

## 2.- SITUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ESPAÑA: EFECTOS AMBIENTALES DE LOS PROBLEMAS DE ESCASEZ

En este capítulo se describe muy brevemente la situación de los recursos hídricos en España y los principales problemas detectados, con objeto de proporcionar la necesaria perspectiva para comprender los objetivos básicos de la Planificación Hidrológica a escala nacional. La situación que se describe es la situación base de referencia a los efectos de la Evaluación Ambiental Estratégica.

### 2.1.- La distribución geográfica de los recursos hídricos

España es un país de fuertes **contrastes** geográficos y climáticos que condicionan la distribución y disponibilidad de los recursos hídricos naturales.

Puede afirmarse de forma simplificada que existe un acusado **gradiente geográfico** entre las áreas con abundantes recursos hídricos del norte y noroeste y las áreas secas del sur y del este.

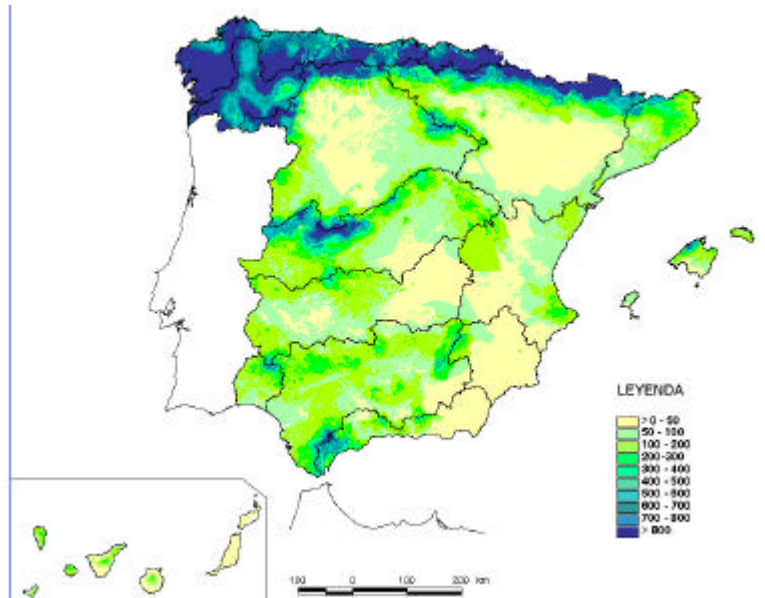
Este gradiente se encuentra matizado por los **sistemas montañosos**, que tienden a captar las precipitaciones, reduciéndolas en las depresiones contiguas. La magnitud de estas diferencias está condicionada por la distribución, orientación y envergadura de los sistemas orográficos.

Atendiendo a estos rasgos naturales, y de forma esquemática, pueden diferenciarse en la Península tres grandes ámbitos en lo que se refiere a la abundancia y distribución de los recursos hídricos:

- **El sector septentrional y noroccidental**, integrado por Galicia, y las regiones cantabro-pirenaicas, se caracteriza por una gran abundancia de recursos hídricos, y una relativa regularidad de los mismos, siendo improbable que este factor adquiera carácter limitante desde un punto de vista ambiental o socioeconómico.
- **El sector central**, constituido por las grandes cuencas hidrográficas interiores, acusa la sombra pluviométrica de los sistemas montañosos circundantes, recibiendo precipitaciones modestas, con un incremento de la aridez en las áreas más continentales (Cuenca media del Ebro, Cuenca baja del Duero, etc.). En este sector la abundancia de agua está muy condicionada por las aportaciones que se producen desde los sistemas montañosos. Entre ellas son especialmente importantes las procedentes del sistema Cantábrico (Cuenca del Duero) y Pirineos (Cuenca del Ebro), que son los principales productores de recursos hídricos en el ámbito ibérico. Adquieren también importancia en este sector los recursos hídricos de los acuíferos detríticos ubicados en el centro de las grandes cuencas.
- **El sector mediterráneo** esta constituido por las cuencas pequeñas y medias vertientes a este mar, con pluviometrías por lo general modestas debido a su localización en sombra respecto a los vientos húmedos de componente noroccidental. Destaca la acusada irregularidad de sus precipitaciones con prolongados periodos de sequía y episodios pluviométricos catastróficos de tipo convectivo. La escasez e irregularidad de los recursos no se compensa con las aportaciones fluviales, al tratarse de cuencas reducidas con régimen torrencial, carentes de grandes núcleos orográficos productores de agua. La escasez natural de agua se incrementa hacia el sur, alcanzando sus niveles máximos en las áreas litorales de Murcia y Almería. Adquieren gran importancia en este ámbito los recursos subterráneos, vinculados mayoritariamente con acuíferos carbonatados,

pues regulan de forma natural las aportaciones que contribuyen a mantener los caudales base en la red fluvial.

La figura y tabla adjuntas muestran los recursos hídricos totales en régimen natural (datos del Libro Blanco del Agua en España), pudiendo apreciarse la irregularidad indicada.

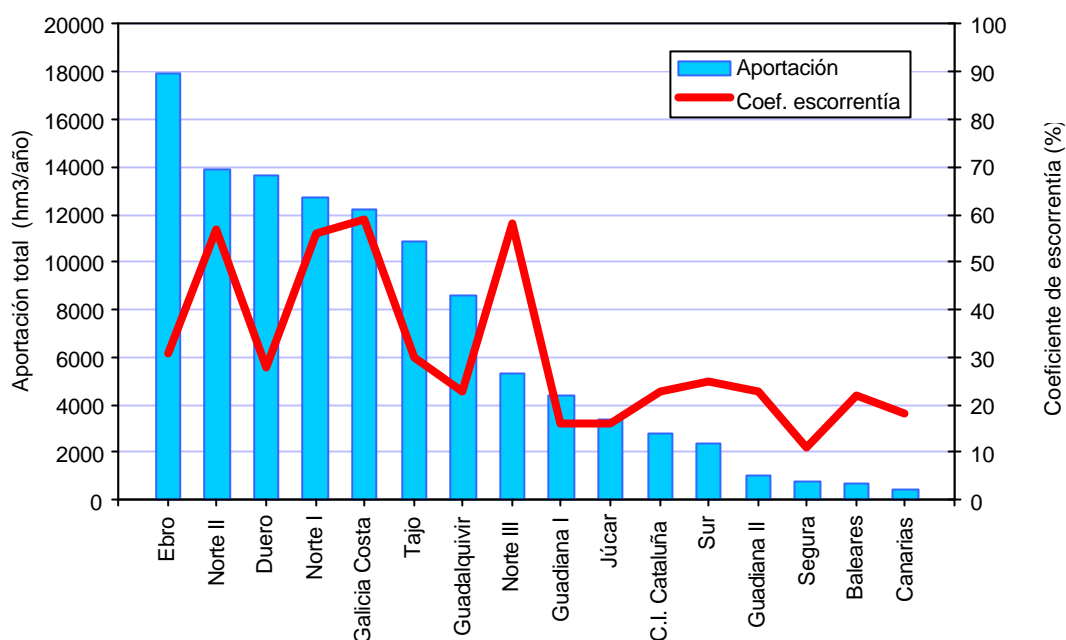


*Recursos hídricos totales en régimen natural ( $hm^3/año$ )*

Distribución de recursos hídricos por unidades de planificación hidrológica

| <i>Ambito de planificación</i> | <i>Recursos hídricos en régimen natural (<math>hm^3/año</math>)</i> |
|--------------------------------|---|
| <i>Galicia Costa</i>           | 12.250  |
| <i>Norte</i>                   | 31.907  |
| <i>Ebro</i>                    | 17.967  |
| <i>Duero</i>                   | 13.660  |
| <i>Tajo</i>                    | 10.883  |
| <i>Guadiana</i>                | 5.475   |
| <i>Guadalquivir</i>            | 8.601   |
| <i>Sur</i>                     | 2.351   |
| <i>Segura</i>                  | 803   |
| <i>Júcar</i>                   | 3.432   |
| <i>C.I. Cataluña</i>           | 2.787   |
| <i>Total Península</i>         | 110.116   |

Asimismo, la siguiente figura muestra gráficamente estos datos, junto con el coeficiente de escorrentía medio hiperanual de las cuencas.



Aportaciones totales medias anuales (hm<sup>3</sup>/año) y coeficientes de escorrentia en régimen natural en los diferentes ámbitos territoriales de los Planes Hidrológicos

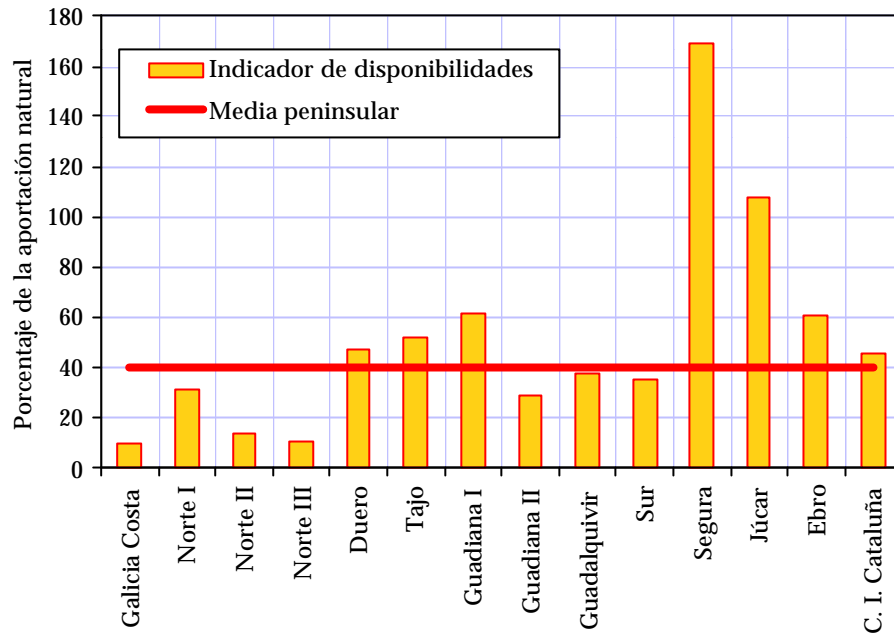
De los datos físicos sucintamente expuestos se deducen tres situaciones en cuanto al carácter potencialmente limitante de los recursos hídricos naturales para el desarrollo socioeconómico regional. En síntesis, y sin perjuicio de singularidades puntuales, puede decirse que:

Las unidades hidrográficas septentrionales cuentan con una muy abundante dotación natural de recursos, siendo improbable que este factor adquiriera carácter limitante desde un punto de vista ambiental o socioeconómico.

Las grandes cuencas interiores presentan abundancia global de recursos pero pueden sufrir problemas de escasez con carácter local, al albergar áreas continentales secas. Este efecto local se atenúa por la presencia de áreas productoras de agua dentro de las mismas cuencas y por el papel distribuidor de los grandes sistemas fluviales. Dentro de este ámbito, las posibilidades de que la disponibilidad de recursos hídricos ejerza un efecto limitante global se incrementa en las cuencas meridionales (Guadiana y Guadalquivir).

Las cuencas mediterráneas muestran una escasez natural de recursos que puede resultar limitante. La intensidad de estas limitaciones se hace máxima en el ámbito sudoriental comprendido entre el Cabo de la Nao (Alicante) y Sierra Nevada (Granada), afectando a las unidades hidrográficas del Júcar (en su parte meridional), Segura (en su totalidad) y Sur (en su parte oriental).

En el gráfico siguiente, tomado del Libro Blanco, se ilustra la relación entre disponibilidades máximas y recursos naturales. Dicha relación se obtiene mediante un indicador del nivel máximo de recursos disponibles obtenido mediante la suma de las disponibilidades de distinto origen (volúmenes regulados en embalses, bombeo de aguas subterráneas, reutilización directa, desalación de agua de mar y transferencias superficiales). Aunque estas disponibilidades particulares no son estrictamente sumables, su agregación ofrece un indicador adecuado para comparar las disponibilidades máximas relativas entre distintos ámbitos de planificación.



