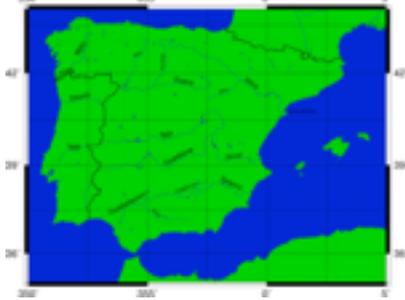




**3. Paralelismo.** La red hidrográfica peninsular es reconocible a simple vista por el paralelismo que, excepción del Ebro, presentan los grandes ríos entre sí, cuyos cauces están relativamente equidistantes y regularmente distribuidos sobre el espacio



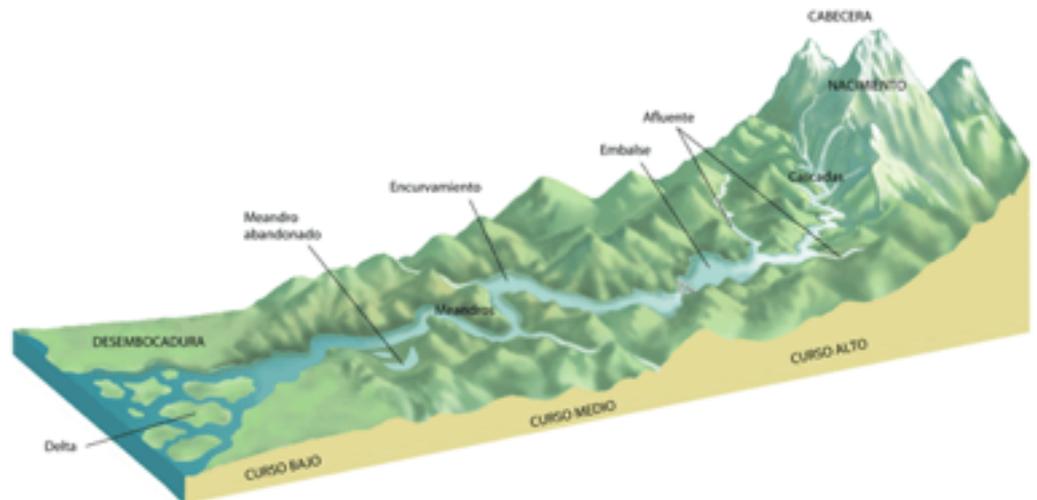
**4. Alternancia** entre cursos de agua y sistemas montañosos. Está favorecido por la disposición paralela del relieve. De hecho, nuestros grandes ríos se sitúan entre dos sistemas montañosos y el curso fluvial es más o menos paralelo a los ejes de las cordilleras, desde los cuales descienden los afluentes transversalmente hacia el cauce principal. Así se explica que los ríos que discurren por zonas de pocas precipitaciones puedan tener un caudal considerable gracias al agua procedente de las montañas.



**5. Intensa relación con la ocupación** del territorio . Ocurre con el emplazamiento de las ciudades antiguas junto a importantes cursos de agua (Córdoba, Mérida, Zaragoza, Toledo...) o la utilización de los valles fluviales para el establecimiento de vías de comunicación, sin olvidar, incluso, la relación que pueda existir entre los ríos peninsulares y la Reconquista, cuyos grandes avances consistieron en la incorporación sucesiva de las cuencas hidrográficas a los reinos cristianos



RECORDANDO:



## EL CAUDAL DE LOS RÍOS PENINSULARES.

Un dato elemental para apreciar la importancia de un río es su caudal, entendido éste como la cantidad de agua que transporta, expresada en metros cúbicos por segundo. Se mide en las estaciones de aforo que hay distribuidas por la geografía española y los datos recogidos se presentan en sus doce valores mensuales, o reducidos a la cifra media anual. Son cifras que expresan el caudal absoluto. El río más caudaloso es el Duero (660m<sup>3</sup>), seguido del Ebro (614m<sup>3</sup>).

El caudal guarda relación con el tamaño de los ríos y que, en general, los más largos son los más caudalosos. Los caudales descienden de norte a sur. Así, los ríos de mayor caudal (Duero, Ebro) pertenecen al tercio septentrional de la Península; el Tajo se sitúa en un nivel intermedio; y el Guadiana y el Guadalquivir que son los menos caudalosos, ocupan la parte meridional.

Aunque los datos de caudal absoluto de los ríos son muy expresivos de su magnitud, no informan acerca de si la cantidad de agua que transporta un río es consecuencia de la abundancia de precipitaciones o de que drena una superficie muy grande. Por ello, la noción de caudal absoluto ha de complementarse con la de caudal relativo, que es la noción que realmente nos permite hablar de la caudalosis de los cursos de agua. Atendiendo a los datos de caudal relativo de los grandes ríos, podemos establecer una jerarquización de los mismos de acuerdo con su importancia hidrológica y ponerla en relación con los elementos del clima. Así quedan de manifiesto las diferencias entre ríos muy caudalosos, como el Miño o el Nalón, que drenan cuencas reducidas de clima atlántico, y ríos de escaso caudal, como el Guadiana y el Júcar, que avanan cuencas mayores pero de clima mediterráneo.

En cuanto al caudal se refiere, también es obligado mencionar las extraordinarias variaciones de nivel que acusan nuestros ríos. Éstas variaciones de nivel van asociadas a la persistencia de precipitaciones, a precipitaciones de alta intensidad horaria, a la fusión brusca de nieves, etc

Nombre	Longitud Km
Tajo	1007
Ebro	910
Duero	895
Guadalquivir	657
Guadiana	578
Júcar	498
Genil	337
Segura	325
Miño	310
Turia	280



## EL RÉGIMEN DE LOS RÍOS PENINSULARES

Por régimen fluvial entendemos el comportamiento del caudal medio de un río a lo largo del año, es decir, el modo habitual de fluencia de sus aguas. Se estudia a partir de los datos de caudal, pero el manejo directo de estas cifras tiene ciertos inconvenientes, como el de hacer muy difíciles las comparaciones. Resulta por eso más conveniente sustituir la noción de caudal por la de coeficiente, que consiste en relacionar el caudal medio anual (módulo) con los caudales medios mensuales. Así, el coeficiente 1 equivale al valor del caudal medio. Los coeficientes mensuales se pueden representar gráficamente con el fin de obtener una imagen del régimen fluvial.

Los regímenes fluviales se clasifican, básicamente atendiendo a la procedencia de sus aguas. Distinguimos un régimen pluvial, en el que el agua que llevan los ríos procede directamente de la lluvia, y un régimen nival, en el cual las aguas fluviales procederían de la fusión de las nieves. En el primer caso, el tiempo que media entre la caída del agua y su evacuación por los ríos es muy escaso, siempre y cuando los suelos se hallen saturados. En el segundo caso pueden transcurrir varios meses, pues depende de la persistencia de las bajas temperaturas y del momento en que se alcance la fusión de las nieves. Entre unos y otros regímenes existen situaciones intermedias según predomine en el mismo la nieve o el agua. La mayoría de los ríos españoles son de alimentación pluvial, por lo que se observan regímenes diferentes de acuerdo con la variedad climática de la Península.

**1. Régimen pluvial oceánico.** Se caracterizan por la abundancia de aguas durante todo el año y por no tener grandes crecidas ni estiajes, como corresponde a la secuencia anual de las precipitaciones del clima atlántico. A este tipo pertenecen los ríos cántabros y gallegos, cuya principal ventaja a efectos de aprovechamiento hidrológico es la regularidad y constancia de sus caudales.

**2. Régimen pluvial subtropical o mediterráneo continental.** Es propio de las tierras del interior, de la España seca, en las que la precipitación anual es reducida, está mal distribuida en el tiempo y presenta una sequía estival muy pronunciada, que se acrecienta por las elevadas temperaturas. Las diferencias de caudal son notables entre períodos de máxima y mínima, apareciendo unos coeficientes mensuales tan contrastados como para advertir la existencia de dos estaciones contrapuestas. La de abundancia de aguas y la de estiaje.

