



Congreso Nacional del Medio Ambiente
Cumbre del Desarrollo Sostenible

PONENCIA

Gestión de la demanda

Ponente: Fernando Rayón Martín

Cargo: Director de Planificación Técnica

Institución: Agbar Agua

1. Introducción

La forma actual de entender y valorar el agua y el medio ambiente comporta una preocupación por optimizar el consumo de agua, de manera que se satisfagan las necesidades humanas y medioambientales con el menor impacto ambiental posible. A medida que la población humana va creciendo, se van incrementando las necesidades de agua asociadas a sus actividades en los tres sectores: el agrario, el industrial y el de servicios. El reto de los próximos tiempos es entonces el de garantizar la satisfacción de esta demanda creciente manteniendo unas condiciones de sostenibilidad ambientales. Para conseguirlo, uno de los instrumentos más importantes de que disponemos es el de la *Gestión de la demanda*. En este artículo, entenderemos por este concepto el conjunto de dispositivos, técnicas y procedimientos que permitan reducir el consumo de agua en las actividades humanas, haciendo con ello un consumo más sostenible.

La *Gestión de la demanda* de agua es un tema que se ha tratado abundantemente en la bibliografía y los congresos en los últimos tiempos, sobre todo desde el punto de vista de *lo que hay que hacer*. En este artículo, en cambio, se presentan algunos claros ejemplos de *Gestión de la demanda* que han sido implantados con éxito, y se comentan también las lecciones aprendidas con su puesta en ejecución. La mayoría de casos provienen de nuestra experiencia en el conjunto de sistemas urbanos de abastecimiento de agua que operamos. Y, por ello, inicialmente presentamos unos datos básicos que permiten caracterizar nuestra actividad en Agbar Agua.

2. Datos básicos de AGBAR

El Grupo AGBAR está integrado por 160 compañías y 19.000 empleados. A continuación se muestran algunos datos básicos adicionales:

Concepto	2006	2007
Ingresos Explotación	2.579 M €	2.861 M €
Agua + Holding corporativo	1.427 M €	1.536 M €
Salud	1.088 M €	1.233 M €
Otros	64 M €	65 M €
Inversiones	641 M €	346 M €
Agua + Holding corporativo	590 M €	290 M €
Salud	50 M €	55 M €
Otros	1 M €	1 M €
Capitalización bursátil	4.162 M €	4.120 M €

Tabla 1: Datos básicos de AGBAR a 31-12-07

3. Datos básicos de AGBAR Agua

	España	Internacional
Agua Potable		
Municipios servidos	1.205	75
Población servida	12.717.598	9.960.476
Clientes	6.089.018	2.617.940
ETAP	223	36
Saneamiento (alcantarillado)		
Municipios servidos	381	62
Población servida (nºhab)	8.377.872	8.746.233
Miles de km de red alcantarillado y drenajes	20.645	13.724
Saneamiento (depuración)		
Municipios servidos	498	68
Capacidad de tratamiento (m³/día)	2.495.853	1.215.094

Tabla 2: Datos básicos de AGBAR Agua a 31-12-07

AGBAR Agua presencia nacional



13 millones de población servida, en más de **1.200 municipios**. Gestionando más de **200 plantas** de tratamiento de agua y medio ambiente y más de **6500 empleados**.

Figura 1: Presencia nacional de AGBAR Agua. Año 2008

10 millones de personas servidas en más de **70 municipios** de Europa y Latinoamérica con casi **70 plantas** de tratamiento y más de **2000 empleados**.

AGBAR Agua presencia internacional



FFigura 2: Presencia internacional de AGBAR Agua. Año 2008

4. La tendencia en la reducción del consumo

Un ejemplo claro de reducción del consumo doméstico se ha producido en los últimos años en la región de Barcelona. Muestra de ello, se puede ver en el gráfico 1, donde se compara el consumo doméstico unitario (l/hab/día) en algunas de las principales ciudades europeas en el año 2006.

