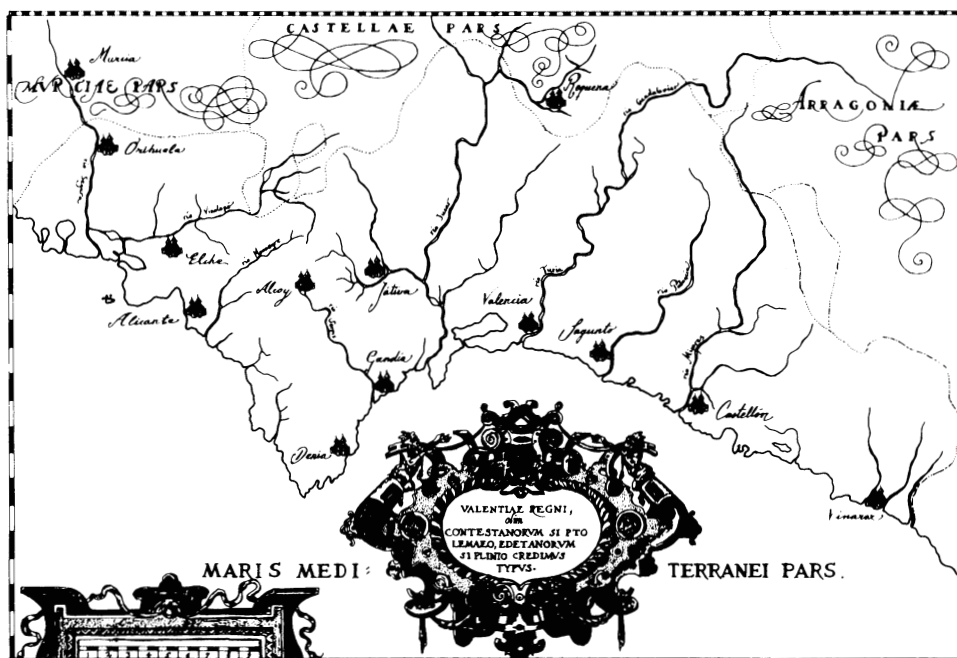


INVESTIGACIONES GEOGRÁFICAS

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE GEOGRAFÍA
UNIVERSIDAD DE ALICANTE



ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE GEOGRAFÍA
ENERO-ABRIL 2002

27

NUEVOS RETOS EN DEPURACIÓN Y DESALACIÓN DE AGUAS EN ESPAÑA

Jorge Olcina Cantos
Departamento de Análisis Geográfico Regional
Universidad de Alicante

RESUMEN

La reciente aprobación del Plan Hidrológico Nacional ha abierto un nuevo marco de actuaciones para la planificación de los recursos de agua en España. Depuración y reutilización de aguas residuales y desalación de agua marina o salobre continental tienen un significado todavía pequeño entre los recursos hídricos que se aprovechan anualmente. Sin embargo, ofrecen grandes posibilidades de futuro dentro de la nueva concepción de la planificación de recursos de agua que valora el aprovechamiento integral y la gestión racional de las aguas existentes en un territorio.

Palabras clave: Depuración, desalación, reutilización, planificación hidrológica.

ABSTRACT

Recent approval of National Hydrological Plan has made a new framework of action for water resources planning in Spain. Depuration and reuse of waste water and desalination of marine or brackish continental water have a few signified yet between hydric resources that yearly are useful. However they offer large possibility within a short time in the new frame of water resources planning that values integral exploitation and rational management of hydric resources existing in a region.

Key words: Depuration, desalination, reuse of waste water, hidrological planning.

1. Significado de los recursos de agua no convencionales en España

En 1998 se elaboró un diagnóstico, con enfoque regional, que perseguía descifrar la realidad de los recursos de agua «no convencionales» en España (Olcina y Rico, 1999). Se contaba, entonces, con algunas experiencias más o menos recientes que invitaban a pensar en las oportunidades que podían presentar estos recursos de agua en la futura planificación hidrológica de nuestro país.

Punto de inflexión fundamental fue la aprobación de la Directiva Comunitaria 91/271 EEC sobre depuración de aguas residuales urbanas, donde se establecieron normas precisas de depuración en relación con la naturaleza de los medios considerados (sensibles y menos sensibles) y, lo más importante, un calendario riguroso de implantación de dichos sistemas en función del tamaño de las poblaciones. La transposición de esta directiva se llevó a cabo por Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, de consuno a la puesta en marcha, algunos meses antes, del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de las aguas residuales (Resolución de 28 de abril de 1995. BOE 111, de 12 de mayo de 1995). Dicho Plan completaba el desarrollo de algunos planes regionales o municipales que se habían aprobado desde los años ochenta (Madrid, Barcelona), estableciéndose el marco de referencia para la acomodación de aquéllos a las nuevas exigencias de la unión Europea, así como para la redacción del resto de planes autonómicos que se han ido elaborando a lo largo del último lustro del siglo XX. La propia Directiva se modificó sensiblemente en Directiva 98/15/CE.

Todas estas cuestiones manifestaban la importancia que los denominados recursos «no convencionales»¹ iban adquiriendo un protagonismo creciente en algunas regiones hasta el punto de perder su carácter de aguas complementarias (Canarias, Baleares, sureste ibérico) y cobrar sentido pleno para la satisfacción de las demandas de dichos lugares. Y a ello se sumó la reforma de la legislación de aguas por Ley 46/1999 de 13 de diciembre (vid. apartado 2) que ha incluido referencias específicas sobre desalación, depuración y reutilización de aguas que en su día no se trataron en la ley de 1985 porque, como cuestiones nuevas, no merecieron una consideración detallada. La normativa legal en materia de aguas ha sido refundida, finalmente, en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

En los tres años transcurridos desde la elaboración del citado estudio (Olcina y Rico, 1999) ha tenido lugar, además, la elaboración por parte del Ministerio de Medio Ambiente del Libro Blanco del Agua, la presentación del Anteproyecto y de los estudios técnicos del propio Plan Hidrológico (septiembre de 2000), la presentación de la propuesta del Partido Socialista Obrero Español de Plan Hidrológico Nacional alternativo, en la que se daba prioridad a la gestión eficaz del agua y al uso de fuentes «no convencionales» en la fachada mediterránea española como opción al trasvase de aguas desde el río Ebro. Y, como marco general de las propuestas de planificación, está la aprobación de la Directiva Marco de Aguas, en diciembre de 2000, donde se prioriza la calidad del recursos de agua como requisito básico para llevar a cabo una ordenación y gestión eficaz («sostenible») de éstos en cada uno de los Estados.

Como colofón a todas estas iniciativas, en los prolegómenos del nuevo marco de planificación hidrológica que representa la aprobación del Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001, de 5 de julio), se puede concluir señalando que en el conjunto de España resulta todavía escasa la utilización de fuentes «no convencionales» para la satisfacción de las demandas de agua en relación con los propios costes del agua (desalación de aguas marinas), con el deficiente tratamiento de las aguas residuales (depuración) en aras a su posterior uso, con la inexistencia de una normativa que regule y aliente, justamente, la

1 La propia denominación recursos «no convencionales» pierde sentido en aquellos ámbitos con déficit de recursos hídricos (islas orientales de Canarias, Mallorca, Ibiza, Formentera y amplios espacios del sureste ibérico) donde las aguas procedentes de desalación y la reutilización de aguas residuales depuradas se han convertido en un fuente más, en algunos casos esencial, para el abastecimiento de usos urbanos y agrarios.

reutilización de aguas residuales y con la propia apreciación y valoración de su empleo por los propios usuarios (aguas depuradas para fines agrarios) (vid. cuadro 1). Ello no obsta para que las aguas no convencionales sean una fuente esencial para el abastecimiento de usos agrarios y urbanos en algunas regiones españolas y para que sean muchas las posibilidades de futuro de estos recursos en la España no cantábrica.

Cuadro 1
DEMANDAS DE AGUA EN ESPAÑA Y SIGNIFICADO DE LOS RECURSOS
«NO CONVENCIONALES»

Recursos Convencionales	
Demanda urbana	4.667 Hm ³ /año
Demanda agrícola	24.094 Hm ³ /año
Demanda industrial	1.647 Hm ³ /año
Gasto de refrigeración	4.915 Hm ³ /año
CONSUMO EFECTIVO	20.783 Hm ³ /año
RETORNOS	14.539 Hm ³ /año
Recursos «no Convencionales»	
Aguas depuradas	2.500 Hm ³ /año
Reutilización	230 Hm ³ /año
Aguas desaladas	225 Hm ³ /año

Fuente: Libro Blanco del Agua (MIMAM, 2001), Rico, Olcina et al. (1997), informes de Comunidades Autónomas, datos actualizados a diciembre de 2001.

2. Nuevos aspectos legales de los recursos de agua «no convencionales». Diversidad regional de situaciones

Desde 1995 una serie de normativa ha venido a regular aspectos relacionados con la depuración, reutilización y desalación de aguas en España. Se trata de cuestiones recientes en nuestro ordenamiento jurídico, tratadas —sólo la depuración y reutilización— en la Ley de Aguas de 1985 de manera muy puntual; aspecto por lo demás comprensible dado lo novedoso de estos procesos como fuente adicional de recursos de agua incorporados al ciclo hidrológico mediante tratamiento por parte del hombre. Directivas europeas, leyes y decretos españoles y de las diferentes Comunidades Autónomas han venido a completar la regulación normativa sobre depuración, reutilización y desalación de aguas de nuestro país en apenas un decenio.

Embid Irujo señala que pueden encontrarse antecedentes sobre reutilización de aguas en el ordenamiento jurídico español decimonónico². Según este autor en el artículo 13 de la Ley de Aguas de 1879 y en el 407.9 del Código Civil de 1888-89 se plantean distintas

2 Vid. el interesante y documentado estudio de Embid Irujo, A. (2000) «Reutilización y desalación de aguas. Aspectos jurídicos», en *La reforma de la Ley de Aguas (Ley 46/1999, de 13 de diciembre)*, Civitas, Madrid, pp. 113-158.

soluciones en relación a la propiedad de las aguas residuales susceptibles de posterior utilización³. Serían antecedentes legales primeros de una cuestión que, no obstante, encuentra prácticas *de facto* de origen árabe en alguna región española. En efecto, existen antecedentes históricos destacados de utilización de «aguas muertas» como el sistema de riegos implantado, en la Edad Media, en la cuenca del Segura. En las vegas media y baja de este río se perfiló entonces una red de aprovechamiento integral de aguas fluyentes consistente en su derivación a partir del Azud de la Contraparada (Murcia) para regar por gravedad las superficies dominadas por una densa red de acequias; una vez cubierto el ciclo los avenamientos procedentes de infiltración y de excedentes de riego, se recogen en una red de avenamiento formada por escurridores, azarbetas, azarbes, landronas y meranchos que, inversamente a las acequias, van convergiendo hasta transformarse en cauces con caudales importantes de «aguas muertas» que vuelven a regar parcelas situadas aguas abajo.

Es la Ley de Aguas de 1985 (Ley 29/1985, de 2 de agosto) la norma que, por vez primera, incluye artículos y apartados específicos sobre calidad de las aguas y reutilización de aguas depuradas. No ocurre así con la desalación que, a nivel estatal, deberá esperar una década para la aparición de una norma que regule esta actividad. Recordemos, sin embargo, que algunas Comunidades Autónomas habían aprobado planes o leyes de saneamiento y depuración con anterioridad a la aprobación de la Ley de Aguas (Madrid y Cataluña). El Título V de la Ley de Aguas de 1985 se dedicó íntegramente a la protección del dominio público hidráulico y de la calidad de las aguas continentales y de forma específica los capítulos II a IV de dicho título se consagran a la cuestión de los vertidos, a la reutilización de aguas depuradas (vid. *infra.*) y a los auxilios que puede proporcionar el Estado por la protección y mejora del dominio público hidráulico⁴. Recordemos que, en este sentido, la labor de policía o vigilancia de la calidad de los recursos de agua fue encomendada por dicha Ley de aguas a los Organismos de Cuenca; sin embargo, la depuración es un proceso técnico, administrativo y económico que asumen como competencia los ayuntamientos, según lo establecido en la Ley 7/1985, de 2 de abril de Bases de Régimen Local⁵. No obstante, tras la promulgación de la Directiva Europea 91/271 sobre depuración de aguas residuales urbanas han sido las Comunidades Autónomas y la Administración Central han sido las encargadas de redactar los planes regionales y nacional de saneamiento y depuración respectivamente, asumiendo la responsabilidad técnica y financiera necesaria para garantizar el cumplimiento de lo contenido en dicha Directiva Comunitaria.