**3. Régimen pluvial mediterráneo.** Se caracteriza por las inflexiones que muestra su gráfica. Registra un máximo principal en otoño y otro secundario a finales de invierno-primavera, destacando un mínimo estival menos acusado en duración e intensidad que en el régimen mediterráneo continental.

**4. Régimen nival.** Se limita a las cumbres centrales pirenaicas. Su característica principal es la de ofrecer un régimen muy simple, con una estación de aguas muy altas y elevado coeficiente a finales de primavera y verano, y un prolongado estiaje, de mínimo coeficiente, durante los meses en los que las temperaturas son lo suficientemente bajas como para impedir la fusión de las nieves. En las zonas adyacentes a las grandes cimas aparece el denominado nival de transición, que en realidad es el régimen nival algo degradado. En las restantes cumbres montañosas, que tienen la altura suficiente como para recibir precipitación en forma de nieve y retenerla durante varios meses (Sistema Central, cordillera Ibérica, Sierra Nevada), surgen los regímenes nivo-pluvial y pluvial-nival, cuyos caracteres son muy parecidos a los del régimen nival, sólo que atenuados en intensidad y con crecidas levemente anticipadas en el tiempo.

Los regímenes fluviales comentados se presentan en toda su pureza en ríos cortos, pero no así en los largos.

DOC. 11. MAPA DE TIPOS DE RÉGIMENES FLUVIALES DE ESPAÑA.

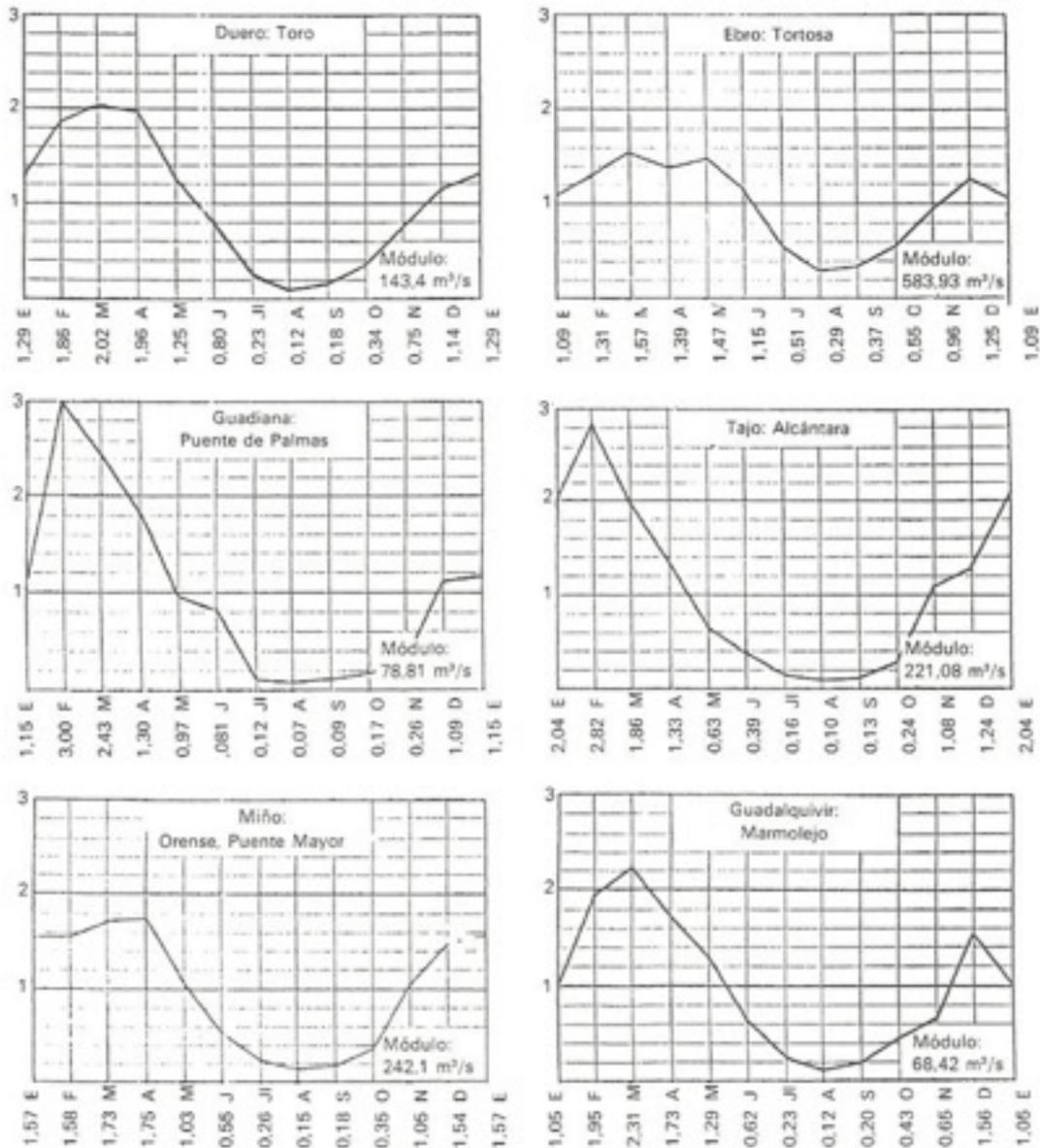
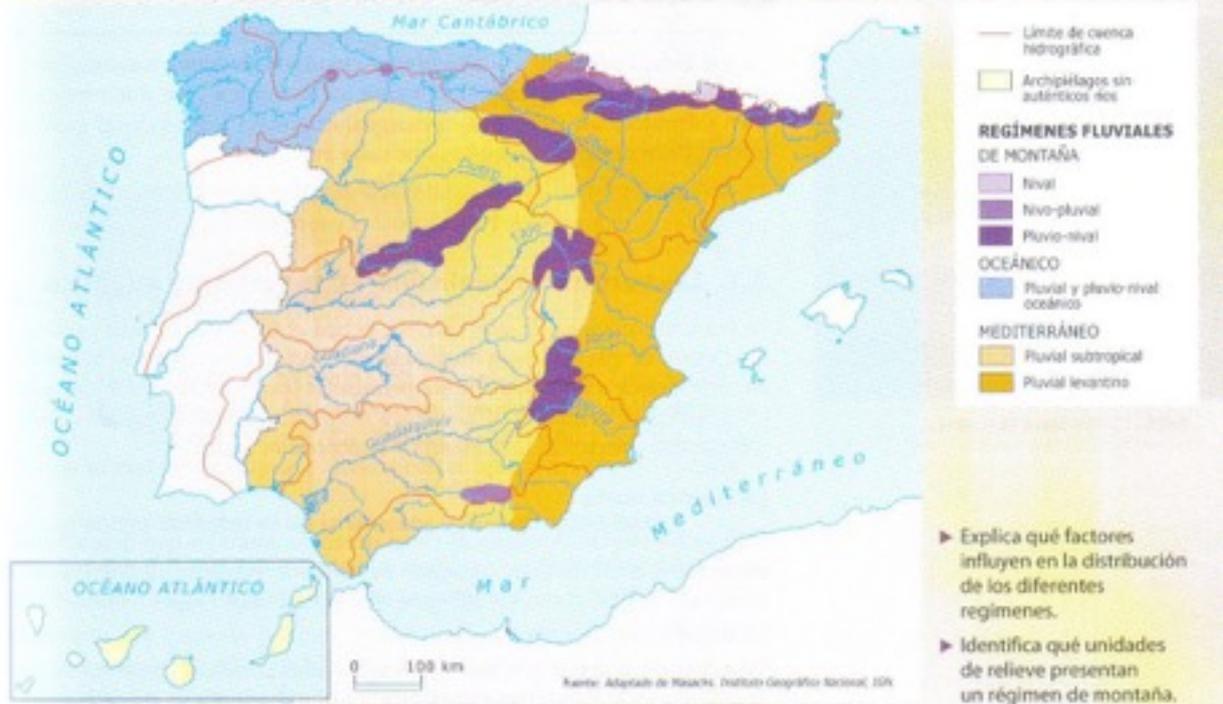


Figura 6.10. Gráficos de variaciones estacionales de nuestros grandes ríos. (Tomado de Masachs, 1948.)