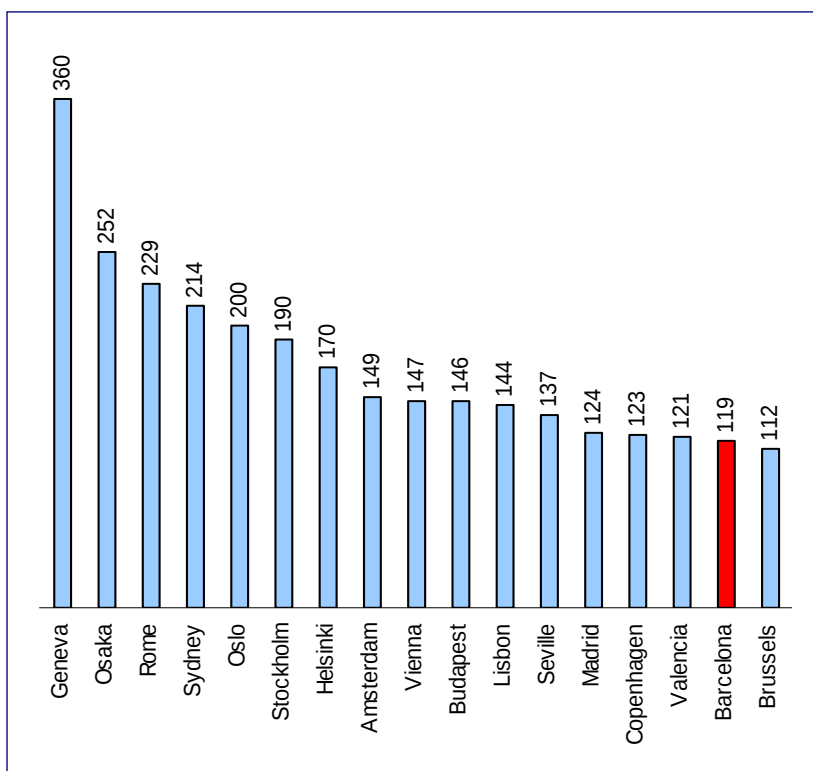


Gráfico 1:

doméstico unitario en el año 2006

Consumo

Fuente: IWA (International Statistics for Water Services 2006) y MOWE July 2007.

Durante los últimos años, tanto el volumen total registrado como el consumo de agua per capita han ido progresivamente reduciéndose pese al incremento total de la población. En los gráficos que siguen, se comprueba esta tendencia tanto a nivel de Cataluña, como de la provincia de Barcelona. En el gráfico 2, se compara la evolución de la población con el consumo total:

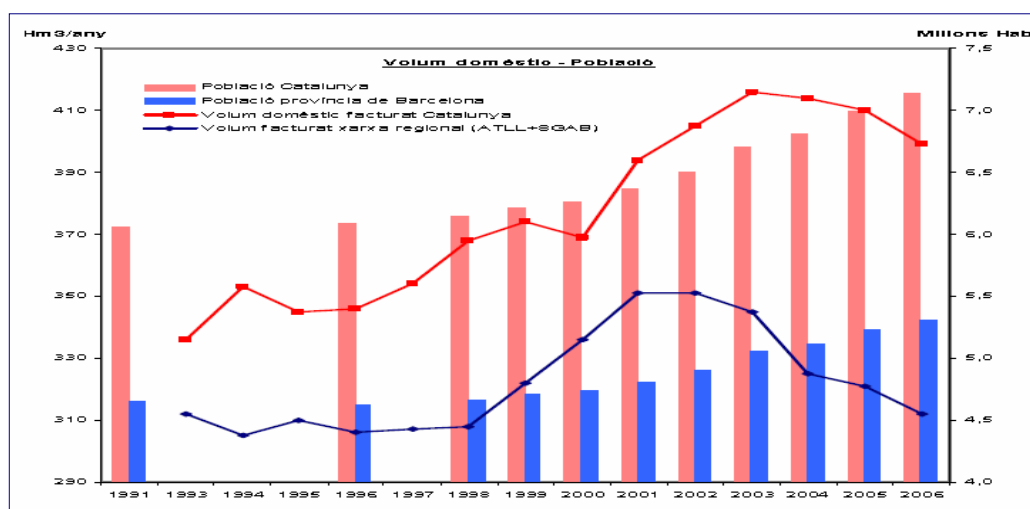


Gráfico 2: Evolución de la población y el consumo

Fuente: ACA. Bases per a un model de gestió a Catalunya 2007-2025

En el gráfico 3 se compara la evolución de la población con la evolución de los consumos per cápita. Los valores de la dotación per capita tienen la misma tendencia a la disminución que anteriormente se ha expuesto respecto a los volúmenes totales consumidos, llegando incluso a valores próximos a los valores mínimos contemplados por la OMS, que establecen una dotación mínima de 100 l/hab/día para un abastecimiento del tipo de los considerados aquí.

