntamiento. Es aquí donde aparece una nueva necesidad que los gestores deben implementar en sus procesos diarios y es que, además de suministrar agua en cantidad y calidad y devolverla el medio en condiciones, es necesario “informar” y “formar” a la población para conseguir que ésta comprenda las implicaciones de disfrutar de agua potable y mantener el entorno en un estado óptimo.

En este sentido los operadores del último nivel de gestión ya hace años que han iniciado los procesos de formación, trasladando a la sociedad a través de la juventud en edad de estudio la complejidad de los procesos destinados a poner el agua a disposición de la población y de otras actividades como la industria o, sobre todo, la agricultura.

### **3.1.8. Feed-back sobre prestación de servicios**

Como consecuencia de lo dicho anteriormente, podemos destacar que la implicación de la sociedad de forma activa, permite que se traslade su opinión sobre el trabajo de los responsables en los distintos ámbitos de gestión. Esto dará como consecuencia una mayor “aceptabilidad” de las diferentes formas de gestión y de la propia tarifa del servicio prestado.

Es importante destacar, dentro de las técnicas de marketing utilizadas para mejorar la participación ciudadana, la universalización de las encuestas de satisfacción, que han permitido orientar los aspectos estratégicos de la gestión hacia aquellos que la sociedad valora más. De esta forma, adicionando a esta técnica los procesos de información, podemos obtener una percepción de la actividad más cercana a la

realidad de los servicios, sin los sesgos propios del desconocimiento que muchas veces la población tiene sobre los procesos relacionados con el agua y su gestión.

### **3.1.9. Procesos de concienciación ciudadana**

Tanto las actividades orientadas a informar a la sociedad, como las actividades y procedimientos de participación pública, regladas o no, contribuyen a crear una conciencia ciudadana sobre la importancia del agua, tanto en la sociedad como en los gobernantes.

Este proceso de concienciación es fundamental para alcanzar los objetivos establecidos en la DMA, sobre todo los relacionados con el estado óptimo de las masas de agua en la naturaleza, aceptando cuestiones tan espinosas socialmente como los costes y las restricciones que ese objetivo impone a la gestión.

En este caso, todos los procesos de información, retroalimentación y participación han permitido que la sociedad vea su abastecimiento de agua como algo propio y empiece a “ayudar en la gestión” de cara a mejorar fundamentalmente la sostenibilidad del ciclo desde el ámbito medioambiental, económico y social. La prueba más palpable de este efecto es el continuo descenso de las dotaciones utilizadas el suministro a la población, tanto doméstica como industrial aunque por diferentes vías, que experimentamos en los últimos cinco años.

### **3.1.10. Estrategias de participación innovadoras, activas y reales**

El gran reto de gestores y operadores para la próxima década es conseguir revertir la tendencia de muchos estratos de la sociedad en cuanto a la participación activa en los procesos decisorios. Reinventar los servicios encargados de la gestión del ciclo integral del agua y de la Planificación Hidrológica, agregando las más avanzadas tecnologías y las mejores prácticas para trasladar a la sociedad la imagen de eficiencia y responsabilidad es solo una parte de las necesidades de futuro.

La búsqueda de nuevos canales de comunicación, la utilización de las nuevas tecnologías, la formación activa de los diferentes agentes sociales y la utilización de técnicas para el fomento y mejora de la participación son algunos de los aspectos que

en el futuro debemos contemplar para seguir avanzando en la gestión óptima del recurso agua en nuestro entorno. En este sentido hay que destacar iniciativas como la HarmoniCOP ([www.harmonicop.info](http://www.harmonicop.info)), en la que se aportan técnicas encaminadas a canalizar y mejorar la participación social desde la máxima de “aprender juntos para gestionar juntos – la mejora en la participación pública de la gestión del agua”.

Esta iniciativa prepara el terreno para establecer soluciones prácticas con el fin de mejorar la participación activa de todas las partes interesadas en la implementación de la DMA, pasando del conocimiento adicional y la comprensión de los problemas interrelacionados complejos (como lo son la gestión del agua), a la comprensión de las percepciones que los demás tienen de los distintos problemas, de cara a mejorar las relaciones de los participantes, normalmente heterogéneos, y proporcionando una base de interrelación y colaboración futuras.

Todo esto en el ánimo de que los procesos de participación no son estáticos, sino dinámicos, y el mismo problema puede tener soluciones diferentes en función de distintos escenarios, tanto temporales como geográficos. El futuro de la participación social y ciudadana depende de aspectos tan simples como la creación de confianza entre los agentes participantes, desarrollo de una visión común sobre los aspectos que en cada momento se analicen, la resolución rápida y eficaz de los conflictos entre agentes y la adopción conjunta de soluciones técnicamente óptimas.

### **3.1.11. Niveles de la participación social y ciudadana**

La DMA prescribe tres formas de actuación -información, consulta y participación- para asegurar la eficacia de la implementación y el logro de los objetivos medio ambientales para la gestión del agua (buen estado para el año 2015).

- Información: es la base de la participación. Incluye desde la simple puesta a disposición del público de los documentos, a su difusión, explicación, etc.
- Consulta: el público puede reaccionar ante los planes y propuestas desarrolladas por las autoridades. Se distinguen dos tipos de consulta: consulta escrita y consulta oral. La consulta escrita es el mínimo requerido por la DMA en su artículo

14 y se contempla en tres pasos del proceso de planificación a nivel de Planificación Hidrológica.

- Participación activa: el público y las partes interesadas participan activamente en el proceso de planificación discutiendo cuestiones y contribuyendo a su solución. Puede desarrollarse en todos los aspectos de implementación de la DMA, pero muy especialmente en el proceso de planificación.

Estos tres niveles de participación no son excluyentes, si no que se construyen uno a partir del anterior: la consulta implica suministro de información y la participación activa implica consulta. Los Estados miembros deben asegurar la consulta y el acceso a la información, y fomentar la participación activa ya que aunque no se requiera específicamente en la Directiva se considera como una buena práctica.

Respecto a los mecanismos participativos, el Documento Guía nº 8 sobre participación pública emitido por la Estrategia Común de Implantación (CIS, 2003), destaca el importante papel que puede jugar el uso de la tecnología de formato electrónico e Internet en los tres niveles de participación pública definidos.

No obstante, los aspectos de participación social y ciudadana reglados no cubren las necesidades que la sociedad tiene de información y participación en lo que se refiere al ciclo integral del agua, dado que el proceso participativo descrito afecta solo a los procesos de planificación a nivel de cuenca. Desde el punto de vista del futuro de la conservación de un recurso como el agua es necesario trasladar a la sociedad la necesidad de una implicación a una escala mayor y más continua.

Los aspectos de participación social relacionados con la Planificación Hidrológica están todavía muy lejos del usuario final, pero tienen una vital importancia e importantes consecuencias sobre los aspectos económicos de la gestión de los servicios de abastecimiento y saneamiento.

Programas de formación en la escuela, foros de debate sobre la implantación de la DMA destinada a no expertos, aumento de los niveles de información relacionados con la calidad y disponibilidad del recurso a la sociedad en general y la concienciación

social de que el agua es un recurso finito, han permitido avanzar en los últimos años de forma asombrosa en la concienciación sobre la participación de todos para el éxito de los planteamientos generales de la DMA.

En este sentido, el mayor éxito cuantificado ha sido el descenso del consumo en todos los ámbitos como consecuencia de las mejores prácticas de gestión relacionadas con la medición de todos los suministros, mejoras en los procesos de explotación de redes en cuanto a búsqueda y eliminación de fugas, optimización de los sistemas de abastecimiento y generalización de los sistemas de depuración, lo que ligado a una correcta política tarifaria ha permitido que los volúmenes de agua que la sociedad detrae de la naturaleza no crezcan más allá de las posibilidades de los medios que se establezcan en los planes de cuenca que están a punto de ser aprobados.

Las campañas encaminadas a informar a los ciudadanos de los aspectos relacionados con las consecuencias de la explotación de los recursos de forma ilimitada y, en contraposición, los beneficios del uso responsable para evitar situaciones de crisis, están funcionando de forma eficiente. Está claro que en una sociedad con un nivel cultural más alto y una necesidad de bienestar asentada, los mensajes relacionados con la sostenibilidad de los ecosistemas frente a su bienestar es bien recibida y aceptada. En este último aspecto adquiere vital importancia que la participación ciudadana experimente una vuelta de tuerca en lo que se refiere a las formas de trasladar a los ciudadanos los mensajes relacionados con la utilización del agua.

La necesidad de innovar en su consumo, con técnicas como el reciclaje, la reutilización, el uso razonable y responsable desde las edades más tempranas, continúan siendo los aspectos más relevantes de la participación social a corto plazo. Esta participación está claramente auspiciada desde el nivel más cercano de la sociedad, que son los ayuntamientos, pero no debemos olvidar los otros usos del agua, relacionados con el disfrute del ocio en la naturaleza y que deben ser vigilados y controlados desde los organismos competentes.

### **3.2. Los nuevos canales**

Las formas de comunicación con el cliente implican la readaptación de los esquemas de atención. La incorporación de nuevas tecnologías y los cambios de la sociedad son los motores que empujan las reingenierías en los canales de trabajo. No podemos pensar en aplicar una solución global teniendo en cuenta la implantación local de los servicios.

#### **3.2.1. Procesos de interacción tradicionales con usuarios finales**

En el sector de la distribución domiciliaria de agua y abastecimiento, hace unos años no había que preocuparse por disponer de canales de atención al cliente diferentes del tradicional canal presencial, la oficina. El propio nivel de vida hacía que el usuario o consumidor de nuestro producto se “conformara” con recibir el agua en su casa; un nuevo usuario del servicio de agua, tenía que desplazarse al servicio municipal y tramitar el alta mediante un protocolo más o menos complicado, y pasado unos días recibía el alta de suministro.

Ahora el “teatro de operaciones” ha cambiado y el ofrecimiento de nuevos canales de atención y gestión del cliente se plantea como una herramienta necesaria para funcionar en un mercado en competencia como el que nos atañe: al nuevo usuario se le viene ofreciendo contratación presencial, telefónica o vía Web, se le remite en algunos casos un dossier de la empresa de suministro con una carta de compromiso donde el operador dice que si falla en la prestación del servicio se le indemniza económicamente, posiblemente reciba el agua incluso antes de pagar el alta, se le instala el contador en menos de 24 horas, el agua que recibe tiene unas condiciones de presión y caudal asegurados, en muchos casos recibe un mensaje SMS en el móvil anunciándole cualquier bajada de presión por una mejora hidráulica de la red, recibe mensajes de sostenibilidad para la gestión de sequías, se beneficia de una gestión eficiente de las averías y roturas en la red, se le ofrece una lectura remota del contador de consumos, se le alerta sobre avisos de fuga instantáneos...

Es decir, se le están ofreciendo multitud de canales y vías para informarle sobre el servicio prestado e incrementando de manera notable la transparencia en la gestión. A

estas prácticas muchos le denominan “orientación al cliente”. Según un reciente estudio de investigación realizado por la consultora Marcom Deli, este concepto de “orientación al cliente” va apareciendo como idea de gestión, nadie lo rechaza, se ve el por qué es necesario aplicarlo en nuestras organizaciones, pero pocos lo aplican; el 80% de los clientes encuestados opinan que las empresas no toman iniciativas para sorprenderles, sin embargo son los clientes quienes pagan en última instancia las nóminas, los alquileres y las vacaciones. ¿Quiere decir esto que las empresas tomamos iniciativas pero el cliente no las percibe? ¿Quiere decir esto que las empresas no tomamos realmente iniciativas para mejorar el servicio? Si existe insatisfacción en la calidad del servicio al cliente, es necesario emprender este camino de la “orientación al cliente”.

En muchas empresas referentes del sector se ha emprendido hace ya tiempo una “orientación estratégica hacia el cliente”, entendiendo ésta como la implantación de una cultura y de un saber-hacer que llega a todos los empleados de la compañía y que se traduce en una sólida imagen frente al cliente y en una homogeneización de procedimientos, que ha provocado el incremento de calidad de los servicios ofertados. Para llegar a esta situación, se han realizado importantes inversiones, tanto de recursos económicos como humanos, fundamentalmente en el terreno de la formación, enfocada a desarrollar habilidades de los empleados en los diferentes procesos de prestación del servicio.

Esta estrategia de orientación incide también en el aumento de la rentabilidad de cada relación con el cliente, entendiendo ésta como una continuidad de contactos puntuales dentro de unos procedimientos globales de satisfacción: no podemos concebir el “alta de suministro” como un hecho puntual, sino como el comienzo de una relación duradera que hemos de rentabilizar en satisfacción, algo que colabora sin duda a mejorar la propia rentabilidad económica de las operaciones del operador.

Puede decirse que se ha pasado de “atender al cliente” a “gestionar al cliente”, entendiendo esto último como un proceso de generación de valor, que tiene en cuenta la propia percepción del servicio prestado.

En este entorno, han surgido en los últimos años nuevos canales para gestionar las demandas del cliente y ofrecer nuestros servicios.

### **3.2.2. Las nuevas tendencias de comunicación con el cliente**

Para interactuar con los clientes, las compañías de suministro disponen de una serie de canales con el objetivo de resolver toda la casuística que se presenta en la interrelación con los mismos.

- Oficina presencial. Se trata del canal tradicional, cuyo uso va decreciendo a medida que aumenta el uso de los nuevos canales. Sin embargo la existencia de la oficina en mucho de los casos es de obligado cumplimiento, independientemente del modelo de gestión utilizado, sea el directo (servicios y empresas municipales) o sea el indirecto (concesiones y empresas mixtas). Suele obedecer a un criterio de proximidad a los clientes, fundamentalmente en los núcleos pequeños de población.

En nuestro país existen 8.114 municipios y, sin ánimo de ser exhaustivos, se calcula que pueden existir del orden de 7.000 oficinas presenciales para resolver asuntos relacionados con el agua domiciliaria, ya sea en las propias oficinas de los ayuntamientos o en locales diferenciados en los casos de operadores de mayor tamaño (empresas municipales, mixtas u operadores privados). Es el canal de referencia, donde se establecen las bases de la calidad de servicio.

En aquellos casos en los que la compañía operadora inicia actividades de venta cruzada para darle mayor y mejor servicio al cliente, este canal sirve de lanzamiento de las nuevas actividades, para contrastar “in situ” la percepción del cliente y la idoneidad o complementariedad de la nueva oferta de servicios.

- Oficina telefónica. Surgieron en su momento como canal alternativo al presencial, con el objetivo de mejorar la calidad de servicio al cliente y para ofrecer los mismos servicios que en la oficina. “A priori” estos canales se diseñan para responder al mismo tipo de requerimientos del cliente, como son la gestión de nuevos contratos, la respuesta a cuestiones derivadas de la prestación del servicio, la resolución de

reclamaciones, el cambio de las formas de pago, etc.... Además suelen implementarse canales específicos para gestionar los cortes de suministro, tanto los programados como los no programados, y la gestión de las autolecturas de los contadores de clientes.

Este tipo de canales ofrecen un servicio más cercano, debido a una mayor disposición temporal del mismo (365 días al año y 24 horas al día), y un servicio más simple, ya que se trata de un canal sin barreras de entrada, con menor pérdida de tiempo y mucho más directo a la hora de la resolución de la gestión, más protocolizados y más eficientes por tanto.

Es uno de los canales de interacción con el cliente más utilizado hoy en día, tanto desde el punto de vista de entrada de llamadas de los clientes como salida de llamadas para campañas específicas (domiciliación, notificaciones de deuda, encuestas sobre la calidad de servicio...). Es muy utilizado también en procesos de gestión de emergencias y de suspensiones fortuitas y no programadas del servicio.

La mayoría de los operadores disponen de este canal, diferenciándose tres tipos de soluciones:

- Un centro de atención incorporado a la oficina presencial. Se utiliza fundamentalmente en operadores de tamaño reducido o en los propios servicios municipales.
- Un centro de atención independiente de la oficina presencial y con un alto grado de sofisticación tecnológica (los denominados “call center”), con personal propio y con protocolos muy integrados con los de la oficina presencial.
- Una subcontratación del servicio con empresas de gran tamaño (“outsourcing”), donde la prestación del servicio no la hace directamente el operador sino un especialista en la gestión telefónica.

Los costes de operación y la demanda del cliente de estos servicios son los que normalmente determinan el modelo a implantar. Así como la oficina presencial está implantada en el 100% de los operadores, este canal tiene una penetración alrededor del 80% según datos de encuestas.

- Oficina virtual en Internet. Se trata de un nuevo canal, disponible en la mayoría de los grandes operadores de suministro, aunque con un uso moderado por parte de los clientes (no más allá del 5%). En los operadores de menor tamaño se están realizando en la actualidad muchos proyectos de adaptación de los sistemas de información para poder implementar canales de este tipo.

Para disponer de este canal se requieren importantes inversiones, además el propio canal necesita aún de esfuerzos para darse a conocer e incrementar su uso.

La Ley 11/2007 de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos, reconoce el derecho de los ciudadanos a relacionarse con las Administraciones Públicas por medios electrónicos, en la actividad administrativa, en las relaciones entre las Administraciones Públicas, así como en las relaciones de los ciudadanos con las mismas. Esta Ley es de aplicación a las Administraciones Públicas, incluyendo a las entidades que integran la Administración Local, así como las entidades de derecho público vinculadas o dependientes de las mismas. La fecha para su puesta en marcha fue a partir del 31 de diciembre de 2009 y esto ha dinamizado la implementación de este tipo de oficinas virtuales de forma exponencial en los últimos meses.

Se trata de establecer una serie de derechos enfocados a hacer la vida más fácil a los ciudadanos, como realizar las gestiones y los trámites desde donde los ciudadanos quieran a través del canal que deseen, acceder a todos los servicios públicos de forma electrónica, no tener que aportar datos o documentación que esté en poder de las administraciones, evitar las colas y los retrasos y conocer por vía telemática el estado de tramitación de los procedimientos en los que estén involucrados.

- Canal SMS. Es un claro canal de futuro, dado que mediante este sistema de mensajes se puede sistematizar multitud de funciones relacionadas en la prestación del servicio, tales como avisos por interrupciones planificadas del suministro, recepción de autolecturas de los clientes, información del importe de la próxima factura, comunicación de trabajos realizados, etc.

Este canal puede interactuar con la Oficina virtual en Internet mediante el envío de mensajes SMS a móviles desde el propio ordenador a través de Internet. El hecho de ser un servicio Web, implicará que puede ser utilizado desde multitud de plataformas tecnológicas diferentes.

La penetración es aún muy puntual, pero debido al uso intensivo de la tecnología de telefonía móvil por parte de los ciudadanos, está llamado a ser un canal a desarrollar y mejorar en un futuro muy próximo.

### **3.2.3. Aplicación de las nuevas tecnologías en los procesos participativos**

Como ya se comentó anteriormente en el capítulo de participación social y ciudadana, las compañías deben poner a disposición de los clientes toda la información relevante para facilitar el proceso de toma de decisiones.