## Los factores condicionantes del régimen fluvial

El régimen de los ríos depende de un conjunto de factores geográficos que son externos al propio río. Unos son de índole física y otros derivados de la acción humana.

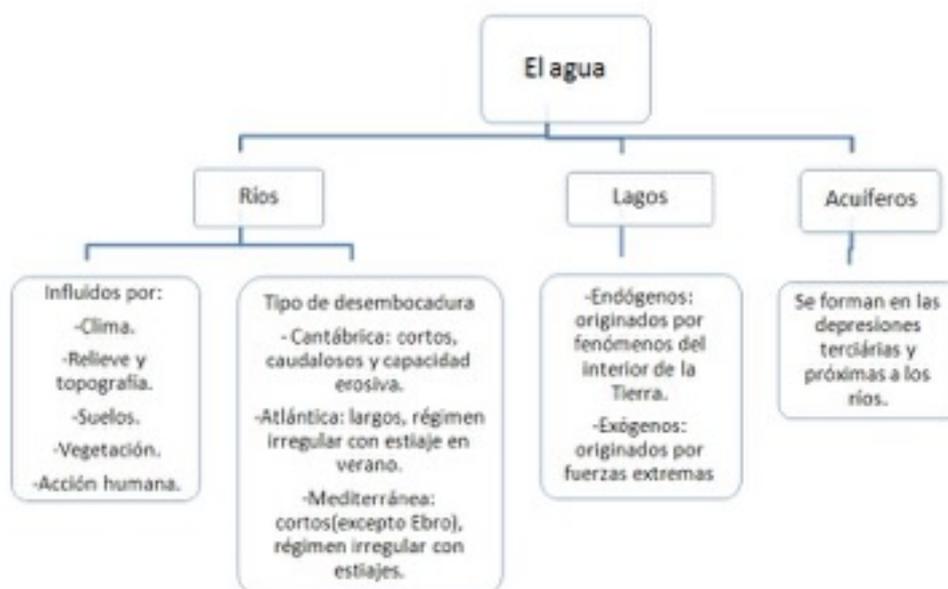
### A. Factores de índole física:

1. El clima es, probablemente, el factor más influyente en el régimen fluvial. Las aguas que transportan los ríos proceden de la escorrentía, por ello existe una relación directa entre el total de precipitaciones que registra un clima y el caudal de sus ríos. La secuencia estacional de las precipitaciones, igualmente, influye en el régimen fluvial, cuyas crecidas y estiajes coinciden con las estaciones húmedas y secas.
2. El relieve, además de condicionar el trazado de los cursos de agua, afecta al régimen fluvial de forma diversa. La topografía es responsable de la pendiente de un río y de la velocidad de sus aguas y, consecuentemente, de su fuerza erosiva y de su potencialidad para la producción de energía hidroeléctrica. El relieve también influye en el clima a través de la altura, e incluso puede propiciar la aparición de regímenes fluviales de alimentación nival.
3. El suelo o sustrato, por su parte, afecta al régimen hidrográfico en virtud de su grado de permeabilidad. Un sustrato impermeable apenas interfiere en el discurrir de las aguas, mientras en un sustrato permeable, como el calizo, absorbe y retiene una cantidad importante de agua, lo que repercute, tanto en el desfase temporal entre el momento de la lluvia y el crecimiento del caudal como en los efectos beneficiosos que produce el aprovechamiento de estos manantiales en los meses de sequía.
4. La existencia de vegetación evita el desplazamiento rápido de las aguas por las laderas y ralentiza el proceso de incorporación del agua de lluvia a los cauces, y es un excelente atenuador de las crecidas violentas, tan frecuentes en los regímenes mediterráneos. De ahí que la reforestación de las cuencas altas fuese un anhelo de los naturalistas, tanto para la protección medioambiental como para la regulación de caudales.

### B. Factores derivados de la acción humana:

En lo que se refiere a los factores humanos, ha de entenderse que su interferencia en los regímenes fluviales deriva de una doble necesidad: la de regular las cuencas hidrográficas para disminuir los riesgos de inundaciones y los efectos de las crecidas, y la de almacenar agua para consumo humano y usos agrícolas o industriales. Ello requiere la construcción de embalses y presas de contención.

Con independencia de la merma de caudal que suponen los antedichos usos del agua, su retención en pantanos altera el régimen del río, cuyas aguas dejan de fluir conforme a las secuencias marcadas por la naturaleza para hacerlo conforme a la voluntad humana, que ha logrado domesticar a los ríos



## Las cuencas hidrográficas de España.

Los ríos peninsulares vierten sus aguas al mar Cantábrico, al océano Atlántico y al mar Mediterráneo. Cada una de estas vertientes recibe unos ríos que se diferencian por sus características físicas y por su régimen fluvial.

Los ríos de la vertiente cantábrica son cortos y caudalosos. Cortos por la proximidad de la cordillera Cantábrica al mar y por tener su nacimiento a considerable altura y a escasa distancia de su desembocadura, en su recorrido han de salvar un gran desnivel; son caudalosos por la abundancia de precipitaciones y carecen de estiajes acusados por la regularidad de las precipitaciones que los alimentan.

En la vertiente atlántica desembocan los grandes ríos de la Meseta, así como el Miño, atlántico por su lugar de desembocadura, pero que no comparte rasgos con los restantes ríos de su vertiente, pues a todos los efectos es un río de la España húmeda. Adaptados a las condiciones del relieve y a la inclinación de la Meseta, los ríos atlánticos son largos y de pendiente muy suave. Conforme a la distribución espacial de las precipitaciones, disminuyen de caudal a medida que se sitúan más al sur, siendo la cantidad de agua que transportan un reflejo de las condiciones climáticas de la España seca y de la irregularidad del clima mediterráneo. Su régimen se ve enriquecido por los grandes afluentes, en particular los que tienen su nacimiento en las montañas, cuyas aguas vienen a atenuar los contrastes estacionales de caudal.

En la vertiente mediterránea desaguan ríos desiguales. El Ebro es el de mayor longitud, caudal y regularidad, pues recibe aportes hídricos de sus afluentes pirenaicos e ibéricos. En los restantes ríos está patente la influencia de los relieves adyacentes al mar, que limitan la longitud de las corrientes. Se trata, en general, de ríos muy poco caudalosos, con grandes crecidas estacionales y fortísimos estiajes. Asimismo, en esta vertiente están presentes cursos que llevan agua sólo en ocasiones, permaneciendo secos la mayor parte del año: son las denominadas ramblas, que tanto significado tienen en las regiones mediterráneas, hasta el punto de que muchas han quedado incorporadas al callejero de las ciudades con este nombre

### ● Miño

Es el río gallego por excelencia. Nace en las montañas septentrionales de Galicia, en la provincia de Lugo. Tiene un recorrido de norte a sur hasta unirse con su principal afluente, el Sil. Desemboca en Tuy, tras servir en último tramo de frontera entre España y Portugal. Tiene una longitud de 343 Km y es uno de los ríos más caudalosos de España, pese a disponer de una superficie de cuenca muy reducida.

