

LAS POLÍTICAS DEL AGUA EN EUROPA A PARTIR DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

B. Barraqué

Resumen:

Adoptada en Octubre de 2000 y publicada en Diciembre del mismo año, la Directiva Marco del Agua (DMA, 2000/60 EC) es ciertamente una pieza de legislación muy ambiciosa. Porque no es únicamente la primera vez que la Unión Europea asume el objetivo de la mejora del medio acuático sino que, en el fondo, busca propiciar una política sostenible del agua. El presente artículo pretende dar una definición más precisa del concepto de política sostenible del agua para, posteriormente aplicarla al caso particular de los servicios de agua y de las infraestructuras hidráulicas. En una segunda parte del artículo, se tratará de demostrar cómo la DMA empuja a los países europeos miembros, y muy especialmente a los mediterráneos, hacia una política del agua desde la perspectiva de la gestión de la demanda, en lo que bien podría llamarse la “tercera edad” de la industria del agua.

INTRODUCCION: LA DMA Y LOS TRES EJES (3E'S). DEFINICION DE SOSTENIBILIDAD

Ambiente (environment), economía y ética son las tres palabras clave (figura 1) que permiten precisar más la definición de sostenibilidad que el propio concepto de equidad intergeneracional introducido por el informe Brundtland. Estas tres dimensiones de sostenibilidad están incluidas en la definición de Naciones Unidas, una definición que ha sido adoptada y aplicada a la política del agua por el consorcio de investigación Eurowater. En el proyecto Water 21¹, esas tres dimensiones de sostenibilidad han sido contrastadas y aplicadas a dos de las principales áreas de actuación de la política del agua. La gestión integral en cuencas del agua y el suministro de agua (abastecimiento y saneamiento). También ha sido discutido el adecuado nivel de subsidio del agua en la gestión de la misma así como su articulación en cinco estados miembros: Francia, Alemania, Holanda, Portugal y el Reino Unido. De este modo, con esta iniciativa, se estaba en perfecta sintonía con los temas y discusiones que se han ido tratando durante la elaboración de la DMA.

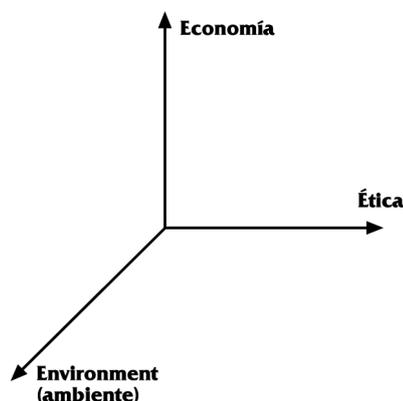


Figura 1. “Dimensiones requeridas para definir adecuadamente equidad intergeneracional”

Los temas abordados eran, aparentemente, muy complejos tal cual indica la extensión y la dificultad de lectura del documento escrito final (EC 2000/60). Además, para facilitar la comprensión del lector, aún puede proponerse una representación tridimensional adicional. Básicamente la DMA trata de alcanzar tres objetivos (Figura 2).

L A T T S. Laboratoire Techniques Territoires Sociétés
Tel 01 64 15 38 23 Fax 01 64 15 38 47
E-mail: barraque@latts.enpc.fr

¹ Eurowater y Water 21 son proyectos de investigación financiados por la Dirección General de Investigación de la UE, así como otras instituciones a nivel nacional. El coordinador es Francisco Nunes Correia, del Instituto Superior Tecnico, Lisboa, y los grupos de investigación los dirigen R. Andreas Kraemer (Ecología, Berlin), Erik Mostert (RBA Centro, Universidad de Delft), Thomas Zabel (Centro de Investigación del Agua, Medmenham, UK), y yo mismo de LATTs, Francia.

Un buen estado ecológico de todos los medios acuáticos europeos, tanto por lo que respecta a las aguas superficiales como a las subterráneas, una recuperación integral de costes por parte de los usuarios de los servicios, de acuerdo con el concepto económico de la concepción de eficiencia y, por último, una adecuada información pública y participación, desde el lado de la ética.

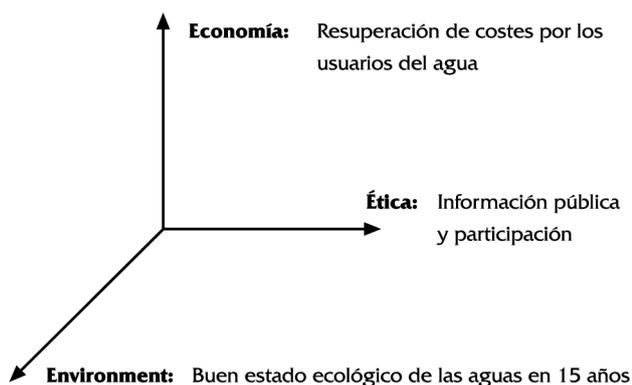


Figura 2. DMA objetivos para cada dimensión

De hecho, la primera tarea que impone la DMA es la adecuada identificación del espacio sobre el cual debe desarrollarse una política del agua integral y coherente. Y su resolución es clara. Ese marco lo configuran las cuencas hidrográficas, incluyendo las internacionales. La segunda de las tareas fundamental es establecer un conocimiento preciso de las disponibilidades y condición de las aguas (o sea, tanto en cantidad como en calidad), y llevar a cabo un estudio comparativo entre la presente situación con relación a un determinado nivel de referencia. En consecuencia los estados miembros de la unión en los próximos seis años tienen que delinear planes que les acerquen a los niveles de referencia que se deben establecer. Ello implica asumir toda una serie de costes que debe reflejar la tarifa del agua. Finalmente la información sobre el estado de las aguas, los programas y su impacto sobre las tarifas debe ser entendido por la opinión pública en general y por el usuario en particular. Con todo hay que ser muy conscientes de que esos objetivos, aparentemente muy simples, demandan clarificar numerosos aspectos políticos y científicos. Nosotros hemos identificado sobre todo seis. Son los que seguidamente se presentan.

LAS SEIS CARAS PRINCIPALES DE LA DMA

Cual se ha dicho, con relación a la DMA, seis aspectos fundamentales deben concretarse.

Los dos primeros están relacionados con las ciencias naturales, si bien no de manera exclusiva. A saber, cómo establecer los distritos hidrológicos y cuál es el verdadero y específico significado de “un buen estado ecológico de las aguas”. Otros dos se refieren fundamentalmente a las ciencias sociales, en particular el establecimiento de un progresivo aumento de los costes hasta conseguir su plena recuperación y, de otra parte, la participación ciudadana que los debe asumir. Los dos últimos, que no caen de manera específica en un área de la ciencia, son la relación de sustancias peligrosas a prohibir y el complejo tema de las aguas subterráneas.