Uno de los canales más utilizados por las compañías de suministro sigue siendo la propia factura que regularmente se envía a cada cliente. Este soporte se usa también para interactuar con el cliente y proporcionarle información de gestión. Actualmente se tiende a tecnificar la distribución de la factura, existiendo una tendencia a utilizar la denominada “factura electrónica”, que aunque tiene hoy día poca aceptación en el cliente final, es claramente un canal de futuro. A continuación se describe este concepto de factura electrónica y las ventajas asociadas tanto para el cliente como la compañía.

Se denomina factura electrónica al documento tributario generado por medios informáticos en formato electrónico, que reemplaza al documento físico en papel, pero que conserva su mismo valor legal con unas condiciones de seguridad no observadas en la factura en papel. Se trata de un documento electrónico que contiene toda la información de una factura (metadatos y diseño) y que, con el objetivo de considerarlo un documento legal, se firma electrónicamente mediante el uso de un certificado digital homologado. En definitiva, es la versión electrónica de las facturas tradicionales en soporte papel.

Este tipo de factura genera una serie de ventajas con su utilización, como un ahorro de costes, mejora de la eficiencia, optimización de la tesorería, automatizar la contabilidad, disminuir los costes de los documentos papel y agilizar los flujos transaccionales.

Se trata de un desarrollo legislativo y el objetivo es la simplificación de los procesos de gestión, dado que el proceso de facturación supone un alto porcentaje de la actividad administrativa de los operadores.

La Ley 56 / 2007 de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información (LISI) establece que la facturación electrónica en el marco de la contratación con el sector público estatal será obligatoria en los términos que se establezcan en la Ley reguladora de la contratación en el sector público y en su normativa de desarrollo.

Una factura electrónica es un documento electrónico que cumple con los requisitos legal y reglamentariamente exigibles a las facturas y que, además, garantiza la autenticidad de su origen y la integridad de su contenido, lo que impide el repudio de la factura por su emisor.

Se vienen desarrollando en el sector en los últimos años multitud de proyectos encaminados a disponer de este servicio, con objeto del cumplimiento de las leyes y por otra parte para aligerar la estructura de costes que supone abandonar el papel y pasar a estos medios de interlocución automáticos y seguros.

### **3.3. La gestión del conocimiento**

La sistematización del conocimiento a nivel sectorial mediante asociaciones, jornadas y publicaciones, que incidan en aspectos relevantes de la gestión para la mejora continua y la prestación de un mejor servicio a la sociedad ha sido un aspecto clave en las organizaciones.

### **3.3.1. Identificación y organización del conocimiento existente**

Se considera que “el capital intelectual” está formado por el conjunto de activos intangibles que generan o generarán valor en un futuro. La gestión del conocimiento hace referencia al conjunto de procesos que permiten que el capital intelectual de la empresa crezca.

El capital intelectual se puede dividir en cuatro bloques:

- Capital humano: incluye los activos de conocimientos (tácitos o explícitos) depositados en las personas.
- Capital organizativo: abarca los activos de conocimientos sistematizados, explicitados o internalizados por la organización, ya lo sean en:
  - Ideas explicitadas objeto de propiedad intelectual (patentes, marcas).
  - Conocimientos materializables en activos de infraestructura susceptibles de ser transmitidos y compartidos por varias personas (descripción de invenciones y de fórmulas, sistema de información y comunicación, tecnologías disponibles, documentación de procesos de trabajo, sistemas de gestión, estándares de calidad).
  - Conocimientos internalizados compartidos en el seno de la organización de modo informal (formas de hacer de la organización: rutinas, cultura, etc.).
- Capital social: incluye los activos de conocimiento acumulados por la empresa gracias a sus relaciones con agentes de su entorno.
- Capital de innovación y de aprendizaje: incluye los activos de conocimientos capaces de ampliar o mejorar la cartera de activos de conocimientos de los otros tipos, o sea, el potencial o capacidad innovador de la empresa.

La gestión del conocimiento debe contar con un modelo con carácter dinámico, en la medida en que también persigue reflejar los procesos de transformación entre los diferentes bloques de “capital intelectual”. La consideración conjunta de los stocks y

los flujos de “capital intelectual”, añade una gran riqueza y permite calcular el efecto que tiene cada bloque en los restantes (capital humano, organizativo, social y de innovación y de aprendizaje).

### **3.3.2. Creación de nuevo conocimiento**

La consecuencia de la identificación del conocimiento y su puesta en común es siempre la creación de nuevo conocimiento. El ejemplo lo tenemos en organizaciones como AEAS, que permiten intercambios que ayudan a los profesionales, y por tanto a sus empresas, a mejorar su actividad gracias a nuevos conocimientos importados tanto del sector propiamente dicho como de la incorporación, cada vez más importante, de especialidades tradicionalmente ajenas que permiten ser más eficientes.

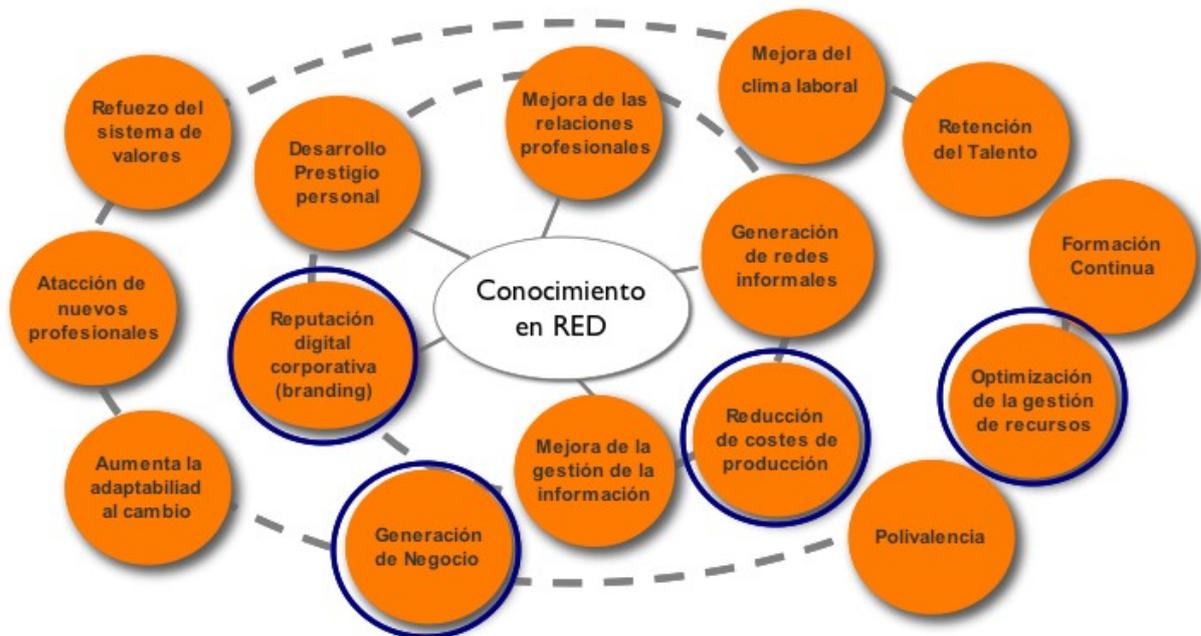
La gestión del conocimiento debe asegurar la identificación del conocimiento existente y su circulación por la organización y hacia toda la sociedad. Se pueden definir varios objetivos:

- Generar una cultura de intercambio de información y conocimiento entre los empleados.
- Introducir nuevas dinámicas de gestión del conocimiento.
- Crear y fomentar nuevos hábitos en la utilización de los canales de acceso a la información y el conocimiento.
- Incorporar a la sociedad y a los grupos de interés en los procesos de desarrollo de productos y servicios.

Es necesario tener en cuenta algunas premisas y consideraciones para desarrollar un proyecto de Gestión del Conocimiento:

- Centrar el proyecto en las personas, facilitando que desarrollen sus potenciales y que compartan lo que saben en red.
- Organizar el conocimiento relevante en áreas alineadas con los objetivos sectoriales.

- Aplicar las TIC de forma global: búsqueda de información, accesibilidad de la misma, aplicación de herramientas sociales para mejorar los flujos de información... de manera fácil y accesible para la sociedad.



### 3.3.3. Innovación para lograr un mejor desempeño en la empresa

Un objetivo claro de futuro es la implementación en el sector de los procesos reglados de innovación. El fomento general de la I+D+i es una gran oportunidad que sectorialmente empieza a tener mucho peso.

En las empresas actuales, la adquisición y aplicación del conocimiento están siendo factores clave para su competitividad. El éxito de las organizaciones del siglo XXI vendrá determinado por sus capacidades para capitalizar el talento, la inteligencia colectiva, el compromiso y la creatividad de las personas que las forman.

Vivimos en un mundo globalizado, donde los mercados generan mayor oferta y, en consecuencia, mayor competencia y en el que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son, en gran parte, el motor de los cambios. En este siglo, el éxito de las organizaciones se basará en el uso y en la aplicación racional e inteligente de

las TIC al servicio de la capitalización del talento, la inteligencia colectiva, el compromiso y la creatividad de las personas que formen parte de ella.

El sector del agua urbana en España es una combinación de organizaciones públicas y privadas de diversos orígenes y con diversos objetivos. La gran fragmentación, heterogeneidad y dispersión de las empresas que gestionan el ciclo integral del agua, dificulta la realización de una I+D+i efectiva, con suficiente masa crítica para dar lugar a nuevas tecnologías, sobre todo cuando se hace necesaria la cooperación, además de hacer más compleja la transferencia de conocimiento.

#### **3.3.4. Gestión por indicadores**

La necesidad de evaluar el conocimiento obliga a reglar la información y a sistematizarla, de forma que se pueda evaluar la eficacia de forma objetiva. En este sentido la conciencia de evaluar los procesos mediante la creación de indicadores es una de las novedades introducidas en la gestión del ciclo del agua en los últimos años.

Normalmente los sistemas de métricas para gestión del conocimiento han estado orientados a medir el tiempo consumido en la búsqueda de información, cuando parece que no es ésta la principal actividad que desarrollan los trabajadores del conocimiento. Pero ésta no es la única variable a tener en cuenta:

- **Productividad.** No sólo se debe medir el acceso a la información, sino que tenemos que medir actividades vinculadas al uso del conocimiento que consumen mayor tiempo de los trabajadores. La gestión del conocimiento tiene que conseguir reducir el tiempo y el esfuerzo que los trabajadores ocupan en buscar y conseguir la información y la “expertise” que necesitan para dar respuesta a los requerimientos de los clientes.
- **Atención al cliente.** Para ir más allá del impacto sobre la productividad, se pueden tener en cuenta las métricas de gestión del conocimiento dirigidas a medir el impacto en la satisfacción de los clientes.

- Innovación. La medición del impacto de la utilización de herramientas de gestión del conocimiento en la consecución de resultados científicos (patentes, publicación de artículos, etc.) es una variable importante a tener en cuenta en proyectos de gestión del conocimiento complejos.
- Indicadores locales. También es importante definir en cada proyecto de gestión del conocimiento, las métricas locales y definidas “ad-hoc” con el propio equipo que tiene que llevarlo a cabo.

Además de su impacto en la productividad, la medición del impacto de las actividades de gestión del conocimiento en el progreso de la organización puede hacerse desde diferentes perspectivas, como mejora del clima organizacional, o apoyo a la innovación. Tampoco se debe perder la ambición de incorporar métricas que puedan capturar impacto de las iniciativas de gestión del conocimiento sobre la venta directa de productos o servicios, pese a su dificultad.

### **3.3.5 Procesos de “benchmarking”**

La necesidad de verificar nuevas tecnologías o procesos en los gestores empieza a hacer necesario la comparación entre operadores, y en este sentido ha progresado mucho la creación de foros para determinar las bondades de las actividades mediante los procesos de comparación.

Realizar un estudio de “benchmarking” de empresas de agua y saneamiento permite hacer un análisis comparativo de la eficiencia en el desempeño de las empresas que prestan estos servicios. La constante búsqueda de eficiencia en el uso de los recursos y en el mejoramiento de la calidad es natural en un ambiente de libre competencia. Para dar un mejor servicio a los usuarios a menor precio, resulta entonces necesario lograr un sustituto de esa fuerza competitiva, que permita identificar aquellos aspectos mejorables de la gestión y, si fuera posible, comprender el grado de mejora que puede esperarse en cada circunstancia.

El caso del Reino Unido da buena muestra de ello y ha aportado considerables beneficios en un escenario caracterizado por pequeños operadores británicos a partir de reformas en profundidad del sector del agua realizadas durante los últimos 60 años. Las mejoras se centraron, en primer lugar, en la fusión de la gestión de agua y alcantarillado para construir una gestión de escala independiente de la política local. La introducción de la competencia fue también un aspecto positivo, junto con la regulación económica y de la propiedad privada que establecía unas reglas uniformes de incentivos y daba seguridad a los inversores.

El desarrollo de estas reglas uniformes permite establecer las reglas del juego entre las administraciones y las empresas, pero es necesario que estén basadas en un conocimiento completo de la situación, con una visión global y de contexto. Las reglas deben fijar, por parte de las administraciones, los requerimientos de calidad y derechos básicos, definiendo las políticas de los servicios públicos. Por parte de las empresas concesionarias, es importante definir las metas de eficiencia y de cumplimiento de los compromisos asumidos con el mínimo impacto al medio posible.

La generación y diseño de estas reglas asociándolas a indicadores numéricos objetivos requieren, además de una visión de contexto con conocimiento global, también de una evaluación de la evolución la gestión de la empresa año a año, estableciendo rangos que permitan fijar nuevas metas de eficiencia basadas en la aplicación de mejores prácticas, de una forma más realista. Estas reglas de juego o indicadores, ya existen en diversos países y en algunas organizaciones internacionales para la comparación de empresas de agua y saneamiento. Para citar una de las más maduras, volvemos al caso británico con el sistema implantado por el OFWAT. Otras están en etapa de consolidación como el caso del Banco Mundial o de la asociación “European Benchmarking Cooperation”.

### **3.3.6. La formación de los profesionales**

La compleja y exhaustiva legislación, que es necesario implementar en los procesos de gestión, implica la necesidad de establecer una formación continuada. Los cambios que se generan en nuestros sistemas de gestión y particularmente la velocidad con

que éstos se producen plantean nuevas exigencias a las cualidades de los profesionales que necesitan nuestras empresas.

En la última década se ha producido un aumento en la preocupación de la sociedad por todo lo relacionado con el medio ambiente, tal y como quedó recogido en la cumbre de Lisboa en el año 2000 (Estrategia de Lisboa para el crecimiento y el empleo), cuyo objetivo global fue:

*“Transformar la economía europea en la economía basada en el conocimiento, más competitiva y dinámica, capaz de crecer económicamente de manera sostenible, con más y mejores empleos y mayor cohesión social”*

Esto ha quedado recogido en una considerable regulación normativa que ha hecho que las empresas que gestionan el suministro de agua en España, así como el tratamiento y depuración de las aguas residuales, comprometidas en el medio ambiente, hayan realizado un esfuerzo significativo en la formación de sus trabajadores para construir y mantener su ventaja competitiva. Adaptando personas y procesos a los nuevos requisitos. Iniciando una labor de divulgación entre los profesionales y clientes.

La rápida evolución de las nuevas tecnología de la información unido a la compleja y exhaustiva legislación, que es necesario implementar en los distintos procesos de gestión, así como su constante actualización, hacen necesario que se potencie la formación continua de los trabajadores, adecuando los conocimientos de las personas con los puestos de trabajo, obteniendo un alto nivel de competencia y especialización.

### **3.3.7. Evaluación de las necesidades reales de formación**

En este apartado no podemos olvidar la multidisciplinaridad de los técnicos y profesionales del sector. Cada día más, el conocimiento transversal es necesario para poder no solo gestionar eficazmente, sino para que la imagen de esa gestión que capta la sociedad sea mejor y más transparente.

Desde un punto de vista proactivo, se trata de establecer un plan de desarrollo personal y profesional para las personas que forman una organización que se adapte a su vez a las nuevas tecnologías y gestiones que se realizan en las distintas empresas.

La evaluación de las necesidades reales de formación debe tener en cuenta el plan estratégico de la empresa y sus prioridades, con objeto de establecer sinergias que lo potencien. El análisis de necesidades de formación debe centrarse en dicho plan estratégico diseñando después el programa adecuado para satisfacerlas.

Para la correcta evaluación de las necesidades formativas de la empresa debemos realizar un análisis a tres niveles:

- Objetivos de la Organización, hacia dónde vamos:
  - Objetivos generales de la empresa.
  - Desarrollo tecnológico, innovación.
  - Desarrollo empresarial, nuevos compromisos.
- Exigencias legales locales, autonómicas, estatales y europeas,
- Desarrollo personal y profesional, con el objetivo de modernizar la gestión de la organización y poder afrontar el futuro con unos profesionales más motivados y mejor preparados.

### **3.3.8. Planes de formación en continuo**

Para poder combinar de forma eficaz ambos aspectos se ha recurrido, y cada vez será más importante, a planes de formación continua de los profesionales del sector. De esta manera se puede garantizar a la sociedad que el agua que consume está sometida a los procesos más modernos y eficaces y que los mismos son respetuosos con los aspectos legislativos tanto sanitarios como medioambientales y administrativos.

El Plan de Formación debe ser el resultado de un análisis pormenorizado de las necesidades, en materia de conocimientos, que se derivan de la estrategia de la empresa. Asimismo, debe recoger las aportaciones realizadas por los trabajadores y

sus representantes. Debe ser un instrumento estratégico tendente a proporcionar los conocimientos necesarios a sus empleados, y potenciar la adquisición de habilidades y competencias que requieren éstos, para garantizar una respuesta de calidad ante los cambios y retos estratégicos y organizativos.

Elaborar un Plan de Formación exige que se visualice la intervención de forma integral, es decir, considerando los hechos y acciones que motivan el requerimiento de formación. Por otro lado, se debe describir lo más amplio posible a la población, objeto de intervención, las competencias laborales que se requieren desarrollar.

Los componentes que se deben considerar en el plan de formación son: planificación, definición de objetivos, criterios de evaluación, sistemas, técnicas y herramientas de formación, recursos y medios disponibles, temario y contenido, tiempo y presupuesto.

El Plan de Formación diferenciará entre

- Formación Inicial. Recogerá todos los ciclos formativos diseñados para el personal de nueva incorporación. Gestión de la calidad y medio ambiente en la empresa. Prevención. Conocimiento de la empresa: procesos y procedimientos. Cursos de ofimática, etc.
- Formación específica. Aquí se engloban las acciones formativas dirigidas a la especialización de los trabajadores, ligadas al desarrollo y adquisición de habilidades en la ejecución de una actividad determinada.
- Formación para el desarrollo de la carrera. Recoge todas aquellas acciones formativas dirigidas a facilitar la promoción profesional de los trabajadores y la capacitación para demandas futuras.

En el Plan de Formación también se deben tener en cuenta las distintas modalidades:

- Formación presencial: concepción tradicional donde coincide formador y alumnos en el mismo lugar y en el mismo espacio.
- Formación no presencial: acciones programadas con carácter semipresencial o tutorizadas a través de nuevas tecnologías.