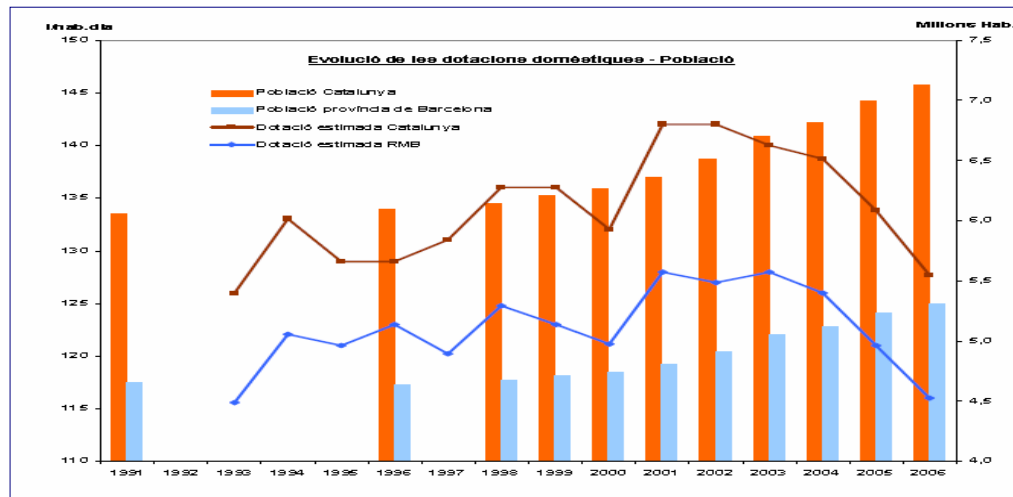


Gráfico 3: Evolución de población y consumo per cápita
Fuente: ACA. Bases per a un model de gestió a Catalunya 2007-2025

En la curva de volumen embalsado que muestra el gráfico 4, puede apreciarse la gravedad del periodo de sequía en el que se llegaron a niveles del 20% en marzo del 2008, y su fuerte recuperación durante el periodo de lluvias de los meses de abril y mayo. Contrasta con las curvas de dotación de agua entregada en la red que confirma la tendencia a la baja y estabilización del consumo, a pesar de la recuperación de los embalses, motivado por la concienciación ciudadana a un consumo racional.

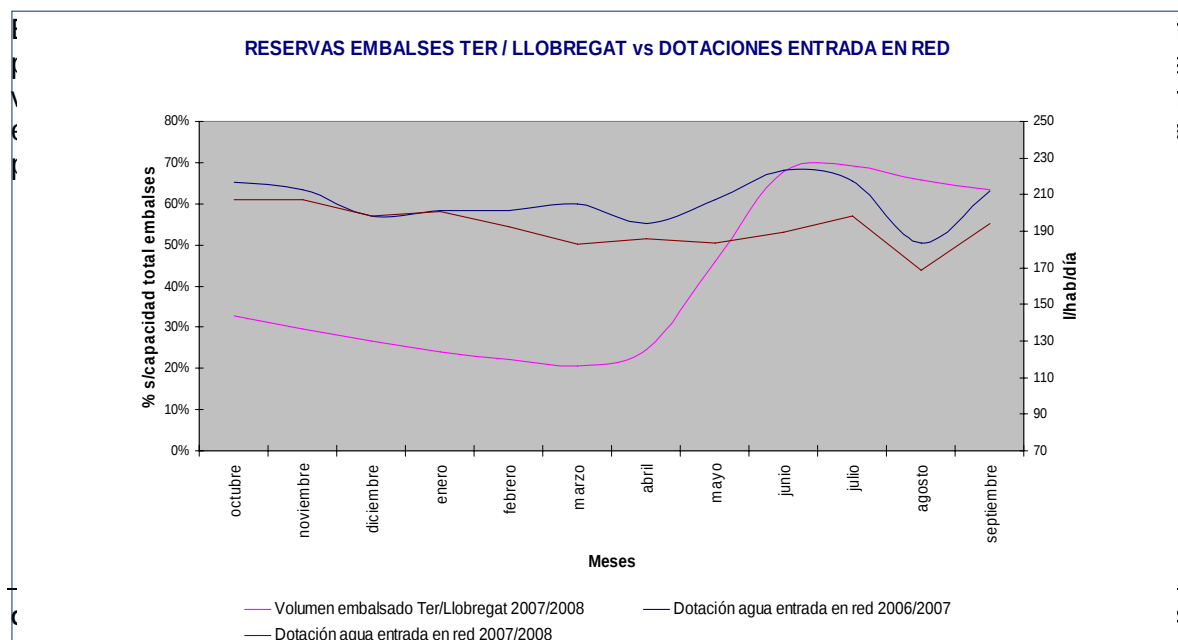
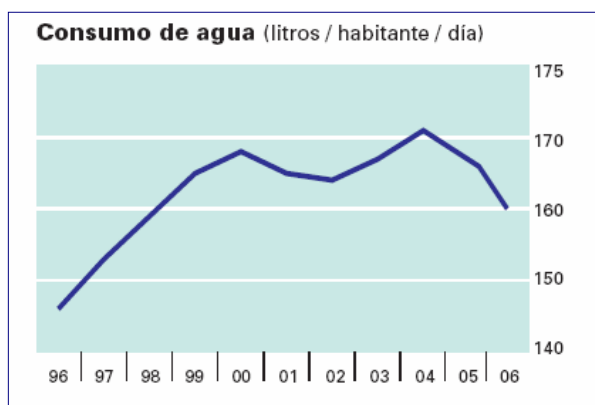