Los distritos hidrográficos

En la mayoría de estados miembros, generalmente conformado por un conjunto de cuencas hidrográficas, estas cuencas están en desventaja frente a los contornos de las tradicionales administraciones del agua. De manera que no solo existe un debate acerca del tamaño óptimo, acerca de si debe ser una o un conjunto de cuencas las que deben ser agrupadas bajo una única administración (de una parte dependiendo de las condiciones geográficas, -similar o diferente-, y de otra a partir de la política y sus condicionantes), sino que el debate también se extiende a qué tipo de administración hídrica debe ser la responsable del manejo del agua. En Francia, las Agencias del Agua, con treinta años de existencia, son las responsables únicas, las encargados de promover el ahorro y la coordinación del gasto entre los diferentes usuarios, así como quienes subsidian las inversiones requeridas para proteger el medio ambiente. El poder está, fundamentalmente, en las manos de los prefectos de cada uno de los departamentos, mientras que todo el planeamiento está en las manos de los prefectos regionales. En consecuencia existe una probabilidad elevada de que Francia transforme los actuales “bassins” (cuencas hidrográficas) en distritos hidrográficos².

La pregunta que de inmediato surge es ¿será en Francia capaz la DMA de desarrollar las relaciones y la coordinación de las agencias del agua y las comisiones de las cuencas de los ríos o, por el contrario otorgará mayor poder a las tareas de mando y control de las prefecturas?. Y ¿a qué nivel de prefecturas?. ¿Primará el criterio de la eficiencia o tal vez el de la autonomía?. Si incluso en Francia la cuenca hidrográfica no es siempre vista como la mejor frontera para llevar a cabo una eficiente gestión integral del agua

² Deben haber adecuaciones: por ejemplo, el río Sambre forma parte de la cuenca del Artois Picardie, pero a su vez es afluente del Meuse, que desemboca en Bélgica. En consecuencia debe formar parte de la cuenca internacional del Meuse. Entre la Confederación del Ebro y la cuenca del Adour-Garonne debe haber al menos un simbólico intercambio de representantes por cuanto varios ríos de ambas cuencas cruzan la frontera entre España y Francia./

(o, en otras palabras, que la mayor parte de la gente prefiere conservar las actuales organizaciones territoriales y coordinarlas de manera adecuada), ¿qué puede llegar a suceder en el resto de países miembros?. Y con relación a los ríos internacionales de la Unión Europea, ¿Cómo llevarán a cabo la coordinación los diferentes estados miembros que comparten la cuenca?. ¿Caminamos hacia cuencas hidrográficas supranacionales o bien hacia organizaciones más flexibles como la comisión establecida en torno al Rhine?

Alcanzando el estado de referencia

En un continente en que el hombre ha interactuado o sea de algún modo ha condicionado su curso con el agua desde el Neolítico, ¿cuál debe ser el estado de referencia?. ¿Cuál es en realidad el concepto más adecuado, el nivel óptimo, de buen estado ecológico?. Ciertamente no se puede pensar en un estado de virginidad absoluto, pero ¿qué nivel de alteración puede llegar a asumirse como positivo?.

En consecuencia la pregunta clave es ¿dónde se establece el límite de la modificación artificial del estado de las aguas?. Y, en segundo lugar, ¿cuál es el conjunto de indicadores que deben evaluar el estado de referencia y, la distancia existente entre estos valores con los propios del estado actual?, ¿cuánto va a costar su convergencia?. O, más simplemente, ¿cuánto cuesta su simple monitorización y control?. O, en fin, ¿cómo pueden desarrollar un sistema de información adecuado a los temas más candentes que deben ser abordados en primer lugar?. Con relación a todo ello, ¿serán respetadas por parte de la Comisión las especificidades de cada estado miembro, teniendo en cuenta, por una parte, que existen hasta 15 años para ponerse al día, pero por otra parte la comisión (para incentivar a los estados miembros) puede poner multas?

Análisis económico y recuperación de los costes

En la mayoría de estados miembros, la industria del agua está muy preocupada con una de las cuestiones fundamentales de la DMA. De acuerdo con la opinión generalizada de los economistas y de los técnicos gestores de los abastecimientos, la DG XI promueve la recuperación de costes para los diferentes usos del agua. Pero este no ha sido, prácticamente nunca, el caso en el pasado y si los países líderes están ya muy cerca de tal objetivo, no puede olvidarse cómo el sistema debe ir implantándose.

De hecho, la promoción de la salud y del bienestar que hemos visto a lo largo del pasado siglo XX comportaron la financiación subsidiada de la mayor parte de las infraestructuras durante el periodo de equipamiento. Ello hizo que los precios del servicio de agua bajaran de manera notable lo que ha creado una cultura bien consolidada que ha llegado a nuestros días. Ello deberá ser valorado y explicado por economistas e historiadores de la ciencia y tecnología. En cualquier caso, no sería razonable ni políticamente correcto condenar los subsidios generalizados en los países miembros del sur e Irlanda, que aún están inmersos en el proceso de completar su equipamiento básico e inicial. Esta cuestión ha sido subrayada por el Instituto for Prospective Technological Studies (IPTS) en un informe sobre los países mediterráneos preparado por la DG XVI (E.U., 2000).

En los países del norte de Europa, los precios del agua se han incrementado de manera rápida en los últimos años por una clara razón: una vez ha concluido la fase inicial de inversión, los gobiernos nacionales tienden a suprimir los subsidios. Y, en consecuencia, los suministros de agua deben hacer frente a la reposición de las enormes cantidades de capital invertido, y todo ello justo en el mismo momento en que nuevos estándares medioambientales están siendo impuestos. Pero el momento coincide, desafortunadamente, con una crisis económica europea, y las consecuencias sociales de esta crisis económica pueden afectar de manera notable al mundo del agua.

De este modo la cuestión es: ¿pueden las tarifas europeas del agua hacer frente a la recuperación completa y a largo plazo del medioambiente hídrico con las actuales estructuras y la tecnología del momento?. Y si esta política es asumible, ¿es políticamente asumible?. Por ello sostenibilidad supone incluso reconsiderar las políticas del lado de la oferta que han dominado la política del agua del siglo pasado. ¿Podemos todavía continuar con el sueño de conectar la práctica totalidad de usos a un sistema único de suministro de agua, incluyendo el riego del césped y las descargas de los inodoros a un sistema único de drenaje con el posterior tratamiento de agua, todo ello formando un circuito cerrado, cuando el ciudadano no ha sido suficientemente sensibilizado?.