*Relación entre los indicadores de niveles máximos de disponibilidades hídricas y los recursos totales en régimen natural, por ámbitos de planificación*

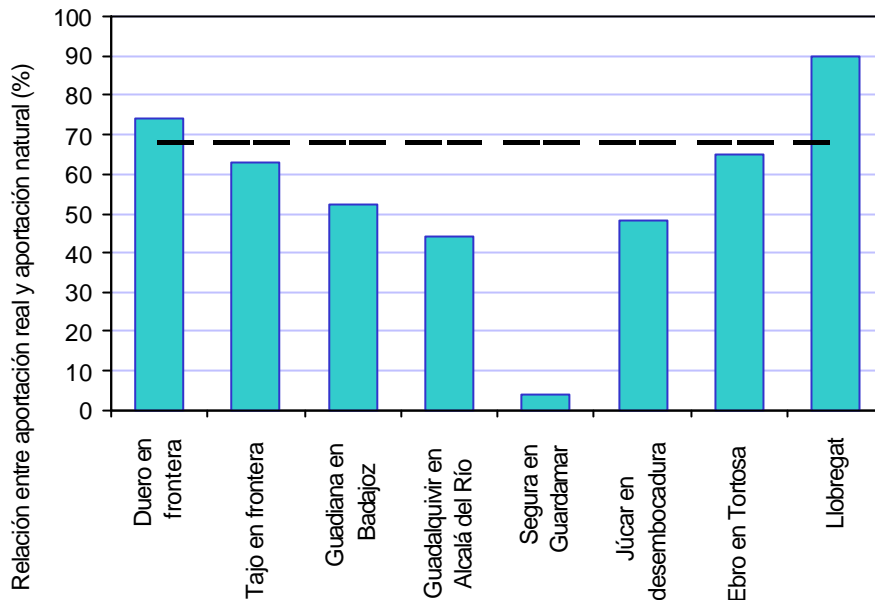
Como se observa, destacan muy especialmente las cuencas del Segura y Júcar, donde existen unas disponibilidades máximas teóricas similares o superiores a sus recursos naturales, lo que resulta explicable considerando las transferencias externas y el intenso desarrollo de los recursos subterráneos y no convencionales. Puede afirmarse que, en principio y con carácter general, estas cuencas están bien desarrolladas en lo que a grandes equipamientos de regulación y bombeo de aguas subterráneas se refiere, hacen un uso muy intensivo de sus recursos, y no precisarán de nuevas grandes presas ni aumento de captaciones subterráneas para incrementar significativamente sus disponibilidades, pues éstas no admiten ya prácticamente ningún incremento por la vía convencional, y solo las fuentes no convencionales podrían incrementarlas marginalmente.

Las cuencas del Ebro, Guadiana, Tajo, Duero y C.I. de Cataluña se encuentran a continuación en cuanto a nivel de disponibilidades, con valores del orden del 50% de sus recursos naturales, y superiores a la media peninsular, por lo que, pese a su buen nivel actual de disponibilidad, presentan aún márgenes importantes para posibles desarrollos futuros o reservas ambientales. Hay que hacer notar, no obstante, que en el caso de los grandes ríos internacionales (Duero, Tajo y Guadiana) existen unos requerimientos especiales, por su carácter transfronterizo, que matizan esta posibilidad.

En el otro extremo, Galicia Costa, Norte II y Norte III son los ámbitos que presentan un nivel de disponibilidades menor en relación a su aportación natural, lo que resulta explicable considerando el gran volumen de recursos medios de estas cuencas frente a sus relativamente reducidas necesidades actuales.

Todo lo dicho ha de considerarse, obviamente, como una aproximación de carácter indicativo, y en modo alguno como resultados firmes y concluyentes. No obstante, la homogeneidad de las determinaciones y la unidad de tratamiento que se ha dado permite, aún con tal carácter indicativo, hacerse una cabal idea de la actual situación relativa de las diferentes cuencas desde el punto de vista del desarrollo de sus disponibilidades hídricas.

Otro indicador simple de la utilización de los recursos y la afección antrópica sobre el ciclo natural es el cociente entre el caudal medio que circula actualmente y, por tanto, en régimen real (afectado), y el que circularía si no hubiese afección humana, es decir, en régimen natural. Los valores de este indicador para algunos importantes ríos españoles se muestran en el gráfico adjunto, tomado del Libro Blanco del Agua, en el que se representa también el valor medio global para estos ríos.



*Relación entre aportación real y aportación natural para diferentes ríos españoles*

Como se aprecia, el efecto relativo de las detracciones para usos aguas arriba es máximo en el Segura (llega al mar un 4% de lo que llegaría si no hubiese aprovechamientos), lo que revela una extrema utilización consuntiva de las aguas en esta cuenca. También es importante este efecto, aunque en menor medida, en las cuencas de los ríos Guadiana, Guadalquivir o Júcar, siendo menor en el Tajo, Ebro y Duero.

## 2.2.- La demanda de recursos hídricos en España

Es usual considerar la demanda de agua compuesta por los tres tipos de uso principales de Abastecimiento a la población, Demanda industrial y Regadío. Además, debe añadirse también la exigencia de recursos para satisfacer requerimientos medioambientales, aún cuando la legislación española no los considere como un uso sino como una restricción previa al sistema de usos.

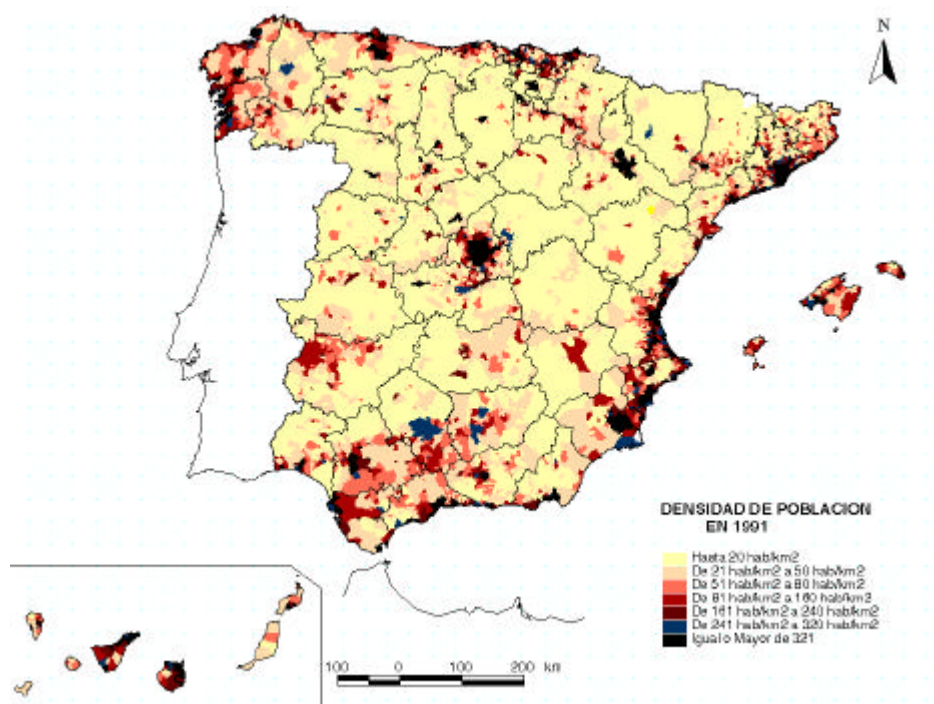
Cada tipo de demanda posee unas características diferentes en cuanto a sus requerimientos cualitativos y cuantitativos, su distribución espacial, su evolución previsible, y las modalidades de uso, más o menos consuntivas, a que dan lugar.

Dentro de este apartado deben considerarse también aquellos recursos que deben mantenerse para la satisfacción de requerimientos ambientales, dado que dichos requerimientos condicionan los volúmenes disponibles para satisfacer las demandas referidas.

A continuación nos referiremos brevemente a cada uno de estos aspectos.

### 2.2.1.- El abastecimiento a la población

Esta demanda engloba la originada en los núcleos de población, tanto para satisfacer los consumos domésticos como los vinculados a otras actividades, industriales o de servicios que se asientan en los núcleos urbanos y se abastecen mediante sus redes de distribución. Ascende a unos 4.700 hm<sup>3</sup>/año, algo más del 15 % de las demandas consuntivas totales.



Mapa de densidad de población en 1991. Fuente: LBAE, 2000

Su distribución geográfica se correlaciona de forma muy estrecha con la de la densidad de población, que se ofrece en el mapa adjunto. La distribución geográfica de la población sigue una pauta muy marcada de concentración en la periferia litoral, que contrasta con grandes vacíos interiores, sólo interrumpidos por el área metropolitana de Madrid, el valle del Guadalquivir, y algunas áreas centrales del valle del Ebro.

La concentración litoral de la población afecta de forma especialmente intensa al arco mediterráneo, fenómeno cuyo alcance supera el territorio español, y que se manifiesta también en el Mediodía francés y en el Golfo de Génova, en un proceso tendente a la conurbación litoral del área mediterránea.

La distribución demográfica descrita se acentúa por el importante desarrollo turístico de estas regiones, que en muchos casos constituye su principal base económica. Las actividades turísticas producen un incremento aproximado del 10% anual en la población servida, aunque el aumento en la demanda es superior, debido al importante consumo de numerosas actividades recreativas. Dicho incremento se presenta muy concentrado en el tiempo, precisamente en las épocas estivales, con mayores problemas de abastecimiento.

La evolución en la demanda para abastecimiento a la población tiende a incrementarse de forma moderada, en consonancia con el escaso crecimiento demográfico que experimenta España, aunque esta tendencia general puede

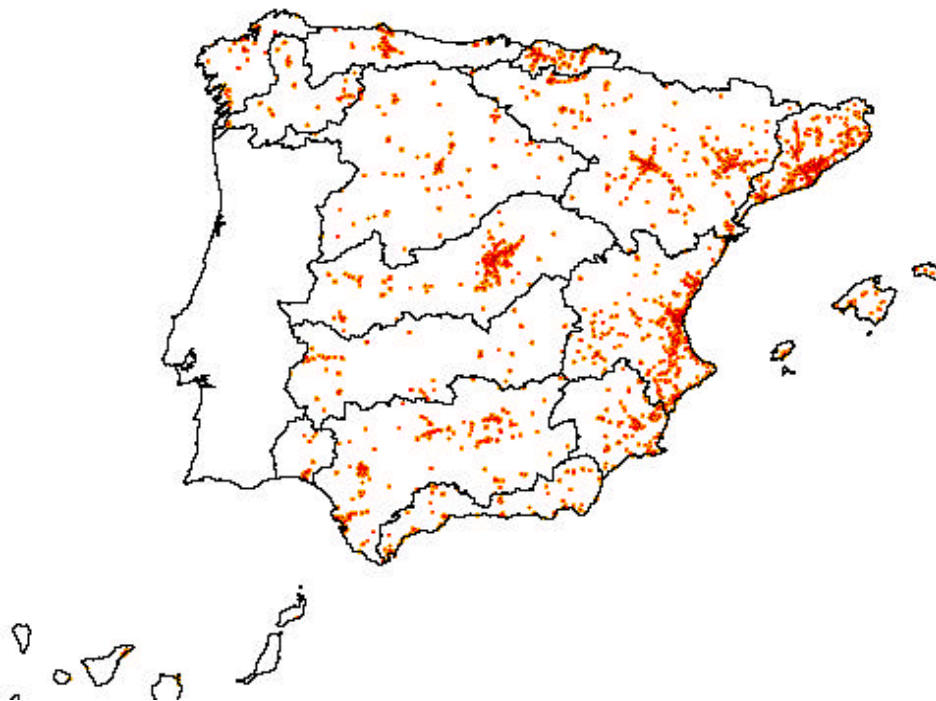
modificarse en algunas zonas por el incremento en la afluencia turística, o la inmigración. Las previsiones efectuadas por los planes de cuenca sugieren unas demandas de 5.300 hm<sup>3</sup> para el primer horizonte (10 años) y de 6.300 para el segundo (20 años), lo que supone unos incrementos del 15 y el 36% respectivamente sobre la situación actual.

En conclusión, algunas de las áreas con mayores limitaciones hidrológicas naturales experimentan un proceso notable de concentración urbana y un fuerte desarrollo del sector turístico. Esta situación, pese a la pequeña proporción que supone el abastecimiento respecto a los consumos totales, incrementa el riesgo de escasez, debido, fundamentalmente, a dos razones:

- Los altos niveles de garantía que deben satisfacerse en el abastecimiento a la población, que puede dar lugar a situaciones inaceptables, incluso con balances medios holgadamente excedentarios, precisamente por la incidencia de situaciones de sequía propias del ámbito mediterráneo.
- El abastecimiento a la población requiere recursos de buena calidad, lo que reduce los grados de libertad con que pueden ser afrontadas las situaciones de escasez. En las áreas más deficitarias, la merma cuantitativa del recurso incrementa los problemas de calidad, y ambos factores afectan al suministro de forma sinérgica.

### **2.2.2.- La industria**

Los volúmenes anuales dedicados a usos industriales suponen actualmente del orden de 1.700 hm<sup>3</sup> en España, aproximadamente el 5% de los consumos totales. Estos consumos no contemplan los abastecidos por las redes de distribución urbanas ni los destinados a la producción energética (refrigeración e hidroelectricidad) cuyos consumos netos son muy escasos. La distribución geográfica de la actividad industrial muestra pautas análogas a las de la población, con una mayor concentración en el litoral mediterráneo oriental, especialmente en las comunidades de Cataluña, Valencia y Murcia.