Gráfico 4: Evolución de las reservas embalsadas vs dotación agua entrada en red

Pero éste no es sólo el caso de Cataluña. Según la “Encuesta sobre el suministro y tratamiento del agua 2006” del INE publicado el 17 de julio de 2008, durante el año 2006 en España se suministraron a las redes públicas de abastecimiento urbano 4.698 Hm³ de agua. De esta cantidad (en la que no está incluida el agua utilizada en la agricultura de regadío), un 83,3% se distribuyó para consumo de los hogares, de los diversos sectores económicos; dicho porcentaje supone una disminución del 2,2% respecto al año 2005. El consumo medio de los hogares se situó en 160 litros por habitante y día en el año 2006. Este consumo medio fue un 3,6% inferior a los 166 litros por habitante y día registrados en 2005.



Gráfica 5: Consumo medio en España 2006

Fuente: INE. Estadísticas e indicadores del agua 1/2008

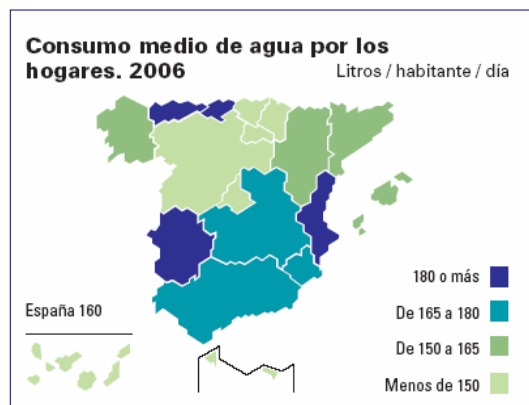


Figura 3: Mapa distribución consumo medio de

agua en España, 2006
Fuente: INE. Estadísticas e indicadores del agua 1/2008

En este sentido, también se aprecia una tendencia a la baja del consumo de agua en las principales poblaciones españolas que gestiona el Grupo Agbar.

5. Otras iniciativas en marcha

La tendencia en la reducción del consumo unitario (que se observa también en otros países) es consecuencia, como es lógico, de las decisiones de los consumidores, y tienen que ver con las medidas que ellos mismos adoptan, tales como autolimitación en sus hábitos (cerrar el grifo durante el lavado dental, etc.) o implantación de mecanismos de reducción (aireadores en grifos, cisternas de doble pulsador, electrodomésticos menos consumidores, etc.).

Pero también existen casos de búsqueda en la optimización del uso del recurso que surgen como iniciativas de la Administración Local o de los operadores de los sistemas de abastecimiento. En este apartado se pasa revista a algunos de los ejemplos más significativos.

Utilización de aguas freáticas en el área metropolitana de Barcelona

En colaboración con la Entidad de Medio Ambiente, Aguas de Barcelona ha llevado y lleva a cabo diferentes actuaciones para el uso del agua freática en casos en que no es necesaria una calidad tan exigente como la potable. De esta manera, se utilizan unos recursos hídricos de menor calidad, pero suficientemente adecuada a los usos establecidos, y se liberan recursos potables para el abastecimiento humano, incrementando así la garantía de éste.