### ● Duero

Es el río de la submeseta septentrional. Su cuenca hidrográfica es la mayor de España, aproximadamente unos 100000 Km<sup>2</sup>. Nace en los Picos de Urbión, en el Sistema Ibérico, y desemboca en Oporto, tras un recorrido de 913 Km. Su caudal es de 660 m<sup>3</sup>/s. Pasa por Soria, Aranda del Duero, Toro y Zamora. Tiene una tupida red de afluentes que recoge aguas de la cordillera Cantábrica, el Sistema Ibérico y el Sistema Central, y es responsable de su elevado caudal. Los más importantes son el Pisuerga y el Esla, por el norte, y el Adaja y el Tormes, por el sur. Su curso sirve de frontera con Portugal y en este tramo se encaja profundamente en la zona conocida como los Arribes del Duero, donde se construyó uno de los mayores complejos hidroeléctricos peninsulares.

### ● Tajo

. Es el río más largo de la península Ibérica (1202 Km). Nace en la sierra de Albarracín (Teruel), y discurre entre el Sistema Central y los Montes de Toledo, pasando por Aranjuez, Toledo, Talavera de la Reina y Alcántara. Desemboca cerca de Lisboa, en el mar de la Paja, formando el estuario del mismo nombre. Sus principales afluentes son el Jarama, el Guadarrama, el Alberche, EL Tiétar y el Alagón.

### ● Guadiana

. Tradicionalmente se señalaban las lagunas de Ruidera como su lugar de nacimiento. Hoy, éste se sitúa aguas abajo. Con una longitud de 840 Km, es el menos caudaloso de los

grandes ríos peninsulares, pues sólo desagua 79 m<sup>3</sup>/s. Pasa por Mérida y Badajoz, y desemboca en Ayamonte, tras formar frontera entre España y Portugal. Sus principales afluentes por la derecha son el Záncara y el cigüela y, por la izquierda, el Jabalón y el Zújar. En su cuenca se han construido grandes embalses para la irrigación agrícola, entre los que destaca el de La Serena, el mayor de España y uno de los de mayor capacidad de la Europa occidental.

**Guadalquivir**

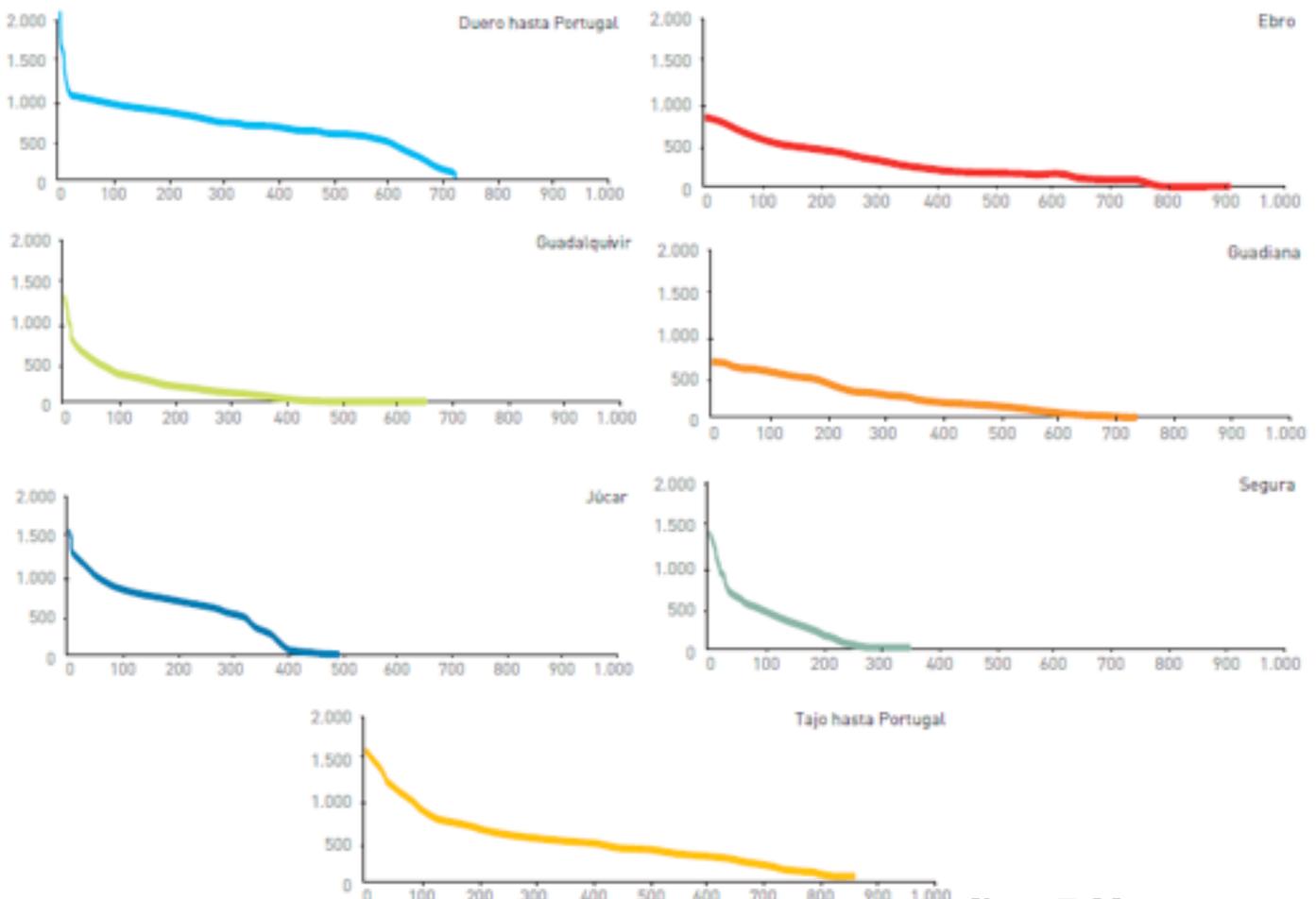
. Nace en la sierra de Cazorla, provincia de Jaén, y desemboca en Sanlúcar de Barrameda tras un recorrido de 560 Km por las fértiles tierras de la depresión bética. Pasa por Andujar, Córdoba y Sevilla. Recoge aguas de Sierra Morena a través de los afluentes de su margen derecha, que son cortos y objeto de intensa regulación y aprovechamiento. Los más importantes son el Guadalimar, Jándula, Guadalquivir, Bembézar y Viar. Por la margen izquierda recibe al Guadiana Menor y al Genil, que nace en Sierra Nevada y riega la fértil vega de Granada.