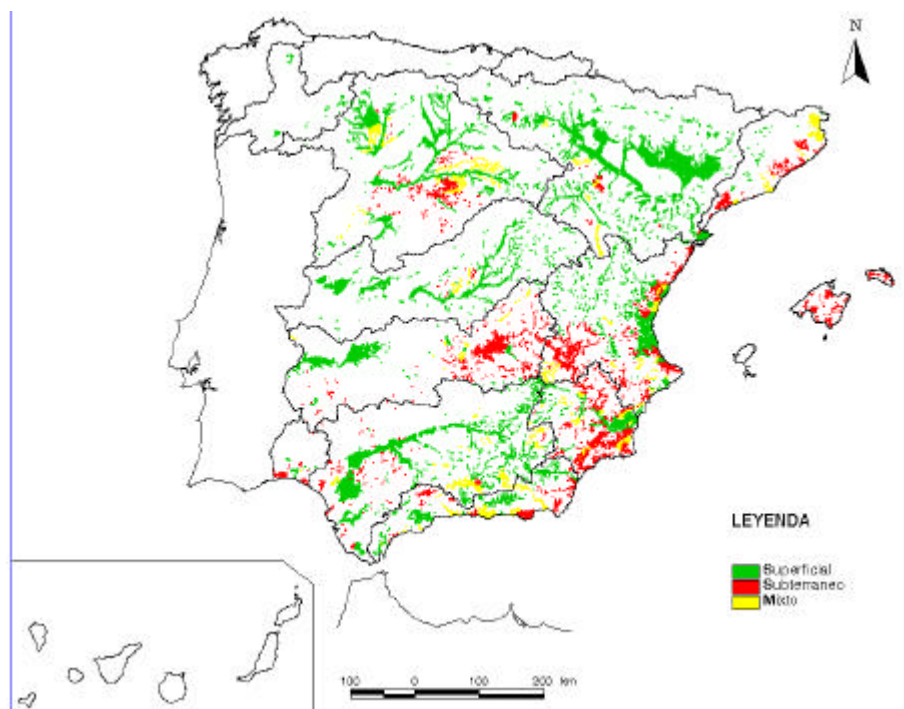


*Mapa de distribución territorial de la actividad industrial. Fuente: LBAE: 2000*

La evolución de la demanda industrial estimada por los planes de cuenca para sus horizontes de planificación a 10 y 20 años prevé unos incrementos respectivos del 16 y 25 % sobre la situación actual.

### 2.2.3.- El regadío

El regadío es, cuantitativamente, el principal uso del agua en España, con una demanda hídrica superior a los 24.000 hm<sup>3</sup>/año, lo que representa casi el 80% de las detracciones totales. Estos recursos abastecen a una superficie de 3,4 millones de ha, que suponen casi el 18% de la superficie total cultivada. La figura muestra la distribución de las áreas regadas según origen del agua.



Mapa de zonas regadas con sus orígenes del agua. Fuente: Libro Blanco del Agua en España

El elevado desarrollo del sector agrario, y específicamente del regadío, con respecto a otros países europeos se deriva de sus peculiaridades climáticas respecto al resto del continente.

En España la importancia cualitativa y cuantitativa del regadío es muy diferente según el ámbito territorial que se considere. Una vez más se ponen de manifiesto las importantes diferencias existentes entre los grandes ámbitos territoriales septentrional, interior y mediterráneo.

La tabla adjunta refleja la importancia cuantitativa del regadío en las diferentes Comunidades Autónomas españolas:



**IMPORTANCIA DEL REGADÍO EN LAS CC.AA.**

Tierras de cultivo

|                    | Secano (ha)       | Regadío (ha)     | Total             | % Regadío / total cultivado | % Regadío / total nacional |
|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------|
| ANDALUCÍA          | 3.285.456         | 826.266          | 4.111.722         | 20,1                        | 24,1                       |
| ARAGÓN             | 1.364.659         | 410.679          | 1.775.338         | 23,1                        | 12,0                       |
| BALEARES           | 177.303           | 21.199           | 198.502           | 10,7                        | 0,6                        |
| C. VALENCIANA      | 470.138           | 359.995          | 830.133           | 43,4                        | 10,5                       |
| CANARIAS           | 60.423            | 27.126           | 87.549            | 31,0                        | 0,8                        |
| CANTABRIA          | 16.103            | 781              | 16.884            | 4,6                         | 0,0                        |
| CASTILLA Y LEÓN    | 3.301.500         | 436.758          | 3.738.258         | 11,7                        | 12,7                       |
| CASTILLA-LA MANCHA | 3.758.032         | 454.633          | 4.212.665         | 10,8                        | 13,3                       |
| CATALUÑA           | 703.106           | 250.526          | 953.632           | 26,3                        | 7,3                        |
| EXTREMADURA        | 952.609           | 239.464          | 1.192.073         | 20,1                        | 7,0                        |
| GALICIA            | 485.060           | 50.504           | 535.564           | 9,4                         | 1,5                        |
| LA RIOJA           | 115.853           | 43.596           | 159.449           | 27,3                        | 1,3                        |
| MADRID             | 229.837           | 26.801           | 256.638           | 10,4                        | 0,8                        |
| NAVARRA            | 267.883           | 80.809           | 348.692           | 23,2                        | 2,4                        |
| P. ASTURIAS        | 28.959            | 689              | 29.648            | 2,3                         | 0,0                        |
| PAIS VASCO         | 83.270            | 8.511            | 91.781            | 9,3                         | 0,2                        |
| R. DE MURCIA       | 417.267           | 188.481          | 605.748           | 31,1                        | 5,5                        |
| <b>ESPAÑA</b>      | <b>15.717.458</b> | <b>3.426.818</b> | <b>19.144.276</b> | <b>17,9</b>                 | <b>100,0</b>               |

Fuente: Anuario MAPA, 1999

Como puede apreciarse, la importancia del regadío en las regiones septentrionales es modesta, comparable a la de otras áreas europeas no mediterráneas, donde los incrementos de producción inducidos por la puesta en riego son escasos.

En lo que se refiere a la evolución de las demandas para regadío, los planes hidrológicos de cuenca han efectuado sus previsiones sobre la base de un incremento máximo de la demanda para regadío de unos 3.000 hm<sup>3</sup> para el primer horizonte (10 años) y algo más de 6.000 hm<sup>3</sup> para el segundo (20 años). Estas previsiones de los planes de cuenca se han efectuado estimando no el desarrollo razonablemente previsible sino el máximo consumo posible desde el punto de vista de la oferta hídrica –de forma conceptualmente equivalente a los denominados *regadíos potenciales* por el PNR- ya que dada la importancia cuantitativa del regadío, dicha estimación al alza permite incrementar los niveles de seguridad de la planificación hidrológica en su conjunto. Dichas estimaciones son las que se han empleado como datos de cálculo para la definición técnica del PHN en las posibles cuencas cedentes, estimaciones muy superiores a las efectuadas en el Plan Nacional de Regadíos, consiguiéndose así, en todo caso, quedar del lado de la seguridad en los cálculos realizados.

#### **2.2.4.- Los requerimientos ambientales**

La conservación de los recursos ecológicos y paisajísticos vinculados con el agua requiere el mantenimiento de unos flujos mínimos: descargas de los acuíferos, caudales circulantes en la red fluvial o aportaciones al mar en las desembocaduras, sin los cuales estos recursos podrían experimentar una fuerte degradación. Este patrimonio natural, además de su valor intrínseco, está adquiriendo una creciente proyección económica por la demanda social de bienes y servicios relacionados con la naturaleza.

Entre las manifestaciones más relevantes de los sistemas vinculados con el agua que requieren una asignación de recursos hídricos en la planificación hidrológica pueden mencionarse los siguientes:

- **Ecosistemas fluviales** en general, especialmente los ubicados en el ámbito mediterráneo, que por su fragilidad intrínseca y la presión a que se ven sometidos se encuentran en una situación de grave amenaza.
- **Zonas húmedas** y sistemas lacustres continentales, muchos de ellos sometidos a fuertes impactos por la sobreexplotación de acuíferos o el aprovechamiento exhaustivo de las aguas superficiales.
- **Pequeños humedales vinculados a las aguas subterráneas**, criptohumedales, manantiales, vegas, riberas, saladares y otras manifestaciones de las aguas

subterráneas en superficie, que sin constituir espacios emblemáticos contribuyen a la calidad y diversidad ecológica del territorio y frecuentemente no se encuentran amparados por figuras de protección.

- **Zonas húmedas de transición marítimo- terrestre**, en especial las ubicadas en desembocaduras (deltas, marismas, estuarios, rías, etc.), que son especialmente sensibles a la gestión hidrológica de las cuencas de las que dependen.
- **Embalses artificiales**, que frecuentemente albergan importantes valores ecológicos, paisajísticos o recreativos, valores que deben ser tomados en consideración en la gestión de los mismos.
- **Regadíos tradicionales**, que constituyen con frecuencia un importante patrimonio paisajístico y cultural de las regiones mediterráneas y que en numerosos casos albergan hábitats o especies de importancia regional, nacional o comunitaria.

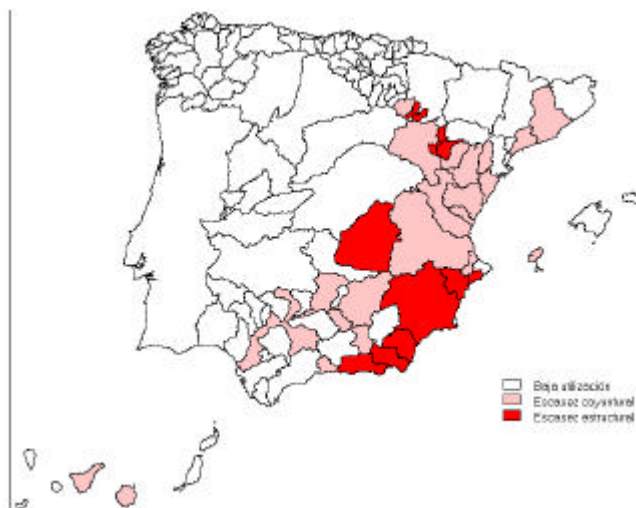
La definición de los caudales mínimos necesarios para cubrir los requerimientos ambientales se ha realizado por los planes hidrológicos de cuenca.

En el Libro Blanco del Agua en España, el cálculo de las disponibilidades existentes para satisfacer las diferentes demandas, se ha efectuado descontando un volumen del 20% de los recursos naturales totales (más de 20.000 hm<sup>3</sup>/año) en concepto de requerimiento ambiental y de margen de seguridad sobre las estimaciones de los requerimientos futuros. Esta hipótesis de cálculo reserva un volumen de recursos mayor que el previsto en los planes de cuenca.

### 2.3.- Desajustes entre demanda y disponibilidad de recursos hídricos

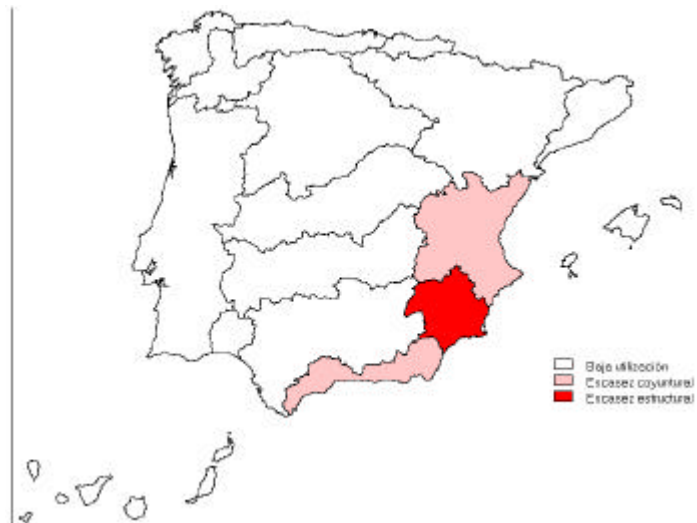
En el diagnóstico sobre la situación de los recursos hídricos efectuado en el Libro Blanco del Agua en España se examinó el riesgo de escasez existente en los sistemas de explotación que integran las diferentes unidades hidrológicas.

Se entiende por **sistema de explotación** el ámbito territorial que engloba un conjunto de elementos naturales, infraestructuras hidráulicas y normas de utilización de los recursos hídricos que permiten establecer los suministros de agua. Se definen los sistemas de explotación con **escasez estructural** como aquellos en los que el recurso potencial máximo (incluyendo reutilización, desalación y transferencias actuales) es sistemáticamente inferior a las demandas consuntivas. Por el contrario, los sistemas con **escasez coyuntural** son aquellos en los que los niveles de consumo actuales se hallan relativamente próximos al recurso potencial y, por tanto, en secuencias hidrológicas adversas pueden sufrir problemas de suministro.



Mapa de riesgo de escasez en los sistemas de explotación de los planes hidrológicos. Fuente: LBAE, 2000

Si se aplican estos mismos criterios considerando de forma conjunta los ámbitos de planificación hidrológica, se obtiene el resultado ilustrado por el siguiente mapa.



Mapa de riesgo de escasez en los ámbitos territoriales de los planes hidrológicos. Fuente: LBAE, 2000

Se aprecia una clara concentración del riesgo de escasez en los ámbitos de planificación mediterráneos, situación que responde a su limitada disponibilidad natural de recursos hídricos y a la elevada concentración de demandas, que afecta a todos los usos del agua: agricultura, turismo, industria y abastecimiento a la población.

La posibilidad de resolver las situaciones de escasez dentro de los propios ámbitos de planificación depende de la relación entre la problemática local y la situación general de la cuenca, así como de la naturaleza de las demandas afectadas pues, como se ha indicado, las posibilidades de corrección son más limitadas si se ve afectado el abastecimiento a la población, por los requisitos cualitativos y de garantía que presenta.