Algunos estados miembros deberían mas bien considerar el desarrollo de servicios públicos tales como alcantarillados descentralizados en áreas de baja densidad, promover la reutilización del agua para usos de menor calidad, y todos ellos debieran considerar el suplementar las soluciones más tradicionales propuestas desde la perspectiva de la ingeniería civil

umentando el control de los usos así como su racionalización. La misma Comisión Europea debería poner fin a sus contradicciones que suponen de una parte promover la recuperación de costes mientras financia transferencias de agua a larga distancia en España o la presa de la Alqueva en Portugal (Vergés, 2002). En estos proyectos aún está viva la idea ya desfasada de que como el agua es vida debe ser gratis especialmente para promover el desarrollo de regadíos de cultivos subvencionados a costa de los abastecimientos de agua a las ciudades y, por supuesto, de las necesidades de los ecosistemas.

Una cuestión de gran importancia aún pendiente de concretar es si el nivel de la recuperación de costes debe efectuarse bien sector por sector a un nivel nacional, o por el contrario debe efectuarse de manera intersectorial en el marco de una cuenca o de un distrito hidrográfico. Un buen ejemplo del control de la contaminación difusa nos viene del norte de Europa. La solución arbitrada consiste en que los abastecimientos urbanos abonen a los agricultores la falta de productividad derivada de no utilizar pesticidas y nitratos.

Información pública y participación

Ha habido una gran cantidad de debates con relación a este punto, sobre todo con relación del momento del proceso en que debe involucrarse la opinión pública. ¿Debe incluso extenderse hasta el momento del planeamiento y de la toma de decisiones?. ¿Deben las comisiones de los distritos hidrográficos definir el estado de referencia y las directrices para alcanzarlo y, posteriormente, presentarlo al público para que, a su vez, pueda manifestar su desacuerdo si no está satisfecho?.

¿Debe ser inducido el ciudadano a que ejerza como testigo en un proceso de judicialización acerca del cumplimiento de determinadas directivas? O ¿debe la opinión pública participar desde el inicio en definir el estado de referencia y el programa de actuación, pero de una modo más cualitativo, como por ejemplo a través de ONG's. Obviamente hay necesidad de combinar ambos tipos de participación pero en algunos estados miembros, los responsables de la política del agua puede sentir la tentación de interpretar la DMA y, de este modo, "rebajar" de manera cualitativa la participación de los usuarios del agua así como los de quienes más preocupados están por el estado de los ecosistemas, que en definitiva no es más que un usuario anónimo, y permitiéndole que opine sólo al final del proceso de planeamiento.

Sustancias peligrosas

Resultó muy complejo alcanzar un compromiso acerca de la lista de sustancias, en particular las que se incluyen en la lista negra, prohibidas durante al menos 20 años en un proceso que lleva a listarlas cada 4 años, porque no se conoce cual puede ser el impacto secundario sobre las políticas agrícolas e industriales. Tampoco se conoce como eliminar estas sustancias del ambiente, una vez ya han sido difundidas. De este modo existe un amplio debate acerca del número de sustancias. La Comisión ha listado ya 32, de las cuales 21 han sido calificadas como peligrosas, pero algunos ecologistas piensan que deberían ser prohibidas más de 400. La Directiva tampoco especifica con claridad si los fabricantes están obligados a suministrar datos acerca de todas las sustancias químicas que producen o utilizan. En consecuencia la regulación acerca de los daños que pueden producir se hace prácticamente inviable.

Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas constituyen un serio problema porque las graves consecuencias de su contaminación y sobre explotación son, generalmente, mucho más duraderas en el tiempo que en el caso de las aguas superficiales. Además la política de aguas de Europa ha estado muy limitada, toda vez que el único instrumento legislativo operativo que aborda su contaminación por sustancias tóxicas por parte de la industria es la DMA. Desde entonces la contaminación por parte de la agricultura intensiva se ha convertido en un tema capital. En particular los suecos, cuando se integraron en la Unión Europea, fueron especialmente activos a la hora de preparar una revisión de la directiva de aguas subterráneas (Hilding Rydevik, FRN, 1998).

No conviene olvidar que cualquier plan de actuación debe tener presente una gran limitación: es virtualmente imposible ejercer un estricto control sobre los agricultores, dado que estos están desperdigados a largo del país. En los países latinos el problema es más grave, debido a que las leyes romanas que ellos heredaron, establecían que las aguas subterráneas son propiedad de quienes poseen las tierras, lo que hace particularmente complejo explicar a los agricultores que las aguas subterráneas constituyen un bien público y, muy especialmente, cuando están sobre explotadas. Proteger las aguas subterráneas con el propósito de disponer de recursos hídricos en buenas condiciones, comporta suplementar las políticas de aguas y el control sobre el uso de las tierras.

Sin embargo, los observadores de los estados miembros del norte de Europa sostienen que la DMA constituye un paso atrás para las aguas subterráneas, por cuanto la antigua prohibición completa de algunas sustancias (Directiva de 1980), ha sido reemplazada por el principio de “no degradación” que será muy complejo de aplicar y hacer cumplir e incluso de controlar. Y al contrario, en algunos países del sur de la comunidad, los ingenieros que vienen ocupándose del agua están interesados únicamente en las superficiales, ignorando no sólo el potencial de las aguas subterráneas sino también la interconexión entre acuíferos y ríos. Es lo que ha dado en llamar Ramón Llamas (2001) hidroesquizofrenia. Incluso más. Varios autores españoles han subrayado la discrepancia entre la política nacional del agua de España, aún orientada hacia el lado de la oferta con grandes obras hidráulicas que sólo contemplan las aguas superficiales, y la DMA que claramente empuja las nuevas políticas del agua hacia el lado de la demanda. Pero, ¿sólo hay que dar mala nota a España?. También en Francia, por ejemplo, mientras algunos observadores argumentan de manera muy superficial que la DMA es fácil para nosotros, por cuanto hemos proporcionado nuestro modelo a Europa, otros manifiestan que su implementación será particularmente costosa, sobre todo en lo referente a la monitorización y el control que solicita la Comisión. Asimismo, los cálculos económicos y financieros pueden dar más de una sorpresa cuando se proceda a aplicar el principio de recuperación de costes.

SOSTENIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA URBANOS

Si tomamos en consideración el principio de la sostenibilidad, implementado desde la óptica de las 3Es, ello demanda obtener una respuesta a las tres preguntas siguientes:

a) Economía: ¿Cómo se van a poder mantener y renovar todas las grandes instalaciones que han comportado una enorme inversión a la largo de más de 150 años, necesarias para suministrar y drenar el agua de las ciudades?. ¿Se calculan correctamente las tasas de depreciación? y, en todo caso ¿cómo deben repercutirse en la factura del agua a medida que los subsidios van siendo eliminados, tras haber asumido el Estado las inversiones iniciales?. ¿Cuál es el adecuado compromiso entre un buen mantenimiento y la prolongación excesiva de los años de utilización de las instalaciones, frente a un pobre mantenimiento y un tiempo de utilización particularmente corto?. ¿Se puede diferenciar entre

un adecuado mantenimiento y la renovación de una infraestructura amortizada?. Al respecto, el caso concreto de las pérdidas de agua en las redes es un buen ejemplo de la búsqueda del referido compromiso. Existe, lógicamente, un punto óptimo en una red para cada precio del agua, bastante lejos del objetivo de red estanca. De otra parte, a menudo es mucho más barato rehabilitar las tuberías con algún recubrimiento que renovarlas. Pero, ¿cuál debe ser la repercusión de todas estas actuaciones en el recibo del agua.?

b) Environment (Ambiente): Con objeto de minimizar el impacto medioambiental de las diferentes infraestructuras existentes, ¿cuáles son las infraestructuras que se requieren para poder cumplir con las Directivas Europeas, al tiempo que se satisfacen los estándares propios de cada país?. ¿Cómo van a evolucionar los costes de operación a medida que vayan creciendo los fangos procedentes de las depuradoras?. ¿Cuál será el coste adicional a soportar por el usuario cuando los costes de operación y las inversiones deban soportar las tasas de interés comerciales?. ¿Cuán lejos están las diferentes políticas nacionales del principio formalmente asumido de que quien contamina paga.?

c) Ética: Si todos los costes derivados de la sostenibilidad (mantenimiento y renovación de las instalaciones) les son repercutidos al consumidor, ¿podrán ser asumidos directamente por el usuario?. ¿serán políticamente aceptables?. Y si no lo son, ¿qué adecuación tecnológica, financiera o, en fin, qué nueva planificación puede ser menester?. ¿Cuál será el impacto y la posterior repercusión sobre las generaciones futuras, tanto en precios como en salud, como en riesgos medioambientales, si no se toman las medidas adecuadas?. Es posible llevarlo a cabo sin subsidios o sin una financiación adicional procedente de impuestos generales, bien a nivel local, bien a nivel supra-local.?

Existen además otra serie de cuestiones por concretar. Por ejemplo, y con relación al suministro de agua, uno es el derivado de aumentar el nivel de los estándares de calidad con las subsiguientes restricciones derivadas de reforzar estas medidas. Por ejemplo la sustitución de todas las tuberías de plomo. Otro es la selección de políticas alternativas. De este modo nos podemos plantear qué es lo que más conviene, si eliminar en las plantas potabilizadoras los biocidas y nutrientes procedentes de la agricultura o bien articular políticas que incentiven la reducción en la agricultura de su utilización.

Y quien debe asumir los costes asociados a estas políticas, ¿los consumidores de agua (como en el caso alemán del Wasserpfeffig), o bien los agricultores?. Otro tema interesante es el referente a la medida del consumo en Inglaterra o Gales. Instalar contadores en todas las viviendas, tal cual se preveía sucediese tras la ley de privatización del suministro de agua, puede ser muy caro y sin embargo no resultar económicamente rentable, dada la relativa baja elasticidad de la demanda de agua a los precios. Pero con muy pocos contadores resulta muy difícil auditar y verificar dónde se producen las fugas, y no hay modo de averiguar cuáles son los usuarios con fugas internas. Probablemente debe haber un óptimo a determinar. Por otra parte, por razones obvias de equidad, existe una gran presión desde las ONG's, expertos y políticos para implantar la medición universal a todos los consumidores.

Y con relación al drenaje y depuración de las aguas residuales, al menos cuatro cuestiones básicas se deben concretar. La primera pregunta es relativa a los efluentes industriales porque ¿es aceptable que las industrias viertan en las redes urbanas, y si la respuesta es positiva, cuál es la tarifa que deben asumir?. O, ¿cuál es el pre tratamiento que se les debe exigir?. ¿Qué clase de tecnologías son adecuadas en zonas urbanas de baja densidad y en municipios muy pequeños si se toman en cuenta los costes de operación a largo plazo?. ¿Cuál debe ser el coste y el beneficio medioambiental de una política exigente en el control de la polución procedente del agua de lluvia y cómo debe ser financiada?. ¿Cuál debe ser el impacto económico del manejo de fangos procedentes de las depuradoras en un momento en que los agricultores se muestran claramente en contra de utilizarlos en sus campos?.

Con relación al tipo de gestión de estos servicios, públicos o privados, son muchas las cuestiones objeto de discusión. ¿Está la delegación de estos servicios poco controlada?. ¿Permite esta falta de control reducir la falta de rehabilitación y/o renovación en estos servicios?. ¿Es la agrupación de servicios de agua en entes supra municipales más competitiva?. ¿Permite ser más eficiente desde el punto de vista de la ingeniería, la operación o el planeamiento (tal cual ocurre en el modelo francés, y cada vez de manera más acusada en el inglés) que la tradicional industria del agua fragmentada y ligada a la gestión pública o a la permanente privatización de la gestión del servicio a través de convocatorias públicas? Y, por encima de todo, ¿cuál es el tamaño óptimo de este tipo de servicios? ¿Es la gestión local preferible a la regionalización?.

¿Sería interesante la adopción de formulas intermedias como la adopción de una gestión local con financiación regional y un sistema de cargas mixtas (locales – regionales)?.

Las preguntas que aquí se han detallado son sólo una muestra parcial de una lista amplia relacionadas con el concepto de sostenibilidad. Y un análisis similar sería del caso llevar a cabo para analizar el uso del agua en la industria, en la agricultura o, en fin, en la generación de energía eléctrica. Pero lo que ahora procede es analizar la necesidad de un cambio en la cultura de la ingeniería del agua para afrontar de manera exitosa la implantación de la DMA. En una conferencia celebrada en Roma en Octubre de 2002 sobre la aplicación de la gestión de la demanda en los países mediterráneos, el representante del Banco de Inversión Europea declaró que su institución no era partidaria de financiar grandes obras hidráulicas porque sencillamente olvidan por completo el control de las fugas y otras medidas de conservación para así justificar “plantas de desalinización sexy”. No llegó ni a mencionar las transferencias de agua a larga distancia. Debemos ahora entender y diferenciar por qué algunas técnicas forman parte de la gestión de la demanda mientras otras son más propias de la gestión de la oferta (por supuesto que este tema fue objeto de debate en el seminario), pero ahora debemos ir a presentar un histórico recorrido sobre lo que ha sido la evolución de las tecnologías del agua en el periodo contemporáneo.

LAS TRES EDADES DE LA INDUSTRIA DEL AGUA

Describimos, seguidamente, las tres fases de la ingeniería que ha vivido la industria del agua. Tuberías y depósitos vinieron de la mano de la ingeniería civil, las potabilizadoras y las depuradoras de la mano de la ingeniería química, así como toda la tecnología de las membranas, mientras que los más recientes avances relacionados con la gestión de la demanda están relacionados con la ingeniería del medio ambiente. Esa es la síntesis.