La adaptación a la legislación española de la Directiva Europea 91/271 sobre **depuración de aguas residuales urbanas** ha dado verdadera carta de naturaleza a esta cuestión en el ordenamiento jurídico español. El Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por

3 En el primero de ellos se indica que pertenecen «a los pueblos las aguas sobrantes de sus fuentes, cloacas y establecimientos públicos»; en el segundo se señala que son de dominio público «los sobrantes de las gentes, cloacas y establecimientos públicos». Embid apunta que mientras en la primera norma se señala el dominio público pero no estatal, en el segundo se afirma a una propiedad pública estatal, como dominio público hidráulico. (vid. Embid Irujo. *Op.cit.*, pp. 121-126).

4 En el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril) estas cuestiones están desarrolladas en el Título III.

5 La adaptación de la Directiva Comunitaria 271/91a la legislación española obligó a modificar el art. 26 de la Ley de Bases ya que éste disponía el criterio de «número de habitantes» para el establecimiento de sistema colectores y tratamientos de depuración, mientras que la Directiva contempla el criterio de «habitantes equivalentes».

el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, traspuso dicha normativa europea, que se desarrolló, a su vez, por el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo. Pocas semanas antes se había aprobado el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración (acuerdo del Consejo de Ministros de 28 de abril de 1995). En el Real Decreto Ley 11/1995 se contenían los objetivos, definiciones y obligaciones de tratamiento según tipo de zona (aglomeración urbana, sensible y menos sensible)⁶. El cumplimiento de las obligaciones y los plazos previstos en la Directiva Europea ha resultado básico en el impulso dado durante los últimos años a la depuración de aguas en España. En efecto, tras su aprobación, las Comunidades Autónomas, según estaba previsto en el art. 9 del citado Real Decreto-Ley, ha ido elaborando *ex novo* o adaptando planes regionales de depuración, si bien no con la premura contemplada en dicho artículo (finales de diciembre de 1996), incluso hay Comunidades que se encuentran aún en fase de preparación de estos programas. Algunas han aprobado incluso leyes regionales de saneamiento y depuración (vid. cuadro 2). La diversidad regional de situaciones ante la depuración de aguas residuales, en virtud de lo contemplado en la Directiva 91/271 y su adaptación a la legislación española, es muy grande. Y ello se refleja en el propio estado de la depuración de aguas que puede señalarse para el conjunto de Comunidades Autónomas españolas (vid. infra apartado 3). La Directiva 91/271 fue modificada por Directiva 98/15/CEE que asimismo se ha traspuesto a la legislación española por Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre⁷.

La Directiva 91/271 merece algunas consideraciones. Es cierto que ha supuesto un acicate esencial para impulsar la mejora de la calidad de las aguas en la Unión Europea y que el esfuerzo económico llevado a cabo ha sido enorme. Asimismo, en países como España, dentro del mundo mediterráneo, con una cultura muy reciente de tratamiento de las aguas residuales, con pocos medios económicos destinados, hasta ese momento, a la depuración de aguas y con escasa, por inexistente hasta hace poco, educación ambiental, sólo se podía hacer frente a esta cuestión de forma drástica y conminativa como obliga la Directiva europea, asumiendo las previsibles sanciones económicas que pueda representar su no cumplimiento. Los plazos establecidos son, sin duda, muy rígidos y difícilmente los países mediterráneos podrán cumplir los requisitos establecidos, sobre todo por lo que respecta a la implantación de sistemas de depuración en pequeños núcleos de población que se ven incapaces de asumir el coste de instalación de una depuradora —que, en última instancia, puede sufragarse con ayudas y subvenciones públicas— y, sobre todo, de mantenimiento posterior. No se está cumpliendo el apartado 3 del artículo 9º del Real Decreto 509/1996 por el que se señala la obligación de elaborar y publicar, por parte de las administraciones públicas competentes, informes bianuales sobre depuración y vertido de fangos. En España sólo se pueden consultar con regularidad estos informes en Cataluña, Madrid y la Comunidad Valenciana. Y junto a ello la Directiva Europea es, sobre todo, una directiva que busca la calidad del agua producto que se vierte a ríos, lagos o al mar, pero no considera la posible reutilización que puedan tener las aguas residuales tratadas para distintos fines. No

6 Un estudio detallado de los aspectos contenidos en la Directiva 91/271 y su transposición al Estado Español se encuentra en Rico, Olcina Paños y Baños (1998).

7 La modificación introducida por esta Directiva es más bien una aclaración de su artículo 5, relativo a los requisitos de los vertidos procedentes de las instalaciones de tratamiento secundario y, en concreto, del cuadro 2 incluido en el Anexo I de la Directiva que señala los requisitos exigibles a los vertidos realizados por instalaciones de tratamiento de aguas residuales en zonas sensibles cuyas aguas sean eutróficas o tengan tendencia a serlo en un futuro próximo. No se han alterado plazos ni sistemas de tratamiento que son los aspectos que mayor grado de incumplimiento, sobre todo el primero, tienen en los países de la Unión.

Cuadro 2
**PRINCIPALES NORMAS LEGALES SOBRE DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN
 DE AGUAS RESIDUALES**

Ámbito	Norma
Europa	— Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
	— Directiva 98/15/CE de la Comisión, de 27 de febrero de 1998, por la que se modifica la Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, del Consejo en relación con determinados requisitos establecidos en su anexo I, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
	— Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
	— Directiva 86/278, relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura.
España	— Resolución de 28 de abril de 1995 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales.
	— Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas (transposición de la Directiva 91/271).
	— Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
	— Resolución de 25 de mayo de 1998 de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, por la que se declaran «zonas sensibles» en las cuencas hidrográficas intracomunitarias.
	— Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas (transposición de la Directiva 98/15 CE).
	— Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social (arts. 78 y 81).
	— Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (Título V. De la protección del dominio público hidráulico y de la calidad de las aguas continentales. Capítulos II a IV).
	— Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (art. 30 «Gestión eficaz de las aguas para abastecimiento»).
	— Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de lodos de depuradora en el sector agrario.
— Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales 2001-2006.	
Andalucía	— Planes comarcales o subregionales de saneamiento y depuración, Decreto 54/1999, de 2 de marzo, por el que se declaran las zonas sensibles, normales y menos sensibles en las aguas del litoral y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía. El Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997/2007) incluye un apartado dedicado a las infraestructuras hidráulicas en medios urbanos. No hay Plan regional de Saneamiento y Depuración ni Ley de Saneamiento y Depuración.
Aragón	— Ley 9/1997, de saneamiento y depuración de aguas residuales de la Comunidad Autónoma de Aragón.
Asturias	— Ley 1/1994, de 21 de febrero, sobre abastecimiento y saneamiento de aguas en el Principado de Asturias. Desarrollo reglamentario por Real Decreto 19/1998, de 23 de abril. Modificada por Ley 18/1999, de 31 de diciembre, sobre normas reguladoras de abastecimiento y saneamiento de aguas en el Principado de Asturias.

Baleares	— Decreto 33/1987, Ley 9/1991 de 27 de noviembre, reguladora del canon de saneamiento de aguas, Decreto 13/1992, de 13 de febrero, por el que se regula la evacuación de los líquidos procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas, Decreto 15/1992, de 27 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo del canon de saneamiento de aguas establecido por la Ley 9/1991 (mod. por Decreto 132/1995). Ley 30/1998, Decreto 205/1999, de modificación del decreto 27/1989, de 9 de marzo de creación del Instituto Balear de Saneamiento.
Canarias	— Ley 12/1990, de 26 de julio de Aguas de Canarias, Plan regional de Saneamiento y Depuración 2001-2005.
Cantabria	— Plan de Saneamiento y Depuración de las Aguas Residuales de Cantabria, 1997.
Castilla y León	— Plan Regional de Saneamiento aprobado por Decreto 151/1994, de 7 de julio.
Castilla-La Mancha	— Plan Regional de Saneamiento y Depuración de 1996. En proceso de redacción la Ley Reguladora del Ciclo Integral del Agua de Castilla-La Mancha.
Cataluña	— Ley 5/1981, de 4 de junio, sobre desarrollo legislativo en materia de evacuación y tratamiento de aguas residuales, Decreto 252/1982, de 30 de julio, relativo al aprovechamiento para riegos de las aguas residuales depuradas, Decreto Legislativo 1/1988, de 28 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de las Leyes 5/81, de 4 de junio, sobre evacuación y tratamiento de aguas residuales y 17/87, de 13 de julio, de administración hidráulica de Cataluña, Ley 19/1991, de 7 de noviembre, de reforma de la Junta de Saneamiento, Ley 7/1994, de 18 de mayo, de modificación de la Ley 19/91, Ley 6/1999 de 12 de julio, de ordenación, gestión y tributación del agua en Cataluña.
Comunidad Valenciana	— Ley 2/1992, de 26 de marzo, de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana. Decreto 170/1992, de 16 de octubre, por el que se aprueba el Estatuto de la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana. Decreto 7/1994, de 11 de enero, por el que se aprueba definitivamente el Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana.
Extremadura	— Convenio entre el Ministerio de O.P.T. y M.A. y la Consejería de Obras Públicas y Transportes de 6 de mayo de 1996, sobre actuaciones del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración para Extremadura (Resolución de la C.O.P.T. publicado en el D.O.E. de 21 de mayo). — Plan de Saneamiento y Depuración 1998.
Galicia	— Ley 8/1993, de 23 de junio, reguladora de la Administración hidráulica de Galicia. Decreto 8/1999, de 21 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo legislativo del capítulo IV de la Ley 8/1993 reguladora de la administración hidráulica, relativo al canos de saneamiento. Orden de 3 de marzo de 1999 por el que se aprueban determinados modelos a los que se refiere el Decreto 8/1999. Orden de 10 de junio de 1999 que determina la relación de aglomeraciones urbanas sujetas al canon de saneamiento para usos domésticos. Plan de Saneamiento de la Comunidad Autónoma. 1993).
La Rioja	— Ley 7/1994, de 19 de julio, de saneamiento y depuración de aguas de la Comunidad Autónoma de La Rioja, modificada por Ley 9/1997. Texto definitivo en Ley 5/2000, de 25 de octubre, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de La Rioja.
Madrid	— Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento de agua en la Comunidad de Madrid, Decreto 170/1998 de 1 de octubre sobre gestión de infraestructuras de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad de Madrid. Decreto 193/1998, de 20 de noviembre, por el que se regula, en la Comunidad de Madrid la utilización de lodos de depuradora en agricultura.
Murcia	— Ley 3/2000, de 12 de julio, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia e Implantación del Canon de Saneamiento.
Navarra	— Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, para la evacuación, tratamiento y recuperación de las aguas residuales vertidas en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra. Ley Foral 7/2000, de 3 de julio, del Plan Trienal de Infraestructuras Locales para el período 2001-2003.
País Vasco	— Directrices de Ordenación Territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco (Decreto 28/1997, de 11 de febrero. Directriz 4.1.4). Orden de 20 de Noviembre de 2000, del Consejero de Transportes y Obras Públicas, por la que se aprueba inicialmente y se somete a Información Pública el Proyecto de Plan Director de Saneamiento y Depuración de las Aguas Residuales de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Elaboración propia.

hay mención ninguna sobre esta cuestión en ningún artículo de la Directiva. Es, en suma, un documento técnico que fija muy bien los procesos a llevar a cabo para el tratamiento de los vertidos de agua urbanos con el fin siempre de proteger la calidad de las aguas continentales y marinas que, en ningún caso, asume la condición de recurso «no convencional» de las aguas depuradas y la importancia que éste puede tener para la planificación hidrológica en países o regiones con déficit de recursos hídricos, agravados en situaciones de sequía como ocurre en algunas regiones españolas.

Un dato curioso, por último, es que tanto en la modificación trascendental de la Ley de Aguas de 1985 por Ley 46/1999 de 13 de diciembre, como en el texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio) no se hace referencia alguna a la normativa europea sobre depuración de aguas residuales, ni a su transposición a la legislación española, ni en la exposición de motivos ni en ningún artículo del Título V de dichas normas («De la protección del dominio público hidráulico y de la calidad de las aguas continentales»).

Por su parte, la Directiva europea de aguas (Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo), norma a la que, según señala la Exposición de Motivos, se ha ajustado el aprobado Plan Hidrológico Nacional, hace mención al necesario cumplimiento de la Directiva 91/271 como vehículo para el control de la contaminación de las aguas continentales y marinas. A tal efecto señala (art. 10) que en el plazo de doce años desde su entrada en vigor —diciembre de 2000— los Estados de la Unión deben velar porque se cumplan los controles de emisión, sus valores límite y la vigilancia de los impactos difusos establecidos, entre otras, por dicha Directiva (Anexo I). Hay que recordar que la Directiva 91/271 es una de las cuatro normas básicas en materia de agua que sigue vigente en el territorio europeo tras la aprobación de la Directiva marco del agua⁸.