- Autoformación: dependen del interés y motivación del alumno y no están sujetas a ninguna programación
- Formación a distancia: el formador envía el material, el alumno lo trabaja y luego mediante asistencia telefónica se resuelven dudas, consultas. Se evalúa generalmente a través de tests y prácticas.
- “E-learning”: teleformación al 100%. Entendiendo por teleformación la formación “on line”, a través de Internet, intranet, etc.
- “Brended learning”: fórmula mixta. Recomendable en cursos de larga duración o en materias de elevada complejidad técnica
- Foros de calidad / Redes relacionales presenciales o a través de la red
- Actividades “Outdoor”: las actividades “Outdoo”r son acciones formativas fuera del aula que pretenden mejorar las relaciones humanas y de comunicación, la organización del trabajo, las técnicas de liderazgo, la toma de decisiones bajo factores de presión, la resolución de problemas sobre el terreno y la capacidad de motivación individual y colectiva. Por ejemplo, técnicas teatrales.

Todo ello, con el objetivo de lograr:

- La profesionalización creciente de los trabajadores con la adquisición de conocimientos y habilidades.
- El desarrollo de carreras sobre materias y habilidades que facilitan la promoción de los trabajadores.
- La adaptación a los nuevos retos de negocio y avances tecnológicos.

### **3.3.9. Perfiles de trabajo implicados en la gestión**

El sector ha abierto en los últimos años sus puertas a profesionales ajenos especializados en técnicas nuevas que permiten introducir en el sector del abastecimiento, pero adaptado a sus peculiaridades, procesos o soluciones que permiten una optimización de las actividades diarias.

La gestión del suministro de agua se encuentra enmarcada dentro del sector medioambiental, y lo que desde el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), se ha denominado “empleo verde”:

*“Aquéllos que reducen el impacto ambiental de empresas y sectores económicos hasta alcanzar niveles sostenibles. Son empleos que ayudan a reducir el consumo de energía, materias primas y agua mediante estrategias de eficiencia, a descarbonizar la economía y a reducir las emisiones de gases efecto invernadero, a disminuir o evitar por completo todas las formas de desechos y de contaminación, y a proteger y restablecer los ecosistemas y la biodiversidad”*

Comprende un conjunto de funciones que van desde el abastecimiento a la depuración y tratamiento de las aguas residuales, así como las actividades relacionadas con el ahorro hídrico, la reutilización de las aguas depuradas y la desalinización:

Cada una de las subcategorías, recoge, a su vez, un sinnúmero de actividades que deriva en los diferentes perfiles profesionales de las personas que componen estas empresas. La cualificación inicial de estas personas también es muy diversa, desde trabajadores no cualificados o con baja cualificación a trabajadores que tienen estudios universitarios específicos y una especialización para desarrollar su trabajo.

Mediante planes de formación se realiza la adecuación de los trabajadores de estas empresas a los nuevos puestos relacionados con la gestión sostenible del suministro:

- Formación básica general en materia de medio ambiente.
- Educación ambiental.
- Legislación ambiental.
- Formación en gestión de la calidad medioambiental.
- Formación en Responsabilidad Social Corporativa (RSC).
- Desalación.
- Contaminación de las aguas. Tratamiento y depuración.
- Etc.

Con la mejor planificación del recurso hídrico:

- Herramientas técnicas de gestión.

- Medidas de ahorro de agua.
- Reutilización.

Y con la seguridad y control de pérdidas en redes

- Construcción y mantenimiento de redes de distribución.
- Sistemas de control de consumo: tele-medida .
- Control y seguimiento del fraude.

### **3.4. La coordinación con la nueva Política Agraria Común**

El alto porcentaje del consumo agrícola sobre el total, requiere analizar su interrelación con la gestión urbana, sobre todo en lo que concierne a las dotaciones de consumo y la correcta planificación.

#### **3.4.1. Una nueva visión**

*“El agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal” (Considerando 1 de la DMA).*

Las políticas agraria y del agua son por su influencia en la ordenación del territorio y en el desarrollo económico y social, uno de los ámbitos de actuación con mayor protagonismo en el conjunto de las políticas que se desarrollan hoy en día en la Unión Europea.

Gobiernos y ciudadanía vamos siendo conscientes que estas políticas requieren de un análisis conjunto con soluciones globales apartándonos de los hasta ahora enfoques sectoriales. Prueba de ello es el planteamiento normativo que ha evolucionado, buscando integrar un objetivo orientado a la protección y sostenibilidad del medio ambiente en todo el continente europeo.

En las nuevas políticas (DMA y Política Agraria Común) aprobadas por el Parlamento Europeo e implementadas por los gobiernos nacionales destacan dos puntos fundamentales:

En primer lugar destaca una visión global de las políticas. Una perspectiva que permite observar con una visión de conjunto, detectando problemas globales para la toma de decisiones y analizando las interrelaciones con otras políticas, lo que permite establecer acciones encaminadas a facilitar un desarrollo equilibrado en ambos sectores. Esta visión global es fundamental para favorecer un consenso entre la amplia relación de actores e intereses, lo que es fundamental en la medida que la políticas se hacen más transversales. No obstante es aquí donde radica una de las mayores incertidumbres que hasta el momento rodea la aplicación de la DMA, y es precisamente en la falta de integración con las políticas territoriales y sectoriales de las que depende la materialización real de los objetivos de la nueva política de aguas.

El segundo punto es el de la participación. En el marco de gobernanza que promueve la Unión Europea en todas sus políticas, los actores implicados y los ciudadanos deben ser escuchados activamente por los gobiernos lo que exige formas diversas y crecientes de colaboración, cooperación, coordinación y corresponsabilización entre los poderes públicos y entre éstos, la sociedad civil y los actores a lo largo del eje local-global. En el caso de las políticas del agua y agrícolas las reivindicaciones de diversos sectores sociales ha sido activas e incluso combativas, lo que requiere que ahora se canalicen estas energías para fomentar un intercambio permanente entre la sociedad civil y los gobiernos y sus administraciones, responsables de la implementación de las políticas.

#### **3.4.2. Aplicación de la Directiva Marco del Agua**

Desde el punto de vista político-jurídico la gestión hídrica constituye un espacio en el que coexisten simultáneamente competencias de distintos niveles de gobierno, lo que supone un verdadero entramado legislativo y una dificultad añadida en la implementación de las políticas. Además de los gobiernos y sus administraciones, existe una densa red de actores con intereses que influyen en la explotación de los recursos hídricos con fines económicos y dinamizadores, lo que requiere de un marco común que permita canalizar estos intereses, lo que los gobiernos y sus administraciones realizan a través de una regulación que trata de equilibrar el acceso

al recurso, su uso y devolución al medio natural, en unas condiciones de calidad y continuidad suficientes para satisfacer la demanda y el cuidado del medio ambiente.

Se ha elaborado un marco legislativo que tiene por objetivo proporcionar unos principios comunes y un marco general de actuación. La DMA trata de ser un elemento facilitador de la coordinación entre gobiernos, administraciones y sociedad civil con el objetivo de crear un marco institucional que inspire los principios generales de protección y uso sostenible del agua en la comunidad de conformidad con el principio de subsidiariedad.

Este marco comunitario de actuación en materia de aguas interacciona con la política agraria en tres ejes fundamentales:

- La ordenación del territorio.
- La demanda del recurso y los usos del agua.
- La calidad medioambiental de las aguas.

Estos puntos son desarrollados en la DMA en la reorganización de las Demarcaciones Hidrográficas, artículos 3 y 4, en el uso sostenible del agua y los costes derivados, artículos 5 y 9, y en las medidas para evitar la contaminación de las aguas continentales, marítimas y subterráneas, artículo 8.

La Política Agraria Común (PAC) ha contribuido en gran medida al fomento de la expansión del riego y del uso del agua en la agricultura. Desde la reforma de la PAC de 1992 y posteriormente en la Agenda 2000, los pagos directos recibidos por los agricultores, acoplados a la producción, fomentaban los cultivos de mayores rendimientos, como los de regadío intensivo. Este sistema dio como resultado el aumento del uso del agua de riego y, en ciertas zonas de aguas subterráneas, la sobreexplotación de acuíferos y la degradación de los ecosistemas acuáticos asociados y humedales de alto valor ecológico (Llamas et al, 2001, Llamas y Martínez-Santos, 2006; Benoit y Comeau 2006).

El 26 de Junio de 2003 los ministros de agricultura aprobaron, en la reforma de la PAC, el llamado chequeo médico que introducía los denominados "single farm

payments", en España "pagos desacoplados": Se trata de una disociación de los pagos recibidos por los agricultores del cultivo realizado, recibiendo el pago en base a unos datos históricos. Se intenta de esta forma conseguir una mayor competitividad a la hora de elección de cultivos, más acorde con la demanda de los mercados que con la percepción de una subvención acoplada al mismo. Se asegura también, de esta forma, una renta al agricultor independientemente de los cultivos elegidos.

Esta nueva reforma de la PAC ha traído consigo un progresivo abandono o no uso de las superficies regables, además de los consumos de agua, debido a diferentes razones concurrentes:

- Tener aseguradas unas rentas independientes del cultivo y la elección de alternativas agronómicas más seguras.
- Estabilización de los precios de venta frente a un aumento de costes, que han llevado a una racionalización de los medios productivos, entre ellos el del consumo de agua, para así mantener cierta rentabilidad.

Como consecuencia además de las nuevas Organizaciones Común de Mercado, se ha producido una disminución de cultivos consumidores de agua, que han provocado alternativas de cultivo bien en regadío o bien de cultivos en secano. Estas nuevas políticas han afectado a cultivos como:

- Remolacha: en Andalucía, por ejemplo, ha bajado la superficie cultivada desde 35.000 ha en 2005 a 9.000 ha en 2010, la mayoría de riego, siendo sustituidas en la mayor parte de los casos por cultivos de secano (cereales fundamentalmente).
- Algodón: en Andalucía, por ejemplo, hay una bajada del cultivo desde 90.000 ha a 60.000 ha, con un cambio importante en los consumos de agua, puesto que antes se daban cinco o seis riegos anuales y se consumían 6.000 m<sup>3</sup>/ha y ahora solo se dan dos riegos y se consumen 2.500 m<sup>3</sup>/ha.

A modo de ejemplo, puede consultarse la serie histórica de consumos de agua para riego en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, observando una progresiva bajada del consumo de agua en los últimos años.

Además, a partir de la reforma de 2003, la PAC introduce como hemos dicho ciertas obligaciones medioambientales que se enmarcan dentro de la llamada “condicionalidad”. Con respecto al uso del agua es bastante generalista, obligando a un uso racional del agua sin entrar en detalles, aunque una de las consecuencias es que si el agricultor tiene una inspección de condicionalidad y riega, tiene la obligación de estar amparado por la correspondiente concesión y/o autorización administrativa y, si ello no es así, se le penaliza con la retirada de las ayudas desacopladas que recibe, intentando evitar de esta manera los riegos ilegales.

La PAC ha ido introduciendo de forma progresiva, ya desde la Agenda 2000, la protección medioambiental y de los recursos naturales con programas específicos de condicionalidad ambiental, es decir, condiciona la percepción de los pagos directos que reciben los agricultores al cumplimiento de ciertas normas medioambientales entre las que se encuentran la reducción del consumo o la utilización de fertilizantes no contaminantes.

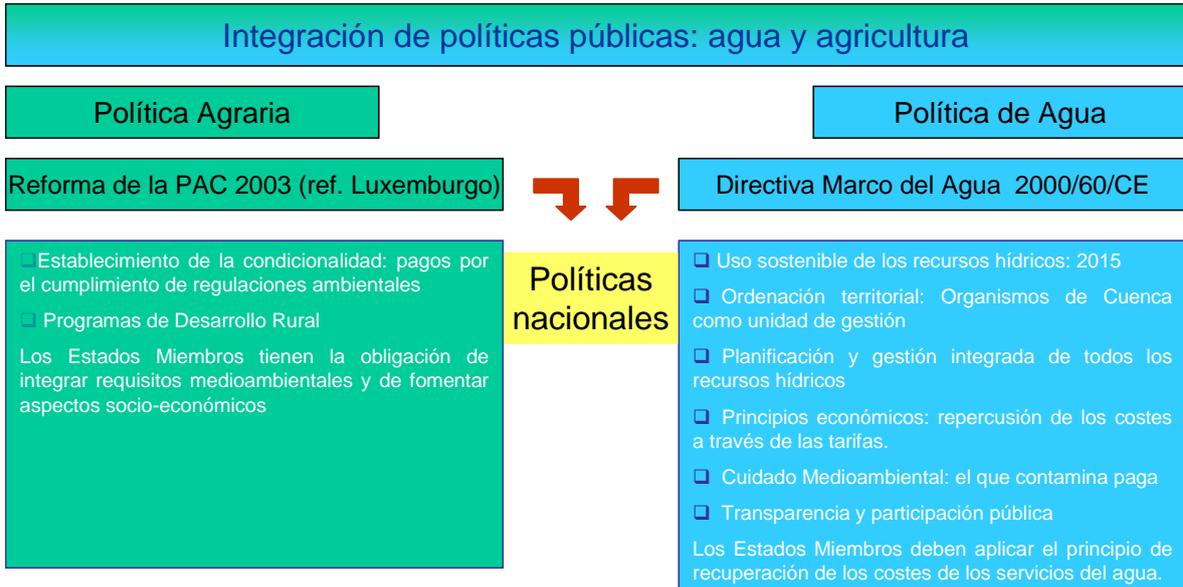
Dentro de las ayudas PAC encuadradas en el 2º pilar (medidas cofinanciadas con los Estados miembros) se encuadra las de “desarrollo rural”. La última reforma de 2003 significó un importante fortalecimiento de esta política; dentro de las diferentes medidas se encuentra las inversiones en agricultura.

Según los agricultores sería deseable la potenciación de estas ayudas para mejora de regadíos tanto en el usuario final (agricultor) como las redes de abastecimiento, que aunque muchas ya se encuentran modernizadas o inmersas en ello, aún persisten muchas redes de distribución con muy bajas eficiencias de distribución. Esto contribuiría a un inmenso ahorro de agua y a la racionalización de los costes productivos de los agricultores.

Este nuevo enfoque se integra con los principios de la DMA dirigiendo parte de sus objetivos hacía un uso sostenible y una adecuada protección del agua. En este sentido los retos de la futura PAC serían los siguientes:

- Cubrir necesidades básicas de las personas, es decir proporcionar agua en cantidad, calidad y continuidad tanto para uso de boca como agrícola
- Asegurar los suministros de los alimentos con sistemas más eficientes (más cosecha por litro de agua consumida).
- Preservar la integridad de los ecosistemas, minimizando el impacto de los cultivos sobre el medio.
- Ser conscientes de las situaciones de riesgo tanto para la agricultura como para las aguas continentales y subterráneas: contaminación, sequías, inundaciones.
- Valorar el agua: desde un punto de vista económico, estableciendo tarifas que cubran los costes del suministro y las externalidades que producen las industrias agrícolas y ganaderas; sin olvidar el criterio de que es un bien social, y esto tiene su influencia en la propia tarificación.
- Cambio cultural: educación para integrar el desarrollo rural, el consumo responsable y el respeto al medio ambiente.
- Planes de modernización de riegos a fin de racionalizar la distribución del agua y controlar los consumos, favoreciendo la transformación de regadíos en sistemas eficientes.

En el siguiente gráfico podemos comparar el reciente ajuste normativo entre las dos políticas. La DMA ha integrado diversa normativa sobre la gestión del agua y su influencia en el medio, además ha impulsado la ordenación territorial y destaca la recuperación de los costes como una medida para impulsar un uso responsable a la vez que se desarrollan infraestructuras para la conservación del medio ambiente como son las estaciones depuradoras. La política agraria, a pesar de utilizar de forma intensiva el agua e influir directamente en los dominios hidráulicos, no se ha preocupado normativamente de la gestión del agua hasta el año 2003, con la reforma de la PAC, que coincide con la primera fase de implementación de la DMA, y aún así se observa un trato bastante superficial.



Basado en Varela Ortega (2007d)

### 3.4.3. Planificación Hidrológica

La DMA aboga por un modelo de limitación de la demanda y ahorro del recurso. Hoy en día el agua es un tema de debate y conflicto permanente en el mundo y también en Europa. La distribución del agua en el territorio y la garantía de la disponibilidad del recurso, han provocado que los gobiernos, sobre todo de ámbito territorial intermedio, como son las Comunidades Autónomas, hayan reforzado e intensificado la normativa legal por lo que el agua vuelve a ser ocasión de reflexión y de discusión en la polémica jurídica y política. Un ejemplo bien cercano es el caso de España, donde casi la práctica totalidad de los parlamentos autonómicos han modificado sus Estatutos de Autonomía con el fin de buscar una garantía de acceso al recurso. Para ampliar más puede consultarse la publicación de Antonio Embid “Agua y Territorio” 2007.

Toda esta polémica tiene un doble interés, por un lado la accesibilidad del agua para un sector económico tradicional y de enorme interés como es la agricultura y por otro y de forma totalmente contraria por la necesidad que el desarrollo urbano e industrial tiene del agua. Son dos intereses en el ámbito de la gestión del agua contrapuestos entre sí y también en nuestra opinión desconocidos entre sí.

La DMA reconoce en su considerando 4 la presión sobre el recurso que supone el continuo crecimiento de la demanda de agua tanto en cantidad, continuidad y calidad para todos los usos.

Es por esto por que la Directiva destaca la necesidad de tener un buen diagnóstico de la situación, lo que se refleja en la información que se demanda a los gobiernos nacionales en los exponendos I y II de la DMA. Esta información permitirá realizar una nueva planificación del agua en base a estimaciones realistas de los recursos disponibles y de su calidad y avanzar en la concepción de las masas de agua (ríos, acuíferos y ecosistemas asociados, y aguas costeras y de transición) como sistemas vivos complejos.

La planificación no puede entenderse sin la protección de la gestión y del uso del agua en otras políticas como la energía y por supuesto la agricultura. Así debe existir un punto de inflexión a partir del cual se tengan en cuenta los principios establecidos por la DMA relativos a las políticas del agua, entre las que destaca la sostenibilidad de los recursos hídricos con el fin de lograr un equilibrio entre los volúmenes disponibles y los demandados por los diversos usos y la conservación de los ecosistemas. En resumen, los principios sobre los que puede sustentarse la Planificación Hidrológica son:

- Una explotación sostenible, buscando la eficiencia en los consumos y en la gestión de las infraestructuras, identificación y cuantificación de las disponibilidades de los recursos.
- Un cambio en la gestión de la demanda con un giro hacía el consumo sostenible y limitado. Elaboración de bases de datos que permitan cuantificar demandas urbanas y segregación por tipos de usos. Influencia del clima y previsiones en función a sistemas estadísticos. Evolución de la demanda en función al desarrollo territorial y social.
- Una adecuada atención a los requerimientos ambientales, lo que supone una adecuada gestión de los caudales y las cuencas y la protección ambiental sobre los vertidos de las aguas depuradas.