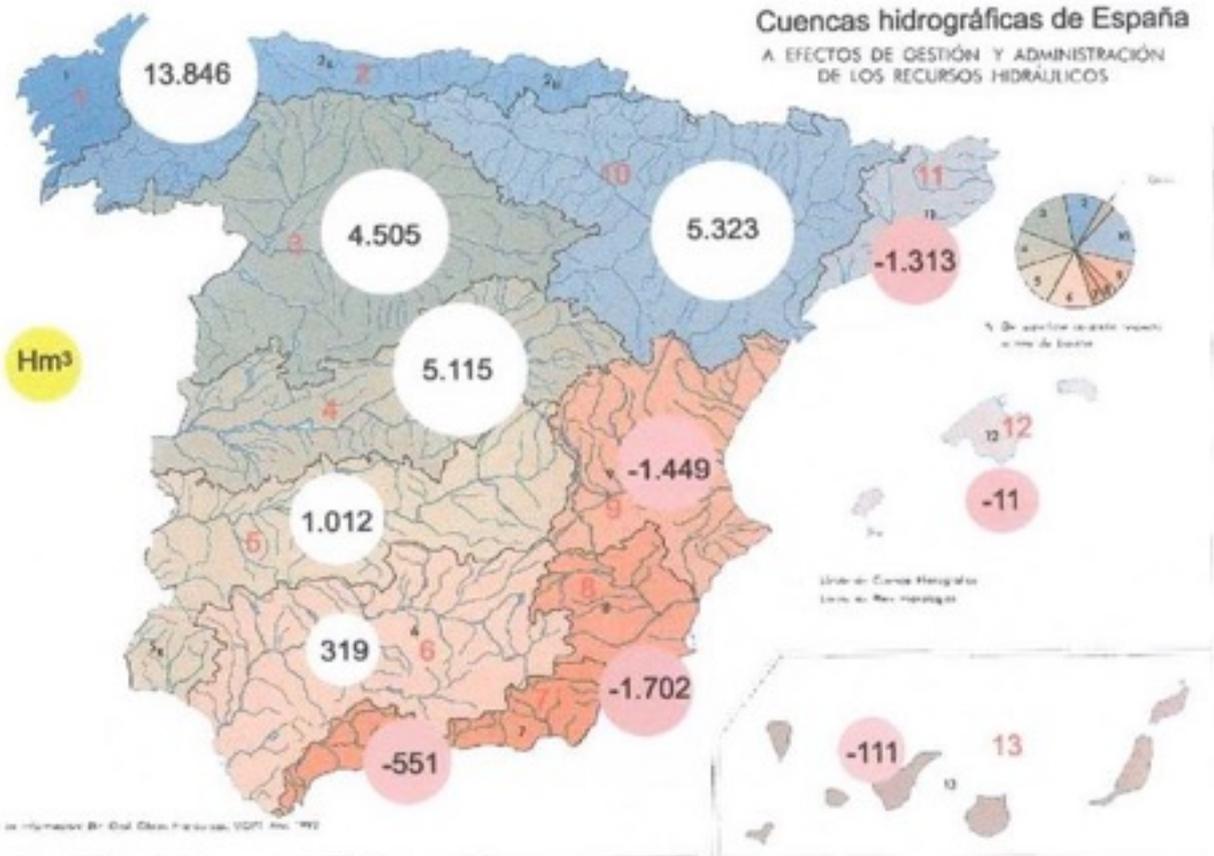
**Ebro**

. Es el más importante de los ríos exteriores a la Meseta. Su cuenca hidrográfica supera los 95000 Km<sup>2</sup> y su caudal es elevado. Nace en las cercanías de Reinosa (Cantabria), pasa por Haro, Logroño y Zaragoza, y desemboca en Tortosa, formando el delta que lleva su nombre. Tiene una longitud superior a los 900 Km y representa la paradoja de ser una vía muy caudalosa sobre una zona muy seca, lo que es posible gracias a los afluentes de los Pirineos y del Sistema Ibérico. Tiene un régimen complejo, resultante de la alineación pluvial de su cabecera y nivo-pluvial y pluvio-nival de los afluentes montañosos. Desde el Pirineo descienden el Aragón, el Gállego y el Segre, y desde el Sistema Ibérico, el Jalón, con su afluente, el Jiloca.

**Segura, Júcar y Turia**

. Son excelentes ejemplos de ríos mediterráneos, tanto por su moderada longitud como por su caudal reducido. Su régimen es pluvial y está determinado por el roquedo calizo de sus lugares de nacimiento. Tienen gran importancia a efectos agrícolas, pues el primero riega las huertas murciano-alicantinas y los otros dos, la huerta valenciana





	Vertiente cantábrica	Vertiente atlántica	Vertiente mediterránea
Longitud	Ríos cortos, porque nacen en montañas cercanas a la costa.	Largos, porque nacen en montañas lejanas a la desembocadura.	Ríos cortos, salvo el Ebro, porque nacen en montañas cercanas a la costa.
Fuerza erosiva	Gran fuerza erosiva, porque tienen que salvar un gran desnivel entre el lugar de nacimiento y el nivel de base.	Poca fuerza erosiva, porque discurren por llanuras.	Abarrancados, por la proximidad de las montañas en que nacen y el nivel del mar.
Caudal y regularidad	Caudalosos y regulares por la abundancia y regularidad de las precipitaciones.	Irregulares, con estiaje principal en verano y otro menor en invierno, por el predominio de las situaciones anticiclónicas en la Meseta.	Acusado estiaje en verano, mayor cuanto más meridional es el río. Son frecuentes los torrentes que solo llevan agua cuando llueve.
Ejemplos	Eo, Nalón, Pas, Nervión.	Duero, Tago, Guadiana, Guadalquivir.	Turia, Júcar, Segura.

## LOS LAGOS

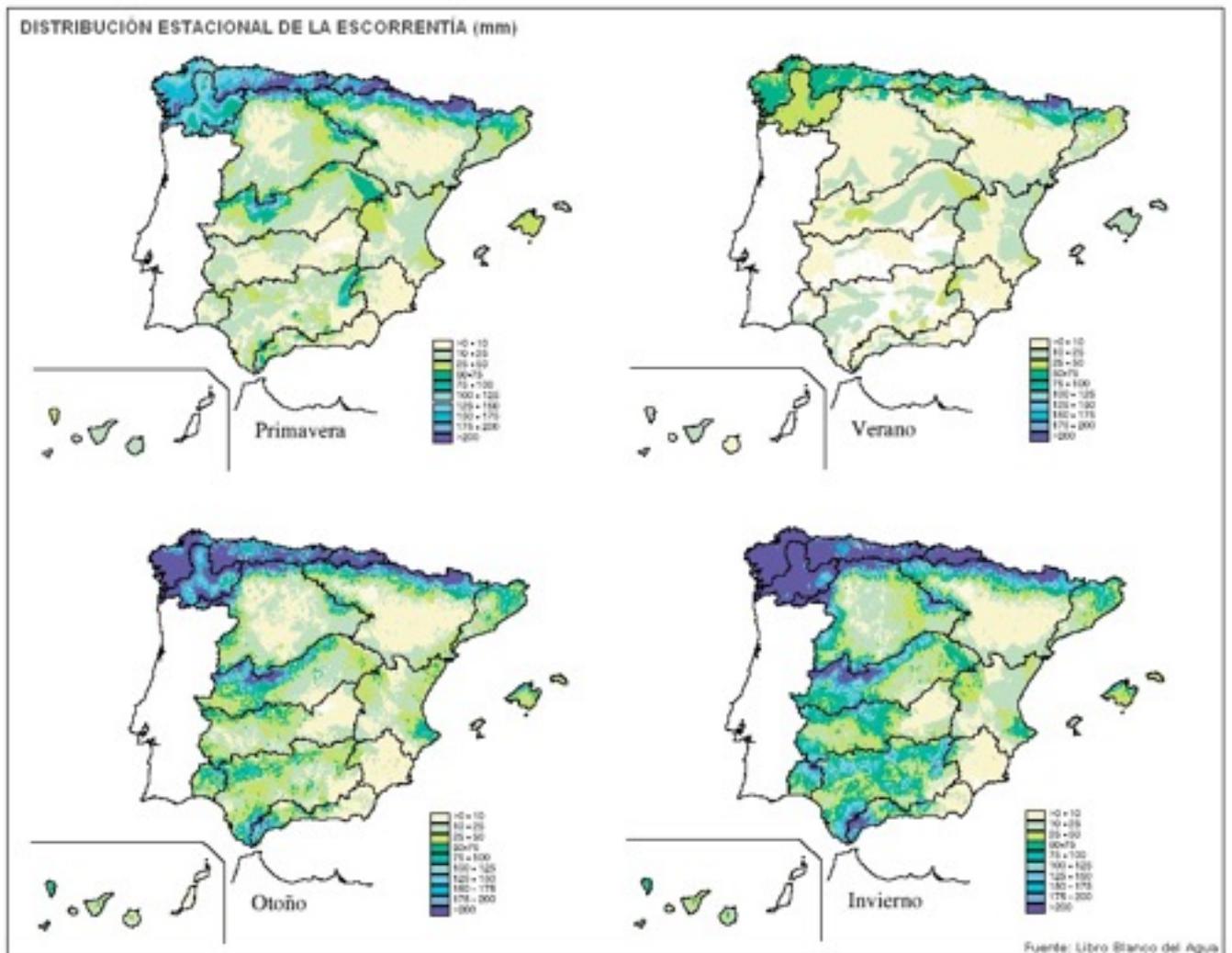
En España existen 2474 lagos y lagunas. Los lagos en España son pequeños si los comparamos con el resto de Europa. Sin embargo, si que tenemos lagos de muy diversas procedencias, como puede apreciarse en la tabla. En muchos casos, el 70% de la aportación anual a los ríos se concentra durante unos pocos meses, e, incluso en uno solo, dando lugar a episodios de avenidas. La irregularidad hidrográfica de España viene definida por los tres condicionantes siguientes: Irregularidad en la distribución espacial, irregularidad temporal, tanto estacional como interanual, ocurrencia de avenidas con caudales enormes en relación con los valores medio.