La **reutilización** de aguas sigue siendo la hermana menor de los aspectos legales relativos a las fuentes no convencionales. Pese a los antecedentes históricos señalados (Embid Irujo, 2000) sigue faltando una norma que regule la reutilización de las aguas depuradas; y ello pese a que tanto en la Ley de Aguas de 1985 (art. 101), como en la modificación sustancial de la misma por Ley 46/1999 (art. 101) y en el texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, art. 109) se señala que el Gobierno debe establecer «las condiciones básicas para la reutilización de las aguas, precisando la calidad exigible a las aguas depuradas según los usos previstos». Tanto la Ley de Aguas 1/2001 (art. 109) como el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. Art. 272) regulan la necesidad de concesión administrativa por parte del organismo de Cuenca para la reutilización de aguas depuradas, si bien en la modificación de la Ley de Aguas de 1999 se incluyó alguna modificación⁹.

A lo largo de los años noventa del siglo XX se han ido estudiando distintos borradores para la elaboración de unas directrices básicas de calidad de las aguas depuradas susceptibles de reutilización que tienen presente los límites de calidad establecidos por las diversas

8 Junto a la Directiva 91/271 siguen también vigentes la Directiva 76/160 sobre la calidad de las aguas de baño, la Directiva 98/83 sobre agua potable y la Directiva 91/676 sobre nitratos. (Vid. Comisión Europea (2000) *La UE apuesta por el agua limpia*. Dirección General de Medio Ambiente, Luxemburgo, 14 p.).

9 La modificación de la Ley de Aguas (Ley 46/1999) introdujo una modificación respecto a la Ley de Aguas de 1985 por lo que atañe a la necesidad de solicitud de concesión para la reutilización de aguas depuradas, en el sentido de que si dicha reutilización la solicita el titular de una autorización de vertido de dichas aguas, bastará con una autorización administrativa «en la cual se establecerán las condiciones necesarias complementarias de las recogidas en la previa autorización de vertido».

normas promulgadas por organismos internacionales (OMS, FAO) o por diferentes países (EPA estadounidense, Israel, Japón). Por su parte, algunas Comunidades Autónomas han elaborado compendios técnicos sobre la calidad de las aguas depuradas a reutilizar por distintos usos¹⁰ (Ortega de Miguel, 2001). Tras la aprobación del Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001) y del mencionado texto refundido de la Ley de Aguas (R.D. Legislativo 1/2001), el inmediato paso debería ser la aprobación de una norma sobre reutilización y, junto a ello, la redacción de un Plan Nacional de Reutilización de aguas residuales depuradas. Máxime cuando el propio Plan Hidrológico Nacional señala, en su artículo 30, que el Ministerio de Medio Ambiente impulsará «el fomento del uso de aguas recicladas, especialmente para usos deportivos, lúdicos y recreativos». Y todo ello en el marco de actuación de la Directiva Europea de Aguas (Directiva 2000/60/CE) que persigue entre sus objetivos fundamentales el «uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles». No obstante, debe señalarse que, como ocurriera con la Directiva 91/271, en la Directiva marco de aguas, norma esencialmente orientada a cuidar la calidad de las aguas comunitarias, no se incluye referencia alguna a la cuestión de reutilización de recursos de agua, ni entre sus objetivos (art. 1) ni en sus definiciones básicas (art. 2). Y ello a pesar de que se señala como un objeto básico de esta norma paliar «los efectos de sequías» (art. 1.e) olvidando que la reutilización de aguas depuradas puede convertirse en un eficaz medio mitigador de la escasez de agua de cuencas deficitarias en épocas secas. El art. 110 del texto refundido de la Ley de Aguas contempla ayudas del Estado «a la implantación de sistemas de reutilización de aguas residuales». Actuaciones como el Plan de Aprovechamiento y Distribución de Aguas Depuradas y Salinas (PAYDES) puesto en marcha por la administración regional valenciana en 1995 en un área extremadamente deficitaria (Bajo Segura) son buen ejemplo del apoyo de las administraciones del Estado al impulso de utilización de aguas residuales tratadas (Rico, Olcina, Paños y Baños, 1998). Como indica Embid Irujo (2000) el tratamiento de las cuestiones de reutilización de aguas depuradas ha experimentado evidente revitalización en los Planes Hidrológicos de Cuenca, algunos de los cuales, contiene preceptos sobre reutilización de aguas residuales. Así aparece reflejado en los del Guadalquivir, Guadalete-Barbate, Júcar, Segura, Gadiana, Sur, Ebro, Cuencas Internas de Cataluña, Tajo, Baleares y Canarias. No en vano el Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001) en su listado de inversiones (Anexo II) ha asumido los proyectos de depuración y reutilización de aguas incluidos en los Planes Hidrológicos de cuenca.

Relacionado con la depuración de aguas residuales está asimismo el empleo de **lodos de depuradora** con fines agrícolas. Esta actividad está regulada por la Directiva europea 86/278, relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura, según la cual este residuo derivado de los procesos de depuración de las aguas residuales puede utilizarse como fertilizante siempre y cuando los Estados miembros regulen su utilización, y previo proceso de tratamiento. España traspuso esta Directiva por Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, que otorga a las Comunidades Autónomas la función de control del cumplimiento de los preceptos

10 Es el caso de los estudios «Aspectos básicos de la reutilización de las aguas residuales regeneradas para el riego de campos de golf», editado por el Consorcio de la Costa Brava, «Riego con agua residual municipal regenerada» elaborado por la Junta de Sanjament de la Generalitat de Catalunya o «Criterios para la evaluación sanitaria de proyectos de reutilización directa de las aguas residuales urbanas depuradas», patrocinado por la Junta de Andalucía y la Fundación Empresa-Universidad de la Universidad de Granada.

legales establecidos. Este Real Decreto establece la creación de un Registro Nacional de Lodos, adscrito al Ministerio de Agricultura, que debe elaborar cada cuatro años un informe completo de la situación relativa a la utilización de lodos en la actividad agraria para su envío a la Comisión Europea. Este Registro es, en la actualidad, incompleto debido a la falta de información sobre la producción y utilización de lodos por parte de algunas Comunidades Autónomas, pese a la obligación que impone el mencionado Real Decreto. Recientemente se ha aprobado el Plan Nacional de Lodos de Depuradora (2001-2006) elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente (Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de Aguas Residuales 2001-2006). Por su parte, algunas Comunidades Autónomas han ido elaborando planes de aprovechamiento de lodos de depuradora (Comunidad de Madrid, Programa de tratamiento de lodos de depuradora de Cataluña) e, incluso, en algunas de ellas, se ha aprobado normativa reguladora de su uso en agricultura (Decreto 193/1998, de 20 de noviembre, por el que se regula, en la Comunidad de Madrid la utilización de lodos de depuradora en agricultura).

La clave del aprovechamiento de lodos en la actividad agraria, como ocurre para las aguas depuradas, radica en el buen tratamiento que debe aplicarse a éstos para generar un producto de calidad que permita superar las reticencias iniciales que provoca su empleo entre los agricultores. Al respecto, en Europa, según Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, de 10 de enero de 2000, el índice de reutilización de lodos es escaso, si bien se señala el aumento que, en los próximos años, experimentará la producción de éstos en virtud del cumplimiento de la Directiva sobre depuración de aguas residuales urbanas 91/271. La Comisión indicó en dicho Informe la necesidad de revisar algunos preceptos de la Directiva de lodos. En octubre de 2000 el Comité Económico y Social de la Unión Europea solicitó a la Comisión la revisión de la Directiva 86/278 para que los principios de «precaución» y de que «quien contamina paga» se apliquen a la evaluación de las fuentes de residuos procedentes del sistema de depuración y a la producción y utilización de los lodos de depuradora¹¹. En el fondo, el Dictamen del Comité Económico y Social indica la necesidad de que la Comisión elabore una legislación que permita definir normas comunitarias mínimas en materia de protección de suelos.

Por su parte, la **desalación** no ha sido incorporada a la legislación de aguas hasta 1995. Cabe mencionar, apenas, el antecedente del Decreto de 26 de abril de 1973 sobre «ayuda a abastecimientos en los que forme parte de las obras una planta desalinizadora de agua del mar o salobre» que dio impulso a las instalaciones llevadas a cabo en las islas orientales del archipiélago canario durante la segunda mitad de los años setenta. No hay mención alguna a la cuestión de desalación en la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, ni en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (R.D. 849/1986, de 11 de abril) así como tampoco en el Reglamento de la Administración Pública Hidráulica y de la Planificación Hidrológica (R.D. 927/1988, de 29 de julio). Hay que entender que en el inventario de los recursos hidráulicos que debe incluirse en los Planes Hidrológicos de cuenca (art. 40, Ley de Aguas

¹¹ En este Dictamen se formulan una serie de sugerencias sobre los límites que deben fijarse en el contenido de metales de los lodos, el régimen de responsabilidad que debe garantizarse y la información que debe proporcionarse en cuanto al origen de los residuos, las sustancias que se les añaden y los métodos a los que se someten en el proceso de tratamiento. (vid. Boletín UE 10-2000: 1.3.106).

de 1985) aquellas cuencas que cuenten con recursos de agua obtenidos de la desalación de aguas marinas o salobres deben hacerlo constar. Así se contiene en los Planes Insulares Canarios y en el Plan de Hidrológico de Baleares con detalle, y en los planes de cuenca del Júcar y Segura como simple referencia o declaración de intenciones, pero sin incluir evaluaciones de los recursos obtenidos mediante desalación, como en aquéllos. No aparece mención alguna en ninguno de los planes de cuenca que incluyen territorio andaluz (Sur, Guadalete-Barbate y Guadalquivir).

En julio de 1995 el Gobierno regula, por vez primera, la desalación en España. Es interesante destacar el contexto en el que se promulga el Real Decreto 1327, de 28 de julio, que regula las instalaciones de desalación de agua marina o salobre (vid. cuadro 3). Hay que recordar que 1995 es uno de los años más secos del siglo XX en casi toda España y el año más desastroso por lo que a las consecuencias económicas de la sequía 1992-96 se refiere. Numerosas poblaciones de la mitad sur de España padecieron restricciones y cortes en el suministro de agua en una situación que tornaba insostenible, lo que provocó la puesta en marcha a principios de verano, por vía de urgencia, del «*Plan Meta-sequí*» que, como medidas principales contemplaba la construcción de una serie de plantas desaladoras para abastecimiento a poblaciones del sur, sureste y Baleares. La propia exposición de motivos de esta norma señala que «*el agravamiento de las situaciones de escasez de recursos hace prever que estas actividades de desalación experimentarán un desarrollo notable en el futuro*». Además, es significativo que la promulgación del Real Decreto se adscribiese al Ministerio de la Presidencia por los intereses de competencias que la producción de agua mediante desalación supone para los organismos de agua, costas, energía y medio ambiente.

El aspecto más destacable de esta norma es la dependencia del régimen de titularidad y uso de las aguas desaladas y el origen de las mismas. Así, mientras las aguas salobres tienen el mismo régimen de las aguas continentales, es decir público, y su utilización estará sujeta a concesión administrativa, las aguas marinas, pese a que el artículo 2 del Real Decreto hace mención a su integración en el dominio público hidráulico, la titularidad de las aguas desaladas se adscribiría, según algunos autores, al propietario de la planta desaladora, quien podrá utilizarlas libremente. El decreto establece un régimen basado en la exigencia de concesión o autorización previa para todas las instalaciones de desalación, con excepción de aquellas instalaciones particulares de reducido tamaño que no excedan una capacidad de 7.000 m³/año y siempre que el destino del agua sea el consumo para el titular de la planta (art. 4.5). Se restringe, salvo en circunstancias excepcionales, la autorización de la actividad de desalación a particulares y Comunidades de Regantes cuando la capacidad total de producción supere los 500.000 m³/año, limitación que no atañe a las Corporaciones locales cuando el fin sea el abastecimiento a poblaciones (art. 4.2). Otro aspecto tratado es el correspondiente a la generación de energía eléctrica por las plantas desaladoras que, a dichos efectos, quedará regulado por la Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional (art. 6). Se señala, además, que a los suministros de energía eléctrica de las plantas desaladoras no se aplicará el complemento de tarifa por oferta de potencia. Un aspecto interesante es la obligación de crear un «*registro de desalinizadoras*» (art. 7) que incluya sus características esenciales, titularidad y aquellas observaciones que se consideren precisas. En cumplimiento de esta norma el CEDEX ha elaborado un «*banco de datos de aguas salobres y marinas*», de difícil consulta pese a lo regulado por la Ley 38/1995, de 12 de diciembre, sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente.