#### **3.4.4. Análisis económico del uso del agua**

De la lectura de las conclusiones del estudio “*Precio del agua y rentabilidad empresarial en la horticultura de la región de Murcia*”, elaborado por José Colino y José Miguel Martínez se extraen las siguientes conclusiones (se trata de un sector muy específico y rentable de la agricultura intensiva, que a su vez representa en superficie poco en comparación con el resto de cultivos extensivos):

- El precio del agua pagado por el recurso es muy oneroso en el conjunto de la agricultura española, con su importancia en los costes de la producción agrícola. (aunque depende de los cultivos a los que se refiera y a la procedencia del recurso; a modo de ejemplo en olivar puede suponer un 20%, en los cítricos del orden del 10-15% y en el algodón del 20-30%).
- Existe una resistencia por parte del sector a pagar mayores costes por el suministro de agua (esta resistencia se debe fundamentalmente a que asumir un coste más alto por el agua puede suponer la inviabilidad de algunos cultivos, en función del precio de los productos del mercado, según opinión de los colectivos de los regantes).
- Por otro lado, existe un estudio econométrico para el cálculo de la disposición a pagar más por el agua, teniéndose en cuenta el precio máximo a pagar en función de la demanda. Una de las conclusiones es la disposición a pagar más por el metro cúbico suministrado.

Con este ejemplo podemos tener una idea de la dificultad que supone la adaptación de las tarifas a los costes reales de la gestión del agua para cualquier tipo de uso.

El considerando 36 de la DMA, a partir del análisis de las repercusiones de la actividad humana y del análisis económico del coste del agua dice que debe establecerse un programa de medidas encaminado a diseñar mecanismos para la recuperación de los costes a través de las tarifas por el uso del agua.

La DMA además establece en su artículo 9, la obligatoriedad de la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua con el límite temporal del año 2010.

El objetivo de dicha política de precios es la de proporcionar incentivos adecuados para que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos hídricos y, por tanto, contribuyan a los objetivos medioambientales de la presente Directiva, una contribución adecuada de los diversos usos del agua, desglosados, al menos, en industria, hogares y agricultura, a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, basada en el análisis económico efectuado con arreglo al anexo III y teniendo en cuenta el principio de “quien contamina paga”.

Al hacerlo, los Estados miembros podrán tener en cuenta los efectos sociales, medioambientales y económicos de la recuperación y las condiciones geográficas y climáticas de la región o regiones afectadas.

La realidad es que no se ha llevado a cabo una repercusión de los costes sobre las tarifas en los distintos usos del agua. Podríamos destacar algunos motivos.

- En consumos urbanos existe un temor a la subida de las tarifas por la prestación de servicios. Hoy día se aplican precios bonificados cuyo margen sufragan las administraciones públicas o se detrae de los beneficios de las empresas concesionarias. El motivo es político, ya que los responsables políticos temen la reacción de la ciudadanía ante la subida de un bien esencial.
- En el medio rural además de lo anterior se mantiene una cultura equivocada de cierta propiedad sobre los recursos locales, lo que impide que los gobiernos locales apliquen tarifas adaptadas a los costes reales en base a los requerimientos de la DMA y de la normativa regional (hay que tener en cuenta que en gran parte de los riegos en España las aguas son privadas, antes de la legislación de 1985). Sólo la “mancomunalización” o la integración de sistemas de abastecimiento permite una cierta adaptación de las tarifas ya que al no depender directamente del Ayuntamiento, los operadores pueden aplicar unas tarifas más adecuadas aunque, en la realidad, también alejadas de los costes. Aún así la irrupción de un

suministrador ajeno al entorno local genera frecuentemente debates y conflictos en la población.

- En el sector agrícola, existe una erosión progresiva de los márgenes de la agricultura, siendo muy estrecho el margen de aumento de tarifas sin que ello provoque un aumento importante del porcentaje de explotaciones que se verían fuera del mercado. No obstante, habría que disponer de un estudio serio sobre costes del agua según las diferentes maneras de suministro (concesión de aguas subterráneas, aguas privadas, concesión de pantanos), para poder establecer, en función de los diferentes cultivos, si este aumento es o no importante.

#### **3.4.5. Régimen concesional**

En la actualidad se están produciendo cambios en el régimen concesional del agua, fundamentalmente en lo referente a los nuevos usuarios que quieren derechos de utilización autorizados.

Como ejemplo reciente se tiene la nueva Ley de Aguas de la Junta de Andalucía (septiembre 2010) donde se incrementa la importancia de los bancos públicos del agua de las Demarcaciones Hidrográficas, siendo estos bancos el instrumento fundamental para conseguir la flexibilización del régimen concesional perseguido en el nuevo marco de la gestión de las aguas.

La tendencia es introducir medidas regulatorias para poder revisar dotaciones y dirigir los excedentes de agua allá donde exista más necesidad de este bien, gracias a estos bancos públicos, con el fin de conseguir que todos los usuarios tengan asegurada la suficiente cantidad de agua y con la calidad que sea necesaria para desarrollar su actividad de forma responsable. Estas dotaciones de agua nunca podrán ser genéricas, ya que dependiendo de factores como el climatológico, o composición de suelo, estas dotaciones pueden variar sustancialmente para un mismo cultivo.

El sector de los regantes es uno de los que mejor sabe de la escasez de los recursos hídricos y se hace necesario el incremento de políticas y prácticas responsables con su uso, porque de él depende su propia subsistencia. El régimen concesional de

aguas para riego debe verse desarrollado igualmente con una progresiva modernización del regadío, con la utilización de técnicas más eficientes que supongan un ahorro en las dotaciones de dichas concesiones.

La figura de los bancos públicos de agua, introducirá novedades sobre la normativa de los centros de intercambio de derechos, para posibilitar la disponibilidad de agua con fines de interés público y la entrada de nuevos sectores económicos en el tejido productivo. Medidas como éstas pretenden tener en cuenta los criterios del uso eficiente del recurso, la protección del mismo y el mayor valor añadido en términos de creación de empleo, riqueza, desarrollo y cohesión territorial, respetando los usos ya concedidos pero iniciando los pasos de una reforma necesaria en un corto plazo.

Con respecto a las aguas subterráneas, se están equiparando a las aguas superficiales en cuanto a su gestión eficiente, para evitar problemas en las captaciones de acuíferos, en muchos de los casos sobreexplotados. Esta sobreexplotación viene provocada muchas veces por una pésima política de concesiones al haberse otorgado alegremente sin prever las consecuencias.

Se está apostando por una gestión colectiva del agua como principal forma para alcanzar una utilización racional de los recursos, tanto de los superficiales como de los subterráneos. Incluso se están creando “comunidades de usuarios de aguas subterráneas” para que sean los propios usuarios quienes gestionen las infraestructuras de captación, transporte y distribución general del recurso, teniendo como ejemplo a las comunidades de regantes de aguas superficiales existentes. Asimismo, se están imponiendo medidas de control para prevenir la sobreexplotación de los acuíferos.

#### **3.4.6. Buenas prácticas en el desarrollo rural**

Existe una mayor concienciación en el sector agrícola sobre el uso intensivo de los recursos hídricos, que se puede resumir en una frase utilizada por el Servicio Integral de Asesoramiento al Regante (SIAR) de la comunidad de Castilla La Mancha: “Regar no es echar agua a los cultivos descontroladamente”.

En los últimos años, se insiste que regar es simplemente “suministrar a los cultivos, de forma eficiente y sin alterar la fertilidad del suelo, el agua adicional a la precipitación que necesitan para su crecimiento óptimo, cubriendo las necesidades de lavado de sales para evitar su acumulación en el perfil, asegurando la sostenibilidad del regadío”. Esta definición resume la necesidad de implementar buenas prácticas en el sector del regadío, conceptualmente muy cercanas a las del consumo domiciliario de agua urbana e industrial.

El concepto de preservación del recurso también lleva un camino paralelo al de la gestión urbana del agua, existen buenas prácticas en el sector tendentes a garantizar que el manejo del regadío y de los recursos implicados (agua, suelo, material vegetal, energía, equipamiento, etc.), asegure que será una actividad que se podrá seguir realizando en el futuro, por próximas generaciones (sostenible). Para ello, entre otras cosas, deben mantenerse en las zonas regables:

- Agua suficiente y de adecuada calidad.
- Suelo no salinizado ni contaminado, que mantenga su potencial productivo y su fertilidad.

Existe un traspaso del secano al regadío en gran parte de nuestro país, aunque paralizado en los últimos años, ya que las condiciones del sistema de cultivo de secano hace que sea, en gran parte del territorio, muy poco productivo, siendo el riego una práctica cultural básica para incrementar la productividad y competitividad de las explotaciones, y al mismo tiempo mantener unos adecuados niveles de renta. Esta situación se incrementará en el futuro dentro del marco mundial y europeo, por la necesidad de producir alimentos con suficiente seguridad alimentaria y con técnicas de producción “ecocompatibles”, exigencia esta última a la que todos los países del entorno estamos obligados.

Los regadíos normalmente se encuentran bien dotados de agua, las dotaciones tradicionales son muy altas, sobre 7.000 m<sup>3</sup>/ha, cantidad que con sistemas eficientes de aplicación puede ser reducidas, por lo que se han emprendido mejoras de eficiencia en el sector, aunque no llegan a la tecnificación del agua urbana, salvo

excepciones como es el caso de invernaderos incluso con riego de agua desalada y a su coste de producción.

A nivel legislativo las buenas prácticas las define el RD 4/2.001 sobre métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente (BOE de 13 de enero de 2001). Son Buenas Prácticas Agrarias (BPA) habituales, aquellas técnicas que aplica un agricultor responsable en su explotación y que incluyen el cumplimiento de los requisitos medioambientales obligatorios, así como las que vienen recogidas expresamente en el Anexo I del RD 4/2001. Algunos de los puntos recogidos como BPA en el referido Anexo, encaminados a corregir los problemas de carácter agroambiental de las explotaciones agrarias, son los relativos a:

- Conservación del suelo como recurso natural básico y lucha contra la erosión.
- Optimización energética de la maquinaria.
- Utilización eficiente del agua.
- Conservación de la diversidad biológica.
- Racionalización del uso de los fertilizantes.
- Utilización racional de los productos fitosanitarios.
- Reducción de la contaminación de origen agrario.
- Otras actuaciones relacionadas.

Estas buenas prácticas, en especial la de la utilización eficiente del agua, son necesarias para conservar y proteger el medio ambiente y asegurar la sostenibilidad del regadío. Por otra parte, es evidente que existen intereses económicos y sociales para un buen uso y la optimización de los factores de producción como es el caso del agua. Así mismo el regadío es especialmente sensible en su impacto sobre el medio, al emplear un recurso escaso como es el agua, que tiene gran facilidad de contaminación en casos de elevada producción (elevadas necesidades de fertilización, más tratamientos fitosanitarios, etc).

Podemos concluir este apartado diciendo que se ha emprendido un camino de buenas prácticas del uso del agua en el ámbito agrícola, pero es necesario avanzar en el

reconocimiento de los costes reales del agua e internalizarlos en los propios procesos de producción.

Se trata de un sector que, aunque subvencionado, es muy restrictivo a la hora de producir, ya que esta acogido a un sinfín de normativas, limitaciones al uso de la biotecnología, y prohibiciones y costes sociales, que lo hacen ser menos competitivo que el mismo sector en otros países. Sería más positivo hablar de racionalización de las aguas y sus redes, y limitación de ampliación de regadíos, para de esta manera contener el aumento de los costes, quizás sea el camino correcto.

#### **3.4.7. Proceso de concertación**

La DMA reconoce que el éxito de su misión depende en gran medida de que su aplicación se lleve a cabo con diálogo institucional y multinivel, entre las Autoridades implicadas (estatales, comunitarias, regionales y locales) y con la participación activa del público (en general y de todas las partes interesadas).

Desde el punto de vista de la gestión compartida, ambas políticas están en una fase inicial. La política hidráulica se ha reformulado en la nueva DMA y aún está en una fase de implementación que será compleja aunque prometedora gracias al consenso en su aprobación y aceptación por todos los gobiernos y actores. No obstante aún se está muy lejos de poder evaluar los impactos que esta Directiva va a tener sobre la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y de la gestión sostenible del recurso escaso del agua. Por su parte la Política Agraria Común también ha evolucionado normativamente, replanteando sus objetivos e integrando como un factor fundamental la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente con una sensibilidad especial hacia la gestión del agua.

Ambas políticas tienen varios puntos de encuentro, que hasta hace pocos años han sido tratados como conflictos, en un marco de competencia. Para la política del agua la sobreexplotación del recurso y la contaminación de las aguas han sido problemas que siempre se han encontrado en la política agraria. De la misma forma el desarrollo rural y agrícola está estrechamente ligado a la disponibilidad de recursos indispensables, lo que ha caracterizado la viabilidad de su desarrollo.

No obstante, debería existir una política activa de asesoramiento al regante, a nivel de cálculo práctico de necesidades hídricas de cultivo. De igual manera que existe una técnica de protección fitosanitaria denominada “Producción Integrada” que coordinan técnicos contratados para estudiar la evolución de las plagas agrícolas y recomendar los momentos óptimos de tratamientos. Se podría copiar este sistema para asesorar a un grupo de agricultores en las necesidades de riego a nivel práctico y apoyado en las técnicas adecuadas de medición, que puedan determinar el momento y la dosis justas de riego.

### **3.5. La cooperación con la industria**

No podemos soslayar la importancia del uso industrial y su impacto en el ámbito de la sostenibilidad del ciclo integral urbano del agua.

#### **3.5.1. La gestión industrial y urbana del agua**

Es evidente que el origen de los servicios de abastecimiento es la demanda urbana. La industrial ha ido asociándose a ésta y ha alcanzado en algún momento proporciones de colapso para los sistemas municipales de abastecimiento. El endurecimiento de la legislación ligada al consumo de agua ha permitido que la industria haya reaccionado, resolviendo en pocos años los aspectos ligados a la depuración y, mediante políticas inversoras orientadas al ahorro del consumo, limitando sus consumos hasta el punto de conseguir mantener o aumentar sus producciones sin necesidad de incrementar su aportaciones de agua al proceso.

Las redes de distribución de agua y los sistemas de saneamiento asociados a éstos constituyen lo que se ha dado en denominar en los últimos años el “ciclo integral del agua”, que muchos técnicos han dado en cambiar por “ciclo urbano del agua”, dado que en su planificación y estructura prevalecen los destinos domésticos y comerciales.

No obstante, en los entornos urbanos se encuentran las industrias que dan trabajo a una parte importante de la población de esas ciudades y que, por tanto, se aprovechan de parte de las infraestructuras que se desarrollan para el bienestar de la población. El

caso del agua es muy significativo porque, si bien es cierto que en transporte y distribución las industrias suelen asumir una parte significativa de las inversiones, no suele ser así para los aspectos relacionados con la captación y producción del agua potable y su posterior tratamiento para devolverla al medio receptor.

Salvo casos muy concretos, las industrias aprovechan los sistemas de distribución municipal para cubrir sus necesidades, lo que muchas veces conlleva problemas importantes de convivencia con las necesidades específicas del suministro a la población y al pequeño comercio. No sería justo dejar de reconocer que en este intercambio los sistemas urbanos también suelen ganar algo: dimensión. Esto les permite mejorar sus ratios de producción, así como los recursos disponibles para la prestación de los servicios. Intentaremos pues en este esquema reflejar los aspectos más significativos de la colaboración entre los sistemas de abastecimiento y las industrias asociadas a los mismos, dejando fuera del planteamiento global aquellas industrias que hacen del suministro una más de sus actividades productivas y que, por estar sujetas a legislaciones diferentes, no son comparables con los problemas del suministro urbano.

### **3.5.2. Procesos de optimización del consumo**

La investigación y la inversión derivadas de la concienciación y la exigencia del suministro de agua asociado a una gestión de la demanda por parte de los operadores, han sido en muchos casos un éxito incuestionable. El futuro de estos procesos sigue siendo la colaboración leal entre operadores, empresas e industria para conseguir mantener el nivel actual y mejorarlo.

### **3.5.3. Objetivos ambientales**

La DMA ha funcionado como un catalizador a la hora de implantar en la gestión del ciclo integral del agua medidas que permitan optimizar la utilización de los recursos, tanto desde el punto de vista del control de la demanda como desde el control del vertido por la implantación y vigilancia de los sistemas de depuración más adecuados.

#### **3.5.4. Satisfacción de la demanda**

El paso de “gestión de la producción”, típica del siglo XX en cuanto a la gestión de los recursos hidráulicos puestos a disposición de la sociedad ha experimentado un giro de 180º en los últimos años de cara a la denominada “gestión de la demanda”. De esta manera las cuestiones relacionadas con la “información, concienciación y valoración” del recurso han permitido demostrar que en el caso del consumo de agua el camino para una mejor eficiencia en su uso es amplio y admite importantes mejoras. La satisfacción de esa demanda desde un punto de vista sostenible con el medio ambiente, bien determinada, es el reto.

#### **3.5.5. Análisis sobre la tipología del uso industrial del agua**

No podemos dejar de destacar la importancia del uso industrial y su impacto en el ámbito de la sostenibilidad del ciclo integral del agua. El consumo de agua para uso industrial presenta algunas características diferenciadas respecto del resto de consumos. Podemos distinguir tres grandes grupos de consumos:

- **Materia prima:** cuando la industria utiliza una parte significativa de su suministro como materia prima en su proceso productivo. Este tipo de usos está asociado normalmente a la industria alimentaria y tiene un alto grado de requerimientos de calidad, muy cercanos sino superiores a los del consumo humano. La ventaja en el ciclo está asociada a la ausencia de producción de efluentes residuales directos, dado que el agua suministrada se transforma en producto final.
- **Medio de producción:** es decir, en procesos donde el agua es un elemento/herramienta para limpieza, transporte, refrigeración, etc. Los requerimientos de calidad, salvo el caso de procesos asociados a la producción de alimentos, suelen ser bastante más bajos que los estándares marcados para el agua de suministro urbano y los niveles de contaminación de los efluentes también suelen ser superiores que los permitidos en los procesos de depuración asociados al ciclo urbano del agua, lo que implica que en muchos casos las empresas tienen que implementar tratamientos para la reducción de determinadas cargas contaminantes, antes de verter al alcantarillado público.

- Uso sanitario: asociado a los usos domésticos tradicionales, pero con la salvedad de las magnitudes propias de la dimensión humana de las empresas.

Con esta clasificación podemos definir claramente las implicaciones económicas y de relación entre las industrias y los sistemas de abastecimiento y saneamiento público, sobre todo teniendo en cuenta que estos usos tienen que convivir con el consumo urbano que tiene otros parámetros de gestión totalmente diferentes.