La diversidad de situaciones que se plantean puede resumirse en el siguiente esquema general:

- 1.- Ámbitos de planificación afectados por problemas de suministro globales
  - Cuenca del Segura  
Presenta una situación global de escasez estructural, con demandas actuales superiores a los recursos potencialmente utilizables, incluyendo las aportaciones procedentes del trasvase Tajo-Segura, desalación y reutilización directa de aguas residuales. Dicha situación entraña riesgos de colapso ambiental y socioeconómico, con especial incidencia sobre las áreas rurales.
  - Ámbitos de planificación hidrológica del Júcar y Sur  
Se trata de ámbitos de planificación con escasez coyuntural en su conjunto que contienen sistemas de explotación con problemas de escasez estructural, y por tanto, la capacidad de resolver los déficits existentes está fuertemente mermada. El ámbito de Planificación del Júcar se caracteriza además por presentar unos consumos que a medio plazo igualan prácticamente las disponibilidades potenciales conjuntas de las cuencas afectadas. Los niveles de riesgo ambiental son notables, pues se trata de territorios que albergan importantes recursos ecológicos vinculados con el agua, en los que la evolución de las demandas puede resultar incompatible con los requerimientos ambientales, especialmente en episodios hidrológicos adversos.

➤ 2.- Ámbitos de planificación con problemas severos de garantía en el abastecimiento a la población

▪ Cuenas Internas de Cataluña

Este ámbito de planificación no sufre problemas globales de escasez, aunque contiene sistemas de explotación (centro y sur) con escasez coyuntural. Dicha escasez afecta a la garantía del suministro a la población, que no puede ser razonablemente obtenida en el contexto de la propia cuenca por limitaciones de calidad y de regularidad en las disponibilidades aprovechables.

➤ 3.- Ámbitos de planificación hidrológica con problemas locales de escasez

Se trata de ámbitos de Planificación Hidrológica con baja utilización global del recurso pero que contienen sistemas de explotación con escasez estructural:

- Cuenca del Ebro: Existencia de déficit en determinados sistemas de explotación de la margen derecha del Ebro, aunque el balance global de la cuenca es positivo.
- Cuenca del Guadiana: Problemas de sobreexplotación locales, esencialmente en el acuífero de la Mancha Occidental, apreciándose su recuperación en los últimos años como consecuencia de la aplicación de distintas estrategias de ahorro. Esta recuperación ha hecho que el problema desaparezca.
- Cuenca del Guadalquivir: problemas severos por su gran vulnerabilidad ante sequías extremas.

Los grupos 1 y 2 pueden requerir soluciones que excedan el ámbito de sus respectivas demarcaciones hidrográficas, tal y como se deduce de los análisis detallados de los sistemas realizados por el PHN. Por lo tanto estos grupos constituyen el escenario principal de la presente Evaluación Ambiental Estratégica.

## **2.4.- Principales implicaciones ambientales del déficit hídrico**

El agua es un recurso esencial para el mantenimiento de los sistemas naturales y socioeconómicos por lo que las situaciones de déficit hídrico afectan al territorio de una forma global, sinérgica y compleja.

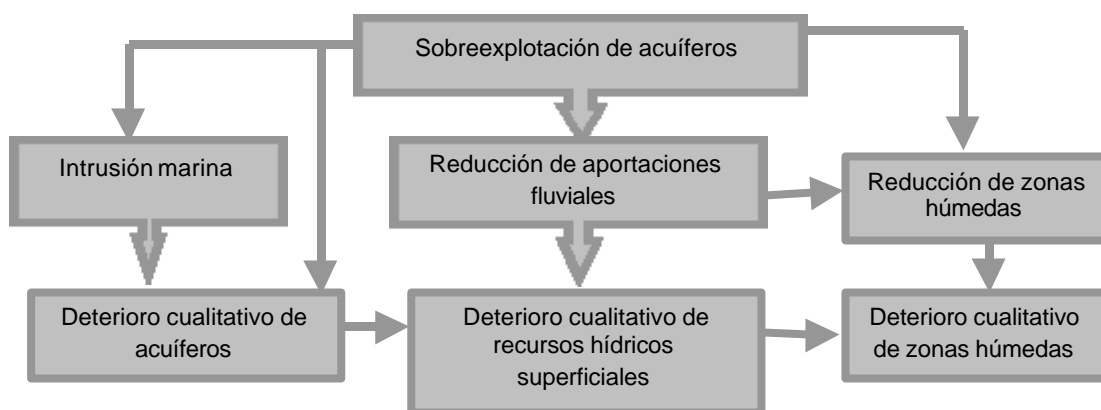
Estas afecciones son especialmente intensas y relevantes en los territorios con problemas de suministro globales, que como se menciona en epígrafes anteriores, afectan a los ámbitos de planificación hidrológica del Segura, del Júcar y del Sur, adquiriendo una situación especialmente crítica en el primero de ellos.

Las repercusiones ambientales que se analizan en el presente capítulo pueden, a efectos de su exposición, dividirse en dos grandes grupos:

- Efectos directos de naturaleza hidrológica
- Efectos inducidos de naturaleza ecológica y socioeconómica

La tabla adjunta refleja ambos grupos de efectos y sus principales interacciones, tal y como se expuso anteriormente. Se parte de algunas manifestaciones hidrológicas primarias de los problemas de escasez para indicar sus principales repercusiones ecológicas y socioeconómicas. La complejidad de las interacciones existentes ha obligado a señalar sólo los impactos directos más relevantes.

### MANIFESTACIONES HIDROLÓGICAS



| REVISIÓN DE ALGUNOS EFECTOS SIGNIFICATIVOS ASOCIADOS AL DÉFICIT HÍDRICO | MANIFESTACIONES HIDROLÓGICAS  |                  |                                    |                                     |  |                            |
|---|-------------------------------|------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|
|   | Sobreexplotación de acuíferos | Intrusión marina | Deterioro cualitativo de acuíferos | Reducción de aportaciones fluviales | Deterioro cualitativo recursos superficiales | Reducción de zonas húmedas |
| <b>REPERCUSIONES ECOLÓGICAS Y SOCIOECONÓMICAS</b>                       |                               |                  |                                    |                                     |  |                            |
| Procesos de subsidencia   | L                             |                  |                                    |                                     |  |                            |
| Salinización de suelos  |                               | L                | R                                  |                                     | R  |                            |
| Incremento de la presión sobre áreas productoras de agua *              | R                             |                  | R                                  | R                                   | R  |                            |
| Eutrofización de masas de agua *  |                               |                  |                                    | L                                   | L  |                            |
| Alteración de ecosistemas litorales (marjales, albuferas) *             | L                             |                  | L                                  | L                                   | L  | L                          |
| Deterioro de ecosistemas húmedos ligados a surgencias *                 | L                             |                  | L                                  |                                     |  | L                          |
| Deterioro de ecosistemas fluviales *                                    | R                             |                  | R                                  | R                                   | R  |                            |
| Deterioro de ecosistemas endorreicos *                                  | L                             |                  |                                    |                                     |  | L                          |
| Extinción de especies acuáticas mediterráneas *                         |                               |                  | R                                  | R                                   | R  | R                          |
| Alteración de comunidades riparias *                                    |                               |                  |                                    | R                                   | R  |                            |
| Degradación de paisajes agrícolas tradicionales *                       | R                             | L                | R                                  | R                                   | R  |                            |
| Riesgos higiénico-sanitarios asociados a cauces públicos                |                               |                  |                                    | L                                   | L  |                            |
| Pérdida de recursos recreativos vinculados al agua                      |                               |                  |                                    | L                                   | L  | L                          |
| Pérdida de valores culturales y patrimoniales                           |                               |                  |                                    | L                                   | L  | L                          |
| Degradación del entorno en áreas pobladas                               |                               |                  |                                    | L                                   | L  |                            |

R: problemas con incidencia regional

L: problemas con incidencia local

\* : problemas con posible incidencia sobre Natura 2000

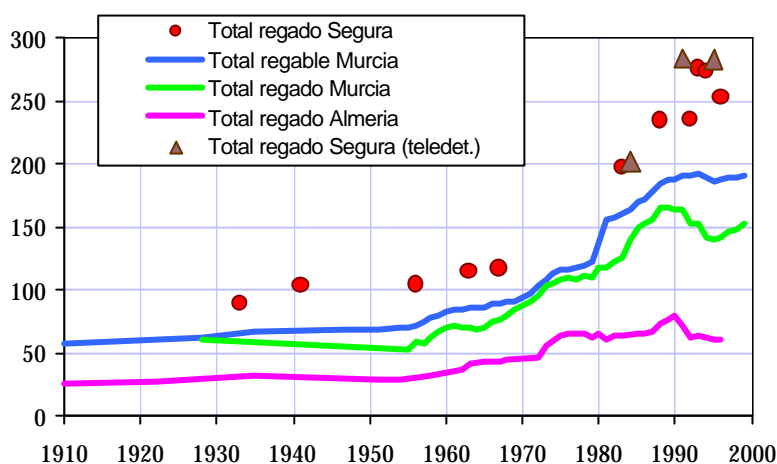
|  |                   |
|--|-------------------|
|  | efectos críticos  |
|  | efectos severos   |
|  | efectos moderados |

## 2.5.- Situación de los recursos hídricos en las áreas deficitarias

La **Cuenca del Segura** se encuentra, desde hace años, en una situación de grave déficit, con consumos superiores a los recursos renovables disponibles. Esta situación viene de muy antiguo, existiendo numerosas referencias históricas a la situación de agotamiento de sus recursos. Como ejemplo de esta situación, puede señalarse que hace más de 60 años los volúmenes aplicados para riego eran ya del orden del 60% de todos los recursos naturales renovables de la misma, o que la sobreexplotación de acuíferos se inicia hace casi 50 años, alcanzando su valor de referencia actual hace más de dos décadas.

No procede aquí realizar un análisis detallado de esta situación, bastando señalar que la fuerte presión sobre los recursos hídricos se ha debido históricamente a la gran diferencia de valor económico y oportunidades de subsistencia entre las tierras de secano y las de regadío, lo que ha ocasionado una tensión permanente por acceder al uso del agua y al regadío como medio de vida y huida de la emigración y la pobreza.

La evolución de superficies de regadío de la zona, principal consumidor del agua, muestra este desarrollo, pudiendo apreciarse que, tras el gran incremento de los años 60 a 90 las superficies se estabilizan e incluso decrecen como consecuencia de la sequía. Es en la década de los 90 cuando se alcanza el pleno desarrollo de todos los recursos disponibles (regulación superficial, aguas subterráneas, trasvase del Tajo, reutilización de aguas residuales, etc.), y el desarrollo de los aprovechamientos experimenta una estabilización que llega hasta hoy y que se deberá mantener en el futuro. Tal estabilización encubre, como se verá, una sobreexplotación de aguas subterráneas que hace que la situación no sea sostenible a medio y largo plazo.



*Evolución de las superficies de regadío*

La entrada en vigor de la Ley de Aguas y el desarrollo de la planificación hidrológica permiten una más adecuada intervención pública en la gestión hidrológica, que resulta de especial importancia en la cuenca del Segura, necesitada de una intensa y continua labor administrativa y de ordenación del dominio público. Un ejemplo de esta intervención de la Administración es el Real Decreto-Ley de 1986 que establece medidas urgentes para la ordenación de los aprovechamientos hidráulicos en la cuenca del Segura, disponiéndose, entre otras medidas, la declaración de reserva de todos los recursos en favor del Estado y la prohibición de otorgamiento de nuevas concesiones, salvo casos excepcionales previstos en el Decreto.

El plan hidrológico de cuenca, por su parte, también aporta iniciativas para paliar esta situación, enfocadas principalmente a la mejora y modernización de regadíos, así como a la tecnificación y apoyo a Comunidades de regantes, la mejora de la información de la Administración Hidráulica, o la exigencia de eficiencias y ahorros para todos los usos (con normativa autonómica asociada, como las ayudas para el uso más eficiente del agua de riego en explotaciones agrarias). Aunque son procesos diferentes, la escasez de agua viene ligada a un deterioro ambiental de especial gravedad en algunas áreas de la cuenca.

En el **ámbito de planificación del Júcar** no se alcanza de forma global la situación extrema del Segura, pues el déficit afecta sólo a determinados sistemas de explotación y no al conjunto del territorio. Sin embargo, la similitud relativa entre los volúmenes

demandados y los recursos aprovechables, las condiciones hidrogeológicas de la cuenca, la complejidad de su estructura fisiográfica, con varios ríos diferenciados dentro de la misma demarcación, y la escasez coyuntural generalizada que sufre, configuran una situación con importantes riesgos ambientales.

En algunos sistemas de explotación de este ámbito, la situación es similar a la de la cuenca del Segura, con problemas análogos de insostenibilidad a medio y largo plazo y fuerte degradación del medio y el entorno.

En el Plan Hidrológico del Júcar se fijó un marco regulatorio de fundamental importancia para acotar y resolver los problemas de asignación de recursos en este ámbito, en situación de estricto equilibrio y práctico agotamiento de sus disponibilidades hídricas.