Tipo de lago	Origen características	Localización
Glaciar	Formados por la acción geológica de los glaciares	Ej. Lago de Sanabria (Zamora).
Endorreico	Formados por la depresión del terreno donde se acumula el agua	Ej. Laguna de Sariñena (Los Monegros, Huesca)
Tectónico	Origen en accidentes tectónicos: fallas, fosas tectónicas	Ej. Laguna de la Janda (Cádiz)
Volcánico	Formados en el cráter de un volcán extinto	Ej. Laguna de Fuentilleja (Campo de Calatrava, Ciudad Real)
Cárstico	Ocupan las depresiones formadas en suelos calizos debido a fenómenos cársticos	Ej. Lagunas de Ruidera (Ciudad Real)
Litorales y albuferas	Se originan en la desembocadura de los ríos	Ej. Albufera (Valencia) / Mar Menor (Murcia)

### ALGUNOS CONCEPTOS

- **Aguas continentales:** todas las aguas quietas o corrientes en la superficie del suelo y todas las aguas subterráneas situadas hacia tierra desde la línea que sirve de base para medir la anchura de las aguas territoriales.
- **Aguas costeras:** las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición.
- **Aguas de transición:** masas de agua superficial próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce.
- **Aguas superficiales:** aguas continentales, excepto las aguas subterráneas; aguas de transición y las aguas costeras, y, en lo que se refiere al estado químico, también las aguas territoriales.
- **Caudal:** Cantidad de agua que circula por un río en un punto, medida en las estaciones de aforo. Se mide en metros cúbicos por segundo
- **Cuenca hidrográfica:** superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta.
- **Crecidas y estiajes:** Datos de volumen frente a fechas, frecuencia y probabilidad
-

- **Demarcación hidrográfica:** zona marina y terrestre compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas hidrográficas.
- **Irregularidad:** Cociente entre los caudales medios del año más caudaloso y el menos caudaloso
- **Lago:** masa de agua continental superficial quieta.
- **Río:** masa de agua continental que fluye en su mayor parte sobre la superficie del suelo, pero que puede fluir bajo tierra en parte de su curso.
- **Régimen de un río:** modo de fluir del mismo y viene definido por los siguientes elementos
- **Subcuenca:** superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua (generalmente un lago o una confluencia de ríos).



# EL AGUA COMO RECURSO EN ESPAÑA

## Plan hidrológico nacional

es un instrumento de ordenación y reequilibrio hídrico orientado al uso sostenible del agua y la recuperación medioambiental del dominio público y entorno afectado.



El agua es un bien natural escaso, imprescindible para la vida y las actividades humanas. Se encuentra en la superficie terrestre en ríos, lagos, mares y embalses y en el subsuelo en subterráneas.

Tiene un carácter renovable; su existencia se regula por el ciclo del agua y su disposición y distribución se debe al clima. Es un elemento muy sensible a la acción humana que puede ser contaminada y convertirse en un recurso inutilizable.

Los factores que contribuyen a la mayor o menos disponibilidad de agua son:

### · Clima

El agua procede de las precipitaciones. En España su distribución se caracteriza por una desigualdad espacial y temporal.

1. Según la distribución espacial, distinguimos entre regiones húmedas, secas y semiáridas, por lo que hay distinta disponibilidad de agua en cada zona.
2. Según la distribución temporal, distinguimos disponibilidad de agua en función de los regímenes climáticos: oceánicos, mediterráneos y canarios.

### · Relieve

Los sistemas montañosos españoles se interponen a la circulación de la atmósfera y crea barreras orográficas que obliga la precipitación en las laderas expuestas al viento. Lluvia más en sistemas montañosos, existiendo gran paralelismo entre el mapa orográfico y el pluviométrico.

- Disposición del relieve.

Las montañas configuran las cuencas hidrográficas españolas, organizan los canales de drenaje haciendo que unos afluentes vayan para unos ríos u otros. Los desniveles y pendientes determinan la velocidad del agua y su potencial energético.

- Litología

Los materiales pueden ser permeables o impermeables. En el primer caso, permiten acumular agua en el interior y la filtración de agua desde las partes altas a las bajas de las montañas calizas. El agua sale en formas de manantiales muy útiles para abastecer las huertas mediterráneas.

El relieve es responsable de la configuración de la red hidrográfica, formada por ríos y afluentes, que transportan agua de la escorrentía aprovechadas para actividades humanas. Estas aguas, junto a las estancadas o subterráneas se han utilizado desde hace siglos pues las necesidades han ido creciendo conforme aumentaba la población y crecía el regadío. Por ello, es necesario un control efectivo y una gestión eficaz de tan preciado elemento.

### **Uso y aprovechamiento de las aguas.**

El aprovechamiento de los recursos hídricos tiene larga tradición en España. Desde las construcciones romanas (acueductos, implantación de regadíos,..) a los árabes que implantan una cultura del agua al servicio de la agricultura.

El agua es referente de los ilustrados y regeneracionistas, símbolo de progreso social y agrícola. Esta línea de pensamiento termina con el Plan Nacional de Obras Públicas de 1933, que contemplaba la construcción de presas, embalses, trasvases,... muchos realizados a partir de 1960.

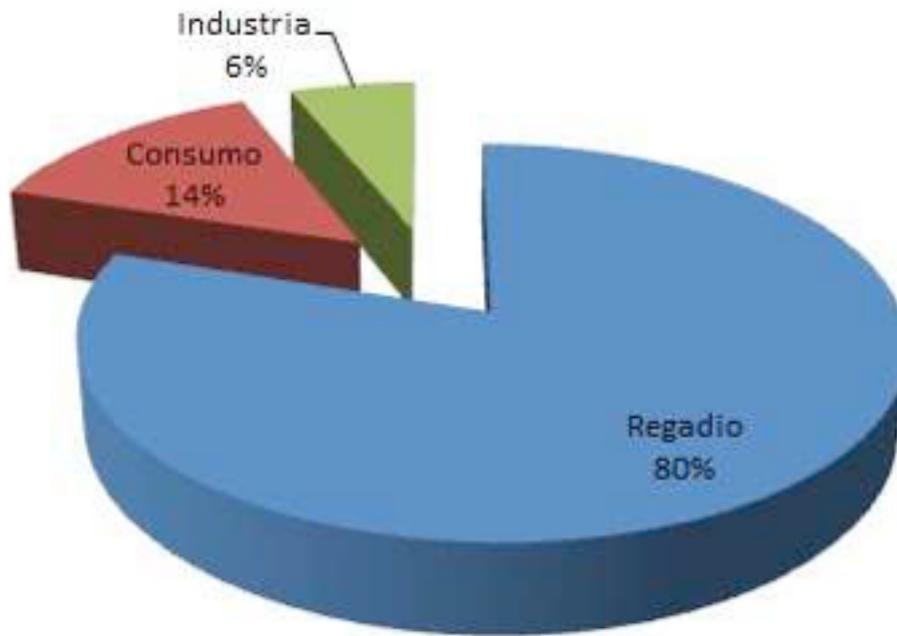
El consumo de agua en España se ha incrementado considerablemente en los últimos cuarenta años debido al aumento del nivel de vida, desarrollo industrial y urbano, incremento del número de hectáreas dedicadas a cultivos regados, al desarrollo de áreas turísticas, expansión de segundas residencias, consumo de agua para parques y jardines, incremento del uso doméstico, etc. Hasta ahora el agua había sido considerada como un bien abundante, y no escaso, como sucede actualmente.