### **3.5.6. Principales problemas del uso industrial asociado a las redes de distribución urbana**

Además de la tipología de uso, es importante definir aquellos aspectos del suministro industrial que difieren e interfieren en el suministro urbano. Podríamos hacerlo de una forma sencilla de la siguiente forma:

- Singularidad: estos consumos están normalmente asociados a factorías con ubicaciones y posibilidades concretas que deben compatibilizarse con el diseño de las redes y los medios de producción, mediante un diseño adecuado de las redes e instalaciones interiores. De esta manera se puede compatibilizar los consumos domésticos con este tipo de suministros.
- Calidad: los parámetros de calidad que vienen determinados para el uso doméstico no siempre son equivalentes a las necesidades reales de los procesos industriales, en cada una de sus facetas, como hemos comentado anteriormente. Además hemos de contemplar que determinados procesos productivos suelen provocar un grado de contaminación notable, que requiere en muchos casos correcciones internas de la industria antes de su vertido final para los procesos de depuración del agua urbana.
- Volúmenes y caudales: los parámetros de diseño de las redes urbanas no siempre pueden cubrir las necesidades de este tipo de industrias, por lo que es fundamental, al igual que por la singularidad del consumo, prever en el diseño de

las industrias los elementos para compatibilizar las posibilidades de los caudales y volúmenes a las posibilidades de la red, de forma sobre todo que no se vea alterada la calidad del suministro urbano por las necesidades concretas y puntuales de una industria.

- Disponibilidad: está claro que las industrias son actividades que no tienen la flexibilidad de la población o el comercio a la hora de las contingencias propias de las redes de distribución, dado que sus procesos productivos asociados al suministro no pueden atender a eventualidades sin planificación. Es importante el diseño de planes específicos y sistemas alternativos asociados, una vez más, al diseño interior de la instalación de suministro.
- Logística de las redes: es obvio que el diseño de las redes urbanas no puede estar totalmente condicionado por las necesidades de una determinada industria. Es necesario encontrar un equilibrio entre las inversiones asociadas al suministro y lo que la industria, en función de sus necesidades concretas, puede aportar a la construcción de infraestructuras, sobre todo si el suministro está asociado a zonas donde el bombeo es un factor importante de la distribución.

### **3.5.7. Evolución del suministro de agua para la industria**

Derivados de los usos y sus problemas específicos, las industrias han sabido adaptarse muy rápido a los nuevos escenarios de consumo de agua que las políticas de sostenibilidad marcan. En los últimos años el paso de la gestión de la oferta de agua a la de la demanda de la misma ha sido asumido por la industria más rápido que en el sector doméstico o comercial, también derivado de los importantes costes que supone a veces este aspecto.

El uso de ratios de producción en las industrias para el consumo de agua ha conseguido cambiar la mentalidad de los empresarios, de forma que la mejora en estos indicadores forma parte ya de la filosofía de casi todas las industrias donde existe un compromiso con la sostenibilidad serio y eficaz.

Actualmente es muy importante y factible que las industrias busquen la colaboración de los operadores de los servicios de agua y alcantarillado antes de planificar sus instalaciones, de forma que los problemas planteados en el punto anterior queden solventados, económica y medioambientalmente, antes del inicio de su actividad. Contemplar las necesidades de volúmenes de reserva, redes alternativas, control de caudales por tiempo y horarios, vigilancia de los parámetros de calidad dentro de los estándares del agua potable y la implementación de tratamientos para aprovechamiento de efluentes y, en su caso, vertido en condiciones al medio (sea el alcantarillado o un cauce directamente), han permitido que la integración de las industrias en la nueva cultura del agua pueda calificarse de forma general como un éxito.

### **3.5.8. Objetivos y retos de futuro**

La industria utiliza el agua para completar sus procesos productivos y como tal, la limitación de los recursos puede atentar a la evolución e incremento de su actividad, sobre todo en estos tiempos de crisis.

La coordinación de los distintos agentes implicados en el ciclo del agua con la industria y el mantenimiento de los compromisos de mejora de los rendimientos y el tratamiento de los residuos, son los aspectos en los que todavía existe un camino que recorrer. Es muy importante destacar nuevamente el compromiso de la industria con las políticas de la DMA en cuanto al uso responsable, pero todavía debemos ir más allá y es quizás en este ámbito donde las nuevas tecnologías y la innovación tienen más importancia.

En un futuro próximo la industria deberá tender, sobre todo en aquellos procesos que consumen gran cantidad de agua que no pasa directamente a producto, a segmentar el uso de la misma en función de las posibilidades de reciclaje y reutilización, así como dejar para vertido aquellas que no tienen una solución rápida, siempre previo tratamiento.

La mejora en los diseños de los sistemas de distribución interna en las industrias del agua, la mejora de los sistemas de reserva, de los sistemas de control de consumo por procesos y la implementación de tecnología avanzada y eficiente, son aspectos que de

cara el futuro marcarán la diferencia entre la industria sostenible y la industria que cada vez se verá más marcada desde las instituciones y la sociedad para su desarrollo.

Económicamente el reto estará en conseguir que las mejoras no signifiquen mayores costes de producción, situación muy habitual hasta ahora. Como ya queda dicho ha de ser la eficiencia en la gestión y la mejora tecnológica los principales bastiones en la industria para cooperar con la gestión sostenible del agua.

### **3.6. Conclusiones**

En el capítulo que ahora concluye, se han abordado las nuevas tendencias en la gestión de los servicios, teniendo en cuenta tanto la perspectiva que proporciona la nueva legislación emergente, como los objetivos de futuro que todas las organizaciones relacionadas con el sector del agua se han propuesto cumplir. Con estas perspectivas se busca a su vez el alineamiento con otros objetivos globales, fundamentalmente relacionados con la sostenibilidad medioambiental y económica.

En el tema de la participación social y ciudadana, hemos de destacar los cambios habidos en el modelo de gestión de los operadores con la implantación del “principio de gestión participativa” que incluye la Directiva Marco del Agua, que permite implicar a la sociedad en la toma de decisiones y, en definitiva, cataliza el denominado “aprendizaje social”. En un futuro próximo hay que implantar medidas para mejorar el acceso a la información medioambiental relevante y garantizar la participación pública en todo el proceso de planificación del servicio hídrico. Esto tendrá su influencia para favorecer el cambio de mentalidad necesario para la determinación de los costes del agua. El gran reto de gestores y operadores para la próxima década es conseguir revertir la tendencia de muchos estratos de la sociedad en cuanto a la participación activa en los procesos decisorios, así como reinventar los servicios implementando más tecnología y mejores prácticas para trasladar a la sociedad la imagen de eficiencia y responsabilidad.

La relación con el cliente final ha sufrido en los últimos años una revolución tecnológica, así como una readaptación de los esquemas de atención. La

incorporación de nuevas tecnologías y los cambios de la sociedad son los motores que han empujado el cambio, no obstante existe un largo camino aún que recorrer para no dejar obsoletas las actuales estructuras de comunicación y gestión del cliente. El “teatro de operaciones” seguirá cambiando y habrá que seguir ofreciendo nuevos canales de gestión del cliente, de forma que se consiga de forma permanente el concepto de “orientación al cliente”. La tendencia viene de la mano del impulso que los Estados están dando a la denominada “Sociedad de la Información”, donde los canales virtuales se volverán imprescindibles, y para ello uno de los retos más importantes hoy en día es la seguridad en las comunicaciones.

La gestión del conocimiento en el sector del agua tiene un componente importante de “capital intelectual” en sus cuatro vertientes: humana, organizativa, social y de innovación. En las últimas décadas se ha realizado un importante esfuerzo en la identificación del conocimiento y su puesta en común (sirva de ejemplo AEAS, donde se permiten intercambios que ayudan a los profesionales y a sus empresas mejorar su actividad). El reto está en conseguir seguir generando una cultura de intercambio de información y conocimiento, que permitirá incorporar a la sociedad y a los grupos de interés en los procesos de desarrollo de productos y servicios, y por tanto redundará en una mejora sustancial de la calidad de los servicios. Otro de los retos importantes es la implementación en el sector de los procesos reglados de la I+D+i, como oportunidad de mejora continua; aquí los procesos de benchmarking y la gestión por indicadores serán claves.

Un sector importante consumidor de agua es el sector agrario, el cual está en cambio continuo mediante la nueva Política Agraria Común. Las políticas agraria y del agua están íntimamente relacionadas por su influencia en la ordenación del territorio y en el desarrollo económico y social. Nuevas directivas europeas están siendo dictadas para poner el acento en aspectos medioambientales y en aspectos participativos. En el futuro todos los actores implicados en el sector, junto con todos los ciudadanos, deben ser escuchados activamente por los gobiernos para alcanzar los objetivos de sostenibilidad planteados. Los cultivos del futuro serán respetuosos con la calidad del recurso y respetarán la eco-eficiencia como eje de actuación principal. Seguirán introduciéndose de forma progresiva nuevas medidas de protección medioambiental y de los recursos naturales, mediante programas específicos de condicionalidad

ambiental (reducción del consumo y la utilización de fertilizantes no contaminantes). En este sentido los retos de la futura PAC estarían basados fundamentalmente en la valoración del agua desde un punto de vista social y económico, estableciendo un cambio en la gestión de la demanda con el fin de lograr un equilibrio entre los volúmenes disponibles y los demandados por los diversos usos y la conservación de los ecosistemas.

Por último, se ha abordado el uso industrial y su impacto en el ámbito de la sostenibilidad del ciclo integral urbano del agua. Hay una estrecha interrelación entre el ciclo integral del agua y el consumo industrial, tanto en la satisfacción de la demanda como en la resolución de los problemas de contaminación que en algún caso está generando. En los entornos urbanos se encuentran las industrias que dan trabajo a una parte importante de la población de esas ciudades y que, por tanto, utilizan parte de las infraestructuras que se desarrollan para el bienestar de la población. En éste ámbito de consumo también se está llevando a cabo investigación e inversión para gestionar la demanda de una manera efectiva y sostenible, siendo los aspectos medioambientales los principales retos actuales del sector. Los parámetros de calidad del vertido serán cada vez más exigentes, y con compromisos adquiridos con la sociedad cada vez más serios y transparentes. La coordinación de los distintos agentes implicados en el ciclo del agua con la industria es fundamental en esta nueva era.

## **4. Innovación**

### **4.1. Visión global y planteamientos estratégicos**

La innovación sólo será eficaz si conjuga la creatividad sistemática, la constitución de estructuras de innovación dentro de las empresas, la integración en los marcos institucionales y de financiación, y la creación de sinergias entre los diferentes grupos de interés.

Se ha vinculado en muchos casos la innovación con el desarrollo tecnológico y, ciertamente, la presencia de una nueva tecnología ha permitido avanzar y ofrecer mejores productos, soluciones y servicios con una mejora en los costes e impactos económicos, sociales y ambientales. Pero estos pasos solo se han consolidado cuando han dado lugar a cambios de gran calado en los procedimientos y en las estructuras de las empresas que los han adoptado.

La innovación forma parte del desarrollo de la humanidad y se podría considerar un proceso natural de evolución, pero desde un enfoque empresarial el reto está en identificar y promover las formas de incentivarla para conseguir un mejor cumplimiento de las misiones y objetivos de cada caso.

El sector del agua urbana no es una excepción a lo enunciado. De hecho, por su naturaleza de servicio esencial para la salud y el desarrollo de una sociedad que cada vez se concentra más en las ciudades, los servicios de agua urbana constituyen un reto en el que confluyen todos los factores que condicionan la innovación en otros sectores, pero magnificados por el gran calado social que tiene.

Por tanto, los retos son los específicos del sector más los derivados de las crecientes exigencias sociales vinculadas al desarrollo económico. Para alcanzar las soluciones hace falta tecnología innovadora y una gran dosis de búsqueda de soluciones de integración con la sociedad y sus preferencias, que tengan en cuenta nuestro compromiso con el entorno y su sostenibilidad hacia las generaciones futuras.

La sociedad actual, y sin duda la futura, va a exigir eficiencia y sostenibilidad. El reto para la innovación de hoy está en construir estructuras empresariales que aseguren la satisfacción de estas exigencias en el futuro. Para hacer esto posible habrá que buscar y descubrir nuevas soluciones y tecnologías, y para conseguirlo es imprescindible asegurar la integración de cuantos puedan colaborar en la identificación de problemas y el descubrimiento de soluciones. Es fundamental disponer de la capacidad creativa y del cultivo de ideas para alcanzar el éxito en este camino y esto no se puede confiar a la espontaneidad; es imprescindible gestionarlo.

La innovación se ha de construir sobre estructuras empresariales, de tal forma que la innovación se plantee integrada dentro del conocimiento de la propia empresa. Las responsabilidades de innovación están claras y quedan reflejadas en la estructura y en los presupuestos de la empresa. Se favorecen los vínculos con entidades que puedan servir de forma útil a la investigación y se buscan nuevas soluciones eficaces para ocupar posiciones competitivas en el mercado, obedeciendo a los requisitos económicos, sociales y ambientales de cada caso.

#### **4.2. Marcos institucionales y de financiación españoles y europeos**

La innovación se ve potenciada desde las instituciones nacionales y europeas con diversos programas de ayuda y beneficios fiscales. En este marco se orientan las políticas de I+D de los diferentes sectores. Tener conocimiento de las posibilidades de financiación disponibles y de las instituciones y entidades constituidas para optimizar dichos recursos es un elemento clave para la innovación.

Las estrategias de la Plataforma Tecnológica Europea del Agua y el recientemente creado Cluster del Agua para el programa EUREKA, así como las líneas abiertas en el 7º Programa Marco Europeo y los diversos programas en el ámbito estatal y autonómico, constituyen un marco muy favorable para el desarrollo de proyectos de I+D y para la creación de redes de conocimiento e innovación en el sector del agua urbana. El reto está en establecer vínculos y proyectos de utilidad para los objetivos de los operadores y responsables de los servicios de agua urbanos.

Las múltiples experiencias habidas en el pasado han supuesto cuantías que no siempre han consumido la totalidad de las disponibilidades presupuestarias de financiación y, en una gran mayoría de casos, no se han traducido en cambios o mejoras significativas en las tecnologías y procesos existentes. Por esta razón, es importante dedicar recursos a mejorar el enfoque de los proyectos y las garantías de su financiación porque, entre todos, debemos asegurar un mayor porcentaje de éxito y, sobre todo, una aplicación eficaz de los avances tecnológicos conseguidos.

Las instituciones que fomentan la I+D+i en el sector del agua urbana deben tener, como fin último, mejorar la competitividad y el posicionamiento de las empresas españolas en el mercado internacional del agua. Una actividad en I+D+i eficaz y coordinada debería colocar a España, sin demasiados esfuerzos, como referente mundial en la gestión eficiente y sostenible del ciclo urbano del agua.

#### **4.3. La creación de valor para la innovación.**

Transformar en valor el esfuerzo de innovación es su razón de ser. Para conseguirlo se deben seguir al menos cinco principios básicos:

- Estructura empresarial para el desarrollo de la innovación.
- Mecanismos para el aseguramiento de la financiación,
- Vínculos con las redes de investigación y desarrollo en los ámbitos nacionales e internacionales.
- Fomento de la creatividad y cooperación desde el ámbito interno de la empresa.
- Procedimientos para la implantación y control de la mejora y eficiencia de los avances implantados.

La innovación no aporta todo su valor si se limita al simple resultado de la adquisición en el mercado de soluciones desarrolladas y probadas por otros. Tampoco debería plantearse como una vía para las exenciones fiscales o la obtención de fondos y subvenciones en los programas correspondientes. La clave de la innovación empresarial está en la constitución y actualización permanente de una base de conocimiento y capacidades de cuantos conforman las empresas. Para ello, es

fundamental un cambio cultural dentro de la empresa: impregnar la estrategia con el espíritu de afán de mejora y la búsqueda de nuevas soluciones.

Hay que estar preparado para medir y hacer un seguimiento de lo que se implanta, asumiendo el coste de la prudencia que solo las pruebas piloto garantizan como paso previo a toda implantación. Hay que asumir y reconocer los fracasos: la investigación no se concibe sin los errores en las pruebas. Por eso es fundamental contar con actitudes de análisis y puesta en valor de los fracasos que tengan claridad para, después de la caída, definir nuevas orientaciones para la mejora.

El factor clave está en el fomento de la capacidad creativa de los trabajadores de las empresas y de su compromiso con la mejora continua. Esto es especialmente complejo al tratarse de actividades vinculadas a la prestación de servicios urbanos de agua. La componente esencial de un servicio es que éste debe ser garantizado de forma continuada y segura; no se pueden hacer experimentos que hagan tambalear la garantía y los que tienen la responsabilidad de operar los sistemas de suministro y saneamiento deben estar entrenados para asegurar y resolver de forma eficaz y rápida cuantas contingencias puedan surgir. Estas capacidades tienen difícil acople con las de inquietud por la mejora o la búsqueda y prueba de nuevas soluciones. En el éxito de ese acoplamiento reside la clave de la innovación en el sector del agua urbana.

La puesta en valor se ha de construir sobre el cambio cultural de los operadores que sean capaces de combinar el cumplimiento de los estándares de servicio con la búsqueda de nuevas soluciones que hagan más eficiente su labor, alcanzando de este modo un beneficio económico y de servicio a la sociedad atendida y a todo lo que implica respeto al medio ambiente.

Por último, se ha demostrado imprescindible el apoyo estratégico por parte de la Dirección de las empresas en las actividades de I+D+i, confiando en que la posterior implantación de los avances tecnológicos permitirán transformaciones que logren un cumplimiento más eficiente de los objetivos estratégicos.

#### **4.4. Identificación de amenazas y necesidades de innovación**

El sector del agua urbana es, para Europa, uno de los sectores en que lograr el crecimiento, la competitividad y la sostenibilidad futura depende de avances tecnológicos decisivos y de lograr una integración entre Ciencia-Tecnología-Empresa.

Esta visión integradora del sector del agua urbana, a través de sus expertos, científicos y gestores, es clave a la hora de identificar las amenazas y definir las políticas españolas y europeas de apoyo a la I+D+i.

La atención permanente a los cambios de expectativas sociales, normativas y de condiciones en que se desarrolla la prestación de los servicios urbanos de agua, se realiza de forma individual para cada contexto y localización pero es, en general, un elemento común para todos los sistemas ubicados en un país con marcos reguladores comunes y similares condiciones climáticas y ambientales.

En este sentido, una red jerarquizada de plataformas tecnológicas permite dirigir los esfuerzos de la Plataforma Tecnológica Europea del Agua (Water Supply and Sanitation Technology Platform, (WSSTP) hacia un escenario más comprometido, contextualizado y planificado de la innovación. Y además, contribuye a catalizar la colaboración entre las distintas empresas del sector, y entre éstas y las demás partes interesadas en nuestro ámbito de negocio.

La Plataforma de I+D+i de AEAS (el grupo espejo de la WSSTP en España) trabaja principalmente en dos tareas: **abordar los problemas estratégicos** (diagnosticando las deficiencias, amenazas y retos a los que está expuesto el sector en el ámbito español) y **definir las líneas de actuación en I+D** a medio y largo plazo.