Al objeto de explicar de manera clara este desarrollo basado, en parte, en las crisis parciales habidas, debemos recurrir al concepto de “*reverse salient*” que bien pudiera entenderse como una “inversión relevante”, y que fue inicialmente propuesta para explicar la evolución de las redes eléctricas. En el caso del agua podemos suponer que fue a lo largo del siglo XIX, o más bien hasta que los más que notables descubrimientos de Koch y Pasteur

fueron bien conocidos, que los sistemas de distribución de agua (SDA) se desarrollaron bajo la hipótesis de que el agua debía ser conducida de manera natural desde su nacimiento (con independencia de lo lejano que estuviese) hasta los núcleos urbanos. Las grandes ciudades debieron recurrir a buscar el agua cada vez a mayor distancia, lo que fue posible gracias a la facilidad con que los diferentes municipios obtenían “dinero muy barato”, principalmente a partir de las cajas de ahorros municipales que a la sazón se establecían y que ellos mismos controlaban.

Estos bonos resultaron muy atractivos para los ciudadanos por lo que finalmente todos estos gobiernos acabaron por subsidiar estas obras. Es claro el ejemplo de Glasgow “*la gestión municipal directa ofrecía diferentes ventajas a la ciudad (...). La compañía privada existente (...) no actualizaba las infraestructuras y, en consecuencia, era incapaz de dar respuesta al rápido crecimiento de la población (...). Además, la compañía no podía asumir la inversión necesaria para poner al día las instalaciones, al contrario que el Ayuntamiento de la ciudad, cuya creciente población le permitía asumir con solvencia la obtención de la financiación necesaria, de manera que se efectuaron las inversiones necesarias y a partir de entonces un servicio estable fue posible(...). Loch Katrine fue localizado en Perthshire Highlands, a unos 55 km de la ciudad de Glasgow, o sea, lo suficientemente alejado de la polución de la ciudad (...). La inauguración oficial llevada a cabo por la reina Victoria, en un húmedo día de otoño de 1859, fue un acontecimiento de enorme significación para Glasgow (...). Loch Katrine constituye, sin la menor duda, la primera obra relevante de la ciudad, combinando las maravillas de la tecnología victoriana con la calidad del agua pura procedente de Highland” (Maver, 2000). Joel Tarr (1996) ha ilustrado de manera conveniente y clara en los USA esta solución: *por una parte obteniendo agua clara y limpia desde muy lejos, mientras que, de otra parte, se utilizaban los ríos como alcantarillas, descansando esta última decisión en la capacidad de dilución natural y de auto purificación de los ríos.*”*

Este modo de resolver la problemática de los abastecimientos urbanos ha sido la tónica general en el nuevo mundo, extendiéndose, tras la segunda guerra mundial, al resto del mundo, sobre todo debido al apoyo de las Instituciones de Crédito Internacional que ofrecen dinero barato así como otras formas alternativas para apoyar el desarrollo de infraestructuras (Keynesiano o socialista).

Sin embargo las grandes obras hidráulicas de los años 50 y 60 fueron dedicándose, cada vez más, no a las ciudades sino a potenciar la agricultura con destino a la exportación. De tal manera que a día de hoy, todos los países en vías de desarrollo basan su política de aguas en grandes transferencias de agua, subsidiando de manera indirecta la producción de áreas de regadío para introducirlas en los mercados internacionales. Una pequeña parte de estas grandes obras es utilizada en las ciudades, lo que contribuye a reducir el déficit, pero fundamentalmente estas grandes transferencias proporcionan agua subsidiada que es generalmente gestionada de manera ineficiente (pérdidas de agua y bajos precios dan lugar a un círculo vicioso). En algunos casos, el límite de los recursos hídricos disponibles se ha alcanzado, por lo que la actual crisis otorga la posibilidad de chequear la insostenibilidad de estas políticas del pasado.

UNA INVERSIÓN RELEVANTE: DESDE AUMENTAR LA CANTIDAD HACIA PROMOVER LA CALIDAD DE LAS AGUAS PRÓXIMAS

Resulta muy interesante constatar cómo una crisis similar ocurrió hace ya mucho tiempo en el norte de Europa. Los crecientes incrementos en la densidad de población de las ciudades, en paralelo con los recursos naturales limitados, trajo una fuerte competencia por las fuentes de agua más puras. De otra parte, el desarrollo de los análisis químico-biológicos, mostraban el creciente aumento de la contaminación. Y dado que el riego no es en absoluto una necesidad en la Europa del norte, pronto el problema del agua no fue tanto de cantidad como de calidad. Finalmente se decidió, a finales del siglo XIX, que el agua debía ser, en primer lugar, clorada, ozonizada o desinfectada mediante el uso de lechos de carbono activado (alrededor de la primera guerra mundial), con independencia de cual fuese su procedencia. Pero en cualquier caso captando el agua del río, justo aguas arriba de las ciudades, nada cambiaba en términos de salud pública y calidad, mientras se evitaban costosas inversiones. De este modo, bien pronto las grandes ciudades europeas cambian la estrategia y comienzan a aumentar las inversiones en el sentido de mejorar la calidad en lugar de aumentar la cantidad, lo que lógicamente conlleva un crecimiento muy importante en los costes de operación, mientras el suministro de agua a presión hasta la misma vivienda del ciudadano pasa a ser más que una cuestión de lujo, un confort natural, de manera que los abonados comienzan a pagar el suministro.