En la actualidad, se han añadido otros usos como acuicultura, refrigeración de instalaciones energéticas,... en algunos casos se toma el agua en unos lugares del medio natural y se consume en otros sitios, caso de usos urbanos, riegos agrarios, etc. En otros casos se utiliza en su mismo medio natural, como la producción de energía eléctrica, utilización recreativo-paisajística.

La demanda de agua en España supera los 30 000hm<sup>3</sup>, distribuidos en estos usos:

● Abastecimientos urbanos e industriales. En países como el nuestro se consume por encima de 300litros/habitante/día,(según la OMC, la cantidad de agua potable necesaria para uso doméstico es de 50 litros diarios por persona) lo que supone un 14% del total. Casi toda el agua llega de los embalses a las casas, por diferencia de nivel pero en algunas ocasiones se necesitan hacer estaciones de elevación.





Ha sido necesario ampliar las

infraestructuras para abastecer a poblaciones como en zonas costeras mediterráneas (provincias de Murcia, Alicante,...) o el caso de Madrid que ha visto surgir nuevas necesidades vinculadas a la aparición de corredores industriales, urbanizaciones en la Sierra de Guadarrama, núcleos dormitorio, etc.

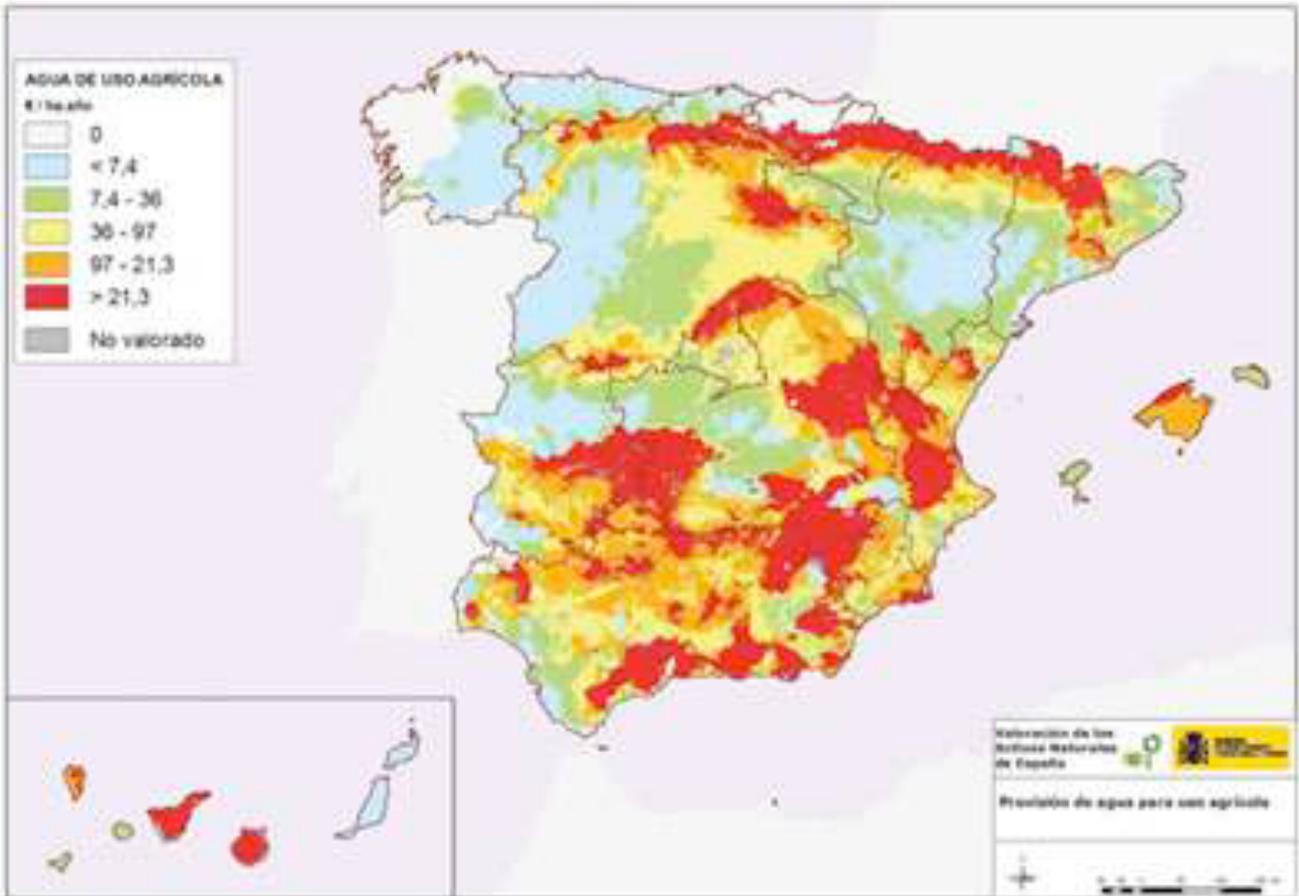
La industria consume gran cantidad de agua, entre un 6 y un 7.5% del consumo total.

### El consumo de agua en una vivienda sin jardín



Usos agrarios. Gran parte de las obras hidráulicas realizadas en España han sido para aumentar las hectáreas de regadío. El mayor usuario del agua, en nuestro país, es el sector agrario. La desigual distribución de precipitaciones hace necesario el regadío en muchos cultivos. El agua que se usa para riegos procede en parte de cursos de agua que transporta aguas residuales, usadas en núcleos urbanos e industria y devuelta a los ríos. Este proceso

• se realiza después de ser tratada adecuadamente para que no contamine. Para el uso agrario, se hace necesario, por tanto, obras de desvíos y canalizaciones, así como construcción de canales y acequias. No puede ocultarse el uso poco racional del agua en el agro español por el empleo de técnicas y métodos que suponen un auténtico dispendio de agua.



(Mapa de provisión de agua para uso agrícola)

También se le da al agua un uso energético, para centrales hidroeléctricas, térmicas y nucleares. En los últimos años del siglo XIX la demanda urbana e industrial de electricidad da lugar a la construcción de las primeras centrales hidroeléctricas. Además, el agua se emplea también en el proceso de producción de energía eléctrica como refrigerante en centrales térmicas convencionales y nucleares.

• **Uso ambiental y recreativo.** Este uso es importante y ríos, embalses y lagunas ofrecen posibilidades variadas, aunque si se abusa puede provocar consecuencias nefastas para el resto de las utilidades del agua. Hay actividades incompatibles, no se puede realizar actividades deportivas en embalses cuya agua se usa para beber. Actualmente, España almacena unos 55 Km<sup>3</sup> de agua, se ha invertido en satisfacer la demanda de agua creciente, excesiva y necesitada de racionalización. Se han construido embalses en el curso de los afluentes por donde desaguan las montañas pues esta ubicación permite:

- Aprovechar las condiciones que ofrecen los valles estrechos del curso alto de los ríos para la construcción del embalse
- Amortiguar las crecidas al regular los afluentes de cabecera.
- construir a la mayor cota para aumentar la altura de los saltos de producción de energía

• Asegurar unas pendientes que permitan deslizar el agua en los canales de riego o abastecimiento urbano.

En cuanto a las presas diremos que en el norte son más pequeñas, pues el clima oceánico permite disponer de agua todo el año. Las cuencas del Duero, Tajo y Ebro proporcionan recursos abundantes que sobrepasan las demandas. En cambio en la España mediterránea serán necesarias presas grandes por las irregularidades del clima. Estas presas se llenan de tarde en tarde y retienen agua en años lluviosos que está disponible para los años siguientes. El déficit de agua se encuentran en las cuencas del Guadalquivir, Sur, Segura y Baleares, donde se producen restricciones de agua en los años secos.