Muy interesante es el tratamiento que otorga a la desalación la ley canaria 12/1990, de Aguas. El artículo 5 de la misma señala que la desalación es «*declarada como un servicio público*», y consagra el capítulo III de la misma a la «*producción industrial de agua*». Por su parte, en febrero de 1998 la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, adoptó una resolución por la que se disponía la publicación del convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y el gobierno de Canarias para llevar a cabo actuaciones en materia de infraestructuras hidráulicas y de calidad de las aguas. Recordemos que en Canarias, desde 1973, diferentes decretos han regulado ayudas del Gobierno central para el desarrollo de la actividad desaladora con fines de abastecimiento urbano y, en 1984, la construcción de desaladoras se declaró actuación de interés del Estado. En el marco del convenio de 1998, vigente hasta el año 2004, se están llevando a cabo instalaciones de desalación de agua marina para abastecimiento (vid. infra).

Pero sin duda el gran respaldo jurídico a la desalación ha venido dado por la modificación sustancial de la Ley de Aguas por Ley 46/1999. En primer lugar, las aguas procedentes de desalación de agua del mar se incluyen en el dominio público hidráulico (art. 2.e) «una vez que fuera de la planta de producción, se incorporen a cualquiera de los elementos señalados en los apartados anteriores». Se mantiene por tanto el carácter público de las aguas desaladas de acuíferos continentales salobres. De ello se deduce que las aguas marinas desaladas transformadas en potables pertenecen al desalador mientras no entren en contacto con el medio hidrológico terrestre¹². Por su parte, cambian las condiciones jurídicas de realización de la actividad de desalación de agua del mar, respecto al mencionado Real Decreto 1327/1995, puesto que, según contempla el artículo 12 bis de la Ley 46/1999 (que ha pasado a ser el art. 13 del texto refundido de la Ley de Aguas, R.D. Legislativo 1/2001), «cualquier persona física o jurídica podrá realizar la actividad de desalación de agua del mar, previas las correspondientes autorizaciones administrativas respecto a los vertidos que procedan, a las condiciones de incorporación al dominio público hidráulico y a los requisitos de calidad según los usos a los que se destine el agua». Como señala Embid (2000) el nuevo texto legal evita el sistema de concesiones establecido por el Decreto 1325/1995 y suprime la distinción establecida en aquél sobre necesidad de concesión administrativa para llevar a cabo una actividad de desalación según tamaño y destino final del agua. Un dato destacado es que el capítulo V «De las aguas procedentes de desalación» de la Ley 46/1999 como en el texto refundido de la Ley de Aguas (R.D. Legislativo 1/2001) no se hace mención alguna al citado Real Decreto de desalación 1327/1995 y que éste, tras la aprobación de ambas normas, no ha sido derogado.

12 Un interesante estudio sobre las novedades del dominio público hidráulico impulsada por la reforma de la Ley de Aguas de 1985 y, en particular, sobre la consideración de las aguas desaladas, se encuentra en Colom Piazuelo, E. (2000) «El dominio público hidráulico. Novedades» en *La reforma de la Ley de Aguas (Ley 46/1999, de 13 de diciembre)*, Civitas, Madrid, pp. 329-350. Colom señala que en el debate parlamentario para la tramitación de la modificación de la Ley de Aguas, los grupos parlamentarios socialista y federal de Izquierda Unida presentaron sendas enmienda a la redacción del mencionado artículo 2.e en el sentido de considerar como bien de dominio hidráulico todas las aguas del mar procedentes de desalación y no sólo aquellas que sean incorporadas a alguno de los elementos constituyentes del mismo, tal y como aparece en la redacción final de la Ley 46/1999, así como en el texto refundido de 2001. Las enmiendas fueron rechazadas.

Cuadro 3
NORMATIVA ESPAÑOLA EN MATERIA DE DESALACIÓN DE AGUAS

Norma	Rasgos destacados
— Real Decreto 1327/1995, de 28 de julio	— Primer texto legal de regulación de la actividad desaladora en España.
— Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración	— Desarrolla la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, con las modificaciones que introduce la Ley 66/1997, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, por lo que respecta al uso de energías alternativas. Establece un sistema de incentivos temporales para aquellas instalaciones de producción de energía eléctrica con potencia eléctrica instalada inferior o igual a 50 MW.
— Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social	— Arts. 78 y 81. Declaran de interés general algunas actuaciones en material de depuración, reutilización y desalación.
— Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio. Texto refundido de la Ley de Aguas	— Art. 2 (definición del Dominio Público Hidráulico). — Artículo 13 («De la desalación. Concepto y requisitos»).
— Ley 12/1990, de 26 de julio, de aguas de Canarias	— Artículos 89 a 92 «De la producción industrial de agua».
— Resolución de 19 de febrero de 1998, de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas	— Convenio entre el Ministerio de Medio y el Gobierno de Canarias para actuaciones en materia de infraestructuras hidráulicas y de calidad de las aguas. Contempla la construcción de plantas desaladoras. Vigente hasta el 2004.

Elaboración propia.

Una norma interesante para el desarrollo de la actividad de desalación es el Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración. Recordemos que un aspecto fundamental para el establecimiento del precio final del agua desalada es el coste de la energía consumida en el proceso que, junto a los costes de inversión de la planta, son los dos componentes principales en la determinación de dicho precio. En este sentido, el mencionado Real Decreto 2818 desarrolla la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, en la que se establecieron los principios de un nuevo modelo de funcionamiento que, en lo que se refiere a la producción, están basados en la libre competencia. Dicha Ley perseguía hacer compatible este fundamento con la consecución de otros objetivos tales como la mejora de la eficiencia energética, la reducción del consumo y la protección del medio ambiente, por otra parte necesarios en función de los compromisos adquiridos por España en la reducción de gases productores del efecto invernadero (Marraquech, noviembre 2001). Para alcanzar ese logro el Real Decreto estableció un sistema de incentivos temporales para aquellas instalaciones que requieren de ellos para

situarse en posición de competencia en un mercado libre. Los incentivos que se establecen para las energías renovables son tales que van a permitir que su aportación a la demanda energética de España sea como mínimo del 12 % en el año 2010, tal y como establece la disposición transitoria decimosexta de la mencionada Ley 54/1997, de 27 de noviembre. Según dichos incentivos pueden acogerse al régimen especial establecido en este Real Decreto, aquellas instalaciones de producción de energía eléctrica con potencia eléctrica instalada inferior o igual a 50 MW¹³. Entre éstas se contemplan las instalaciones de auto-productores basadas en la cogeneración. Debe señalarse que, en los últimos años, se han implantado sistemas de cogeneración en plantas desaladoras de pequeño tamaño del archipiélago canario y de sureste peninsular que se han beneficiado de estas ayudas.

Este conjunto de aspectos legales de los recursos de agua «no convencionales» encuentra colofón en dos normas aprobadas desde diciembre de 2000. Por un lado la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social, que contempla actuaciones en materia de depuración, reutilización y desalación de aguas y, por encima de ésta, la reciente aprobación del Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001, de 5 de julio). La Ley 14/2000 incluye dos artículos (art. 78 y 81) donde se declaran de interés general del Estado una serie de obras de depuración y desalación de aguas. Así, merecen tal grado el aprovechamiento integral de las aguas depuradas para riego en la zona de Inca (Mallorca), la planta desaladora en la isla Baja en el término municipal de Buenavista (isla de Tenerife), la conexión de la red de agua desalada de Arucas con la red de impulsión de las aguas depuradas de Cardones en el término municipal de Arucas (isla de Gran Canaria), la construcción de depósito de regulación de las aguas desaladas y depuradas en Gáldar (isla de Gran Canaria), la planta desalinizadora para la Sociedad Cooperativa de Pilar de la Horadada (Alicante) y la planta desalinizadora para producir 5 Hm³/año de la Comunidad de Regantes La Marina de Águilas (Murcia). Por su parte, el art. 81 declara como obras hidráulicas de interés general las plantas desaladoras de agua de mar como aportación de nuevos recursos hidráulicos en las Islas Baleares, otorgando, pues, carta blanca a la puesta en marcha de nuevas instalaciones en esta Comunidad Autónoma cuando éstas justifiquen la superación de problemas de abastecimiento. El listado de inversiones del Plan Hidrológico Nacional (Anexo II) ha dejado la puerta abierta en este aspecto al incluir entre las actuaciones contempladas para el ámbito de las Islas Baleares un epígrafe indefinido («Desaladoras en Mallorca»).

Como se ha señalado para la reutilización de aguas depuradas, la desalación se incorpora, en algunos casos, como recurso a tener en cuenta en el futuro en los Planes Hidrológicos de Cuenca. Así, aparece reflejado en el Plan Hidrológico de la Cuenca Sur que propone el aprovechamiento, como recurso permanente, de un volumen anual de 37 Hm³ de agua salobre en el subsistema del Campo de Dalias. En el Plan de Cuenca del Segura la desalación se considera como un recurso no permanente ni sostenible, sino complementario y movilizable únicamente en situaciones críticas, aspecto sorprendente puesto que desde hace años la instalación de desaladoras para el tratamiento de agua salobre en algunas comarcas de Murcia y sur de Alicante es un fenómeno en expansión hasta el punto de convertir las aguas desaladas en recursos básico para aquellas áreas no beneficiadas el trasvase Tajo-Segura e incluso en las regadas por este agua. Los Planes de Cuenca del Júcar y de las Cuencas de Cataluña, las otras dos cuencas hidrográficas del litoral mediterráneo

13 El Real Decreto 2818/1998 establece, asimismo, primas para aquellas instalaciones de cogeneración con una potencia eléctrica superior a 50 MW.

consideradas deficitarias en el Plan Hidrológico Nacional 2001 no contemplan, por su parte, la desalación (Vid. Gobierno de Aragón, 2001).

Respecto al Plan Hidrológico Nacional aprobado debe señalarse que, como señala su artículo 2, uno de los fines básicos del mismo es garantizar el abastecimiento (agrario y urbano) en las cuencas deficitarias de la fachada mediterránea española. Para ello se apuesta esencialmente por la realización de un trasvase de aguas desde el Bajo Ebro hacia las cuencas del Júcar, Segura, sector almeriense de la cuenca Sur y las Cuencas Internas de Cataluña. En este contexto los recursos de agua no convencionales como fuente de suministro para las zonas deficitarias han quedado en segundo plano, si bien, cobran mayor relevancia de lo que se ha difundido por parte de grupos parlamentarios progresistas y colectivos de defensa ambiental. De hecho el listado de inversiones del Anexo II recoge un número importante de actuaciones en saneamiento y depuración, así como de construcción de instalaciones de desalación a llevar a cabo en el horizonte 2001-2008 según contempla el artículo 36.6 del texto legal aprobado. Y junto a ello, es interesante señalar que entre el borrador de «Anteproyecto de Ley de Plan Hidrológico Nacional» redactado por el Ministerio de Medio Ambiente y dado a conocer para su evaluación en septiembre de 2000, y la propia Ley 10/2001 aprobada en junio de 2001 y publicada en Boletín Oficial del Estado en 6 de julio de 2001, han sido introducidas algunas modificaciones dignas de mención por lo que respecta a la consideración de los recursos de agua no convencionales en la planificación hidrológica de nuestro país. De entrada, debe señalarse que salvo las actuaciones previstas en el listado de inversiones y la mención al fomento de la «obtención de recursos alternativos como son los procedentes de la desalación de aguas del mar y salobres» no hay ningún artículo específico referido a la desalación en el texto legal. Aspecto comprensible puesto que el actual Gobierno ha apostado por una solución hidrológica al problema del déficit de recursos en algunas regiones españolas y por tanto ha centrado sus esfuerzos en la justificación técnica, económica y ambiental de la misma¹⁴.

Más protagonismo tiene la depuración de aguas e incluso la consideración de su posible reutilización. Aunque no se dedica ningún artículo específico a las cuestiones de depuración y reutilización se han incorporado una serie de puntos referidos a ellas en la redacción finalmente aprobada y publicada. Ya en la propia «Exposición de motivos» de la Ley 10/2001, ausente en el borrador de septiembre de 2000, se habla del decidido «fomento de la depuración y reutilización de residuales» por el que apuesta el Gobierno en este Plan. Y ello se va plasmando en otros artículos del texto legal. Así, en el artículo 17.1 al especificar el destino de las aguas trasvasadas se señala que servirán para alimentar o complementar los sistemas de abastecimiento en alta existentes «siempre y cuando se lleve a cabo una gestión racional y eficiente del agua»¹⁵ y, aunque no se concreta en qué consiste ésta se entiende que una gestión racional y eficiente conlleva, junto a la disminución de pérdidas en red y a la incentivación del consumo responsable por parte de los ciudadanos, depuración de caudales consumidos y posible reutilización de efluentes tratados. Del mismo modo cabe suponer que, entre las compensaciones de carácter ambiental a las cuencas

14 El volumen de «Análisis Económicos» de la documentación técnica del Plan Hidrológico Nacional (5 vols.) dedica las páginas 113 a 115 a la justificación de la solución del trasvase frente a la desalación de aguas marinas, por su elevado coste final para el usuario.