Esto fue, exactamente, lo que sucedió en París hace unos cien años. Desde Napoleón, la idea que predominaba era que París debía abastecerse desde fuentes de suministro lejanas y, ciertamente, el trabajo del ingeniero Belgrand, bajo la concepción general del Barón Haussmann que concebía este servicio público como un monopolio, se diseñó para asegurar el suministro de agua desde fuentes muy distantes (alrededor de 100 Km). En cualquier caso, y a partir del crecimiento de la ciudad, pronto se vio que algún día París debería abastecerse del Loira, excepto en el caso de que el río discurriese con un bajo caudal, lo que ciertamente ocurre en verano que es cuando la demanda crece. A la vista de ello, en 1890, un ingeniero de nombre Duvillard, concibió un proyecto para transportar el agua desde el Lago Lemán, a ¡¡440 km de distancia!! Parecía un proyecto fantástico, debido a los Alpes y al carácter internacional del Rhone (¿hubieran aceptado los suizos?), aunque era técnicamente bastante sencillo incluso en aquel entonces. Los defensores de aquel proyecto de inmediato iniciaron una campaña con toda clase de argumentos para convencer tanto a la ciudad de París como al mismo estado: la capital del mundo necesitaba agua para las más lujosas fuentes, las calles más limpias³, el máximo confort e higiene doméstico, una cantidad de agua que facilitaría la navegación durante las épocas de sequía, descargando las aguas usadas desde el nuevo sistema de drenaje urbano con dirección al mar, y dejando los restantes recursos hídricos disponibles para el desarrollo económico y local. En conclusión, decían, un gran trasvase que aseguraría para siempre el SDA (sistema de distribución de agua) a París y cuanto mayor fuese más barato resultaría cada metro cúbico transferido. Es, en verdad, muy divertido constatar que cien años después vuelven a utilizarse los mismos argumentos por parte del reciente consorcio franco-español, para justificar una transferencia de aguas desde el Rhone a Barcelona de 350 km de longitud. Ello muestra como en los países del sur de la Unión europea, la necesidad del riego cambia por completo la película. Las ciudades deben conseguir el agua como siempre, cada vez desde más lejos, porque el agua superficial local y las aguas subterráneas son utilizadas y, en muchas ocasiones, desperdiciadas por los agricultores a un precio prácticamente nulo.

Pero volvamos de nuevo al París de hace cien años cuando los promotores de aquel trasvase estaban concluyendo sus estudios. Una enfermedad epidémica se extendió, constatándose que una de las fuentes naturales más distantes que suministraban el agua a la ciudad (la de Loing) era la responsable. Pronto se concluyó, pues, que podían contaminarse incluso las aguas distantes más puras. En otras palabras, toda el agua debía ser filtrada y tratada, cualquiera fuese su procedencia. En 1902 Paul Brousse, uno de los padres fundadores del llamado “socialismo municipal francés” (similar a lo que de manera jocosa ha sido denominado en Inglaterra como “socialismo de agua y gas”), inauguró la nueva planta de filtración en Ivry, justo aguas arriba de París (siguiendo la corriente del Sena). Una estación de potabilización que hace unos pocos años ha sido actualizada y que en la actualidad sirve para mostrar la tecnología francesa más puntera relacionada con el agua. Una elección, pues, bien duradera. La cloración se decidió justo después de la segunda guerra mundial. La demanda de agua iba en aumento de manera muy marcada y el gran trasvase parecía una apuesta demasiado arriesgada. Finalmente el proyecto fue descartado por la ciudad de París por razones de seguridad. ¿Qué hubiera sucedido si en la siguiente guerra los alemanes hubiesen volado el acueducto cortando el suministro de agua?. Aún cuando esta decisión no ayudó mucho a prevenir la siguiente guerra (¿existen guerras reales por el agua?), lo que está muy claro es que tan pronto como la ingeniería química comenzó a reemplazar a la ingeniería civil, las soluciones tendentes a mejorar la calidad sustituyeron a las que tienen por objetivo aumentar la cantidad.

Tras la segunda guerra mundial, el prefecto del Sena obtuvo gran provecho de una enorme inundación para conseguir la construcción de tres grandes embalses en el Sena, el Marne y el Aube. Permiten aumentar el caudal del río en verano al tiempo que posibilitan abastecer a la ciudad de París incluso en épocas de sequías severas, como la que aconteció en 1.976. Conviene subrayar que incluso un cuarto embalse fue contemplado por los consejeros de J. Chirac, desde el que se transportaría directamente el agua hasta París a través de una tubería. La idea fue abandonada por razones similares.

³ París es una de las pocas ciudades del mundo en la que las calles son limpiadas con aguas claras. Por razones políticas y económicas, ligadas a la decisión de Haussmann de unir los barrios periféricos a la ciudad, y extender París desde 12 hasta 20 barriadas, se decidió que el agua sería producida por la ciudad y entregada sin cargo a través de una red pública, mientras una segunda red suministraría agua a presión a los consumidores urbanos e industriales que pagarían por ello. Esta es la razón por la cual París todavía tienen 2 SDA, uno potable y el otro no-potable de acuerdo con los estándares actuales. La red no potable transporta agua del Sena con una sola filtración para la limpieza de las alcantarillas y para suministrar agua a los lagos de los parques, así como para limpiar las calles. El resto de usos públicos, como la alimentación de las tomas de agua contra incendios, se han conectado a la red de agua potable, con mayor presión y más fiabilidad.

Podemos y debemos potabilizar toda el agua, dijeron las grandes compañías suministradoras, una circunstancia a la que se debe añadir que la demanda del agua en París ha caído entre 1990 y 1996 un 13 % (Cambon-Grau, 2000).

En definitiva, el desarrollo de la ingeniería química y bio-química permite a las compañías encargadas del suministro de agua implementar soluciones de carácter local a sus problemas, lo que permite mantener a las autoridades municipales la hegemonía a la hora de prestar el servicio de suministro de agua, bien de manera aislada, bien a través de consorcios metropolitanos.

Este hecho es, con frecuencia, ignorado en el debate existente en todo el mundo con relación al binomio gestión pública – gestión privada, cuando a lo largo de los siglos los europeos han encontrado buenas soluciones para conectar toda la población al suministro de agua urbano: el municipio es el centro, pero a su vez es compatible con el sector privado y con otros niveles de organización territorial. La siguiente etapa de la historia de los servicios de agua lo ilustra.

LA CRISIS DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES DE AGUA: ¿UNA NUEVA INVERSIÓN RELEVANTE?

En Francia, como en otros muchos países europeos, a partir de 1950 se van a hacer importantes esfuerzos para mejorar el drenaje de unas ciudades que, a partir de 1970 ven notables obras para mejorar sus alcantarillados. Para facilitar la financiación, se decidió cambiar el estatus del SPAD (Servicio Público de Alcantarillado y Depuración) desde un sistema impuesto a un servicio, y consiguientemente a pagar por el mismo a través de la factura del agua. El efecto indirecto fue internalizar los costes externos generados sobre el medio ambiente por el uso del agua en las ciudades, lo que es bueno, y dejar al margen de la red de agua potable determinados usos que no necesitan el agua potabilizada, o bien, obligándoles a reciclarla. Pero en el mismo periodo, el SPAD se convierte en sí mismo en una actividad objeto de negocio, pues debe hacer frente a la renovación de sus más antiguas infraestructuras sin disponer ya de más subsidios. Esta es una razón esencial por la cual el municipalismo abrió diversas vías legales hacia la gestión privada de estos servicios. La contabilidad pública tradicional ni puede devaluar los inventarios ni puede hacer provisiones para renovar las infraestructuras, mientras las contabilidades privadas si lo pueden hacer.