Mientras desde la WSSTP, este año 2010 acaba de publicarse la Agenda Estratégica de Investigación, en España, tras varios años de trabajo, en diciembre de 2006, la Plataforma de I+D+i de la AEAS elaboró el documento “Necesidades de I+D+i en el sector del agua urbana”, en la que gracias a la aportación de conocimientos, ideas y experiencias por parte de multitud de personas relevantes en el mundo del agua, se identificaron los principales retos que actualmente afronta el sector del agua urbana en

España. En total se acordaron 76 actuaciones prioritarias, cada una de ellas enmarcada dentro de un problema, una necesidad y una tecnología asociada. Este documento está en continua revisión y en junio de este año 2010 ya se ha elaborado el primer borrador de Agenda Estratégica.

Como puede observarse, la concreción para el escenario español del marco estratégico europeo que contempla la WSSTP constituye una tarea esencial para la AEAS.

La hoja de ruta recogida en la Agenda Estratégica de la WSSTP pretende conseguir un sector más competitivo, estrechando la relación entre tecnología y sostenibilidad a través de la investigación. En definitiva, pretende impulsar el avance del estado del arte en aquellos procesos de operación y gestión en los que participa diariamente un gestor urbano de servicios de abastecimiento y saneamiento de agua para conseguir una óptima calidad del servicio, en su contexto regulador y económico particular.

Esta visión estratégica exige un enfoque con una vocación integradora, en contraste con los planteamientos parciales y locales de los trabajos desarrollados hasta la fecha. La priorización y coordinación de las acciones de I+D+i en nuestro sector es fundamental y debe obedecer a una línea estratégica concreta.

La línea estratégica debe servir de guía para las instituciones públicas reguladoras y de fomento de la I+D+i, nacionales y europeas, a la hora de orientar sus programas de ayuda a la I+D puesto que, indirectamente, estas medidas repercuten de forma automática en la estrategia de las inversiones en I+D+i que las empresas del sector planifican periódicamente.

#### **4.5. Selección de oportunidades de innovación y desarrollo de proyectos**

En el documento de necesidades antes mencionado, se analiza periódicamente la situación actual del sector servicios del agua urbana y se diagnostican sus problemas. Dando un paso más, se identifican los retos y perspectivas de futuro, tanto desde un punto de vista tecnológico como de calidad de los servicios y satisfacción del cliente.

Tras analizar la problemática y las oportunidades de las empresas y organismos implicados en materia de agua, AEAS ha señalado las siguientes necesidades globales:

1. Aseguramiento de la calidad en el suministro.
2. Gestión adecuada de fuentes.
3. Gestión eficiente de la oferta.
4. Gestión eficiente de la demanda.
5. Tratamientos avanzados para la potabilización y el saneamiento.
6. Gestión integral de los fangos de ETAP's y de EDAR's.
7. Rehabilitación de infraestructuras: sustitución, reparación y/o mejora.
8. Gestión óptima del drenaje urbano.
9. Eficiencia en costes.
10. Incremento de la competitividad.

Una vez analizados los desafíos potenciales, se han identificado los programas de actuación concretos, en el campo de la I+D+i, que desarrollen las necesidades prioritarias detectadas y que hagan frente a las debilidades y riesgos de incumplimiento de los compromisos de servicio (calidad y suministro).

Los diferentes programas sirven de estructura básica para albergar proyectos e iniciativas de I+D+i concretas, que contribuyen al desarrollo del programa dentro del cual se integran.

De las diez líneas de investigación identificadas para el sector del agua urbana, se consideró prioritario empezar a trabajar en seis de ellas. Y de igual forma, para cada una de estas líneas, se identificaron las acciones o programas de I+D+I que se consideran más prioritarios para cada una ellas.

Se muestran a continuación las líneas elegidas con sus programas seleccionados:

#### **4.5.1. Aseguramiento de la calidad en el suministro**

En el sector servicios de agua urbana, debido al potencial impacto socio-económico que supone, es vital asegurar la calidad del agua potable

suministrada. Para ello es necesario tomar medidas para la prevención de la contaminación de las fuentes, así como la continua vigilancia de la calidad a lo largo de la red de distribución hasta el consumidor.

Un solo episodio de contaminación que afecte la salud de la población o la publicación de unos resultados que no cumplan los parámetros legales, puede afectar seriamente la imagen de nuestras empresas, y comprometer la confianza de los consumidores en el agua potable que suministramos.

Programas de investigación:

- mejora de las tecnologías analíticas en tiempo real.
- nuevas técnicas para la vigilancia de contaminantes, patógenos emergentes e isótopos radioactivos.
- determinación de los puntos críticos de control en una red.
- evaluación in-situ de resultados.
- gestión de riesgos asociados.
- medidas preventivas de contaminación.
- acciones de alerta y corte de suministro.

#### **4.5.2. Gestión eficiente de la oferta**

La escasez generalizada del recurso agua en nuestro país exige, a la vez que se promocionan los recursos alternativos, la búsqueda de un mayor control y una mayor eficiencia del servicio, tendiendo a que los sistemas de gestión de las redes permitan un mayor control y telemando.

Al igual que es vital asegurar la calidad global de los servicios de agua, es importante poder evaluar dicha calidad en base a unos criterios objetivos y cuantificables.

Programas de investigación:

- optimización del uso de recursos alternativos (reutilización/desalación).
- recirculación de aguas grises.

- herramientas de simulación y modelización de distintos escenarios de emergencia y establecimiento de protocolos de actuación.
- diseño de sistemas fiables de telemando y repercusión de sus posibles fallos.
- identificación de estándares de servicio y parámetros de eficiencia para la evaluación de la calidad global de un servicio de aguas.

#### **4.5.3. Gestión eficiente de la demanda**

Los cambios en la población, ya sean desde el punto de vista demográfico o urbanístico, y sobre todo las variaciones en los hábitos de consumo, provocan a su vez cambios en la demanda, por lo que es importante conocerla y gestionarla adecuadamente al efecto de mantener los umbrales de satisfacción, equilibrando demanda y oferta.

Programas de investigación:

- modernización del parque de contadores.
- caracterización de los usos finales del agua y sus pautas de consumo, así como la valoración de los factores explicativos más relevantes y con mayor margen de ahorro.
- desarrollo de nuevos dispositivos de fontanería eficiente de uso doméstico.
- impacto que sobre los consumidores provocan incentivos económicos y legislativos.
- sistemas inteligentes de riego de parques y jardines que tengan en cuenta la humedad residual del terreno.
- soluciones para detectar y paliar los efectos negativos de acometidas ilegales en la gestión de la red.

#### **4.5.4. Rehabilitación de infraestructuras: sustitución, reparación y/o mejora**

Las infraestructuras hidráulicas de nuestros núcleos urbanos envejecen y sufren problemas de ineficiencia o mal funcionamiento que deben ser solventados evitando ocasionar perjuicios a los ciudadanos y al medio ambiente.

Programas de investigación:

- nuevas técnicas robustas y de bajo coste para reemplazar o instalar nuevas infraestructuras, evitando al máximo las interrupciones en el servicio.
- modelo de gestión para la optimización de inversiones en mantenimiento, limpieza, renovación y ampliación de las infraestructuras, apoyado en herramientas de predicción de la vida útil de sus elementos y prevención de daños.
- medidas de seguridad para la operación y el mantenimiento conjunto de redes de abastecimiento de agua potable y agua reutilizable.
- sistema de ayuda a la toma de decisiones de operación del suministro con herramientas para valorar, priorizar y gestionar el riesgo de fallos.

#### **4.5.5. Gestión óptima del drenaje urbano**

Teniendo en cuenta la nueva Directiva europea (2007/60/CE) para la prevención y la gestión integrada de los riesgos de inundación, el desarrollo y la aplicación de herramientas para la prevención de inundaciones resultan imprescindibles. Estas herramientas deben ir dirigidas a establecer un control continuo de las redes de alcantarillado, mejorar la gestión y explotación de colectores y emisarios submarinos y ejercer un mayor control del impacto del vertido sobre las aguas receptoras.

Capítulo aparte merecen las fugas y roturas de la red de alcantarillado, que deben ser reparadas, o sus tramos sustituidos, gracias a la información generada por programas eficaces de inspección o detección de pérdidas.

Programas de investigación:

- sistema de control continuo en puntos estratégicos del alcantarillado y simulación en el resto de la red a través de la creación de modelos de escorrentía en redes.
- sistemas de predicción climatológica asociados a medidas de protección frente a avenidas.

- desarrollo tecnológico de procesos eficaces de inspección o detección de pérdidas.
- valoración económica del impacto medioambiental que provocan las fugas y roturas.
- sistema de vigilancia y alerta de contaminantes en vertidos.

#### **4.5.6. Incremento de la competitividad**

Un requisito fundamental de la competitividad de una empresa moderna de servicios de aguas es el aseguramiento de la comunicación y sus capacidades de telecontrol y telemando.

La gestión moderna de una red de abastecimiento debe llevar asociada una buena vigilancia y control del agua suministrada, desde la fuente hasta su uso final por los consumidores. Para ello es imprescindible desarrollar un completo sistema de telecontrol que informe en tiempo real del estado de la red y de la calidad del agua suministrada. Una vez recopilada la información de los instrumentos de medida, ésta debe procesarse buscando la óptima gestión y la resolución de problemas detectados.

Programas de investigación:

- diseño de estaciones de control que incorporen sensores inteligentes “on-line” de bajo coste y fácil mantenimiento.
- diseños para la protección frente a robos y actos vandálicos de los diferentes equipos presentes en las instalaciones y a lo largo de las conducciones.
- sistemas alternativos de garantía de suministro eléctrico a estaciones remotas.
- avance en la aplicación de nuevas tecnologías de transmisión de datos.
- protocolos óptimos de comunicación en caso de averías.

### Colaboraciones para el desarrollo de los proyectos.

Las estrategias de cooperación público-privadas encaminadas a desarrollar o implementar en nuestro sector medidas innovadoras han resultado ser las más eficaces, logrando conjuntamente un impulso a la competitividad e internacionalización de las empresas españolas.

El modelo elegido para el desarrollo de proyectos de I+D+i dentro del marco de AEAS, es el de colaboración entre aquellas organizaciones que estén interesadas en unificar esfuerzos ante un objetivo común específico y de aplicación para todo el sector del agua urbana.

Esta iniciativa obedece a la necesidad de evitar la duplicidad y la fragmentación de los esfuerzos que actualmente dedican las compañías en sus proyectos de I+D+i individuales. Adicionalmente, esta medida resulta muy ventajosa debido a la consiguiente economía de escala que permite afrontar proyectos más ambiciosos y la mejora en la efectividad y en la aceptación de las medidas propuestas que comportará la emisión de señales homogéneas hacia el sector.

#### **4.6. Conclusiones y recomendaciones**

Los ingredientes fundamentales para el éxito de la innovación empresarial son tres: Creatividad, Disciplina y Financiación.

- **Creatividad.**

La creatividad, que podría entenderse como un proceso espontáneo, en el mundo empresarial debe contar con una sistematización que la convierta en una tarea igualmente productiva.

La creatividad no surge por si misma, y menos aún rodeados de las urgencias del día a día. La creatividad hay que buscarla. Cada empresa tiene que buscar las formas de promover e incentivar la innovación entre sus trabajadores.

Se deben facilitar los cauces a la información de vanguardia, animar a la participación en congresos y foros de relevancia internacional, canalizar la aportación de ideas y gestionar eficazmente el conocimiento adquirido.

Para que la creatividad alcance cimas más altas, es importante romper algunas barreras. La más importante es el miedo al cambio o, visto de otra manera, la inconveniencia de poner a prueba la seguridad y estabilidad de lo que hasta hoy ha funcionado bien. Esto, como hemos explicado a lo largo de la exposición, es más acuciante en nuestro sector del agua urbana.

Una creatividad bien orientada debe abrir las expectativas a otros ámbitos, es decir, conducir la empresa ineludiblemente hacia la internacionalización y los nuevos mercados. Y así deben ser también sus equipos de I+D: grupos multidisciplinares y multiculturales.

La innovación en nuestro sector debe saber atender las exigencias sociales y medioambientales vinculadas al desarrollo económico del país. Los problemas estratégicos están continuamente siendo identificados y revisados por parte de expertos, científicos y gestores. Los grupos de trabajo, plataformas tecnológicas, asociaciones y consorcios son los responsables de diagnosticar las deficiencias e identificar las amenazas y oportunidades que se presentan en un sector.

En la actualidad, la WSSTP se responsabiliza de impulsar el avance tecnológico a nivel europeo, priorizando las acciones y estableciendo una línea estratégica concreta. Son organismos como la Plataforma de I+D+i de AEAS los que se encargan de enmarcar esta visión en un contexto geográfico, regulador y económico particular.

Particularmente, AEAS ha identificado estas seis líneas de investigación como las más críticas para nuestro sector:

- Aseguramiento de la calidad en el suministro.
- Gestión eficiente de la oferta.
- Gestión eficiente de la demanda.

- Rehabilitación de infraestructuras: sustitución, reparación y/o mejora.
- Gestión óptima del drenaje urbano.
- Incremento de la competitividad.

Para cada una de ellas se han identificado las principales amenazas y oportunidades sobre las que desarrollar iniciativas y proyectos de investigación que satisfagan las necesidades particulares y comunes de las distintas zonas del Estado español.

- **Disciplina.**

La innovación o las ideas dentro de la empresa pueden llegar a ser peligrosas si no han sido concebidas a partir de un enfoque claramente estratégico.

La Dirección de la empresa debe tener una implicación directa con la actividad de I+D+i. Aunque las ideas nazcan de abajo arriba, los retos que las provocan tienen que nacer de arriba abajo, siguiendo una estructura bien definida. Se han de crear iniciativas de I+D+i con un marcado carácter estratégico y que claramente redunden en un mejor cumplimiento de los objetivos de empresa. Si no es así, corremos el riesgo de malgastar recursos en iniciativas que no resuelven las cuestiones verdaderamente sustanciales para la empresa.

Cada vez es más frecuente que las empresas españolas tengan un área de I+D en sus estructuras, con personal únicamente dedicado a estas funciones. Contar con un grupo especializado en estos temas es fundamental si, además, la empresa está interesada en: participar en foros y plataformas tecnológicas, optar a programas de financiación de proyectos de I+D+i, y obtener certificaciones que desemboquen en beneficios fiscales.

Las empresas deben implantar procedimientos que controlen la verdadera rentabilidad y eficiencia de sus mejoras. El cálculo de la rentabilidad integral de la actividad en I+D+i tiene que afrontarse de una vez por todas en el mundo empresarial. El cálculo debe tener en cuenta multitud de factores, desde la imagen social hasta los beneficios fiscales, pasando por la repercusión de los

proyectos que fracasan. Y los plazos de retorno de la inversión deben adecuarse para cada proyecto.

- **Colaboración y financiación.**

La colaboración Empresa + Centros de Investigación + Universidades es y debe seguir siendo, un pilar fundamental en la actividad de I+D+i. La unión entre el conocimiento teórico, la aplicación de ese conocimiento, y la implantación de un producto verdaderamente innovador es una labor compleja que requiere de un entorno de colaboración bien engranado.

La creación de sinergias entre la empresa con los diferentes grupos de interés de su sector es el único camino viable para lograr cambios verdaderamente estructurales en una industria. Solo a través de iniciativas promovidas por plataformas tecnológicas, asociaciones de empresas, o a través de programas especializados para consorcios, se puede lograr acometer proyectos de colaboración con alcance suficiente como para cambiar radicalmente una industria.

Un corredor ambicioso busca patrocinadores. Tener conocimiento de las posibilidades de financiación disponibles y de las instituciones y entidades que gestionan estos recursos es un elemento clave para la innovación.

Eso sí, es labor de todos conseguir que la financiación de estos programas desemboque en auténtico avance y desarrollo, asegurando en la medida de lo posible mayores porcentajes de éxito. La financiación de la I+D+i se ha demostrado fundamental para la modernización de cualquier sector y, sin ella, se corre el riesgo de que las empresas no decidan arriesgar en su camino. Pero, ¿podemos seguir contando con esta financiación a largo plazo? o debemos ir consolidando las estructuras de I+D+i dentro de las empresas para que perduren más allá de las subvenciones. ¿Para cuándo este cambio cultural?

## **5. Eficiencia energética**

Las políticas de ahorro y eficiencia energética se configuran como un instrumento de progreso de la sociedad, pues: contribuyen al bienestar social, representan un elemento de responsabilidad social, proyectan las actividades humanas hacia el desarrollo sostenible, establecen un nuevo marco para el desarrollo de la competitividad empresarial y, en suma, responden al principio de solidaridad entre los ciudadanos y los pueblos.

En muchas ramas de la actividad empresarial, los esfuerzos actuales van dirigidos hacia un objetivo de sostenibilidad mediante la eficiencia energética, el uso de energías renovables, el ahorro de agua y reutilización, así como la valorización energética de residuos. Incluso, y aunque todavía de forma muy incipiente y algo tímida y precavida, a través de la gestión de la demanda.

El sector de actividad de los servicios de gestión del agua urbana, es un ejemplo claro de concienciación, tanto de la administración competente, como de las empresas operadoras de los sistemas, pues recogen en todos sus planes de operaciones y mantenimiento, ya desde la fase de diseño de las propias instalaciones, un concepto muy claro de ahorro y eficiencia energética, que bien podría servir de modelo para otros sectores.

Y probablemente, al menos en nuestro país, es el ejemplo sectorial pionero de la aplicación de la metodología de la gestión de la demanda, mediante campañas de concienciación, procedimientos de formación, información y divulgación ciudadana sobre el uso contenido y racional, empleo de mecanismos de progresividad en las tarifas, tanto respecto a la cantidad del recurso demandado como sobre la calidad del agua utilizada y vertida. Elementos que suponen un enfoque diferente en la actividad económica de los servicios públicos, ya que se opone a las prácticas tradicionales de carácter empresarial (mayores ventas, mejores márgenes o valor añadido, crecimiento, etc.)

Pero la necesidad de preservar otro recurso, tan básico, como la energía, acostumbrados como estamos en el sector de los servicios urbanos del agua a hacerlo con este elemento vital, requiere y requerirá esfuerzos notables.

Hasta hace pocos años, la única relación agua - energía objeto de interés era el aprovechamiento de la energía de las corrientes de los ríos. Primero con norias y molinos y, a partir del siglo XIX, con turbinas. Interesaba, pues, el agua como fuente de energía mecánica y eléctrica. Pero propiciado tanto por el estancamiento de la producción de la hidroelectricidad como por la demanda energética que comporta tanto el manejo sostenible del agua como su producción (en algunas áreas, agotadas las fuentes tradicionales, hay que recurrir a la reutilización, cuando no a la desalación), en el último lustro despierta mucho más interés la relación inversa, o sea, el recurso natural máspreciado como consumidor de energía.

Los períodos cada vez más largos de sequías y el reto del cambio climático exigen mayores niveles de eficiencia en el uso de estos dos recursos agua vs energía, sobre todo porque su interdependencia amplifica el problema. El calentamiento global, la mayor evidencia del cambio climático, disminuye la disponibilidad de agua en las áreas de mayor estrés hídrico que además casi siempre coinciden con las de mayor demanda tanto del propio recurso hídrico como de energía.