15 Esta mención no aparecía en el borrador de Anteproyecto de Ley de Plan Hidrológico Nacional de septiembre de 2000.

cedentes señaladas en el artículo 23 y, más en concreto, en el punto 2 del mismo¹⁶, deben incluirse la financiación de sistemas de depuración y de actuaciones de reutilización sufragadas con la cuota ambiental del canon de trasvase (art. 22.6). Pero es sobre todo el artículo 30 de la Ley 10/2001, de nueva redacción en el texto legal aprobado, el que contempla medidas específicas al respecto de la depuración y reutilización de aguas bajo el título genérico «Gestión eficaz de las aguas para abastecimiento». En este artículo se señala que el Ministerio de Medio Ambiente impulsará, entre otras medidas, «la gestión eficaz y sostenible de los abastecimientos urbanos...la realización de dobles redes de distribución de aguas... y el fomento del uso de aguas recicladas, especialmente para usos deportivos, lúdicos o recreativos». Es la primera vez que en un texto legal aprobado en España sobre cuestiones hídricas se detallan estos aspectos. E igualmente se dedica un punto concreto (art. 30.3) a señalar el impulso del uso de aguas recicladas en las actividades industriales. Y aunque la reutilización, como se ha señalado, es todavía en España una asignatura pendiente en la planificación hidrológica, se percibe una voluntad del legislador por su fomento. Las referencias a los recursos no convencionales se contemplan con las disposiciones del artículo 32 que, asimismo, por vez primera en el ordenamiento jurídico de las cuestiones hídricas de nuestro país, regula el fomento por parte de las Administraciones competentes de la educación ambiental en lo relativo al uso sostenible del agua. Constituyen esperanzadoras declaraciones de intención sobre la consideración de los recursos no convencionales en la planificación de recursos de agua en España sobre las que habrá que estar vigilantes en los próximos años para evitar que creen más expectativa de lo que muestre la realidad posterior. Por ello se debe estar atento para evitar que el Plan Hidrológico Nacional se convierta en la mera justificación legal de un canal que conduzca el agua del Ebro a las regiones deficitarias para mantener usos y actividades económicas que tienen poco de sostenibles.

El aprovechamiento de aguas no convencionales en España es una realidad en expansión y su regulación ha merecido un amplio repertorio legal que deberá, pues, completarse en los próximos años con la aprobación de normativa sobre mejora de los tratamientos de aguas residuales, sobre parámetros mínimos de calidad para la reutilización de aguas y lodos y sobre la producción de agua desalada a fin de evitar el vacío, los desajustes e indefiniciones que, como se ha indicado, existen en la legislación vigente.

3. Los recursos de agua «no convencionales» en España tras la aprobación del Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001, de 5 de julio). Nuevos retos

3.1. Depuración y reutilización de aguas residuales

A pesar de la dificultad que representa la consulta de datos reales y, por tanto, el conocimiento exhaustivo de los volúmenes de agua depurada, reutilizada y desalada en España, puede señalarse, en primera aproximación, que, en la actualidad, por lo que respecta a la depuración de aguas residuales, se estarían tratando unos 2.500 Hm³/año, destacando los volúmenes depurados en Cataluña, Madrid, Andalucía y la Comunidad Valenciana. Esta cifra representa las 2/3 partes del potencial de depuración que estima la directiva 91/271 para el año 2005 (3.500-4.000 Hm³/año), lo que indica que la puesta en marcha de sistemas

¹⁶ Este aspecto estaba ya contemplado en el borrador de Anteproyecto de Plan Hidrológico de septiembre de 2000.

depuración de aguas residuales es, en el momento actual, una tarea de núcleos de población medianos o pequeños, puesto que las grandes aglomeraciones disponen, en un alto porcentaje, de sistemas adaptados a lo establecido en la Directiva europea. Muy poco significativa resulta, por su parte, la cuantía de esta agua depurada que se reutiliza para diferentes fines. Salvo en Murcia, Baleares, Comunidad Valencia y Canarias, en el resto de España apenas se utiliza esta fuente no convencional y ello a pesar del enorme potencial que representa. El cuadro adjunto refleja la realidad de la depuración de aguas residuales en España con los datos más actualizados de que se dispone a mediados de 2001. Las regiones que no se incluyen en el cuadro lo son, justamente, porque ha sido imposible acceder a la información sobre depuración o reutilización en sus diferentes departamentos de aguas (vid. cuadro 4).

Cuadro 4
DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN ESPAÑA (2001)

Comunidad Autónoma	Volumen depurado (Hm ³ /año)	Volumen reutilizado (Hm ³ /año)	%
CATALUÑA (2000)	568	16,4	3
MADRID (2000)	700	9	1,5
ANDALUCÍA (2000)	385	s.d.	
C. VALENCIANA (2000)	367	130	35
MURCIA (2000)	60	60	100
GALICIA (2000)*	73	—	—
CANARIAS (1998)	56	20	36
BALEARES (2000)	67	25	37

*Datos de Aqualgest-Galicia

Fuente: Departamentos de Saneamiento y Depuración de Aguas de las diferentes Comunidades Autónomas.

Al margen de estos datos hay actuaciones puntuales cuya mención resulta obligada aunque no se dispongan de estadísticas oficiales de la Comunidad Autónoma correspondiente. Es el caso de la experiencia de depuración de aguas de Vitoria-Gasteiz, cuya EDAR (Crispijana) estaría depurando 45 Hm³/año con un volumen de reutilización para fines agrícolas de 25 Hm³/año. Asimismo el Consorcio de Aguas del Gran Bilbao depuraría en la actualidad 99 Hm³/año, con una previsión de reutilización de 25 Hm³ (vid. cuadro 5).

El estado de la depuración de aguas residuales urbanas en España es muy desigual. Frente a Comunidades Autónomas que prácticamente han cumplido la obligación de depuración para núcleos de población con más de 15.000 habitantes equivalentes (en zonas normales) a finales de 2000 fijada por la Directiva 91/271 (Cataluña, Madrid, Baleares, Comunidad Valenciana), hay otras donde el grado de cumplimiento de los plazos fijados por la citada Directiva es escaso. Coincide esta situación con las regiones cantábricas de clima lluvioso (Asturias, Cantabria, Galicia) o territorios económicamente menos dinámicos que, sin embargo, han puesto en marcha durante los últimos años ambiciosos planes de saneamiento y depuración para mejorar el tratamiento de los efluentes urbanos (Extremadura, Andalucía, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Aragón). Siguen existiendo casos de capitales de provincia que no tienen depuradoras conforme a la Directiva 91/271 (Murcia,

Cuadro 5
 ACTUACIONES DESTACADAS DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEPURADAS
 EN ESPAÑA

Ámbito	Actuación
Vitoria-Gasteiz	— Plan de recuperación y reutilización integral de las aguas residuales (EDAR Crispijana) por las Comunidades de Regantes de Arrato (12,4 Hm ³ /año) y Nor- yeste (12,4 Hm ³ /año)
Almería (Depura 32 Hm ³ , previsto en 2010, 40 Hm ³)	— Plan de Reutilización del Bajo Andarax (15 Hm ³ /año). Riego de 3.281 Ha. Aguas depuradas de Almería — Plan de Ordenación del Territorio de la Comarca de Poniente (9,6 Hm ³ /año). Riego de 23.382 Ha. 11 plantas depuradoras (4 con sistemas de desalación)
Tenerife	— Plan Director para la reutilización de aguas de Santa Cruz en el Valle de San Lorenzo, valle de Güimar y valle Guerra. —Se utilizan 6 Hm ³ /año (61 pts/m ³) para el riego de 750 Ha. (80% plataneras) —Conducción de 60 Km.
Gran Canaria	— Reutilización de 6 Hm ³ /año para uso agrícola a partir de efluentes depurados en la depuradora del Sureste.
Madrid	— Riego de los parques de Madrid a partir del empleo de aguas residuales depuradas de la EDAR La China (terciario) — 25.498 m ³ /día (9,3 Hm ³ /año) para el riego de 295 Ha.
Costa Brava	— El Consorci de la Costa Brava lleva a cabo actuaciones de reutilización (2,4 Hm ³ /año) en varios frentes: —3 Campos de Golf (0,5 Hm ³ /año) —Riego de huertas de los alrededores de Platja d'Aro y Lloret de Mar y de la explotación de cavas Castillo de Perelada. —Restauración de la Laguna de Cortalet en el Parque Natural de Aiguamolls de l'Empordá. (0,7 Hm ³ /año)
Tarragona	— Reutilización de aguas depuradas en Port Aventura (6 Hm ³ /año)
Valencia	— Reutilización de aguas para riego agrícola de la EDAR de Pinedo (terciario) —31 Hm ³ /año para riego de 1.650 Ha de l'Horta Sud —100 Hm ³ /año para restauración del Parque de La Albufera de Valencia. (previsión)
Alicante	— 66 Hm ³ (regimen concesional) — Volumen medio reutilizado: 44 Hm ³ /año — Potencialmente reutilizable sin concesión: + 54 Hm ³ /año Entidades beneficiadas: —Comunidad de Regantes de Alicante (3 Hm ³ /año) —Comunidad General de Regantes ARALVI (7 Hm ³ /año) —Canal del Bajo Algar (4,6 Hm ³ /año) —Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó (0,8 Hm ³ /año)

Elaboración propia.

Huelva, Sevilla, Málaga, Cádiz, Ceuta, San Sebastián, Logroño, Huesca, Teruel, Santander, Palencia, Valladolid, Salamanca, Zamora, Barcelona, Gerona, La Coruña, Pontevedra) (Rico Amorós, 2001). A finales de 2001 se puede señalar que el porcentaje de población española que tiene tratamiento adecuado de sus aguas residuales urbanas se eleva al 70%. Los próximos años van a conocer un enorme esfuerzo inversor por parte de las Comunidades Autónomas y del Ministerio de Medio Ambiente para poder cubrir el objetivo final establecido en la Directiva 91/271, esto es, la obligación de tratamiento secundario, en zonas normales, con población equivalente superior a 2.000 habitantes. Ello va a obligar a la constitución —*de iure o de facto*— de mancomunidades de servicios municipales, auspiciadas o no por las Diputaciones provinciales, y entre ellos, para el tratamiento de aguas residuales urbanas, puesto que el mayor problema de la puesta en marcha de una estación depuradora no es la propia construcción sino el mantenimiento posterior que exige este tipo de infraestructuras. Y ello es todavía más gravoso, en términos relativos, en los pequeños municipios que en las aglomeraciones medianas y grandes.

Tan importante como la depuración de las aguas residuales, impuesta por la Directiva 91/271, es el aprovechamiento de esos efluentes tratados para fines diversos (agrarios, urbano-turísticos, industriales). La reutilización de aguas residuales sigue siendo, empero, el gran asunto pendiente por lo que atañe a la situación de los recursos no convencionales en España. En efecto, como se ha señalado, frente a un volumen depurado que se sitúa sobre los 2.500 Hm³/año, la reutilización de residuales tan sólo supone el 10% de dicha cifra. Apenas se reutilizan 230 Hm³ en actuaciones territoriales puntuales. La agricultura es el destino principal de las aguas residuales depuradas en aquellos lugares donde la reutilización se ha convertido en fuente de abastecimiento importante.

No son, en el momento presente, muchas las experiencias de reutilización de aguas depuradas en España. El Libro Blanco del Agua en España señala que serían algo más de un centenar las experiencias de reutilización de aguas depuradas, correspondiendo el mayor porcentaje de éstas (89%) a uso agrario de esta agua¹⁷. El cuadro adjunto (vid. cuadro 5) recoge las principales actuaciones de reutilización que se llevan a cabo en España; no es casualidad que la gran mayoría se lleva a cabo en áreas con déficit de recursos (archipiélagos y sureste peninsular).

Se han indicado (vid. apartado 2) que el texto definitivamente aprobado de Plan Hidrológico Nacional ha incluido una serie de artículos referidos a los recursos no convencionales, básicamente depuración y reutilización de aguas residuales que, al menos formalmente, parece mostrar que se han tenido en cuenta algunas de las recomendaciones contenidas en los informes emitidos por el grupo de expertos consultados por el Ministerio para evaluar el borrador de Anteproyecto dado a conocer en septiembre de 2000.