En el **ámbito de planificación del Sur** se produce también una situación similar, aunque con una concentración de la problemática en los sistemas orientales, correspondientes a la provincia de Almería (cuya evolución también se muestra en la figura anterior). Estas áreas sufren situaciones de déficit severo, comparables a las de la cuenca del Segura, con la que forman una unidad geográfica claramente definida (Sudeste Semiárido). No existe relación entre esta problemática y la del resto del ámbito de planificación, definido con criterios administrativos mediante la agrupación de pequeñas cuencas litorales. Estas cuencas presentan situaciones dispares y escasas posibilidades de integración para subsanar los déficits locales, aún más mermadas por la escasez coyuntural que afecta al conjunto.

Desde el punto de vista de las aguas subterráneas, la zona almeriense es una de las áreas de España sometida a mayor presión, dada la extraordinaria productividad económica de su regadío.

En el **ámbito de las Cuencas Internas de Cataluña** se da una importante singularidad con respecto al resto de demarcaciones, y es la preponderancia del uso de abastecimiento urbano, y el riesgo actual de fallos de este abastecimiento por insuficiente garantía de suministro. La importancia del territorio atendido (Barcelona y su área) exige una atención singular desde el punto de vista de la planificación nacional.

Una vez esbozada la problemática general de las áreas deficitarias, se exponen a continuación los principales efectos sobre el estado de los recursos hídricos.

### ***2.5.1.- Situación de las aguas subterráneas***

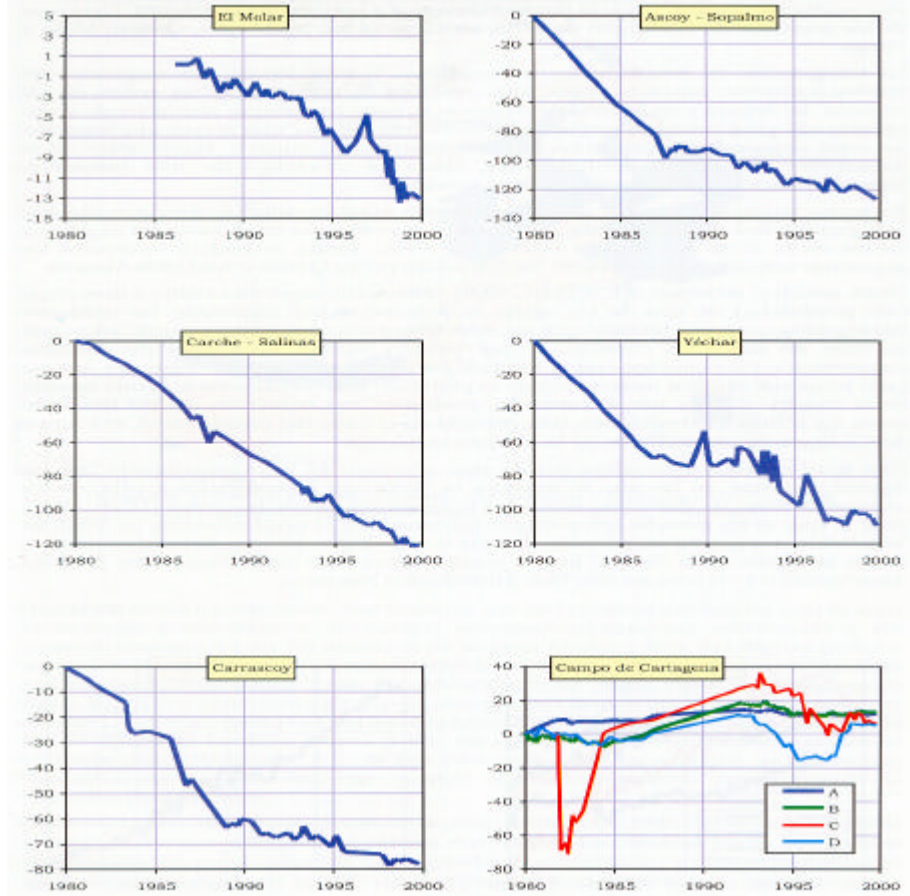
Como se ha indicado, la escasez que afecta al arco mediterráneo ha producido como primer efecto una acusada tendencia a la explotación de las aguas subterráneas por encima de su tasa de renovación natural. Dicha tendencia se ha visto agravada coyunturalmente por los efectos adicionales de las sequías, que han obligado a disponer de recursos subterráneos para asegurar los abastecimientos o proporcionar riegos de socorro.

La sobreexplotación de los recursos subterráneos alcanza cotas muy graves en la **cuenca del Segura**, que alberga seis unidades hidrogeológicas con declaración provisional de sobreexplotación desde los años 80, y numerosas unidades físicamente sobreexplotadas sin declaración formal administrativa. Es una exigencia de la Ley del PHN desarrollar estos procesos administrativos para poder optar a la aplicación de las aguas trasvasadas. Los niveles de agotamiento de algunos de estos acuíferos son

tales que han producido procesos de subsidencia, con efectos sobre edificaciones e infraestructuras.

El carácter insostenible de la situación no sólo afecta a las unidades formalmente declaradas, sino al conjunto de la cuenca media y baja, en la que se ha producido un declive sistemático y continuado de los niveles piezométricos, tal como se ilustra para algunas unidades en los gráficos siguientes.

Evolución de los niveles piezométricos de algunas unidades hidrogeológicas de la cuenca del Segura



*Fuente: Análisis de los Sistemas Hidráulicos PHN, 2000*

Como se indicó anteriormente, los problemas de la cuenca son antiguos; las primeras afecciones en cuanto a explotación de aguas subterráneas aparecen a finales del siglo XIX, citándose como “sobreexplotada” la zona del Campo de Cartagena. En 1956 se establece un perímetro de protección con el objetivo de impedir el aumento de la sobreexplotación de la zona de Caudete-Villena-Sax, que ya estaba sometida a importantes aprovechamientos para riego y abastecimientos; sin embargo las extracciones continuaron produciéndose fuera del perímetro protegido, pero afectando a los acuíferos sobreexplotados.

La sobreexplotación de los acuíferos litorales se manifiesta no tanto en un descenso piezométrico como en un proceso relativamente generalizado de intrusión marina que provoca incrementos de la salinidad que llegan a inhabilitar estos recursos para la mayor parte de los usos.



El deterioro cualitativo de las aguas subterráneas obedece además a la contaminación inducida por la recirculación (riego con retornos percolados) en los regadíos y por la pérdida de la capacidad autodepuradora de los ríos y de los propios acuíferos.

Como resultado se observan niveles de salinización generalizados, favorecidos en determinados casos por la naturaleza del sustrato, con conductividades medias elevadas que en ocasiones llegan casi hasta los 6000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y con máximos superiores a 10.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Los problemas de contaminación se manifiestan en otros parámetros, como la concentración de nitratos, con medias que frecuentemente superan los 15 mg/l y localmente los 50 mg/l, alcanzándose máximos muy elevados, superiores a los 100 e incluso a los 300 mg/l.

Los problemas que afectan desde hace tiempo a la cuenca baja han comenzado a manifestarse también durante los últimos años en la **cuenca media y alta del Segura**

El posible deterioro de estas unidades hidrogeológicas de cabecera adquiere una especial importancia ambiental y territorial, pues proporcionan los recursos que nutren los sistemas fluviales y son regulados en los embalses para abastecimiento a la población y a determinadas áreas de huerta tradicional.

Aunque el estado general de estas unidades es bueno, algunos de estos acuíferos han experimentado un progresivo declive de sus niveles piezométricos, acompañado de salinización en determinados casos. Esta situación está produciendo el agotamiento de algunos manantiales, que constituyen un importante recurso ambiental, económico y patrimonial en determinadas comarcas como en el Noroeste de la Región de Murcia. Por fortuna, el posible problema se encuentra en situación muy inicial, y la situación de estos acuíferos es plenamente reversible si se adoptan las medidas adecuadas a corto plazo.

La situación de las aguas subterráneas en el **Ámbito del Júcar** es más heterogénea, aunque la naturaleza de los problemas es similar, así como la dicotomía existente entre las áreas de cabecera y los sectores bajos de las cuencas. Los problemas de sobreexplotación, se concentran fundamentalmente en los sectores bajos, mientras que los acuíferos de cabecera presentan, salvo excepciones, balances positivos, con aportaciones a la red fluvial reguladas en los embalses emplazados en los tramos medios de las cuencas.

De las 35 unidades hidrogeológicas situadas aguas abajo de la línea de embalses, 22 presentan balances negativos, con una tendencia generalizada al descenso que afecta a buena parte de las planas litorales, con fenómenos de intrusión marina. La conductividad media en estos acuíferos detríticos (Planas de Oropesa-Torreblanca, Castellón, Sagunto) oscila entre 1000 y 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  con valores máximos comprendidos entre 5000 y 7.500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La contaminación agraria, unida a procesos de recirculación y sobreexplotación, es en otros casos la causante o coadyuvante del deterioro en la calidad de las aguas subterráneas, como sucede en el Medio Palancia, Liria-Casinos o en el acuífero de la Mancha Oriental, compartido con la cuenca del Guadiana, en los que se alcanzan conductividades medias superiores a los 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Esta misma problemática se manifiesta en el incremento de la concentración de nitratos que alcanza cotas severas en numerosas planas litorales (Vinaroz, Castellón, Sagunto, Valencia) con niveles medios comprendidos entre 50 y 150 mg/l y concentraciones máximas que oscilan entre 200 y 400 mg/l. La contaminación por nitratos constituye un problema relevante

en el ámbito del Júcar, rebasándose el umbral de los 50 mg/l en las concentraciones máximas de, al menos, 18 unidades hidrogeológicas.

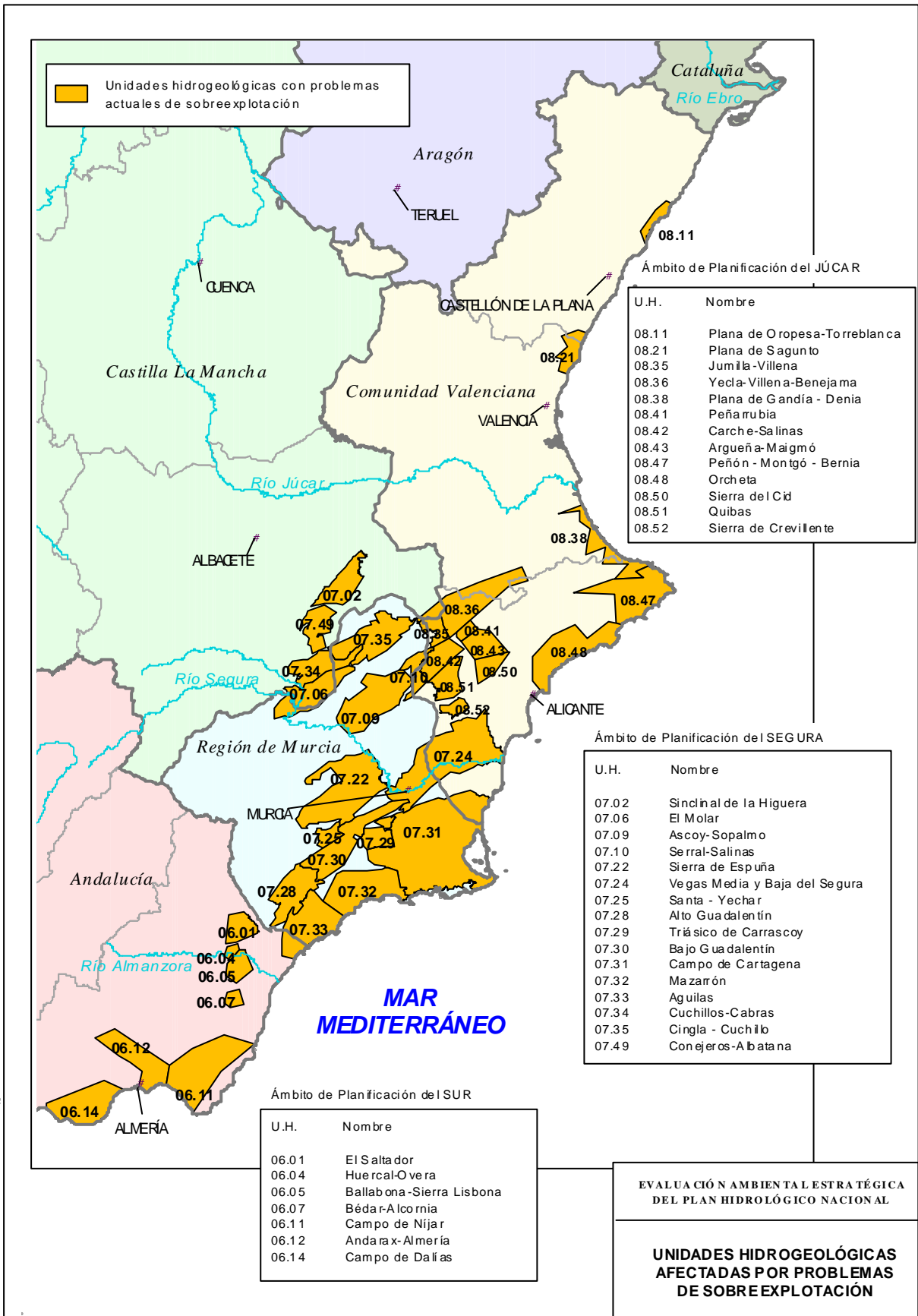
En los sectores almerienses del **ámbito de planificación del Sur** los recursos hídricos subterráneos presentan un déficit generalizado, estimado globalmente en unos 60 hm<sup>3</sup>, que afecta tanto a los acuíferos de cabecera como a los de la cuenca baja. Dentro de ese déficit global pueden distinguirse diferentes situaciones particulares, que oscilan entre graves situaciones de sobreexplotación (Campo de Dalías) y casos de moderado superávit (2 hm<sup>3</sup> en Albufera de Adra).