Pero no acaba ahí la interdependencia. De una parte menos agua supone menos producción de energía hidroeléctrica y de otra más temperatura aumenta el consumo energético doméstico requerido por la climatización de las viviendas. Todo lleva a un mayor gasto de energía no renovable, lo que favorece el cambio climático y alimenta, a su vez, un ciclo vicioso de difícil control.

Es evidente que hoy en día manejar el agua de manera sostenible comporta un gasto de energía notable. Ante esto el sector está reaccionando y abordando el problema.

España es un país al que este problema le afecta desde cualquier óptica en gran medida. Tanto por su notable dependencia energética del exterior como porque solo estableciendo claras reglas de juego que, adecuadas al momento actual, ordenen el uso del agua y pongan fin a las disputas entre algunas de las autonomías que integran

el Estado. Al tiempo, y no es ésta una cuestión menor, se amortiguarán los impactos generados por el cambio climático. Siendo ésta una de las áreas geográficas del planeta a la que las predicciones de los modelos climáticos (referente a la disponibilidad de recursos) le auguran un futuro más sombrío, urge afrontar con decisión este asunto.

### **5.1. El agua, ¿consumidor o fuente de energía?**

Desde hace miles de años, el agua se ha venido utilizando como fuente de energía. Y así las antiguas norias aprovechaban la velocidad del agua del propio río para, mientras llenaban sus cangilones, provocar el giro y, con él, la elevación del agua.

La antigüedad, pues, ve el nacimiento de numerosos dispositivos hidráulicos. Algunos de ellos, utilizan el agua como fuente de energía. Otros, el tornillo de Arquímedes, elevan el agua con energía mecánica externa.

Pero las máquinas que intercambiaban energía hidráulica y mecánica en la antigüedad eran todas volumétricas. Es a partir del siglo XVIII cuando aparecen las primeras bombas y turbinas a reacción, cuya característica diferencial es el salto de presión que generan los rodetes. A partir de allí, se establecen los fundamentos de unas máquinas que van a posibilitar todo el desarrollo de la hidroelectricidad, una fuente de energía que España potenció sobremanera en el siglo XX.

En España, como en casi todos los países desarrollados, esta fuente de energía da ya poco más de sí.

En el ranking mundial España llega a ocupar el décimo lugar en consumos (18,3 Gw instalados en 2006), por detrás de Estados Unidos, China, Canadá, Brasil, Japón, Rusia, India, Noruega y Francia, lo que evidencia el gran desarrollo de esta energía en nuestro país. De hecho quienes nos preceden o tienen superficies muy grandes o son muy ricos en recursos hídricos. O ambas cosas a la vez. En concreto el potencial de China, el mayor del mundo tras la entrada en servicio de la presa de las Tres Gargantas, es cinco veces superior al de España, aunque al gigante asiático esa enorme potencia sólo le sirva para cubrir el 16 % de su demanda. Sin embargo,

Noruega con la energía hidroeléctrica prácticamente satisface sus necesidades, el 98,8 %, mientras Brasil, con el 83%, se acerca a objetivo tan deseable. En España su peso ha disminuido con el paso del tiempo.

Pero hoy la energía hidroeléctrica ya ha alcanzado prácticamente su techo. En los países desarrollados porque las grandes instalaciones están realizadas. Y en los que no lo están, porque la sociedad de hoy es más sensible que la de hace unas décadas a las alteraciones medioambientales.

Como resumen del agua como fuente de energía, se concluye que en los próximos años, al menos en los países desarrollados, el interés del mundo hidroeléctrico se dirigirá más a mitigar el impacto de las centrales existentes y a la mejora de sus rendimientos que a promover nuevas instalaciones.

Es obvio pues intuir que por lo que la relación agua - energía se refiere, es el sentido inverso al hasta ahora tradicional (el agua fuente de energía al servicio del hombre) el que va a merecer una atención mayor.

## **5.2. Consumo eléctrico del agua**

El trasiego del agua demanda importantes cantidades de energía por lo que siempre ha preocupado la mejora del rendimiento de los bombeos, como también optimizar los procesos de tratamiento y depuración. Sin embargo el análisis a lo largo del ciclo integral del binomio agua - energía es un asunto reciente pese a que sólo esta visión global permite evaluar el imponente gasto total que el manejo sostenible del agua requiere. Es evidente, que cada etapa del ciclo hídrico alternativo que recorre el agua para comodidad del hombre (desde su captación hasta su vertido final), exige un gasto de energía unitario, que se conoce como la huella energética del agua en  $\text{kwh/m}^3$ .

Un problema hasta ahora oscurecido por las notables inversiones que requieren las grandes obras hidráulicas y porque el gasto lo asumen una infinidad de usuarios (domésticos, industriales y agrícolas). Todo ello ha propiciado que pase desapercibido, por más que la suma de muchos términos menores comporte un total imponente. En

muchos casos, como en California, ese gasto energético es el 19 % del consumo eléctrico y el 32% del de gas. En España, por esto mismo, ya es un tema que interesa.

Así pues el problema que se plantea, la racionalización conjunta del agua y de la energía, está directamente relacionada con el cambio climático. De una parte la mayoría de los modelos desarrollados prevén para el área mediterránea una reducción de los recursos hídricos de hasta el 30% por lo que no es prudente aplazar en esta área geográfica la implantación de políticas de ahorro que mejoren la garantía de suministro.

Máxime cuando la política del agua también debe poner todo cuanto esté de su parte para mitigar los efectos adversos del cambio climático. No en vano el ahorro de agua conlleva ahorro de energía y, en definitiva, minimiza la emisión de carbono a la atmósfera.

Los mayores consumos de energía, por regla general dentro del ciclo integral del agua, corresponden a las etapas de captación, bombeo y transporte, seguidas de la de potabilización (el mayor valor corresponde como sabemos a la desalación) y a la depuración de aguas residuales.

Como valores de referencia (en kwh), y dentro de unos amplios márgenes que habría que precisar, se habla de los siguientes:

Captación ( bombeo y transporte inc.): .....	0,00 – 3,7
Potabilización:.....	0,03 – 4,23
Distribución: .....	0,18 – 0,32
Tratamientos terciarios: .....	0,11 – 0,32
Depuración: .....	0,29 – 1,22
Vertido: .....	0,00 – 0,11

Por ello, y aunque siempre se ha procurado mejorar los procesos para ahorrar energía (los progresos alcanzados en los últimos años en la desalación son espectaculares), el potencial ahorro de energía derivado de un uso más racional del agua, pese a su importancia, se ha venido ignorando.

Y no precisamente por el sector profesional encargado de la operación de los sistemas, que han puesto en práctica técnicas de ahorro energético dentro de los programas de reducción y optimización de los costes del servicio.

Es importante recordar que el dato medio genérico de consumo eléctrico asociado al uso del agua, que viene siendo empleado en muchos documentos y reportes en nuestro país, es el de 3 kwh. por cada m<sup>3</sup> suministrado (probablemente obtenido de las conclusiones del estudio “Necesidad de mejorar la eficiencia en la distribución y el uso de agua y energía” ( de Cobacho, Cabrera y Pardo)

Es preciso entender que quizás solo entre la mitad y 2/3 de este valor son cifras de consumo debidas a las tareas propias de la gestión del ciclo integral del agua urbana (servicios que incluyen la captación, y el tratamiento de aguas potables, la distribución, el alcantarillado, la depuración de residuales, incluida la reutilización). Y por tanto gestionables por las entidades operadoras.

Pues conocemos, por estudios concretos, que el consumo unitario del ciclo integral en la ciudad de Valencia es de 1,124 kwh/m<sup>3</sup> (Murgui, Cabrera, Pardo y col. ITA. Politécnica de Valencia), y de 0,814 kwh/m<sup>3</sup> en la Comunidad Autónoma de Madrid (Memoria de RSC del CYII 2006). Lo que hace que teniendo presente el efecto de concentración y economía de escala es factible que un valor medio a nivel nacional, pudiera alcanzar (con todas las salvedades posibles) la cifra de 1,5 kwh/m<sup>3</sup>

Por tanto, probablemente, más de 1,5 kwh/m<sup>3</sup> serán estimaciones de consumo energético en los usos finales (grupos de presión en edificios en altura, calentamiento de agua sanitaria en viviendas para uso de higiene, bombeos de elevación individual de aguas residuales y drenajes de freático).

Sin duda este dato merecería la pena evaluarlo con mayor rigor y precisión, para que sirviera de indicador de referencia.

Así lo demuestran recientes estudios, que concluyen que en una vivienda la mejor relación coste beneficio (en kwh ahorrados) se consigue utilizando dispositivos de ahorro de agua domésticos. Es superior a cualquier otro programa de eficiencia

doméstica como, por ejemplo, la sustitución de bombillas de incandescencia por otras de bajo consumo.

Solo con estos planteamientos integrales es posible evaluar, desde la óptica energética y de manera conveniente, las distintas políticas de ahorro de agua. De hecho permite valorar, tanto en términos absolutos como en relativos, la importancia de cada etapa.

La huella energética del agua permite evaluar el ahorro conseguido tanto reparando las fugas de las redes como anticipando las mejoras a obtener instalando aparatos domésticos de bajo consumo en viviendas.

Es además función de la procedencia del agua de la red, siendo el manantial superficial situado topográficamente a cota por encima de la ciudad servida y la desalación de agua de mar los casos extremos.

También, aparte del ahorro de agua que pueda suponer, permite valorar desde la óptica energética las ventajas de reutilizar frente al uso de agua procedente de un suministro natural. Un ahorro que permite derivar menos agua del medio natural al tiempo que disminuye el caudal que circula por los circuitos alternativos antrópicos. Y con un notable efecto multiplicador. Aumenta la garantía de suministro, favorece la vida acuática y reduce el consumo energético. El análisis aún es más favorable si se consideran los ciclos de vida de los materiales que cada solución (bien aumentar el suministro, bien gestionar la demanda) requiere.

De hecho sobredimensionar las obras supone un gasto de energía adicional: el asociado a toda obra. Por ello es cada vez más frecuente incluir en los estudios los costes de los ciclos de vida y las implicaciones energéticas de las soluciones analizadas.

Estos estudios también permiten clarificar qué aumento de la oferta (reutilización, trasvases o desalación de agua) es mejor, aunque lo óptimo casi siempre sea el gestionar mejor.

De cuanto antecede se infiere la conveniencia de coordinar las políticas hídrica y energética, aunque previamente habrá que reestructurar la propia política del agua pues el nexo agua – energía solo tiene sentido caracterizando todo el ciclo del agua. Porque la atomización, no exenta de falta de coordinación, de las competencias hídricas propicia que muchas etapas del ciclo en la práctica se ignoren entre sí.

Un ejemplo, si el control de los recursos (etapas de captación y transporte en alta) corresponde a la administración estatal, mientras los ayuntamientos gestionan el agua urbana, sería conveniente que un organismo regulador ordenara y relacionara ambas políticas.

### **5.3. Eficiencia energética en los procesos del agua**

Hasta hace unos pocos años el interés por mejorar la eficiencia de los procesos era directamente proporcional al precio de la energía. Lo evidencia la correlación que existe entre la evolución temporal del gasto en I+D en los países miembros de la UE y el precio del barril de petróleo.

Es perfectamente comparable la inversión en I+D dedicada a las diferentes alternativas que existen para generar energía y la evolución de los precios del barril de petróleo. Además de la ya mentada correlación derivada del encarecimiento del precio del petróleo hay que añadir un nuevo ingrediente antaño inexistente: la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Un asunto que adquiere máxima relevancia a partir del Protocolo de Kioto (diciembre de 1997). Doce años más tarde (diciembre de 2009) revisado en Copenhague, con ocasión de la Cumbre del Clima de la ONU.

Finalmente, y puesto que el asunto que nos ocupa es la relación agua – energía, conviene llamar la atención sobre el trato a la energía hidroeléctrica. Como ya hemos comentado, ha sufrido una pérdida de protagonismo en el panorama de la I+D. Su papel es y seguirá siendo muy importante, pero su margen de mejora es muy limitado.

Sin embargo la relación inversa agua – energía despierta hoy el mayor interés porque, al revés de la hidroelectricidad, su margen de mejora es enorme.

Con todo lo más sorprendente es que en los países del área mediterránea en general, y en España en particular, pese a la escasez de agua y a la dependencia energética que todos tienen, un asunto tan trascendente apenas ha merecido atención. Hasta el momento no se ha publicado ningún tipo de estudio referido al consumo energético asociado al ciclo integral del agua (salvedad hecha del correspondiente a la Universidad de Valencia - ITA – titulado “Estimación del consumo de energía ligado al uso del agua en la ciudad de Valencia”. Pero hasta el momento nadie ha valorado el total de energía ligada al agua en España.

Una primera estimación se puede realizar a partir de la demanda total de agua que, de acuerdo con los planes de cuenca vigentes es de unos 35.000 hm<sup>3</sup>/año, correspondiendo el 68 % al regadío, el 18 % al uso urbano e industrial y el 14% restante a la refrigeración de centrales productoras de energía. En valores absolutos significa que el regadío consume 23.800 hm<sup>3</sup>/año y el suministro urbano 6.300 hm<sup>3</sup>/año. Con estos valores y admitiendo una huella energética del agua total media para todo el ciclo urbano del agua (en esta primera aproximación no se contemplan las inevitables pérdidas de agua de cada etapa) de 3 kwh/m<sup>3</sup> (consumo unitario medio y hablando de ciclo completo desde la captación hasta los usos finales) y de 0,2 kwh/m<sup>3</sup> para el regadío, el consumo total de energía eléctrica ligado al agua en España es el siguiente:

Ciclo completo del agua.....	6.300 hm <sup>3</sup> /año x 3,0 kwh/m <sup>3</sup>	= 18.900 Gwh
Riego	..... 23.800 hm <sup>3</sup> /año x 0,2 kwh/m <sup>3</sup>	= 4.760 Gwh

TOTAL: 23.660 Gwh

El valor global se aproxima a los 24.000 Gwh (la mitad del Estado de California) que para el consumo total del país de 223.000 Gwh, supone algo más del 10 % del total (19% ha reportado el Estado de California), lo cual se trata de una cantidad lo suficientemente importante como para justificar un estudio preciso y global que por el momento ninguna administración se ha planteado realizar.

Precisamente, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, ya ha movido ficha a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) retomando una iniciativa que previamente había liderado CIEMAT.

El potencial de ahorro de energía, no sólo justifica sino que exige plenamente la estrecha colaboración de todas las administraciones. Porque por cada m<sup>3</sup> de agua no utilizado, la factura de energía disminuiría en media unos 3 kwh, aunque para cada ciclo concreto habría que establecer una buena “métrica”, determinando qué valor le corresponde.

Obviamente el ahorro de energía depende del punto del ciclo en que el uso se optimiza. Y así, en términos energéticos, es más eficiente ahorrar agua en las viviendas (incluye todo el gasto energético hasta llegar a su uso final) que reducir las fugas en la red, evidentemente cuando ya hablamos de que la recuperación de costes no compensa con el ahorro producido, es decir, cuando hablamos ya de rendimientos técnicos de la red por encima del 83-85%. Pero, en definitiva todo contribuye de manera poderosa a ahorrar energía y a disminuir las emisiones de carbono.

Como ejemplo notable, la falta de renovación de redes urbanas obliga a recurrir muchas veces a aljibes domiciliarios en los que, riesgos sanitarios aparte, por una inútil despresurización del agua se desperdician más de 200 Gwh/año, y todo ello sin contabilizar la energía perdida con las fugas en edificación, también atribuible a tuberías obsoletas.

### **Campos de actuación**

Dentro de los servicios de agua urbana, se pueden diferenciar claramente varios apartados sobre los que indudablemente se está ya actuando en materia de eficiencia energética y sobre los que se sigue incidiendo con el fin de alcanzar la excelencia máxima en este sentido.

#### **ADUCCIÓN (CAPTACIÓN)**

- Aprovechamiento energía cinética o potencial del agua embalsada.

- Minicentrales hidráulicas.
- Minicentrales reversibles para equilibrar la demanda o almacenar otras energías alternativas.
- Uso de las superficies (láminas de agua y zonas de protección) de terreno disponibles para ubicar dispositivos de energías renovables (solar, eólica, biomasa).
- Planes de ahorro energético en los procedimientos de operación y mantenimiento de transporte en alta.
- Automatización de alumbrados y otros consumidores auxiliares de energía.
- Avances tecnológicos en la optimización de consumos energéticos en los aprovechamientos de fuentes especiales de alto consumo energético (desalación, aguas subterráneas).

### DISTRIBUCIÓN

- Aprovechamiento de las actuales potenciales disipaciones de carga ó presión para producir energía eléctrica. Microturbinas en tuberías de presión.
- Optimización de la regulación sectorial de presiones en la red. Adaptación a la demanda. Influye en reducción de consumos domiciliarios, en la cuantía de las pérdidas y en ahorro energético de los grupos de elevación o bombeo.
- Optimización y generalización de los programas y campañas de reducción, y eliminación de fugas en red.
- Planes de optimización del ahorro energético en ETAP.
- Análisis de la huella hídrica en la producción de reactivos de tratamiento e inclusión de este parámetro en las condiciones de aprovisionamiento.
- Uso de las superficies edificadas (caso de cubiertas de depósitos ) o de terrenos improductivos o marginales disponibles para ubicar dispositivos de energías renovables (solar, térmica o eléctrica)
- Planes de ahorro energético en los procedimientos de operación y mantenimiento en la red.
- Automatización de alumbrados y otros consumidores auxiliares de energía.
- Profundización en la gestión de la demanda para reducir consumos rotacionales de agua.

### EQUIPAMIENTOS DOMICILIARIOS

- Correcto diseño, instalación y mantenimiento de los grupos de presión hidráulicos domiciliarios.
- Programas de revisión, verificación y renovación de los dispositivos internos de fontanería (redes domiciliarias, griferías, válvulas de descarga de inodoros, etc).

### ALCANTARILLADO

- Planes de ahorro energético en los procedimientos de operación y mantenimiento del alcantarillado.
- Automatización y sectorización de alumbrados y otros consumidores auxiliares de energía.
- Estudios de idoneidad de implantación de redes separativas en el alcantarillado de los nuevos desarrollos urbanos, buscando la eficiencia energética.
- Generalización de los análisis energéticos en la concepción las nuevas instalaciones de tanques de laminación, acumulación o tormentas, para el tratamiento de aguas pluviales.
- Programas de reducción de intrusiones de aguas externas (diferentes a vertidos domésticos, industriales o asimilados).

### DEPURACIÓN

Este apartado es quizás el que más está contribuyendo al desarrollo de mejoras energéticas implantadas en ciertas instalaciones, puesto que en esta actividad, el coste de la energía eléctrica representa un porcentaje considerable dentro de todos los costes generales del servicio.

La parte variable de los costes energéticos supone un porcentaje elevado de los gastos de explotación. Se encuentra muy directamente relacionado con el tipo de agua tratada y más todavía con la carga orgánica eliminada.

La mayor fuente de consumo energético en una estación depuradora de aguas residuales convencional, es el tratamiento biológico aerobio, tanto en la línea de agua como en la de fangos.