Hay que señalar que la depuración de aguas es esencialmente un tema de competencia autonómica y sólo en ese marco se pueden llevar a cabo actuaciones de incentivación de uso y mejora de instalaciones existentes y futuras, de manera que el papel de la Administración Central, a través de la Confederaciones Hidrográficas, se limita a la financiación de aquellas actuaciones que resultan de interés general del Estado, tal y como se refleja en la relación de inversiones del aprobado PHN. Se trata de construcción de nuevas estaciones depuradoras, de ampliación de EDAR existentes, actuaciones globales de saneamiento y depuración que

17 La edición de marzo de 2001 del Libro Blanco del Agua en España señala que en la actualidad existen 130 actuaciones de reutilización de aguas residuales depuradas en funcionamiento, de las cuales sólo un 30% se lleva a cabo con efluentes tratados con sistemas terciarios. (MIMAM, 2001, p. 447).

merecerán concreción posterior o proyectos de reutilización de aguas depuradas. Algunas de las actuaciones incluidas en el Anexo de inversiones del Plan Hidrológico Nacional estaban previstas en el Plan Director de Infraestructuras 1993-2007 pero no se han llevado a cabo por cuestión presupuestaria (vid. Rico, Olcina, Paños y Baños, 1998) (vid. cuadro 6).

Las actuaciones de depuración de aguas residuales contempladas en el Plan Hidrológico Nacional, unidas a las previstas en los planes autonómicos existentes, pretenden alcanzar el potencial de depuración previsto por el Ministerio de Medio Ambiente si se cumplen, en el año 2005, las exigencias de depuración establecidas en la Directiva 91/271 (3.500-4.000 Hm³/año). Por su parte, las actuaciones de reutilización están encaminadas a conseguir el mayor aprovechamiento posible de los efluentes tratados, cuyo volumen efectivo, según estimaciones del Ministerio de Fomento (CEDEX), podrían cifrarse en 1.200 Hm³/año en el año 2012, con una participación destacada en las cuencas del Guadalquivir, Sur, Júcar y Cuencas Internas de Cataluña¹⁸.

Cuadro 6
ACTUACIONES DE DEPURACIÓN PREVISTAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL
(2001)

Cuenca hidrográfica o ámbito de actuación	Nº de depuradoras	Proyectos de depuración y saneamiento
Norte	13	3
Galicia costa	2	1
Duero	4	1
Tajo	6	2
Guadiana I y II	2	11
Guadalquivir	4	3
Sur de España	7	4
Ceuta	0	1
Melilla	0	1
Segura	2	0
Júcar	5	0
Ebro	4	1
Cuencas Internas de Cataluña	2	0
Baleares	1	0
Las Palmas	4	5
Tenerife	4	9

Fuente: Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001).

18 Información facilitada amablemente por Pedro M. Catalinas, a partir del trabajo elaborado por este autor y Enrique Ortega sobre «Situación de la Reutilización de Aguas Depuradas en España» (1999). Vid. asimismo, Ortega de Miguel, E. (2001) «Reutilización de Aguas Residuales Depuradas. Situación en España y perspectivas de futuro» en *Encuentro Intersectorial: Ahorro de Agua en la Construcción, la Industria y los Servicios*, WWF/Adena, Ayuntamiento de Alcobendas, Comunidad de Madrid y Confederación Hidrográfica de Tajo, Madrid, p. 55.

El cumplimiento de la Directiva 91/271 va a obligar a realizar un enorme esfuerzo económico a las Administraciones Central y Autonómica durante los próximos años para alcanzar, en los plazos establecidos, el mayor porcentaje posible de población equivalente conectada a los sistemas de tratamiento contemplados, en virtud del medio donde se localice. Han sido pocas las regiones que han alcanzado el primer objetivo establecido en la Directiva —finales de 2000—. Pero va a resultar todavía más difícil el cumplimiento del segundo plazo —finales de 2005— que obliga a la instalación de estaciones depuradoras con tratamiento secundario en núcleos entre 2.000 y 15.000 habitantes equivalentes, puesto que la inversión necesaria y los costes de mantenimiento resultan mayores —en términos relativos— en los núcleos de población pequeños. En estos casos, va a ser necesario, como se ha señalado, el fomento, por parte de las administraciones, de la creación de consorcios o mancomunidades supramunicipales, que sirvan asimismo para la gestión de otros servicios asimismo costosos (residuos), o de ayudas indirectas, como el establecimiento de tarifas eléctricas especiales para los procesos de depuración de aguas residuales. Por otra parte, la reutilización de residuales es la gran asignatura pendiente de la planificación del agua en España. En Plan Hidrológico Nacional prevé, como se ha indicado, actuaciones para la mejora de la depuración de aguas pero apenas señala nada sobre la utilización posterior de los efluentes depurados. Se ha desaprovechado una magnífica ocasión para obligar realmente al aprovechamiento de aguas residuales depuradas, al menos, en los ámbitos considerados deficitarios en el Plan.

El fomento de la reutilización de aguas depuradas debe pasar por la mejora de las condiciones de calidad de las aguas depuradas para que éstas no produzcan rechazo por parte de los agricultores, por el impulso de acuerdos, bajo la tutela de las administraciones regionales, entre usuarios urbanos (generadores de aguas residuales) y usuarios agrícolas (beneficiarios de los efluentes depurados) a fin de que estos últimos no carguen con todo el coste de conducción del agua, incluidos los bombeos necesarios, que es el elemento que más encarece el precio final del agua tratada. En medios urbanos debe incentivarse, mediante ordenanzas municipales o normativa autonómica, el empleo de aguas depuradas para el riego de jardines y parques públicos, baldeo de calles, a semejanza de lo que se practica ya en ciudades del centro (Madrid) y en el sureste peninsular y Baleares, así como para el riego de jardines en urbanizaciones y llenado de fuentes, estanques y piscinas.

En por lo que atañe a los campos de golf, en los últimos años se han puesto en marcha experiencias de riego con aguas depuradas (Cataluña, Andalucía, Comunidad Valenciana, Baleares, Cataluña). Incluso en alguna Comunidad el uso de este tipo de recurso hídrico para el riego de estos equipamientos lúdico-deportivos está regulada legalmente (Ley de campos de golf en Baleares de 1988). La Ley reguladora del Plan Hidrológico Nacional incluye, como se ha indicado, en su artículo 30.1 indicaciones al respecto del fomento por parte de la Administración del uso de este agua para este tipo de actividades. Pero es preciso que las administraciones regionales regulen esta cuestión obligando a que cualquier proyecto de puesta en marcha de un campo de golf, así como en los ya existentes, se empleen exclusivamente aguas residuales depuradas, salvo en aquellos casos donde la ubicación de estos recintos impida la construcción de colectores de traída de esas aguas desde áreas urbanas. Para estos últimos se permitiría el uso de aguas superficiales o subterráneas siempre y cuando no alterasen de manera significativa su régimen y no perjudicase otros usos.

Ello obliga a la apuesta decidida por la mejora en los sistemas de tratamiento. En efecto, el señalado y necesario fomento del uso de las aguas depuradas exige mejorar la calidad del

efluente tratado para que sea susceptible de aprovechamiento por todo tipo de uso posterior, incluido el abastecimiento en casos de emergencia¹⁹. La Directiva Europea 91/271 se quedaba corta, de entrada, en el establecimiento de requisitos de depuración de efluentes. Como se ha señalado, obliga a tratamientos de tipo secundario y en el mejor de los casos —zonas sensibles— a tratamientos avanzados. La realidad es que se han impuesto los sistemas secundarios que proporcionan una calidad aceptable si se considera vertido el caudal tratado. Estos dos aspectos señalados con anterioridad hablan, en definitiva, de la necesaria regulación legal de la reutilización de aguas depuradas en España. No existe en España normativa específica en materia de reutilización de aguas depuradas. Desde 1998 el Ministerio de Medio Ambiente está elaborando un nuevo proyecto de Decreto sobre «condiciones para la reutilización directa de las aguas residuales depuradas». En él se recogen las calidades mínimas para la reutilización según 14 tipos de usos establecidos, así como el método, frecuencia de muestreo y criterios de cumplimiento de los análisis exigidos (Ortega de Miguel, 2001). En este sentido convendría la aprobación, como medida complementaria del Plan Hidrológico Nacional, de un Plan Nacional de Reutilización de aguas depuradas que priorice su uso en todas las cuencas hidrográficas y lo exija en las deficitarias.

3.2. Desalación

La desalación en España encuentra sus antecedentes en los años sesenta pero ha experimentado un importante crecimiento en las dos últimas décadas de consuno al desarrollo de importantes secuencias de sequía (1980-84 y 1990-95) que evidenciaron, en algunos espacios geográficos, los graves problemas para el abastecimiento urbano generados con ocasión de estos episodios naturales (Vid. Rico, Olcina, Paños y Baños, 1998; Olcina y Rico, 1999). En la actualidad, se estarían produciendo en España alrededor de 222 Hm³/año de aguas desaladas en las cerca de 250 plantas desaladoras legales de mediano y pequeño tamaño²⁰. El 43% de este volumen corresponde a la destilación de aguas marinas y el 57% al tratamiento de aguas salobres continentales. En el conjunto de aguas procedentes de desalación (del mar y salobres) el uso urbano es el prioritario y supone el 52% (116 Hm³/año) de la producción anual. Este porcentaje se eleva si nos referimos a aguas marinas desaladas puesto que el 95% de las producidas se destina a abastecimiento urbano y turístico debido sin duda al mayor coste de producción que tienen las aguas de esta procedencia (vid. cuadro 7).

Aunque el volumen de aguas desaladas apenas representa el 1% del consumo efectivo de aguas en España, este dato sitúa a España en el quinto puesto mundial entre los países que han implantado este tipo de tecnología de producción de agua. En el mundo, según los últimos datos de la Asociación Internacional de Desalación (IDA), la capacidad de desalación de las plantas oficiales (12.451) se cifra en 26 Hm³/día (9.500 Hm³/año) de los que el 61% se destina a abastecimiento a poblaciones²¹.

19 El CEDEX va a realizar un estudio sobre tecnología y tratamientos de regeneración de aguas residuales, así como un inventario sobre la reutilización de aguas residuales urbanas depuradas en España (vid. Boletín de Actualidad nº 6, de 3 de septiembre a 17 de septiembre de 2001. Hispagua).

20 En el verano de 2001 se hizo público el dato según el cual un tercio de las 600 minidesaladoras instaladas en el sureste español sería ilegal al no estar registradas y carecer de permiso para el vertido de la salmuera. Se indica que algunas desaladoras «caben en un carrito de la compra. Colocan unos cartuchos de fibra enrollada, un compresor y a tirar» (sic). (vid. El País, de 30 de julio de 2001).

21 Vid. IDA News, vol. 10, issue 1-2. January-February, 2001. International Desalination Association.

El agua desalada de origen marino se ha convertido en fuente principal de abastecimiento a poblaciones en las islas de Fuerteventura, Lanzarote, Gran Canaria, Ibiza y Formentera. En las islas orientales canarias el 90% de sus respectivas poblaciones se abastece con este agua. En estos casos pierde sentido, como se ha señalado, la expresión «no convencional» para aludir al tipo de agua utilizado. En los últimos años, además, la desalación de aguas marinas ha experimentado un decisivo impulso en la isla de Mallorca para poder atender el crecimiento de la demanda en la Bahía de Palma. La apertura de la macro-planta desaladora de Palma de Mallorca en 1999, con una capacidad de tratamiento de 42.000 m³/día —actualmente en fase de ampliación—, que se suma a la serie de actuaciones llevadas a cabo en este espacio geográfico a lo largo de los años noventa, ha situado a esta isla en posición destacada de producción de aguas desaladas de origen marino en el conjunto de España²² (vid. cuadro 8).

Cuadro 7
ESTADO DE LA DESALACIÓN DE AGUAS EN ESPAÑA. VOLÚMENES PRODUCIDOS SEGÚN PROCEDENCIA DEL AGUA Y DISTRIBUCIÓN POR USOS (2001)

Procedencia del agua	Uso urbano y turístico	Uso agrario	Uso industrial	Total (Hm ³ /año)
Marina	90	5	0	95
Salobre continental	26	60	41	127
TOTAL	116	65	41	222

Fuente: Rico Amorós (2001), Valero et al. (2001) y MIMAM (2001).

Cuadro 8
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE AGUA DESALADA EN ESPAÑA (SITUACIÓN EN 2001)

Región	Total (m ³ /día)	Agua marina (m ³ /día)	Agua salobre (m ³ /día)
Andalucía	150.950	107.650	43.300
Baleares	105.800	74.400	31.400
Cataluña	31.000	0	31.000
Canarias	322.939	286.200	36.739
Castilla-La Mancha	12.000	0	12.000
Valencia	48.500	0	48.500
Murcia	37.000	0	37.000
Otras	10.000	0	10.000
Total	718.189	468.250	249.939

Fuente: Adaptado a partir de Cánovas Cuenca. Congreso Mundial de la IDA, 1997, Fariñas Iglesias (1999), CEDEX (2001).