La evolución de los niveles piezométricos en las unidades hidrogeológicas de Almería viene marcada por una tendencia generalizada al descenso, que afecta a más de la mitad de las unidades hidrogeológicas existentes. De las restantes, 2 se han recuperado gracias a las aportaciones del Trasvase Tajo-Segura (Saltador y Ballabona) y otras dos por el cese de la explotación (Bajo Almanzora y Bédar).

Los problemas de déficit mencionados acentúan los procesos de contaminación agraria difusa y urbana y desencadenan la intrusión marina en las unidades litorales, contribuyendo a la deficiente calidad de los recursos hídricos en estos acuíferos.

Su conductividad media oscila por lo general entre 900 y 6000 µS/cm, asociándose algunas de las más próximas al límite superior con casos de intrusión marina (Bajo Almanzora, Andarax-Almería, Campo de Dalías). La contaminación por nitratos es muy variable en las distintas unidades, superándose el límite de 50 mg/l en las medias de dos unidades y en las máximas de seis.

La figura adjunta muestra las unidades hidrogeológicas con problemas actuales de sobreexplotación, y permite apreciar el carácter relativamente generalizado del fenómeno en toda el área del sudeste y levante peninsular.



Unidades hidrogeológicas con problemas actuales de sobreexplotación

Ámbito de Planificación del JÚCAR

| U.H.  | Nombre                       |
|-------|------------------------------|
| 08.11 | Plana de Oropesa-Torreblanca |
| 08.21 | Plana de Sagunto             |
| 08.35 | Jumilla-Villena              |
| 08.36 | Yecla-Villena-Benejama       |
| 08.38 | Plana de Gandía - Denia      |
| 08.41 | Peñarubia                    |
| 08.42 | Carche-Salinas               |
| 08.43 | Arguñena-Maigó               |
| 08.47 | Peñón - Montgó - Bernia      |
| 08.48 | Orcheta                      |
| 08.50 | Sierra de l'cid              |
| 08.51 | Quibas                       |
| 08.52 | Sierra de Crevilente         |

Ámbito de Planificación del SEGURA

| U.H.  | Nombre                        |
|-------|-------------------------------|
| 07.02 | Sinclinal de la Higuera       |
| 07.06 | El Molar                      |
| 07.09 | Ascoy-Sopalmo                 |
| 07.10 | Serral-Salinas                |
| 07.22 | Sierra de Espuña              |
| 07.24 | Vegas Media y Baja del Segura |
| 07.25 | Santa - Yechar                |
| 07.28 | Alto Guadalentín              |
| 07.29 | Triásico de Carrascoy         |
| 07.30 | Bajo Guadalentín              |
| 07.31 | Campo de Cartagena            |
| 07.32 | Mazarrón                      |
| 07.33 | Aguilas                       |
| 07.34 | Cuchillos-Cabras              |
| 07.35 | Cingla - Cuchillo             |
| 07.49 | Conejeros-Abatana             |

Ámbito de Planificación del SUR

| U.H.  | Nombre                   |
|-------|--------------------------|
| 06.01 | El Saltador              |
| 06.04 | Huerca-Overa             |
| 06.05 | Ballabona-Sierra Lisbona |
| 06.07 | Béda-Alcornia            |
| 06.11 | Campo de Nijar           |
| 06.12 | Andarax-Almería          |
| 06.14 | Campo de Dalías          |

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL

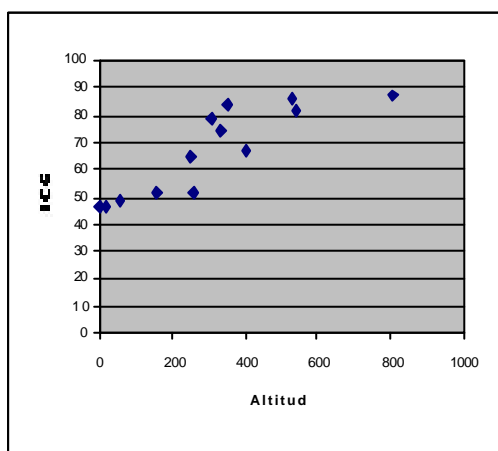
**UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS AFECTADAS POR PROBLEMAS DE SOBREEXPLORACIÓN**

## 2.5.2.- Situación de los recursos superficiales

La situación de los recursos subterráneos tiene una importante repercusión sobre las aguas superficiales, que se manifiesta en la desaparición de manantiales, la reducción de los caudales base de los ríos, la merma de superficies húmedas interiores y la salinización de las litorales. A los impactos producidos por la sobreexplotación de las aguas subterráneas se suma el aprovechamiento exhaustivo de los recursos superficiales, con porcentajes de regulación superiores al 70 % en el Júcar y próximos al 90% en el Segura.

Este conjunto de circunstancias ha determinado la desaparición de los sistemas fluviales naturales en las áreas más gravemente deficitarias, como el **Bajo Segura**, donde las aportaciones al mar apenas si suponen el 4% de las que corresponden al régimen natural y están constituidas mayoritariamente por aguas residuales o caudales ocasionales aportados por las trombas de crecida. La situación ha llegado a tal extremo que no pueden satisfacerse los caudales ecológicos mínimos y existen dificultades para suministrar caudales puntuales de lavado que permitan mantener las condiciones sanitarias del cauce.

La calidad de los recursos hídricos superficiales en la cuenca del Segura sigue un patrón similar al anteriormente descrito desde el punto de vista cuantitativo (v. figura, Índice General de Calidad), con un progresivo empeoramiento desde las áreas de cabecera hacia la desembocadura, alcanzando una situación de degradación extrema en el curso bajo. Las actuaciones de saneamiento y depuración emprendidas constituyen un objetivo de primera importancia para estas zonas y para el conjunto de la cuenca.



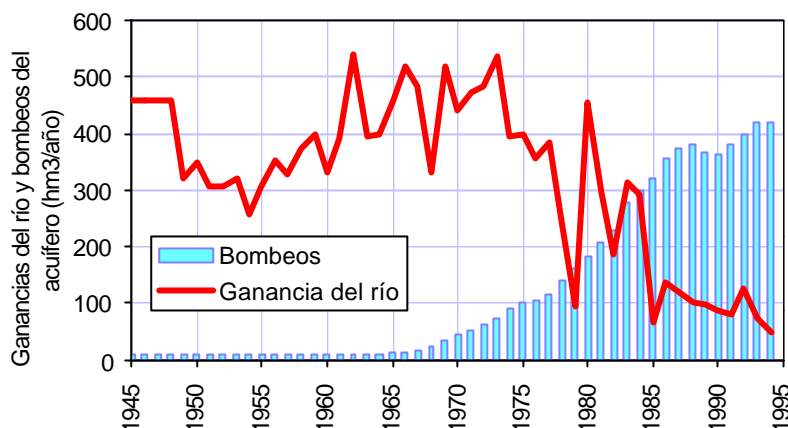
| Estación | Río         | Altitud | ICG   |
|----------|-------------|---------|-------|
| 7102     | Taibilla    | 803     | 87,63 |
| 7050     | Mundo       | 540     | 82,19 |
| 7001     | Segura      | 530     | 85,64 |
| 7033     | Guadalentín | 402     | 67,07 |
| 7013     | Segura      | 350     | 84,20 |
| 7019     | Mula        | 335     | 74,39 |
| 7024     | Mundo       | 310     | 78,02 |
| 7903     | Argos       | 260     | 51,94 |
| 7906     | Mula        | 155     | 51,56 |
| 7063     | Segura      | 56      | 48,39 |
| 7028     | Segura      | 21      | 45,93 |
| 7029     | Segura      | 2       | 46,00 |

Índice General de Calidad de las Aguas para distintas estaciones de la cuenca del Segura.

En el **ámbito de planificación hidrológica del Júcar** también se aprecia una notable incidencia de la situación hidrogeológica sobre los recursos superficiales, aunque en este caso existe una mayor variedad de situaciones.

Destaca el declive en las aportaciones del río Júcar desde finales de los años setenta, derivada de la explotación de la unidad hidrogeológica de la Mancha Oriental (v. figura), aunque también se aprecian declives menos marcados en otros tramos fluviales, como se ilustra en la serie de aportaciones del río Mijares.

Esta situación se encuentra actualmente equilibrada, pero cualquier desviación respecto a los niveles de extracción fijados podría tener consecuencias directas sobre la sostenibilidad del sistema.



Afección de los bombeos en La Mancha sobre los caudales del río Júcar

La contaminación agraria junto con los vertidos urbanos afectan al estado trófico de las aguas superficiales con situaciones de eutrofización en los embalses de Beniarrés y el Regajo, que pueden extenderse en el futuro a los de Forata y Amadorio.

En los sistemas orientales del **ámbito de planificación del Sur** la hidrología superficial se caracteriza por la práctica inexistencia de cursos permanentes de agua y el predominio de los cauces torrenciales con aportaciones episódicas (ramblas). Estas cuencas de tipo torrencial se ven afectadas por graves problemas de erosión y de avenidas catastróficas.

El sistema fluvial más destacable en este ámbito es el correspondiente al río Almanzora, regulado por el embalse del mismo nombre, que presenta problemas de eutrofización y salinización, siendo este último de origen natural.

## 2.6.- Impactos de la escasez de recursos hídricos sobre los suelos

La deficiente dotación de las áreas de regadío, y la mineralización creciente de las aguas de riego están provocando problemas graves de salinización en los suelos agrícolas de las áreas con déficits acusados, principalmente en la región de Murcia y provincia de Alicante (cuenca del Segura), Almería y sectores meridionales del ámbito de planificación del Júcar.

Los procesos de salinización y alcalinización están adquiriendo gran relevancia cuantitativa y una notable incidencia sobre el sector agrario, como se ilustra en la tabla y en el mapa adjunto, que refleja las superficies afectadas por salinización de origen antrópico en la Región de Murcia, para la que se ha dispuesto de datos completos.

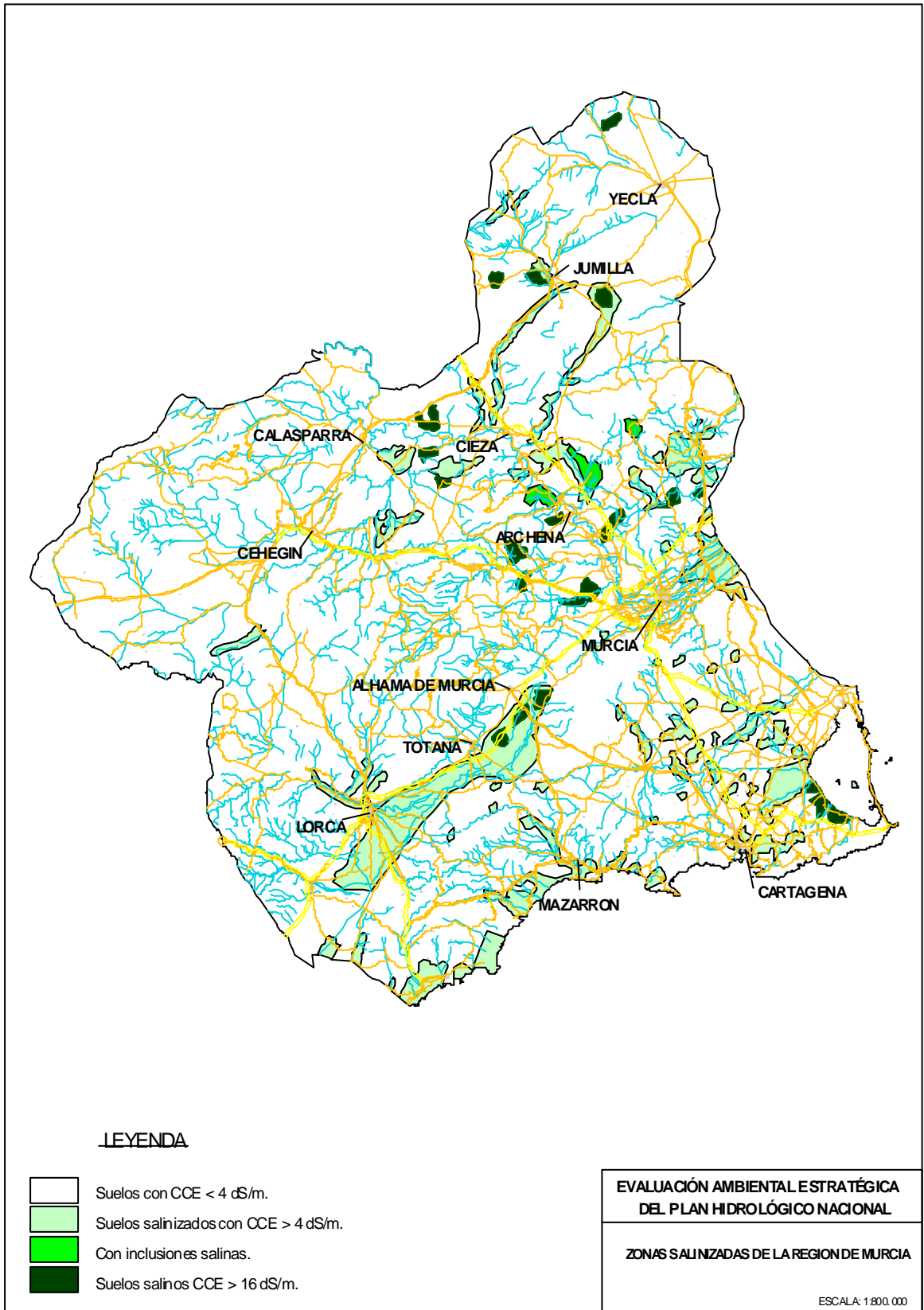
| COMARCA                       | Superficies afectadas por salinización antrópica (ha) |
|-------------------------------|---|
| Noroeste                      | 83  |
| Vega media Segura             | 1.517   |
| Altiplano                     | 1.799   |
| Abanilla- Fortuna             | 723   |
| Suroccidental                 | 17.088  |
| Mula                          | 0.4   |
| Bajo Guadalentín              | 6.614   |
| Campo de Cartagena            | 3.156   |
| Murcia                        | 3.927   |
| <b>TOTAL REGION DE MURCIA</b> | <b>37.940</b>   |

Fuente: Plan y Programa de lucha contra la Erosión y la Desertificación en la Región de Murcia (PEDREMU)

También se manifiestan procesos de salinización en los suelos de algunos humedales debido al descenso del nivel freático y a la elevada evapotranspiración.