Los SDA y posteriormente los SPAD pronto debieron contemplar tanto la depreciación como la provisión de fondos para amortizar lo que, obviamente, supone un aumento en la tarifa del agua. Además los gobiernos están bajo la influencia de los economistas que argumentan a favor de la recuperación, cuanto menos parcial, de los costes, lo que supone la erradicación de los subsidios. Ello provoca un notable aumento de las tarifas por lo que un cada vez mayor número de usuarios (industria y servicios especialmente) cambian sus procesos de producción o se las ingenian para minimizar las fugas, lo razón última por la cual los consumos últimamente están decreciendo. En algunos países, incluso los consumidores domésticos, han reducido su demanda de agua cambiando las características de los dispositivos y electrodomésticos de las viviendas, modificando las plantas del jardín e incluso instalando depósitos para almacenar agua o, incluso, otras alternativas para el suministro doméstico de agua no potable. Con seguridad que si estos movimientos se desarrollasen con rapidez los SDA y los SPAD caerían en bancarota.

En estos momentos, además, las compañías de distribución de agua están constatando que cada vez resulta más costoso producir agua que cumpla con los estándares de agua potable (EAP). Los controles de naturaleza “ecotoxicológica” sobre los estándares de agua potable, tienden a propiciar la estrategia de “ausencia de riesgo”, sin tomar en consideración los costes que ello conlleva. A Europa el rebajar el nivel mínimo de plomo desde 50 hasta 10 µg/l le ha supuesto un coste de 35 billones de euros, aún cuando no hay ninguna evidencia de que el anterior nivel de plomo pudiera llegar a envenenar. La proliferación de criterios está complicando la situación cada vez más. Los productos residuales de la cloración son cancerígenos. Hay otros muchos ejemplos y año tras año, los medios de comunicación se hacen eco de que una creciente población no bebe agua potable de acuerdo con los estándares establecidos, pese a la notable mejora, con el paso del tiempo, de los tratamientos. Para rebajar el riesgo, pues son incapaces de alcanzar los objetivos de los estándares, las compañías de agua, en colaboración con las autoridades locales nacionales y europeas están cambiando de estrategia. Hay que proteger determinadas zonas que corresponden a las captaciones de agua, lo que implica por lo general una reprogramación de la agricultura y programas de compensación a los propios agricultores (para conocer más a fondo la historia de los criterios relativos a la calidad del agua potable, ver por ejemplo, Okun, 1996).

Esta política de reordenación territorial siempre va a ser más barata que sofisticar la potabilización, incluso incluyendo la compensación de los agricultores. En cualquier caso, aún queda un largo recorrido para alcanzar un nuevo y más sostenible equilibrio. Y lo que es peor mientras tanto los criterios relativos a la potabilidad del agua se refuerzan regularmente, a medida que nuevos riesgos se descubren, con lo que la espiral de los costes de potabilización y sus negativos efectos no para de crecer. Esta crisis de la “edad de la ingeniería química”, abre el camino a una tercera edad, el de la ingeniería medioambiental, la edad en la que todas estas cuestiones deben ser consideradas de manera simultánea en un análisis conjunto.

En cualquier caso, la presente crisis no es la más apropiada para realizar largos trasvases (Barraqué, en Vlachos & Correia, 2000). Lo que sucedió en California a comienzos de los años 70, está ocurriendo ahora en Europa. Ello es debido a que los movimientos medioambientales están uniéndose con las fuerzas con los economistas y liberales que demandan la recuperación integral de los costes que comportan las grandes infraestructuras hidráulicas. Unos costes que deben asumir los beneficiarios de las mismas. Por ello el nuevo eslogan parece ser “ahorra y gestiona la demanda en primer lugar pues no hay dinero barato para subsidiar trasvases”. En nuestra revisión de proyectos sobre trasvases, hemos encontrado otros muchos que añadir a los de España. Copenhague podría pensar en comprar agua a Suecia, Palermo a Albania, Londres podría obtenerla procedente de los lagos del norte aún cuando antes parece lógico pensar en disminuir sus fugas. Y los más de los restantes fantásticos proyectos en otros continentes estarían muertos como hidrodinosaurios si los gobiernos nacionales se hubieran percatado de la ineficiencia financiera así como del hecho que el intercambio de alimentos transportan a notables distancias grandes cantidades de “agua virtual”, mucha más de la que pueden transportar todos estos proyectos (Allan, 2000).

La ciudad de Nueva York, como otras muchas ciudades de los Estados Unidos y Canadá, vienen siguiendo un camino diferente al que hemos visto sigue Europa, debido a la abundancia de agua limpia. La tradición induce a aumentar el consumo mientras el agua se capta cada vez más lejos, al tiempo que se protegen los puntos de vertido mediante un estricto control del uso del suelo. Con todo, las metrópolis bien pudieran caer en la “historia europea”, porque las fuentes limpias naturales no son inmunes al *cryptosporidium* y otras

nuevas enfermedades letales. Un panel de expertos de la USEPA concluyó que Nueva York no debía ya posponer por más tiempo el uso de la filtración y potabilizar toda el agua, mientras que los ingenieros de la ciudad opinan que basta con aumentar el control del uso de la tierra. Los adicionales tratamientos tan específicos darían lugar a un incremento de precios tan importante que podrían colapsar la demanda, al tiempo que daría lugar a un debate adicional. Si se aumenta el tratamiento de potabilización ¿por qué no bombear directamente desde el río Hudson mientras se deja en paz el damnificado Quebecois?.

Si en el norte de Europa las compañías de distribución de agua están comprando las fuentes de agua de calidad a los agricultores, mientras se les compensan las pérdidas de productividad al tiempo que se va evolucionando hacia la agricultura ecológica, una evolución similar, esta vez en términos de cantidad es posible en la Europa mediterránea. El 80% del agua empleada en la agricultura genera un valor económico añadido muy inferior al agua utilizada en las ciudades y en el turismo, por lo que estos contratos son posibles en tiempos de sequía sin ninguna necesidad de invocar formalmente los mercados de agua. Es evidente que Barcelona tiene agua mucho más barata en el embalse de Rialp, en el oeste de Cataluña que al otro lado de los Pirineos, con tan sólo promover la flexibilización de los usos. Y no ya tanto de los presentes, sino de los futuros: Rialp fue concebido para aumentar la superficie regada en el oeste de Cataluña. Se han cubierto la mitad de las previstas, y es muy improbable que se siga adelante...

Es del caso recordar el ejemplo de California, donde los mercados de agua han sido desarrollados al igual que la política de rotaciones (“the “wheeling” policy”), debido a las limitaciones de agua del Colorado. Sin embargo los gestores de los SDA rápidamente advirtieron que el agua más barata no es la comprada a los agricultores sino, y con mucha diferencia, la ahorrada por los usuarios existentes que la liberaban para los nuevos usuarios. Esa es la razón por la que se creó el California Urban Water Conservation Council (Dickinson, 1998). Una acción que se adapta plenamente al espíritu de la nueva DMA.