Entre estas iniciativas, se pueden destacar:

- El Plan Director de aprovechamiento de aguas freáticas, actualmente en elaboración para el total del Area Metropolitana de Barcelona (3 millones de habitantes)(Badalona, L'Hospitalet de Llobregat)
- Las iniciativas que se han llevado a cabo de recuperación de pozos para riego de parques y zonas verdes, así como para el baldeo de calles en diferentes municipios de dicha Área Metropolitana.



Figura 4: Sistema de riego y limpieza con aguas freáticas en Calafell (Tarragona)

Reutilización de agua de la Depuradora de El Prat de Llobregat

Durante el reciente período de sequía, la Agencia Catalana del Agua y la Entidad de Medio Ambiente plantearon la posibilidad de aprovechar el caudal de salida de la EDAR del Prat de Llobregat (situada en la desembocadura del Llobregat), junto con agua no potable transportada por barcos, para tratar la mezcla en la ETAP de Sant Joan Despí, que toma agua del río Llobregat unos kilómetros aguas arriba de su desembocadura.

La EDAR del Prat de Llobregat trata las aguas residuales de varios municipios del Área Metropolitana de Barcelona, con fuerte implantación industrial y, por tanto, con mayor caudal que el exclusivamente doméstico. Globalmente, la carga contaminante que trata es superior a 1.500.000 habitantes equivalentes con un caudal de diseño de 420.000 m³/día. Cuenta con un tratamiento terciario con un caudal máximo de 3,25 m³/sg.

La idea era pues aprovechar las aguas provenientes del terciario de esta EDAR llevando el efluente del terciario EDAR hasta unos kilómetros aguas arriba de la toma de la ETAP de Sant Joan Despí, con una capacidad máxima de aportación de caudal es de 2.000 l/s. Para controlar en todo momento la calidad del agua, se han dispuesto dos puntos de medición de calidad del agua, situados, uno en la depuradora y otro en la ETAP.

Superada la etapa de sequía, se sigue estudiando esta posibilidad, y ya se han llegado a hacer pruebas reales de funcionamiento, sin haberse detectado ningún problema de calidad hasta ahora.

Aplicación de una ordenanza municipal de ahorro de agua

Dentro del marco de gestión de la demanda, algunos municipios están publicando ordenanzas municipales con el objetivo de incrementar el ahorro en el consumo de agua potable, incentivando el consumo de aguas de lluvia y aguas grises en los edificios.

Estas ordenanzas suelen tener un ámbito de aplicación extendido a las viviendas de nueva construcción y las sometidas a rehabilitación integral, y normalmente prescriben la disposición de dispositivos para:

- La captación y almacenamiento de agua de lluvia para su uso en el riego de jardines y, a veces, en las cisternas de los inodoros, complementando así la red de aguas grises.
- La reutilización del agua de duchas y bañeras con el objetivo de llenar las cisternas de los inodoros.

Y también suelen prohibir:

- la captación de agua desde cualquier otro lugar, como por ejemplo, procesos industriales, cocinas, bidet, lavadoras, lavavajillas, etc. Puesto que pueden contener grasas, aceites, detergentes y/o productos contaminantes.

- La reutilización de aguas grises de todos los centros cuyas características puedan comportar que las aguas grises generadas contengan agentes que requieran un tratamiento específico.

En el caso de los dispositivos de aguas grises, las bajantes de aguas grises tienen que conducir las aguas hasta una depuradora fisicoquímica y/o biológica que garantice la depuración de acuerdo a los valores establecidos.

Dado la reciente promulgación de estas Ordenanzas, aún es pronto para evaluar el grado de eficacia y de riesgo que estas instalaciones comportan. Pero es un ejercicio que en todo caso deberá hacerse a fin de garantizar suficientemente la seguridad de estas instalaciones. Piénsese que para su buen funcionamiento es imprescindible un adecuado mantenimiento por personal especializado. Ello comporta costes e inconvenientes prácticos para los vecinos, que deben contratar el servicio a especialistas a través de la Comunidad de Vecinos, y deben estar seguros de que las instalaciones están suficientemente vigiladas y mantenidas.

6. La gestión de la demanda en los regadíos

Como es sabido, la agricultura es el sector que más agua consume, con un 75% de la demanda total del agua, según se desprende del gráfico 6.