Los procesos involucrados en la salinización de suelos se encuentran estrechamente vinculados con la escasez de recursos hídricos, pudiendo citarse como más relevantes los siguientes factores:

- Transformación en regadío de áreas con substratos inadecuados para el cultivo.
- Utilización de aguas subterráneas salinizadas, de forma natural o, más frecuentemente, asociadas con acuíferos sobreexplotados o afectados por intrusión marina.
- Proliferación de cultivos forzados con insumos de agroquímicos que aportan sales al suelo, lo que agrava los problemas de salinidad del agua de riego.
- Recirculación exhaustiva de los retornos de riego, tanto de los percolados como de los aportados a la red de drenaje superficial, produciendo acumulación de sales en las tierras regadas.
- Ausencia de los necesarios lavados de tierras como consecuencia de la escasez e insuficiencia de las dotaciones hídricas.



## **2.7.- Efectos ecológicos de la escasez de recursos hídricos**

Los problemas de escasez que afectan al arco mediterráneo español ejercen gran influencia sobre los recursos ecológicos del territorio, especialmente intensa en el caso de los humedales y ecosistemas fluviales.

En las áreas del sudeste con déficits más graves se ha producido la casi total desaparición de los ecosistemas húmedos dulceacuícolas, mientras que las cuencas levantinas siguen albergando importantes manifestaciones de los mismos aunque, precisamente por ese motivo, los riesgos ambientales del déficit hídrico son especialmente relevantes, al afectar a espacios que todavía conservan importantes valores ecológicos.

Los procesos relacionados con la escasez de recursos hídricos que han contribuido a la pérdida de calidad ecológica del territorio pueden resumirse en los siguientes puntos.

- Salinización de humedales y cursos fluviales
- Desequilibrio entre aportaciones continentales y marinas en las zonas húmedas litorales
- Contaminación de humedales y cursos fluviales
- Eutrofización de embalses y humedales
- Alteración del régimen fluvial y reducción global de las aportaciones
- Desaparición o reducción de superficies húmedas
- Alteración morfológica e hidrológica de las riberas
- Agotamiento de manantiales y surgencias
- Extinción de especies vinculadas a hábitats fluviales y palustres
- Incremento de la presión agrícola sobre áreas naturales con disponibilidad de agua
- Modificación de las relaciones entre el regadío tradicional y las zonas húmedas
- Desaparición o transformación de regadíos tradicionales con importantes valores ambientales

En los siguientes apartados se resume la incidencia de estos procesos, haciéndose referencia a algunos espacios y especies de importancia ecológica o alto valor indicador en la zona estudiada. Más adelante se ofrecen mapas que permiten observar la situación de estos espacios.

### **2.7.1.- Humedales litorales**

La incidencia de la problemática hidrológica sobre este grupo varía en función de su mayor o menor dependencia de las aportaciones fluviales y de la descarga de agua dulce desde los acuíferos litorales.

#### **➤ *Humedales litorales humanizados asociados a sistemas de drenaje***

Una de sus representaciones más destacables es el paraje del Hondo, en la cuenca del Segura (ZEPA, Parque Natural y humedal de importancia internacional reconocido por el Convenio de Ramsar). Constituye un ejemplo de interacción entre zonas húmedas naturales y regadíos tradicionales, al estar formado por antiguas balsas de regulación para el riego que se alimentan de los ríos Segura y Vinalopó asentadas en una antigua cubeta lagunar y rodeadas por charcas naturales procedentes de afloramientos freáticos. El deterioro en la calidad de las aguas produce problemas de contaminación y eutrofización que han mermado la vegetación sumergida, sustentadora de importantes poblaciones ornitológicas. También se está produciendo un aumento de la salinidad por el incremento de este parámetro en las aguas



superficiales. Estos impactos afectan a su vez a las poblaciones de aves, contando con más de 179 especies, destacando la cerceta pardilla y la malvasía (Anexo I Dir. Aves, en peligro de extinción según el Catálogo Nacional), así como a los peces mediterráneos endémicos fartet y samaruc (Anexo II, Dir. Hábitats).

➤ *Albuferas y marjales*

Constituyen un importante conjunto de zonas húmedas litorales de extraordinaria importancia ecológica que se extienden a lo largo del litoral levantino, formadas por la interacción de los sistemas fluviales con la morfodinámica litoral; factores a los que se une la aportación de aguas subterráneas mediante surgencias (*ullals*). Este importante grupo de humedales está amenazado por la sobreexplotación de los acuíferos litorales, la intrusión marina y la alteración cuantitativa y cualitativa de las aportaciones superficiales.

En la tabla adjunta se ofrece una síntesis de los espacios más representativos:

| Espacio                     | Figura de protección                     | Especies de interés   |
|-----------------------------|--|---|
| Albufera de Valencia        | Parque Natural<br>ZEPA<br>Humedal Ramsar | Fartet y samaruc (Anexos II y IV, Directiva Hábitats)<br>Varias especies incluidas en el Anexo I Directiva Aves   |
| Marjal de Peñíscola         | -  | Fartet y samaruc (Anexos II y IV, Directiva Hábitats)<br>Varias especies incluidas en el Anexo I Directiva Aves   |
| Marjal de Oliva Pegó        | Parque Natural<br>ZEPA<br>Humedal Ramsar | Galápago europeo (Anexos II, IV y V, Directiva Hábitats)<br>Varias especies incluidas en el Anexo I Directiva Aves  |
| Prat de Cabanes-Torreblanca | Parque Natural<br>ZEPA<br>Humedal Ramsar | Varias especies incluidas en el Anexo I Directiva Aves  |
| Marjal de Almenara          | -  | Anguila<br>Varias especies incluidas en el Anexo I Directiva Aves   |
| Marjal del Moro             | ZEPA                                     | Fartet y samaruc (Anexos II y IV, Directiva Hábitats)<br>Galápago europeo (Anexos II, IV y V, Directiva Hábitats)<br>Galápago leproso (Anexos II, IV y V, Directiva Hábitats)<br>Varias especies incluidas en el Anexo I Directiva Aves |

➤ *Saladares litorales*

En general no son sistemas muy sensibles a las alteraciones hidrológicas, salvo en los casos en que concurren aportaciones marinas y continentales, como ocurre en las Salinas de Santa Pola (Parque natural, ZEPA, y humedal Ramsar), afectado por problemas de escasez y contaminación en las aportaciones fluviales.

➤ *Desembocadura de ríos mediterráneos*

Se trata de zonas húmedas definidas por la interacción marítimo-fluvial en las que tiene gran influencia la conservación de las aportaciones continentales y el mantenimiento de los acuíferos litorales. Uno de los espacios más relevantes dentro del grupo es la Desembocadura del río Mijares (ZEPA).

### 2.7.2.- Humedales continentales

Estos humedales, según su naturaleza, se ven afectados por las alteraciones hidrogeológicas, la modificación de las aportaciones fluviales y la alteración de las pautas tradicionales de aprovechamiento agrario.

➤ *Lagunas Salobres*

Se trata de sistemas endorreicos alimentados también, en determinados casos, por los acuíferos sobre los que se asientan, viéndose afectados por la sobreexplotación de los mismos. Destacan por sus valores ornitológicos y limnológicos. Entre sus

representaciones más características cabe citar la Laguna de Salinas (Alicante) y la de Villena, en la margen derecha del Vinalopó.

➤ *Criptohumedales interiores salinos*

Este grupo cuenta con varias representaciones en la cuenca del Segura, algunas de las cuales están afectadas por la presión agrícola en su entorno y por la incidencia negativa de los retornos del regadío. Pueden destacarse entre ellos los Saladares del Guadalentín (espacio natural protegido), de naturaleza endorreica y carácter estacional, en el que ha desaparecido prácticamente el afloramiento de aguas subterráneas en superficie -ojos-, debido a la sobreexplotación del acuífero. Entre las especies vinculadas con este hábitat destaca la terrera marismeña (de interés especial, Catálogo Nacional de Aves).

➤ *Charcas seminaturales*

Son pequeños cuerpos de agua con distintas condiciones de salinidad y estacionalidad, vinculados a sistemas locales de drenaje modificados por la acción humana, y muy sensibles a la alteración de las prácticas agrícolas tradicionales. Destacan por las comunidades de invertebrados: coleópteros, heterópteros y moluscos.

➤ *Arrozales interiores*

Estos humedales, producto de la acción humana, de gran singularidad ecológica y paisajística, se presentan exclusivamente en la Vega Alta del Segura y basan su funcionamiento en la inundación de las terrazas fluviales mediante las aguas fluviales circulantes. Producen el único arroz español con denominación de origen, obtenido con técnicas de agricultura ecológica y están amparados por la figura de Reserva Natural. Cuentan con importantes grupos de invertebrados, destacando los Odonatos *Sympetrum fonscolombei* y *Cordulia aenea*, y los coleópteros *Hydaticus pulverosus* e *Hydrous pistaceus*, actualmente en regresión.

### **2.7.3.- Ecosistemas fluviales**

Este grupo de ecosistemas está muy afectado por el deterioro cualitativo y cuantitativo de las aportaciones fluviales, así como por el balance de los acuíferos que los alimentan a través de manantiales y surgencias.

➤ *Cursos fluviales de la cuenca alta del Segura*

Destacan los ríos Benamor y Quípar, parcialmente incluidos en sendos LIC, por el buen estado de sus ecosistemas ribereños y por ser importantes hábitats para la nutria (anexos II, IV y V de la Directiva Hábitats), especie en peligro de extinción en la Región de Murcia. Su principal amenaza es la creciente presión sobre los recursos hídricos.

➤ *Cursos fluviales de la cuenca media y baja del Segura*

Los ecosistemas fluviales de la cuenca media y baja del Segura se encuentran profundamente alterados, por lo que reviste especial importancia la conservación de las escasas manifestaciones todavía existentes. Este es el caso de Cañaverosa, (Reserva Natural), último reducto de ribera natural en los cursos medio y bajo del río y hábitat de importancia para la nutria. La principal amenaza que sufre este espacio es la elevada presión ejercida por las explotaciones agrícolas e infraestructuras. Entre sus valores faunísticos destacan el galápago leproso, y diversos taxones de quirópteros, (Anexos II, IV y V Dir. Hábitats), así como la garza real, garza imperial, avetorillo y martín pescador (Anexo I Dir. Aves).

➤ *Cursos fluviales de las cuencas del Júcar, Turia y Mijares*

El ámbito de planificación del Júcar mantiene numerosos tramos de ríos bien conservados, que constituyen una importante muestra de ecosistemas fluviales mediterráneos. Estos ecosistemas se ven afectados por la tendencia declinante de los acuíferos que los alimentan o por los que transcurren, así como por problemas de contaminación. Son hábitats de importancia piscícola, cuyas manifestaciones más relevantes son, entre otras, los cursos medios del Mijares, Turia y Serpis.

## 2.8.- Efectos paisajísticos de los problemas de escasez de recursos hídricos

El deterioro de la red fluvial y de las zonas húmedas considerado en el apartado anterior, se asocia con una importante pérdida de valores paisajísticos, afectando en algunos casos a parajes emblemáticos.

La regresión de los regadíos tradicionales es otro proceso de degradación paisajística de gran trascendencia, especialmente de los paisajes de huerta, que tienen un profundo arraigo cultural en las regiones de Valencia y Murcia.