22 Recordemos que durante la sequía ibérica (1990-95) la Bahía de Palma necesitó abastecimiento foráneo ante la falta de recursos para atender unas demandas en expansión. Se activó la denominada «Operación Barco», basada en la traída de aguas del Ebro desde Tarragona mediante el sistema de buques «Móstoles» y «Cabo Prior». El trasvase, iniciado en el verano de 1995, se interrumpió en 1997 debido a la bonanza de lluvias experimentada tras el invierno 1996-97.

En esencia, las experiencias de desalación de aguas en España se concentran, básicamente, en los dos archipiélagos y en las tierras del litoral mediterráneo (Alicante, Murcia, Almería, Málaga) si bien existen instalaciones puntuales en municipios del interior de España para la desalación de aguas salobres; es el caso de Arenas de San Juan, La Solana y Villarrubia de los Ojos en Ciudad Real y de San Clemente en Cuenca, con una capacidad de producción, en su conjunto, de 3 Hm³/año (vid. Olcina y Rico, 1999). Como se ha indicado el abastecimiento a poblaciones a partir del tratamiento de aguas marinas supone el mayor volumen de agua desalada producida en España. En la actualidad el 1% de volumen total de agua destinada a abastecimientos urbanos en el conjunto de España procede de la desalación de agua marina y está previsto que este porcentaje se eleve al 7% a finales del primer decenio del siglo XXI. A su vez, se han puesto en marcha algunas actuaciones destacadas a partir de la desalación de aguas salobre para riego. El cuadro adjunto (vid. cuadro 9) recoge los proyectos más importantes de desalación de agua salobre continental iniciados en España durante los últimos años.

Tan importante como la actividad de desalación que se lleva a cabo en España en la actualidad son los proyectos de próxima puesta en marcha que, iniciados ya algunos de ellos, van a duplicar el volumen de aguas desaladas durante los inmediatos años. En efecto, la producción de agua desalada instalada en España va a incrementarse en los próximos meses con la puesta en marcha de nuevas plantas que aumentará la capacidad de tratamiento en 770.000 m³/día (280 Hm³/año).

Entre estas nuevas instalaciones sobresale la planta desaladora de agua marina de Carboneras que va a ser la mayor de Europa por capacidad de producción 120.000 m³/día. La planta está gestionada por la sociedad Estatal de Aguas de la Cuenca del Sur y se prevé que entre en funcionamiento a lo largo de 2002. El agua desalada se destinará al abastecimiento de 23 municipios del Campo de Níjar y Bajo Andarax (300.000 hab.) y al riego de unas 15.000 hectáreas de regadíos intensivos del Campo de Níjar. Uno de los aspectos más novedosos de la puesta en marcha de esta macro-desaladora es el precio del agua previsto a pie

Cuadro 9
ACTUACIONES DESTACADAS DE UTILIZACIÓN DE AGUAS DESALADAS EN ESPAÑA

Ámbito	Actuación
MAZARRÓN	— Comunidad de Regantes «Virgen del Milagro» (10 Hm ³ /año). 30 pts/m ³ . Riesgo de 3.000 Ha.
CAMPO DE CARTAGENA	Afecta a los cultivos de Cartagena, San Javier, Torre Pacheco, Los Alcázares. Pequeñas y medianas plantas de desalación. Aprox. 12 Hm ³ /año
BAJO SEGURA DE ALICANTE	— Plan PAYDES. 16 plantas desaladoras (14,8 Hm ³ /año). 25 pts/m ³ . Riego de 10.000 Ha.
CARBONERAS	— Nueva macro-desaladora. (44 Hm ³ /año). Abastecimiento a 23 municipios del Campo de Níjar y Bajo Andarax (300.000 hab.). 47 pts/m ³ el primer año. Riego de 15.000 ha.
CANARIAS	98 plantas desaladoras de agua salobre. (35 Hm ³ /año). Riego de plataneras y tomates y otros cultivos frutícolas y hortícolas.

Elaboración propia.

de planta (47 pts/m³), sin duda favorecido por el menor coste de la energía vinculado a la proximidad de la central térmica de Carboneras. No obstante, el precio final del agua se verá incrementado por los costes de impulsión y transporte hasta las áreas de consumo, así como por los gastos de mantenimiento de la instalación.

Junto a ésta, las macro-plantas desaladoras de Almería, Cartagena y Alicante, cuya construcción estaba prevista hace un lustro en el plan Metasequía (julio 1995), van a proporcionar 60 Hm³/año adicionales para abastecimiento urbano de una población de algo más de 2 millones de habitantes, en un área que ha experimentado un fuerte crecimiento urbano-turístico durante los últimos años. La desaladora de Almería está a punto de entrar en funcionamiento (final 2001), mientras que las plantas de Cartagena y Alicante, auspiciadas por la Mancomunidad de Canales del Taibilla, lo harán a lo largo de 2002. Asimismo para asegurar el abastecimiento urbano se va a ejecutar, a semejanza de la ciudad autónoma de Ceuta, la desaladora de agua marina de Melilla, con una capacidad de 20.000 m³/día.

Nada despreciables son los proyectos de construcción de nuevas plantas desaladoras de agua salobre (desalobradoras) que está previsto instalar en tierras de Murcia y Andalucía. Así, en Murcia la Sociedad Estatal Aguas de la cuenca del Segura ha convocado, recientemente —septiembre de 2001—, el concurso público para la construcción de una macro-desaladora de agua salobre, con una capacidad de producción de 50 Hm³/año para el riego de unas 8.000 hectáreas de cultivos intensivos del área comprendida entre Sucina, Los Martínez del Puerto, Fuente Álamo y Alhama. Se trata de un espacio donde han proliferado los cultivos intensivos en los últimos años a partir del aprovechamiento de aguas subterráneas puesto que no se beneficia de la dotación del trasvase Tajo-Segura y, por tanto, no tiene previsto dotaciones del proyectado trasvase desde el Ebro²³. Por su parte, está pendiente de contratación la mayor planta desalobradoras de España, en El Atabal (Málaga). Se trata de una instalación de ósmosis inversa para el tratamiento de 165.500 m³/día de agua salobre del embalse de uso múltiple de Guadalhorce-Guadalteba, en el cauce del río Guadalhorce, cuyas aguas adolecen de elevado grado de salinidad al aflorar un manantial salino en su vaso en contacto con el Trías salífero.

Cuestión fundamental para explicar la enorme difusión que ha experimentado la actividad desaladora en España durante los últimos años es la reducción de los costes de producción del agua. Ello está en relación con el menor coste de los sistemas de ósmosis inversa, que suponen el 90% de los procedimientos de destilación de las aguas saladas instalados en nuestro país, con la reducción de los costes de mantenimiento de las plantas (mayor tiempo de reposición de membranas, menor coste de personal por automatización de las instalaciones) y con la reducción de los costes energéticos que han visto, además, la expansión de sistemas de cogeneración que cuentan con incentivos establecidos por ley (Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre). En las plantas de tratamiento de aguas salobres para regadío los costes energéticos oscilan entre 4,2 y 1,5 Kwh/m³ en función del grado de salinidad del agua, y el precio final del agua oscila entre 28 y 60 pts/m³, cifra elevada para agricultura de regadío tradicional pero perfectamente asumible en regadíos de agricultura de vanguardia (Morales Gil, 1997 y 2001). La efectividad en la producción se sitúa en una relación 70/30, es decir 70 partes de agua producto y 30 de salmuera (vid. figura 1).

23 La inversión prevista ronda los 15.000 millones de pesetas, para la construcción de la planta desaladora y de la red de canales de distribución de aguas en este espacio murciano. La ubicación de la macro-desaladora está prevista en la rambla de Valdelentisco, entre los términos municipales de Cartagena y Mazarrón y su explotación ha sido concedida al Sindicato Central de Regantes del Trasvase Tajo-Segura (Vid. La Verdad de Murcia, 5 de septiembre de 2001).

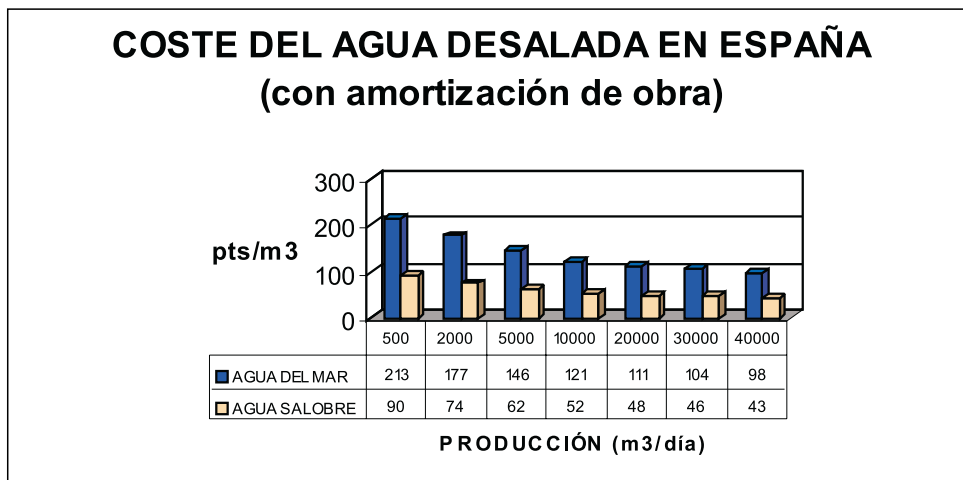


FIGURA 1. Coste del agua desalada en España, según tamaño de la planta de tratamiento. (MIMAM, 2001).

Las aguas del mar desaladas con fines urbanos van a experimentar un impulso destacado durante los próximos años. En la actualidad el coste final del agua, a pie de planta, ronda, como se ha señalado, los 90-120 pts/m³, precio que puede asumir perfectamente la demanda urbano-turística. La macro-planta desaladora de Carboneras tiene previsto un precio final de 47 pts/m³ el primer año, si bien se trata de un precio rebajado por el menor coste de la energía en dicho entorno (central térmica de Carboneras) y las subvenciones oficiales previstas (Unión Europea y Administración central). Lo cierto es que para los próximos años no va a ser extraño, de mantenerse las mejoras técnicas y la reducción de costes energéticos, que en las grandes plantas desaladoras para abastecimiento urbano el precio final del agua, a pie de instalación, pueda situarse en un intervalo entre 65-90 pts/m³, a lo que añadir el coste de distribución posterior del agua (vid. figura 2).

Y con unos costes de instalación de plantas desaladoras y de producción de agua desalada a la baja desde hace unos lustros, no debe extrañar que en los próximos años se desarrollen proyectos oficiales de desalación de agua del mar que, por otra parte, se han incluido, en su mayor parte, como actuaciones del Plan Hidrológico Nacional. Estos proyectos van a suponer otros 300 Hm³/año para abastecimiento a poblaciones, de manera que a finales de la primera década del siglo XXI, aproximadamente un 7 % del volumen total de agua para destino urbano corresponderá a las aguas procedentes de desalación de agua marina.