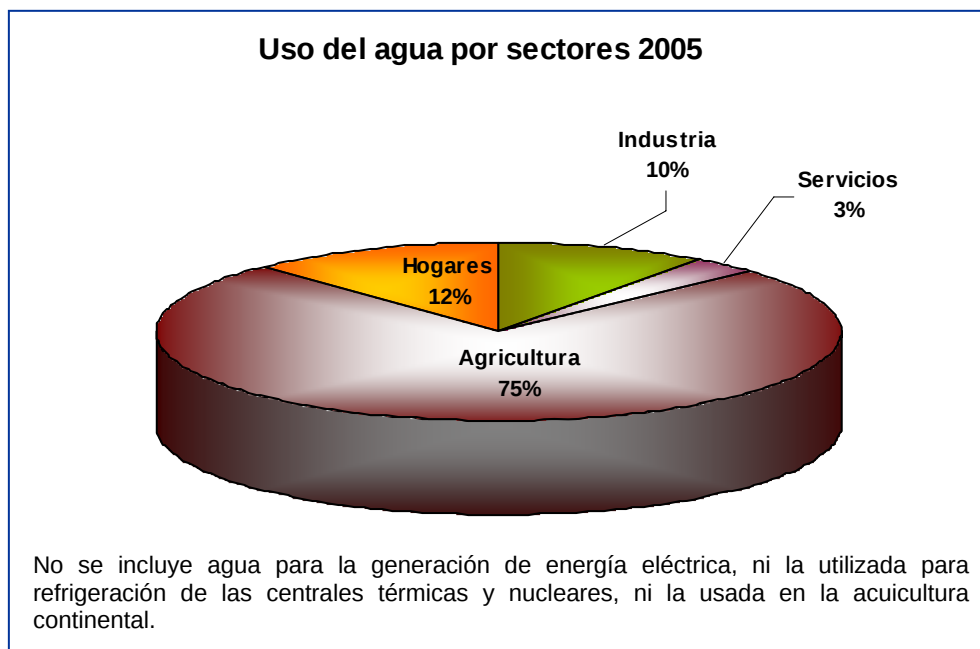


Gráfico 6: Distribución del uso de agua 2005
Fuente: INE. Estadísticas e indicadores del agua 1/2008

Por técnicas de riego, el que se realiza por gravedad es el mayor consumidor de agua y concentra el 45,3% del total, según se indica en la Tabla 3.

Técnica de riego	de	2005	%	2006	%
Aspersión		3.872	23,5	3.409	21,5
Goteo		4.859	29,4	5.264	33,2
Gravedad y otros		7.774	47,1	7.192	45,3
Total		16.505	100	15.865	100

Tabla 3: Uso del agua por técnicas de riego (hm^3)
Fuente: INE. Estadísticas e indicadores del agua 1/2008

En este sentido, la importancia de este uso muestra que las políticas de ahorro que se apliquen en este campo pueden tener una repercusión notable, especialmente si se compara con el ahorro que se puede conseguir en el ámbito doméstico, que, como hemos visto, representa solamente el 12% del consumo total, y en muchos sitios (como en Barcelona) se está ya próximo al límite recomendado por la OMS.

Según el Plan Nacional de Regadíos, en el período 2004/2008, se preveía conseguir un ahorro de agua de $3.000 \text{ hm}^3/\text{año}$ en regadíos, cifra superior al total del consumo doméstico, según el mencionado Plan (ver gráfico 9):