El carácter patrimonial de los paisajes de huerta está siendo crecientemente valorado por parte de las diferentes administraciones y la población comienza a ser consciente del empobrecimiento que supone su desaparición. Un exponente de la creciente importancia concedida al paisaje es el contenido de la Estrategia Territorial Europea (UE, 1999) entre cuyas líneas de actuación (puntos 151-155) figura el establecimiento de una “gestión creativa de los paisajes culturales” a través de su conservación y la valoración de los espacios con particular significado cultural, histórico, estético y ecológico.

El retroceso de las huertas tradicionales obedece a causas complejas: presión urbanística, desapego de la población a las labores agrícolas, fragmentación de la propiedad, pérdida de productividad, orientación hacia usos recreativos del espacio huertano, precariedad de los suministros hídricos, etc. Una idea de las reducciones de superficies cultivadas es la ofrecida en la tabla.

### REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE CULTIVADA EN LOS REGADÍOS TRADICIONALES

| Sistema            | % Reducción |
|--------------------|-------------|
| Huerta de Valencia | 80          |
| Huerta de Elche    | 95          |
| Huerta de Murcia   | 41          |

*Fuente: Morales Gil, 2001*

La extinción de las huertas supone la desaparición de uno de los espacios mediterráneos más representativos, que debe ser incluido entre los paisajes de mayor significado a escala europea, junto con los *bocages* atlánticos o los *open fields* continentales.

Tal y como reconoce la Convención Europea del Paisaje, aprobada recientemente, estos paisajes constituyen una elaboración de las culturas locales y son un componente fundamental del acervo cultural y natural de Europa, contribuyendo al desarrollo de los seres humanos y a la consolidación de la identidad europea.

Aunque, como se ha mencionado, los problemas de déficit hídrico no son en general la causa fundamental de la desaparición de los paisajes huertanos, contribuyen sin duda al desarrollo de este proceso por los siguientes mecanismos:

- Pérdida de viabilidad económica de los modelos agrarios tradicionales en las áreas deficitarias
- Competencia con otros usos del agua más productivos
- Menores posibilidades de contención de las expectativas urbanísticas
- Tendencia generalizada a la modernización de regadíos y nuevos sistemas de riego, con frecuencia incompatibles con los sistemas tradicionales.

El amplio consenso alcanzado en torno a la modernización de regadíos ha impedido en ocasiones valorar con rigor sus repercusiones ambientales y culturales. Buena parte de la red de acequias de riego y avenamiento de los regadíos tradicionales aprovechaba en su trazado antiguos cauces fluviales secundarios sin más modificaciones que pequeñas regularizaciones de la sección, que no fueron acompañados por obras de fábrica estancas.

El carácter pseudonatural de los cauces y la falta de un proyecto previo son las dos razones que explican el trazado irregular de los canales, escasamente adaptado a los requerimientos de eficiencia de cualquier red de distribución hidráulica planificada. Sin embargo, estas infraestructuras son el elemento básico sobre el que se articula el paisaje de las huertas. Las redes de distribución y avenamiento tienen una importante traslación paisajística en la medida en que son corredores por los que circula agua durante gran parte del año, singularmente cuando los cauces naturales carecen de caudal. Como resultado se generan condiciones adecuadas para el desarrollo de una vegetación hidrófila que contrasta fuertemente con el entorno y permite identificar el trazado de los canales desde distancias significativas, convirtiéndolos en ejes articuladores del paisaje.

De hecho, en un reciente proceso Delphi dirigido a expertos sobre la Huerta de Murcia, las infraestructuras de riego (acequias, azarbes, norias, etc) junto con el regadío como mecanismo de adaptación a un territorio árido, fue la propiedad no sólo destacada por un mayor número de personas consultadas, sino también a la que se le otorgó una importancia y un mérito de conservación más elevado.

## **2.9. Efecto del déficit hídrico sobre la socioeconomía**

Las actividades agrícolas vinculadas al regadío tienen un papel fundamental como generadoras de renta y trabajo en las regiones mediterráneas. La falta de suministro estable y garantizado de recursos hídricos constituye probablemente el principal problema socioeconómico para estos territorios a medio y largo plazo.

Algunos indicadores significativos de esta importancia son los siguientes:

- El peso de la producción agraria en el total del entramado productivo es significativamente superior a la media española (4,6% frente a 3,7%).
- El porcentaje de afiliados en el sector agrario está 1,5 puntos por encima de la media nacional.
- Las ventas al exterior de productos vinculados al regadío suponen el 24,7% del total de las exportaciones del arco mediterráneo y el 68,6% (4816 millones de euros -801.357 Mill. de pta.- en el 2000) del total de ventas de este tipo de bienes en el conjunto nacional.

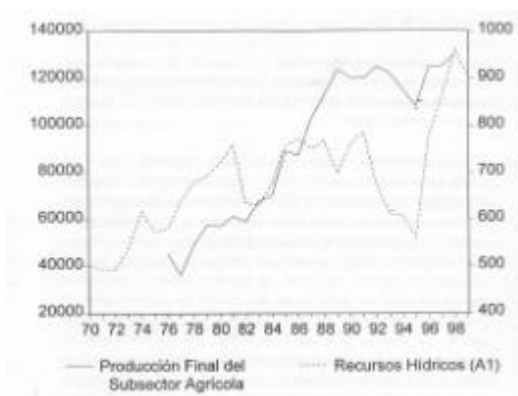
- La renta neta directamente generada en la zona como consecuencia de la actividad de regadío supera los 1.200 millones de euros al año (200.000 Mpts/año). Los efectos indirectos son extraordinariamente elevados con relación a las medias globales nacionales.

La restringida oferta actual de recursos hídricos y su irregularidad supone una importante limitación para el funcionamiento eficiente del sector agrario. Algunas de las consecuencias de esta situación de escasez son:

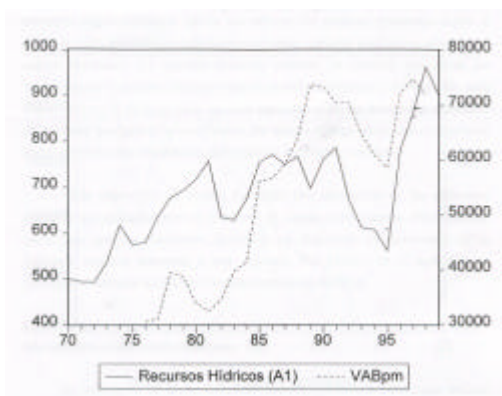
- El grado de incertidumbre en la capacidad de producción se eleva a medio y largo plazo, lo que puede provocar que los agentes económicos recurran a nuevas áreas de abastecimiento.
- La demanda de agua por parte de otros sectores productivos con mayor relevancia social o económica como el turismo, hace que exista una fuerte competencia en torno a los escasos recursos hídricos disponibles, acrecentándose de este modo el problema del déficit. Este hecho, además de incidir negativamente sobre el medio ambiente hídrico, puede dificultar el mantenimiento de la producción agraria, lo que supondría un estancamiento económico y social en numerosas comarcas de la zona.

A continuación se citan algunos datos relativos a estas regiones para ilustrar el efecto del déficit sobre la socioeconomía (datos extraídos del Análisis Económico efectuado para el PHN):

- A largo plazo, los 400 hm<sup>3</sup>/año que se extraen actualmente de los acuíferos con problemas de sobreexplotación se verían reducidos a unos 50, lo que supone afectar a más de 40.000 ha regadas a medio plazo (20 años) y a más de 50.000 ha a largo plazo (40 años). A los efectos económicos deben sumarse los impactos ambientales de este agotamiento.
- Los episodios pluviométricos adversos originan efectos socioeconómicos muy relevantes en las regiones consideradas, como puede apreciarse en los gráficos adjuntos que ilustran los efectos de la sequía sobre la producción y el valor añadido bruto del subsector agrícola.



*Evolución comparativa Producc. Final Agric. y recursos hídricos*



*Evolución comparativa Valor Añadido Bruto a precios de mercado (subsector agrícola) y recursos hídricos*

- Además, y como ya se ha apuntado, el sector agrario presenta unos importantes efectos indirectos: por cada 6.010 euros (millón de pesetas) de producción agraria, se precisa comprar materias primas, fertilizantes, servicios, etc. por valor de 1.893 euros (0,315 millones de pta) y una caída de la producción agraria, arrastraría en

esta cuantía a otros muchos sectores de actividad, que verían reducidas sus ventas y comprometida su propia viabilidad.

- La pérdida sería mayor en determinadas comarcas rurales, que en la actualidad no presentan otras actividades alternativas, ante su muy elevado nivel de especialización y escasa diversificación.
- Por otro lado cabe mencionar la circunstancia específica de la actividad exportadora. Cada hectárea de regadío generó en 1998 unas exportaciones por valor de 7.061,89 euros (1,175 millones de pta.), un valor muy superior a la media nacional de 1.911,22 euros (318.000 pta).
- Con respecto al empleo cabe destacar el dato del sector agrario en la región murciana, que en 1991 empleaba a 43.883 personas, representando el 13,5% de la población ocupada en la región, porcentaje sensiblemente superior al nacional (9%). La mayor parte del empleo es asalariado.

Además del empleo directo las explotaciones de regadío generan 1 empleo indirecto, en sectores vinculados, por cada 12,8 ha.

Por otra parte, los siguientes datos reflejan la situación de las superficies afectadas por problemas de sobreexplotación o infradotación y las consecuencias económicas y sociales de dichos problemas en un horizonte de 20 años:

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| Superficie gravemente afectada por sobreexplotación  |  | 40.364 ha                       |
| Puestos de trabajo afectados directamente  |  | 0,329 puestos/ha                |
| Pérdida anual de Renta Agraria Neta (por abandono de las superficies afectadas por sobreexplotación) |  | 169,82 M de euros (28.255 Mpta) |
| Pérdida anual de Renta Agraria Neta (en superf. afectadas por infradotación)                         |  | 11,89 M de euros (1.978 Mpta)   |
| Efectos indirectos   | Pérdidas de renta en otros sectores (VAN c.f.) | 1.977 euros/ha (0,329 Mpta/ha)  |
|  | Empleos indirectos afectados                   | 0,078 puestos/ha                |

*Datos del volumen "Análisis Económicos" del PHN.*

Como se observa, solo por sobreexplotación se afectan directamente a corto y medio plazo más de 40.000 has, a las que habría que añadir las afectadas por infradotación y falta de garantía, de orden de magnitud similar. A las consecuencias económicas directas de esta afección han de añadirse las indirectas, extraordinariamente elevadas como se pone de manifiesto en los análisis input-output de las economías regionales afectadas.

A todos estos efectos económicos directamente identificables y vinculados al sector agrario, ha de sumarse el impacto que tendría un déficit de suministro a los sistemas de abastecimiento urbano, en situación de riesgo por insuficiente garantías de suministro. Sistemas de abastecimiento de máxima importancia en el contexto nacional, como los de Barcelona y Valencia, o conurbaciones y áreas metropolitanas como las de Murcia, Alicante, o Almería, están actualmente en esta situación o corren el riesgo de encontrarse en la misma a corto o medio plazo.

No se analizarán en esta EAE los daños económicos asociados a posibles fallos de abastecimiento urbano, aunque es obvio que podrían alcanzar valores sumamente elevados.

En definitiva, los impactos socioeconómicos del déficit hídrico revisten una enorme importancia, tanto desde el punto de vista de su efecto directo e indirecto sobre las

actividades económicas de estas regiones, como desde la perspectiva de la mejora de la salud pública y las condiciones de abastecimiento de agua a sus poblaciones.

## **2.10. Conclusiones**

Como síntesis y conclusión de cuanto se ha expuesto en este capítulo, puede afirmarse que existe un grave problema de disponibilidades hídricas en el mediterráneo español, especialmente acusado en algunas cuencas, que no puede ser resuelto mediante la intensificación de sus recursos propios, convencionales y no convencionales, dado el grado de agotamiento actual de todos estos recursos, y que exige urgentes decisiones de los poderes públicos sobre la forma de su resolución.

El problema descrito se inicia en torno a los años 60 y 70, hasta alcanzar niveles críticos durante los años 80, manteniéndose en sus magnitudes básicas hasta nuestros días a pesar del estancamiento o eventual reducción en las superficies de regadío, y ha conducido a una insostenibilidad a medio y largo plazo de los aprovechamientos existentes, y a un grave deterioro medioambiental de una parte significativa de las masas de agua, su entorno, y sus ecosistemas asociados.

Además, la problemática hidrológica suscitada en el Arco Mediterráneo provoca fuertes impactos socioeconómicos, que inciden de forma especialmente intensa sobre el sector agrario y las comarcas rurales, amenazando con la degradación del tejido productivo y el estrangulamiento económico de estos territorios. Igualmente, se ven amenazados importantes sistemas de abastecimiento urbano, cuyo riesgo de crisis es actualmente elevado debido a la ausencia de recursos suficientes y garantizados.

Ésta es, en síntesis, la situación base de referencia o identificación del problema cuya solución se ha previsto abordar mediante el PHN, actuación que constituye el objeto de esta Evaluación Ambiental Estratégica.