El rango de variación de los costes energéticos varía ampliamente en función del tamaño y características de la instalación.

A este respecto se abordan o podrían abordar actuaciones que van dirigidas a la realización de:

- Planes de optimización del ahorro energético en EDAR's. Fundamentalmente optimizaciones de procesos biológicos y recirculaciones.
- Planes de ahorro energético en los procedimientos de operación y mantenimiento del alcantarillado (elevaciones o bombeos) y las EDAR's.
- Aprovechamiento de las actuales potenciales disipaciones de carga o presión para producir energía eléctrica. Microdispositivos (molinos hidráulicos) en salida de EDAR's para aprovechar pequeñísimos saltos hidráulicos
- Generación o recuperación energética.
  - o Optimización, y en su caso generalización, de los procesos de digestión anaerobia con producción de biogas. Aprovechamientos térmicos y eléctricos.
  - o Potenciales aprovechamientos energéticos de los fangos o biosólidos obtenidos en las EDAR's. Combustibles para procesos industriales (fabricación de cementos, etc). Aprovechamiento como biomasas
- Implantación de sistemas y equipamientos basados de aprovechamiento de energías naturales (solar, atmosférica) para el secado y compostaje de fangos o biosólidos de salida de EDAR's.
- Cuando sea imprescindible el secado térmico industrial, para la minimización de los fangos o biosólidos, se buscará el aprovechamiento de fuentes de calor desaprovechadas o aquellas que aumenten el rendimiento energético global, como puede ser la cogeneración.
- Uso de las superficies edificadas (caso de cubiertas de edificios ) o de espacios (decantadores, balsas, etc.) y terrenos improductivos o marginales disponibles para ubicar dispositivos de energías renovables (solar, térmica o eléctrica)

- Automatización de alumbrados y otros consumidores auxiliares de energía.

### REGENERACIÓN Y REUTILIZACIÓN

- Generalización de la inclusión del aspecto energético en la toma de decisiones de las tecnologías de regeneración y reutilización de aguas depuradas.
- Planes de ahorro energético en los procedimientos de operación y mantenimiento de los procesos terciarios de regeneración, y de transporte y distribución para reutilización.
- Adaptación de las mejores técnicas, desde el punto de vista energético, ya conocidas y empleadas en las redes de distribución.
- Automatización de alumbrados y otros consumidores auxiliares de energía.

#### **5.4. Acciones a realizar**

El reto final que plantea el trinomio agua, energía y cambio climático, contemplado como un todo, es el de racionalizar el uso de dos recursos clave para el bienestar de la sociedad. Un objetivo con beneficios colaterales notables como la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, la mejora de la garantía de suministro y el amortiguamiento de los impactos derivados de un cambio climático que acecha.

Para conseguirlo hay dos vías de actuación, la mejora de los procesos y la mejora de la gestión. La primera, desde siempre considerada, tiene la ventaja de poder abordarse de manera aislada para cada una de las etapas, una razón que explica la apuesta por la desalación del Ministerio de Medio Ambiente y del IDAE.

Sin embargo, mejorar la gestión tiene un margen superior, aunque supone una tarea mucho más compleja y de resultados palpables en el medio – largo plazo. Exige coordinar administraciones, educar a los ciudadanos e introducir mecanismos económicos que propicien el uso racional del agua. Los obstáculos a salvar son tan complejos como evidentes. Superar las barreras institucionales (el estado de las autonomías y la atomización de competencias plantea retos formidables) comenzando por las de la administración del agua. Y con la política hídrica bien coordinada integrar

también la política energética. Solo de esta manera será de utilidad llevar a la práctica las acciones (lista, obviamente, no exhaustiva) que seguidamente se enumeran:

Auditar bien todos los usos del agua. Al respecto sería bueno tener un mejor conocimiento de los consumos reales (urbanos o agrícolas). De hecho, en los planes de cuenca las demandas se estiman. Conocerlos bien es una cuestión de habilitar medios humanos y técnicos que permitan determinarlos con total precisión.

Desarrollar buenas métricas de cálculo de las huellas energéticas del agua correspondiente a los distintos ciclos del agua. A partir de ellas, y del conocimiento (que no estimación) de los usos, es inmediato relacionar los ahorros de agua con los energéticos.

Implantar mecanismos económicos y sistemas tarifarios que propicien el uso eficiente del agua y, en consecuencia, de la energía.

Incluir en los análisis tanto los costes ambientales como los costes energéticos asociados a los ciclos de vida de los materiales que intervienen en las soluciones que se exploren.

Optar siempre por la solución que presente la mejor relación coste – beneficio. Efectuar análisis globales.

Educar y sensibilizar a la ciudadanía. El ciudadano debe entender la razón del esfuerzo que se le pide para, de este modo, apoyar una acción política “a priori” impopular.

Con el fin de poder realizar un trabajo eficaz en todos estos apartados descritos con anterioridad, es necesario en todos los casos y como guía general, realizar:

- Trabajo de campo y toma de datos.
- Análisis de las facturas por categoría.
- Estudio de costes de ejecución de mejoras.
- Análisis de las inversiones a realizar.

- Elaboración del informe de auditoría.
- Seguimiento de las propuestas realizadas e implantación de las mejoras.

### **Innovaciones tecnológicas**

Sin duda, este sector y en concreto en el tema de la eficiencia energética, no se está al margen de la innovación tecnológica y la investigación al respecto.

No solo en la búsqueda de energías alternativas, sino en análisis de nuevas tecnologías como las técnicas de análisis vibratorio o los métodos termodinámicos para mediciones de eficiencias de determinados equipos.

Este sector sigue apostando de pleno por la I+D+i, que además viene apoyado por los planes de ayudas tanto a nivel nacional (IDEA, etc.) como a nivel autonómico (INEGA, EREN, AVEN, ARGEM, etc.)

### **5.5. Conclusiones**

Aún cuando tradicionalmente el agua ha sido considerada una fuente de energía, como la mayor parte de centrales hidroeléctricas rentables ya han sido construidas y la demanda de agua sigue creciendo, en los años venideros el interés se centrará más en el agua consumidora de energía.

Sobre todo porque seguirá creciendo tanto la demanda de agua como el gasto unitario energético que su gestión sostenible comporta.

Podemos afirmar que dentro de los servicios de agua urbana en España, el consumo eléctrico supone aproximadamente un valor en torno al 8-10% de los costes. Aún no siendo una cifra muy elevada, es preciso considerarla no solo por razones de optimización cuantitativa, sino también por razones cualitativas asociadas a la importancia de los efectos globales del consumo energético de las poblaciones

Para tomar las decisiones que convienen al futuro es necesario en primer lugar coordinar las administraciones. Sólo así se puede plantear el problema con una visión global e integradora.

Éste es un paso imprescindible pero en modo alguno suficiente. En segundo lugar se debe tener la información precisa, que a día de hoy no está del todo disponible. El esfuerzo previo que al respecto debiera hacer la administración del agua es enorme. Y conocidos bien los usos, hay que determinar la huella energética de agua y de emisión de carbono, para, con esta información, establecer los mecanismos que optimicen el uso eficiente conjunto de ambos recursos y al tiempo permitan apostar por las soluciones que mejor relación coste- beneficio presenten. A día de hoy entendemos que aún existe un cierto margen de mejora.

Tampoco conviene olvidar la mejora de los procesos, aunque su margen de perfeccionamiento sea notablemente inferior, habida cuenta del esfuerzo y acciones tomadas en recientes períodos. Y en este sentido y aunque no sean grandes los posibles ahorros o mejoras de la eficiencia, si son múltiples las posibilidades, como ya hemos reflejado en la relación de posibles campos de optimización y oportunidades de aprovechamiento energético directo o indirecto. De esta forma el aprovechamiento, incluso colateral, de las infraestructuras, cuyo despliegue en el territorio las convierte en sistemas con potencialidad, abre unas interesantes posibilidades.

Por último, y ya que en los últimos años se viene actuando en las infraestructuras operadas por los actores del sector de los servicios urbanos del agua, (mejora de las redes, prevención y detección de fugas, optimización de los procesos de tratamiento, depuración y reutilización) en los próximos años, en el FUTURO inmediato, va a ser fundamental actuar sobre las instalaciones particulares, mecanismos (grupos de presión, dispositivos de confort, etc.) de las viviendas y sobre todo costumbres y usos de los usuarios domésticos (empleo del agua caliente, etc.), ya que la optimización de los usos domésticos permitirá rebajar la huella energética del ciclo global del agua urbana. Elementos que no están en manos de los operadores de los servicios, pero que son los que pueden transferir la experiencia y prácticas desarrolladas y aplicadas en nuestro sector, en los últimos tiempos.



## Bibliografía

## **Bibliografía.-**

- Agua limpia para un mundo sano. Día Mundial del Agua 2010. [www.worldwaterday2010.info](http://www.worldwaterday2010.info).
- Informe sobre el desarrollo mundial. Panorama General. Desarrollo y Cambio Climático. Banco Mundial 2010.
- El Cambio Climático en España y sus consecuencias en el Sector Agua. Universidad Rey Juan Carlos. Aqualia. 2008.
- Viabilidad económica de la Reutilización de Aguas Residuales: valoración económica de los beneficios ambientales. Molins, Hernández y Sala. XVIII jornadas ASEPUMA. IV encuentro internacional.
- Borrador de la postura de EUREAU sobre el Libro Blanco del Cambio Climático de la CE. Noviembre 2009.
- El Cambio Climático y el agua. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Bates, B.C., Zundzewicz, S. Wu y J. P. Palutikof, Eds. 2008.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente. Julio 2009
- Contraprestación económica de los servicios: la factura del Agua. – Roque Gistau Gistau.
- Precios de los servicios de agua y recuperación de costes. – Joan Perdigó Sola.
- Tasas y precios: dos modalidades de contraprestación de suministro de agua. – Joan Perdigó Sola.
- Systèmes de gestion de services de production et de distribution d'eau potable dans les pays membres de l'UE en 1996. – Fernando Porta Visa.
- Las competencias del Estado y las Comunidades Autónomas sobre aguas. – Rafael Sánchez Camacho.
- La Gobernanza del Agua. – Juan López Martos.
- Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité económico y social: Política de tarificación y uso sostenible de los recursos hídricos. Comisión Europea, 1999.
- La eficiencia del agua en las ciudades. Antonio Estevan y Víctor Viñuales. Ed. Bakeaz, 2000.

- Uso Racional del Agua “Necesidad/Marketing”. Santiago Lozano Gómez y César de Mingo Calvo. AEAS 2005.
- Proyecto Aqualibrium – European Water Markets between Regulation and Competition. Comunidad Europea, 2002.
- Agua para todos, agua para la vida. UNESCO, 2003.
- El agua en Europa: una evaluación basada en indicadores. Agencia Europea de Medio Ambiente, 2003.
- Informe de evaluación ambiental. ¿Es sostenible el uso del agua en Europa? Situación, perspectivas y problemas. Agencia Europea de Medio Ambiente, 2000.
- Censos de Población y Viviendas. Instituto Nacional de Estadística, 2001.
- World water resources at the beginning of the 21st century. I.A. Shiklomanov. State Hydrological Institute (SHI) St. Petersburg (Russia), 1999. IHP UNESCO.
- Estadísticas Ambientales: Precios del Agua. Félix Alonso Luengo. Instituto Nacional de Estadística, 1998.
- Simplificación en las tarifas del agua: tendencia o necesidad. Mariano Blanco Orozco. AEAS, 2002.
- Informe sobre el consumo de agua y mecanismos de gestión. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 1998.
- El agua como factor de competitividad en la industria catalana. Conrad Meseguer. Ed. Tecnología del Agua, 1994.
- Suministro de agua potable y saneamiento en España: VI Encuesta Nacional de abastecimiento, saneamiento y depuración. AEAS, 1998.
- Recursos hidráulicos. Otto J. Helweg. Ed. Limusa.
- Informe sobre La calidad y el precio del agua de distribución. Organización nacional de Consumidores y Usuarios, 1998
- Precio y Costo del Agua en Andalucía. ASA, 1994.
- Economía y racionalización de los recursos del agua. Dirección general de Obras Públicas y Transportes.
- Water and wastewater technology. Mark J. Hammer. Ed. Prentice Hall.
- Tarificación del agua: economía, medio ambiente y sociedad. Comisión Europea. Conferencia de Sintra-Portugal, 1999.

- La Repercusión de costes en la DMA y su potencial impacto tarifario. Antonio Rodríguez Furones y Santiago Lozano Gómez. AEAS, 2005.
- Los sistemas tarifarios en la unión europea. Fernando Porta. AEAS, 2005.
- Libro Verde sobre los servicios de interés general. Comisión Europea, 2003.
- Libro Blanco sobre los servicios de interés general. Comisión Europea, 2003.
- Ley 11/2007 Acceso de los Ciudadanos a los Servicios Públicos.
- Ley 56/2007 La Ley 56/2007 de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información.
- COMISIÓN 6ª AEAS. Consulta sobre Administración Electrónica. Informe de resultados. Octubre 2008.
- BASTIDA GERMÁN. Una nueva visión de los recursos del agua. SMAGUA 2010 Jornadas Técnicas Oficiales. Sesión M4: Gestión de los recursos. El ahorro y la calidad del agua. El impacto de las sequías. Revista TECNOLOGÍA DEL AGUA Zaragoza, 4 de marzo de 2010. Fundación Nueva Cultura del Agua.
- CANAL DE ISABEL II. Manual de abastecimiento del Canal de Isabel II. Ed. Canal de Isabel II, 2003.
- Colino, José y Martínez José Miguel. Precio del agua y rentabilidad empresarial en la horticultura de la región de Murcia. Dpto. de Economía Aplicada. Universidad de Murcia, en Ciencia, Técnica y Ciudadanía, claves para una gestión sostenible del Agua. Ed. Fundación Nueva Cultura del Agua. 2006.
- Del Moral Ituarte, Leandro. Integración de políticas sectoriales: agua y territorio. Fundación Nueva Cultura del Agua. PANEL CIENTÍFICO-TÉCNICO DE SEGUIMIENTO DE LA POLÍTICA DE AGUAS.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas DO L 327 22/12/2000.
- EMBID IRUJO, ANTONIO. Agua y Territorio (Consideración Especial de la Reforma de los Estatutos de Autonomía) Ed. Civitas, 2007.
- European Commission (DG Environment) Notas sobre el agua en relación con la aplicación de la Directiva marco del agua Integración de la política de aguas: vincular toda la legislación comunitaria sobre el agua en un único marco.

- GARRIDO, ALBERTO Y VARELA ORTEGA, CONSUELO. Economía del agua en la agricultura e integración de políticas sectoriales. 2008. Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Ambientales. Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Universidad Politécnica de Madrid.
- La Calle Marcos, Abel. La adaptación española de la Directiva marco del agua. Fundación Nueva Cultura del Agua. PANEL CIENTÍFICO-TÉCNICO DE SEGUIMIENTO DE LA POLÍTICA DE AGUAS.
- LAORDEN PACHECO, JOSÉ RAMÓN Y GONZÁLEZ BARROSO, FERNANDO. La Institucionalización de la Comunidad de Madrid a través de los servicios públicos: el caso de la política sanitaria y la política hidráulica. IMAP 2006.
- PRATS, JOAN, Políticas de buena Administración para la Administración General del Estado en España. Un enfoque de gobernanza democrática. Cap I. pag. 31. En Gobernanza democrática y fiscalidad. Ed. Tecnos 2010.
- López Camacho Camacho, Bernardo. Aguas. Servicios del Ciclo Integral en la Comunidad de Madrid. Ed. Tirant Lo Blanch, 2008.
- Colino, José y Martínez José Miguel. "Precio del agua y rentabilidad empresarial en la horticultura de la región de Murcia". Dpto. de Economía Aplicada. Universidad de Murcia, en Ciencia, Técnica y Ciudadanía, claves para una gestión sostenible del Agua. Pág. 421-445. Ed. Fundación Nueva Cultura del Agua.
- Programa A.G.U.A. <http://www.mma.es/secciones/agua>.
- Informe de Empleo verde en una economía sostenible. Realizado por la Fundación Biodiversidad y el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) a iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino. 2010.
- Informe ejecutivo "Estudio de perfiles existentes y las necesidades formativas en el ámbito de las actividades ligadas al Medioambiente. IRCUAL (Instituto regional de las Cualificaciones de la Comunidad de Madrid).
- Formación y Carreras Profesionales. Canal de Isabel II. Eugenio Cebrián Martínez. 2010.



## **Participantes en el Grupo de Trabajo**

## **Participantes en el Grupo de Trabajo**

### Coordinador:

- Fernando Porta Visa. AEAS

### Relatores:

- Rafael Mantecón Pascual. Entidad del Medio Ambiente del Area Metropolitana de Barcelona
- José Manuel de la Puente Mendez. EMASESA
- Mariano Blanco Orozco. Aqualia
- Francisco Cubillo González. Canal de Isabel II
- Jorge Bonilla Beckmanm. Aquagest Medio Ambiente S.A.

### Colaboradores técnicos:

- Miguel Andrés Folgado. EMIVASA
- Margarita Ayuso Galán. Canal de Isabel II
- Carlos Campos Callao. CETAQUA
- Alfonso Cárdenas Domínguez. EMASESA
- Rafael De la Fuente. Ambisat
- Maria Teresa Estevan Bolea. COIM
- Fernando Estevez. EMASESA
- Carlos Estevez Segura. CROPS GESTIÓN S.L.
- Begoña Fernández Espasande. Empr. Municipal de Aguas de Gijón, S.A.
- Gonzalo Fernández Hevia-Aza. Aquagest Sur
- Angel Freixó. Consorcio del Besós
- José María García Barcina. CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA
- Joaquín García Romero. EMASESA
- Enrique Hernández Moreno. Aqualia
- Carlos Jiménez Lázaro. FERROVIAL
- Raúl Herrero Domínguez. EMASESA
- Nerea Landaburu Aranzábal. CONS. DE AGUAS BILBAO BIZKAIA
- Ramón López Roldán. CETAQUA
- Rafael Marín Galvín. Empresa Municipal de Aguas de Córdoba, S.A.
- Agustín Martín. EMASESA
- Alfonso Martínez García. Empr. Munic. de Aguas y San. de Murcia, S.A.
- M<sup>a</sup> Ángeles Mateos de Pablo-Blanco. EMASESA
- Ezequiel Morales Hernández. EMALSA
- Fernando Morcillo Bernaldo de Quirós. AEAS (Ponente)
- José Miguel Muñoz Veiga. COICV

- Antonio Navarro Reina. AGBAR
- Joan Perdigó. Joaquín Torno Abogados Asociados.
- Maria Pi Maymo. AGBAR
- Carlos Rodríguez Casals. CONAMA
- Anna Romero. EMSHTR
- Rafael Ruiz Zapata. EMARASA
- Javier Segovia. AGBAR
- José Serrano Paradinas. Canal de Isabel II
- Ricardo Vázquez Pérez. EMALCSA
- Jara Vicente Guillen. Observatorio para una Cultura del Territorio (OCT)
- Luís Yuste Guerrero. ALJARAFESA