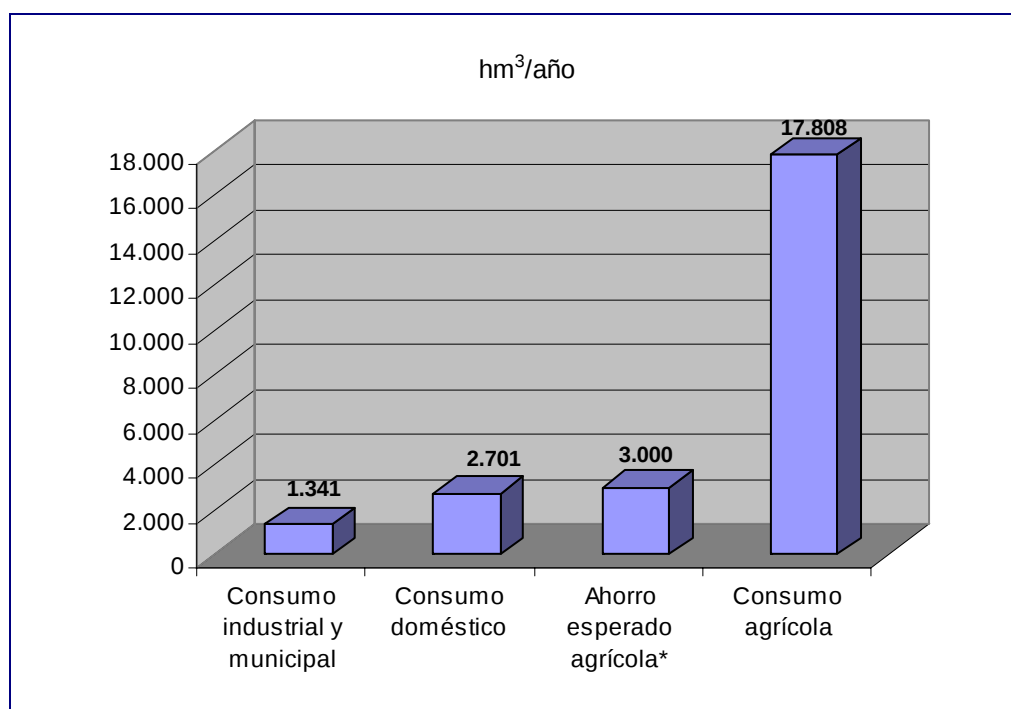


Gráfico 9: Consumos y ahorros 2004

Fuente: Plan Nacional de Regadíos – Horizonte 2008

Ello indica, pues, la enorme importancia que representa optimizar los sistemas de riego en España, lo que pasa por mejorar las infraestructuras y, sobre todo, modernizar los sistemas tradicionales de riego por inundación a sistemas más eficientes (aspersión, goteo). Ello implica, no obstante, la necesidad de presurizar las redes de transporte y distribución del agua, lo que comporta la necesidad de mayores consumos energéticos en bombeos.

7. Consideraciones económicas

Tal y como hemos visto, la gestión de la demanda tiene por objeto el fomento de la eficiencia y el ahorro en el consumo de agua. En este sentido, además de las iniciativas de tipo *técnico* que hemos visto en apartados anteriores, es evidente que el precio de venta del agua es también un instrumento muy potente para influir en la demanda.

En este contexto, es importante destacar varios aspectos, que se puntúan a continuación:

- El precio de venta del agua ha estado casi siempre vinculado a una política de subvenciones. La Directiva Marco del Agua establece el principio de recuperación de costes, y por consiguiente es previsible que el precio del agua se vaya incrementando a medida que se vaya implantando este principio.
- En muchos casos, especialmente, en el caso del agua urbana, ya existen sistemas tarifarios que incentivan el ahorro de agua, al establecer bloques de consumo de precios unitarios crecientes según aumenta dicho consumo.
- Los sistemas de distribución de agua son muy intensivos en capital, pues necesitan infraestructuras muy costosas. Ello hace que en el tratamiento y la provisión de cada metro cúbico, los costes fijos sean una parte muy importante de los costes totales, mientras que los sistemas tarifarios suelen estar basados muy principalmente en una tarifa variable por metro cúbico. Ello tiene como consecuencia que cuanto menor es el consumo, más alto debe ser el precio de venta del metro cúbico para poder mantener el balance económico. Ello plantea problemas de comprensión al usuario que ve que su esfuerzo de ahorro de agua no tiene un fiel reflejo en su factura, puesto que ve cómo va bajando su consumo de agua, pero no tanto el importe que finalmente tiene que pagar.
- Adicionalmente, los sistemas tarifarios actuales, basados en la facturación del m³ suministrado, no presentan incentivos para el operador del servicio (sea público o privado) para promover una reducción en el consumo. Pese a todo, los operadores responsables hacemos campañas para un uso responsable del agua, pero es evidente que esto es un problema para el equilibrio económico del servicio. Es conveniente, por tanto, desarrollar nuevos sistemas tarifarios más innovadores que tengan en cuenta los principios de la gestión de la demanda y que sean más acordes a las necesidades actuales.
- Finalmente, hay que destacar que la gestión de la demanda de agua suele tener también repercusiones en el consumo de energía, puesto que muchas de las

actuaciones más significativas que pueden reducir la demanda de agua requieren energía para su consecución, como es el caso de la modernización de los regadíos.