Los archipiélagos canario y balear concentran la mayor parte de las actuaciones. Así, en Baleares, tras la declaración de obras de interés del Estado la construcción de plantas desaladoras que permitan superar los problemas de abastecimiento, hay prevista la construcción de nuevas 5 plantas (Andraitx o Caviá, Santa Eulalia, Formentera y junto a estas tres, la de Ciudadela, que inaugurará la implantación de desaladoras en la isla de Menorca y, como actuación prioritaria, la de la Bahía de Alcudia que es el área de la isla de Mallorca que presenta, a corto plazo, mayores problemas de abastecimiento). En Canarias, merced al Convenio entre la Dirección General de Obras Hidráulicas y el Gobierno autónomo (marzo de 1998), vigente hasta el año 2004, está prevista la puesta en marcha de 18 nuevas plantas,

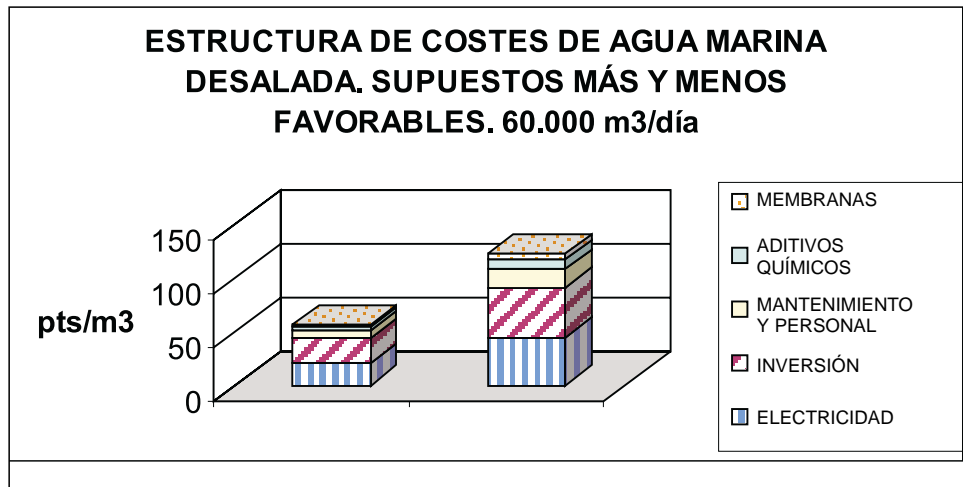


FIGURA 2. Estructura de costes de desalación de agua marina en los supuestos más y menos favorables. Planta de tratamiento por ósmosis inversa (60.000 m³/día). Fuente: Valero et al. (2001), MIMAM (2001).

catorce en las islas orientales (Arucas-Moya 2ª fase, Galdar-Agaete 2ª fase, San Bartolomé y Mogán 1ª y 2ª fase, Telde 1ª y 2ª fase, Las Palmas III ampliación, Las Palmas IV, en La isla de Gran Canaria; Lanzarote 1ª y 2ª fase y Lanzarote Sur 1ª fase, en la isla de Lanzarote; y Puerto del Rosario 2ª fase, La Oliva y Pájara, en la isla de Fuerteventura) y cuatro en la isla de Tenerife (Santa Cruz, Playa de las Américas, La Granadilla, oeste de Santa Cruz). En el sureste peninsular hay contempladas otras actuaciones destacadas. En Almería está prevista la duplicación de la capacidad de tratamiento de la macro-desaladora de Carboneras (+ 120.000 m³/día) y la construcción de una nueva planta para abastecimiento y regadío en el campo de Dalías. Por su parte, en las provincias de Murcia y Alicante, está contemplada la ampliación de las dos desaladoras para abastecimiento que se están construyendo para incrementar los recursos hídricos de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla.

Y a ellos se sumaran nuevas plantas para el tratamiento de aguas salobres para el riego en las tierras del sureste peninsular, cuyo control oficial es siempre difícil, tal y como se ha señalado. Así, por ejemplo, recientemente, en las tierras meridionales de Alicante, los agricultores han solicitado licencia para instalar 50 nuevas desaladoras para el riego de frutas y hortalizas a partir del tratamiento de agua salobre²⁴. Entre los proyectos oficiales incluidos en el Plan Hidrológico Nacional destacan, en tierras de Murcia, las plantas del Alto Guadalentín (25 Hm³/año) y Huerta de Murcia (50 Hm³/año) que se suman a la adjudicada, como se ha indicado, para el Campo de Cartagena. En la provincia de Alicante está prevista la instalación de dos desaladoras en Pilar de la Horadada (6 Hm³/año) y La Pedrera, junto al embalse del post-trasvase Tajo-Segura (20 Hm³/año).

²⁴ Vid. El Periódico de Alicante, 19 de abril de 2001. La autorización de licencia está supeditada a la construcción de sendos salmueroductos de 35 Km. de longitud en ambas márgenes del río Segura para dar salida al mar al residuo generado en el proceso de ósmosis inversa.

Los procesos de desalación van a experimentar en España un crecimiento significativo durante los próximos años. A las desaladoras previstas en el propio Plan Hidrológico Nacional 2001 se unirá la instalación de plantas de pequeño tamaño para el tratamiento de aguas salobres para regadío en las tierras de la fachada mediterránea española, manteniendo un proceso en curso desde inicio de los noventa. Y ello por varios motivos, entre los que destacan el descenso generalizado de costes experimentado durante los últimos años, la posibilidad de venta de la energía producida en los sistemas de cogeneración según establece el citado Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración y la conexión a la red de baja tensión para instalaciones alimentadas con energía fotovoltaica (Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre); las mejoras técnicas en las plantas de producción que se ha plasmado asimismo en la adaptación de los equipos a las necesidades puntuales del usuario. Así, han proliferado, como se ha indicado, las pequeñas plantas desaladoras que se instalan en invernaderos o parcelas de cultivos de alto rendimiento para el tratamiento de pequeños volúmenes donde el precio del agua no supone un coste elevado debido a la rentabilidad que se obtiene con la comercialización de las producciones, básicamente hortícolas. En este sentido, en algunas localidades turísticas del litoral mediterráneo español con recursos para abastecimiento que se han situado, en los últimos años, al límite de sus posibilidades (Benidorm) han visto como empresarios hoteleros, con el fin de tener garantizado el suministro en sus establecimientos han instalado pequeños equipos para desalación de aguas subterráneas con elevados contenidos salinos al extraerse de acuíferos costeros.

Así pues, en las zonas del litoral mediterráneo con mayor déficit de recursos (Almería, Murcia y Alicante) la realidad (escasez de agua) ha movilizado esfuerzos de agricultores o empresarios turísticos que, a título particular, han puesto los medios para asegurarse los caudales necesarios para atender sus demandas. Como ha ocurrido en otras ocasiones en cuestiones de agua, las iniciativas particulares han ido, una vez más, por delante de las expectativas de llegada de recursos foráneos prevista por la planificación administrativa.

Al margen de que se ejecuten en su totalidad las obras previstas en el trasvase de aguas del Ebro incluido en el Plan Hidrológico Nacional 2001, lo cierto es que algunas localidades del litoral mediterráneo español, tanto si son beneficiadas por la llegada de aguas trasvasadas como si no, deberían plantearse la posibilidad de instalar plantas de desalación de agua del mar para abastecimiento urbano, como actuaciones estratégicas, a fin de asegurarse el suministro en años de indigencia pluviométrica en los que no pueda garantizarse la transferencia de los volúmenes previstos en la Ley 10/2001. Y ello porque la experiencia vivida durante la secuencia seca de comienzos de los años noventa debe aleccionar sobre las necesidades de recursos de agua que se precisan en años secos para uso urbano. Es por ello que, al margen de las actuaciones previstas ya para los archipiélagos en el Plan Hidrológico Nacional, no sería irracional pensar en la instalación, durante los próximos años, de una serie de desaladoras de agua marina, adaptadas al tamaño de la población a abastecer en las localidades de Cádiz, Algeciras, Málaga, Almuñecar, Águilas, litoral sur de Alicante (Torrevieja, Orihuela), Benidorm, Calpe, Castellón-Benicassim, Vinaroz-Benicarló, Tarragona —ya prevista—, Maresme y Costa Brava. Son instalaciones no contempladas en el Plan Hidrológico Nacional, en territorios con gran dinámica urbano-turística, que han sufrido dificultades en sus abastecimientos con ocasión de años de sequía severa. Se trata de un programa estratégico de desarrollo de la actividad desaladora en el litoral mediterráneo, alguno de cuyos núcleos de población pueden padecer

futuras situaciones de escasez si acontece un nuevo período seco, a la espera, en su caso, de la llegada de aguas foráneas.

La desalación de agua marina es un proceso que, aún aprobado el Plan Hidrológico Nacional 2001, no se va a detener al menos en los próximos años mientras que, en su caso, no se plasme realmente la traída de aguas a estas áreas deficitarias mediante las conducciones previstas o no se establezca un coste del agua trasvasada capaz de competir con los obtenidos mediante desalación, en descenso gradual durante los últimos años²⁵. Y ello en un marco de crecimiento acelerado, insostenible, de la actividad urbanística en la franja litoral mediterránea que, a muy corto plazo, va a demandar más recursos de agua.

Bibliografía

- COMISIÓN EUROPEA (2000): *La UE apuesta por el agua limpia*. Dirección General de Medio Ambiente, Luxemburgo, 14 pp.
- 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*. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 72 pp.
- EMBRID IRUJO, A. (dir.) (2000): *La reforma de la Ley de Aguas (Ley 46/1999, de 13 de diciembre)*, Civitas, monografías, Madrid, 571 pp.
- EUROPEAN COMMISSION (2001): *Second Forum on Implementation and Enforcement of Community Environmental Law: Intensifying our efforts to clean urban waste water*, Bruxelles, 54 p.
- FARIÑAS IGLESIAS, M. (1999): *Ósmosis inversa. Fundamentos, tecnología y aplicaciones*. Mc Graw Hill, Madrid, 225 p.
- GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds.) (1999): *Los usos del agua en España*, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, 681 p.
- IBRAHIM PERERA, J. C. (1998): *Desalación de aguas*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 470 p.
- Legislación sobre Aguas* (2000). Civitas, Biblioteca de Legislación, Madrid, 426 p.
- MEDINA SAN JUAN, J.A. (2000): *Desalación de aguas salobres y de mar. Ósmosis inversa*. Editorial Mundi Prensa, Madrid, 395 p.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000): *Proyecto de Plan Hidrológico Nacional. Documentación Técnica*. Secretaría de Estado de Aguas y Costas, 5 vols.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2001): *Desalación de agua del mar. Costes y efectos ambientales*. Plan Hidrológico Nacional. Anexo. Secretaría de Estado de Aguas y Costas, Madrid. 45 p.

25 Como ejemplo, con fecha 16 de septiembre de 2001 se anuncia la inminente puesta en marcha de la estación desaladora de Jávea, localidad situada en el sector más lluvioso de las tierras alicantinas que, paradójicamente, padece reiterados problemas de abastecimiento durante el verano debido a la contaminación del acuífero litoral. Ante la lamentable imagen turística que ha supuesto la instalación, los tres últimos veranos, de depósitos-cisterna de agua en su callejero para el abastecimiento domiciliario, Ayuntamiento y Consellería de Obras Públicas decidieron la construcción de una planta desaladora con capacidad para producir 9,5 Hm³/año. El turismo de calidad no puede ofrecer inseguridad en el abastecimiento de agua al turista y una solución acorde con el nivel de gasto de los clientes va a venir, en los próximos años, de la mano de la instalación de plantas desaladoras en núcleos del litoral mediterráneo que no tienen totalmente asegurado el abastecimiento estival de agua.

- MORALES GIL, A. (1997): *Aspectos geográficos de la horticultura de ciclo manipulado en España*, Universidad de Alicante, Alicante, 167 p.
- MORALES GIL, A. (2001): *Agua y Territorio en la Región de Murcia*, Fundación Centro de Estudios Históricos e Investigaciones Locales de la Región de Murcia, Murcia, 270 p.
- MOREU BALLONGA, J.L. (2000): «La desalación de aguas marinas en la Ley 46/1999», *Revista de Administración Pública*, nº 152, mayo-agosto, pp. 29-72.
- OLCINA CANTOS, J. y RICO AMORÓS, A. (1999): «Recursos de agua «no convencionales» en España. Depuración y desalación», en *Los usos del agua en España* (Gil Olcina, A. y Morales Gil, A., eds.), Instituto Universitario de Geografía y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp. 203-252.
- ORTEGA DE MIGUEL, E. (2001): «Reutilización de Aguas Residuales Depuradas. Situación en España y perspectivas de futuro» en *Encuentro Intersectorial: Ahorro de Agua en la Construcción, la Industria y los Servicios*, WWF/Adena, Ayuntamiento de Alcobendas, Comunidad de Madrid y Confederación Hidrográfica de Tajo, Madrid, pp. 50-56
- RICO AMORÓS, A. M. (1996): «Depuración y reutilización de aguas residuales en el litoral alicantino», en *Papeles de Geografía* nº 23-24, Departamento de Geografía, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 245-261.
- RICO AMORÓS, A. M. (2001): «Actuaciones frente a las sequías» en *Causas y consecuencias de las sequías en España* (A. Gil Olcina y A. Morales Gil, edits.), Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp. 421-485.
- RICO AMORÓS, A. M., OLCINA CANTOS, J., PAÑOS CALLADO, V. y BAÑOS CASTIÑEIRA, C. (1998): *Depuración, desalación y reutilización de aguas en España*, Edit. Oikos-Tau, Vilasar de Mar, 255 p.
- RULLÁN SALAMANCA, O. y RODRÍGUEZ-PEREA, A. (1999): «Los problemas de abastecimiento de agua en las Islas Baleares», en *Los usos del agua en España* (Gil Olcina, A. y Morales Gil, A. edits.), Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp. 615-643.
- VALERO, A., UCHE, J. y SERRA, L. (2001): *La desalación como alternativa al Plan Hidrológico Nacional*. Gobierno de Aragón, CIRCE y Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 108 p.