CONCLUSIÓN

En este artículo no se ha querido discutir a fondo el tema de los subsidios en la política europea del agua, pese a que es un punto crucial.

Porque una política de subsidios significa que debería haber un desarrollo de comunidades de usuarios al nivel territorial adecuado. Estos usuarios deberían llevar a cabo una mejor gestión, en primer lugar a través de un sistema de aprendizaje colectivo, lo que rebajaría el intercambio de costes entre ellos. Esto es lo que se ha dado en llamar *Water governance* o también gestión del agua de abajo hacia arriba. Hoy sabemos que este proceder es más prometedor que proceder de arriba hacia abajo, o políticas de mando y control. Con todo la pregunta es ¿como será interpretada la DMA en los diferentes estados miembros?. ¿Y en Bruselas?. Teniendo presente el dominio predominante del criterio liberal anglo sajón, existe la posibilidad de que la opción escogida sea la tradicional, o sea, la de la planificación por parte de la administración, e incluir la participación ciudadana al final, una vez los temas capitales han sido decididos. Una opción liberal que incluiría el principio de recuperación de costes, mientras los distritos hidrográficos desarrollarían los sistemas de pagos a satisfacer, como el principio de quien contamina paga. Al mismo tiempo se crearían entes de regulación para controlar y valorar los intereses (casi siempre egoístas) de los principales actores.

El enfoque liberal – estadista no es el más adecuado desde la óptica de los recursos hídricos que no son ni un bien público ni una mercancía, sino una propiedad común que debe ser compartida de manera equitativa entre sus usuarios. Tampoco es conveniente para los abastecimientos, dado el peso de las inversiones y habida cuenta los largos períodos de interés de estas inversiones. Por ello en la mayoría de estados miembro diferentes esquemas de subsidios cruzados entre usuarios han sido desarrollados para minimizar el impacto de las inversiones en los recibos de agua (ver Barraqué, 2000a). Sería ciertamente irónico que un nuevo enfoque de la política del agua dificultara los esquemas de subsidios cruzados entre usuarios, mientras continua apoyando grandes proyectos hidráulicos que no son siempre útiles y que, en cualquier caso, se alejan del principio de recuperación de costes.

Afortunadamente el planteamiento de la DMA es suficientemente prudente como para posibilitar cualquier opción. En cualquier caso sería muy útil desarrollar una comparación sistemática entre las políticas del agua europeas y americanas. Al fin y al cabo, el congreso de los Estados Unidos lanzó un muy ambicioso plan de renovación de su política del agua, allá por 1972.

REFERENCIAS

- Allan, T. 2000. *The middle East water question, hydro politics and the global economy*. London, Tauris, 2000.
- Arrojo, P. 1999. *El agua a debate desde la Universidad, Hacia una nueva cultura del agua*. Actes du 1er congrès ibérique sur l'aménagement et la gestion des eaux. Fundación Fernando el Católico, Zaragoza, 1999.
- Barraqué, B. 2000a. *Assessing the efficiency of economic instruments: reforming the French Agences de l'Eau*. Market based instruments for environmental management. Andersen M.S. & Sprenger R.U. Edward Elgar, 2000.
- Barraqué, B. 2000b. *Are hydrodinosaurs sustainable? the case of the Rhone-to-Barcelona water transfer*, in Vlachos Evan, and Correia F.N., *Shared water systems and transboundary issues, with special emphasis on the iberian pen-insula*. Luso-American Foundation and Colorado State University, Lisbon, 2000.
- Barraqué, B. 1998. *'Europäisches Antwort auf John Briscoes Bewertung der Deutschen Wasserwirtschaft'*. GWF Was-ser-Abwasser, 139(6), 1998.
- Barraqué, B. 1995. *Les politiques de l'eau en Europe*, La Découverte. Coll. Recherches, 1995.
- Barbier, J.M. et al. 2000. *Evolution des consommations d'eau*. Dossier in TSM – Génie Urbain – Génie Rural, peri-odical of the AGHTM, n°2, 2000. Incl. A paper by Sophie Cambon Grau on water savings by the large consumers in Paris.
- Correia, F.N. 1998. *Eurowater, Institutions for / Selected issues in / Water resources management in Europe*. Balkema, Vol. I and II, 1998.
- Dickinson, M.A. 2000. *Water conservation in the United States: a decade of progress*. In Antonio Estevan & Victor Viñuales, *La eficiencia del agua en las ciudades*, Ba-keaz y Fundacion Ecologia y Desarrollo, 2000.
- European Union Commission, Regional Policy Directorate. 2000. *Toward a strategic and sustainable management of water resources, study n°31*. Publications office of the Commission, Luxemburg, 2000.
- Hilding, R.T. & Johansson, I. *How to cope with degrading groundwater quality in Europe*, proceedings of the interna-tional seminar in Johannesburg Sweden, FRN report, n°98:4, Stockholm, 1998.
- Llamas, R.M.; Fornés, J.M.; Hernandez, N.; Martinez, L. 2001. *Aguas subterráneas: retos y oportunidades*. Madrid, Fundacion Marcelino Botin & Mundi Prensa, 2001.
- Maver, I. 2000. *Glasgow, Town and city histories*, Edinburgh University Press, 2000.
- Moss, T. 2000. *Unearthing water flows, uncovering social relations: Introducing new waste water technologies in Ber-lin*. Journal of Urban Technology, Vol. 7 n°1, 2000.
- Okun, D.A. 1996. *From cholera to cancer to cryptosporidiosis*. Journal of Environmental engineering, June 1996.

- Okun, D.A.; Craun, G.; Edzwald, J.; Gilbert, J.; Rose, J.B. 1997. New-York city: to filter or not to filter? *Journal of the American water works association*, 89(3) March 1997.
- Richardson, J. 1997. EU water policy: uncertain agendas, shifting networks and complex coalitions, in *Environmental politics*, 3(4), 1997.
- Tarr, J. 1996. *The search for the ultimate sink, urban pollution in historical perspective*, Akron University Press, Ohio, 1996.
- Van Humbeeck, P. 1998. An assessment of the distributive effects of the wastewater charge and drinking-water tariffs reform on households in the Flanders Region in Belgium. Report of the SERV (Sociaal-Economische Raad Van Vlandern), may 1998.
- Vergés, J.C. 2001. *El saqueo del agua en España*, Barcelona. La Tempestad, 2001.
- Zérah, M.H. 1997. Inconstances de la distribution d'eau dans les villes du tiers-monde: le cas de Delhi. *Flux, cahiers scientifiques internationaux Réseaux et Territoires* 30. October--December, 5-15.