8. Proyectos I+D de AGBAR Agua en gestión de la demanda

El mundo empresarial, el tecnológico y el científico aúnan esfuerzos en CETaqua, Centro de Estudios Tecnológicos del Agua,. Cuenta como socios con el Grupo AGBAR, la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Entre otras líneas de investigación, se destaca la línea de la gestión de la demanda del agua puesto que es el primer centro mundial que dispone de una línea de investigación centrada en la gestión de la demanda cuyo principal reto es garantizar el suministro de la actual y futura demanda garantizando la sostenibilidad ambiental. En este sentido, se analiza el balance de suministro-demanda, la repercusión de los costes reales del agua, los sistemas tarifarios y participación pública.

Siguiendo en la misma línea, el Grupo Agbar es miembro junto a Lyonnaise des Eaux, Northumbrian Water, United Water y Suez Environment de la R + i Alliance cuyo principal objetivo es seleccionar, financiar y coordinar la ejecución de proyectos de investigación e innovación de interés común a las compañías miembros todas ellas, líderes mundiales en el sector del agua. Las líneas prioritarias que se están llevando actualmente abarcan los campos de la gestión de la demanda, gestión de activos, eficiencia energética, medición, gestión de olores, gestión de lodos, gestión de aguas pluviales, agua y salud.

En lo referente a la gestión de la demanda cabe destacar los proyectos que se están llevando a cabo en esta línea:

- **Impacto de las actuaciones domésticas en el consumo y calidad de agua:** Actualmente existen en el mercado diferentes utensilios destinados al ahorro en el consumo de agua doméstico, en este sentido, se pretende analizar el impacto de dichos utensilios en el consumo y calidad de agua, así como investigar las vías relacionadas con el mantenimiento de mecanismos domésticos, certificación, auditoría ...
- **Gestión de la demanda no urbana:** El agua en el mundo plantea dos retos importantes: calidad y cantidad de agua para satisfacer dos necesidades básicas: abastecimiento urbano y alimentación. En este proyecto, se pretende analizar las diferentes actuaciones que las compañías de agua pueden emprender en la gestión de la demanda no urbana, particularmente en la agricultura contribuyendo en la mejora de la eficiencia del consumo de agua en el regadío.
- **Análisis de los patrones de comportamiento de los consumidores:** Mediante el análisis y estudio de los patrones de comportamiento, se pretende determinar cuáles son las variables que definen el consumo con el objetivo de aportar un mayor valor añadido al servicio actual.
- **Doble red urbana para el suministro de agua:** El desarrollo de una doble red urbana es interesante especialmente en aquellas zonas caracterizadas por una fuerte escasez de agua. La decisión debe tomarse en base a aspectos

económicos y medio ambientales. En la mayoría de los casos, la solución de una doble red es más cara, es por ello, que la variable escasez juega un rol fundamental en el análisis.

- **Modelos tarifarios para el nuevo paradigma social y medio ambiental:** Se pretende establecer un modelo de tarifa que tengan en cuenta los principios de eficiencia, ahorro y reutilización que definen la gestión de la demanda y que, en definitiva, caracterizan el actual panorama social y medio ambiental.
- **Previsión de la demanda:** Este proyecto define y desarrolla una metodología que, basándose en análisis estadísticos, permite detectar y segmentar los clientes homogéneos para definir patrones de demanda. Actualmente, se carece de un modelo universal válido para todas las áreas geográficas y sectores, en este sentido, es un gran desafío elaborar una metodología que pueda aplicarse a diferentes casos y durante periodos extendidos en el tiempo. Metodología desarrollada y probada en Barcelona.

Referencias bibliográficas:

- INE. Instituto Nacional de Estadística
 - o *Encuesta sobre el Uso del Agua en el Sector Agrario. 2/2007*
 - o *Encuesta sobre el suministro y tratamiento del agua 2006. 7/ 2008*
 - o *Estadísticas e indicadores del agua. 1/2008*
- ACA. Agencia Catalana del Agua
 - o *Bases per a un model de gestió a Catalunya 2007-2025*
- PNR. Plan Nacional de Regadíos – Horizonte 2008
- IWA. International Statistics for Water Services. Julio 2007