En las confederaciones del Guadiana, Júcar y Pirineo Oriental los recursos están casi equilibrados con las demandas. Canarias mantiene un equilibrio muy precario. Una solución para estos problemas es la creación de infraestructuras y equipamientos:

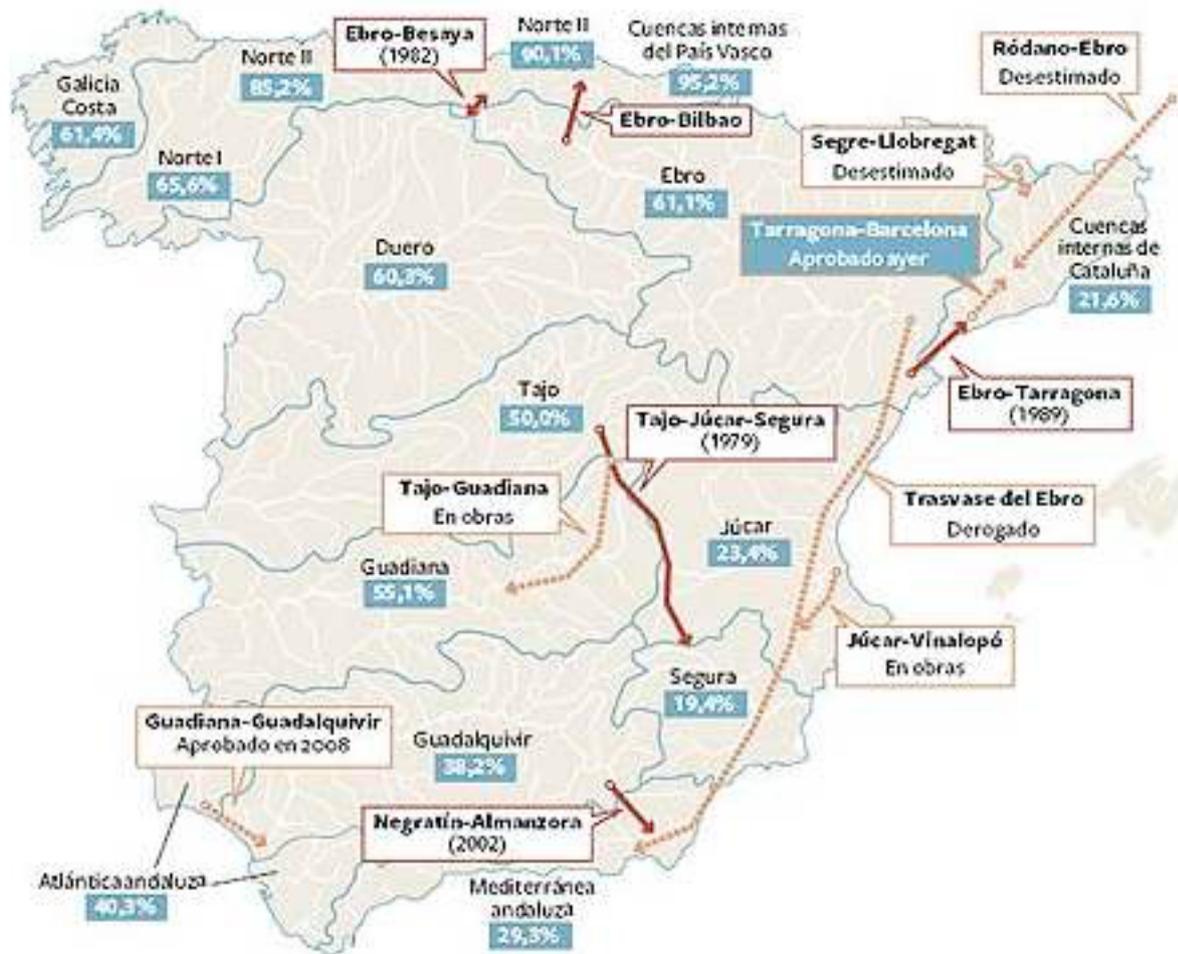
### 1. Obras Públicas. Presas y trasvases

España tiene gran cantidad de embalses construidos, pero también somos de los países que más agua consume. Los embalses públicos forman la base de la política hidráulica española, los privados se orientan a la producción de hidroelectricidad.

La irregular distribución del agua hace necesario la construcción de trasvases. La mayoría están hechos para generar energía hidroeléctrica, cubrir abastecimiento urbano y pocos se han realizado para riegos.

En España funcionan: trasvase Tajo-Segura, Turia-Júcar, Ebro-Tarragona y el trasvase de Zadorra.





(trasvases en España a 15 de abril del 2009)

## 2. Infraestructuras para mejorar la calidad del agua: depuradoras y potabilizadoras.

Las depuradoras tratan las aguas residuales para que no contaminen. Pueden ser urbanas, que tratan las aguas provenientes de uso doméstico; o industriales para las aguas provenientes de industrias. Las potabilizadoras son plantas para tratar el agua que se va a beber, se localizan al pie de una sierra y cerca de los ríos. Se eliminan los residuos sólidos, se descontamina al aportarle oxígeno y se le da una tercera fase de afino. La UE obliga a que todas las localidades tengan estas plantas potabilizadoras.



Esquema de la Potabilizadora de Sierra de la Espada. Las potabilizadoras se encargan de dejar el agua lista para el consumo, con los niveles de depuración y desinfección que exige la ley.

Entre los principales problemas del agua en España destacan el consumo excesivo, la creciente demanda, su mal uso, la contaminación,...ponen de manifiesto la fragilidad del modelo tradicional del uso y gestión del agua en España, provocando tensiones sociales, territoriales y políticas.

El excesivo consumo se debe al uso de técnicas tradicionales de riego, a las pérdidas de las conducciones, canales, acequias y redes de abastecimiento. Se hace necesario racionalizar el uso del agua, utilizando técnicas de menor gasto y sembrando cultivos que necesiten menos cantidad de agua. El consumo humano está estimado en unos 200 litros / persona y día. Supone una cantidad excesiva, pero este cómputo viene realzado por una creciente demanda estival en las zonas turísticas.

La pérdida de calidad del agua se debe a la sobreexplotación de acuíferos, vertidos urbanos e industriales, abonado de campos,...que han provocado la contaminación o salinización de las aguas subterráneas que pueden llegar a ser irreversible.

Ante esta situación, las distintas instituciones intentan tomar medidas que solucionen o palién las consecuencias negativas del mal uso del agua, entendiendo que como bien renovable depende, en gran medida, de la cultura de los usuarios.

Por ello, aparecen instrumentos de gestión. De esta manera se promulga en 1985 la Ley de Aguas; en 1993 se presenta el Plan Hidrológico Nacional aprobado en 2001 y modificado en 2005 (ya en 1998, se había presentado el Libro Blanco del Agua).

Con estas iniciativas se pretende lograr un modelo basado en una política integral del agua, en la planificación a escala estatal y por cuencas hidrográficas, en el uso racional y equilibrado de los recursos hídricos,...

Considerando que el agua es un bien escaso la gestión del agua se presenta como un problema cada vez que se proyecta un trasvase que afecta a distintas Comunidades, o la presión urbanística que degrada los recursos hídricos y que son más alarmantes en unas zonas que en otras. Se hace necesaria una nueva cultura del agua.

En este sentido, en el año 2000 el Parlamento Europeo aprueba la Directiva Marco del Agua, que establece pautas para proteger las aguas continentales, las aguas de transición, las costeras, subterráneas y establece objetivos como: proteger ecosistemas acuáticos, promocionar usos sostenibles del agua, reducir la contaminación, intentar paliar sequías e inundaciones.

### **Agua y medio ambiente.**

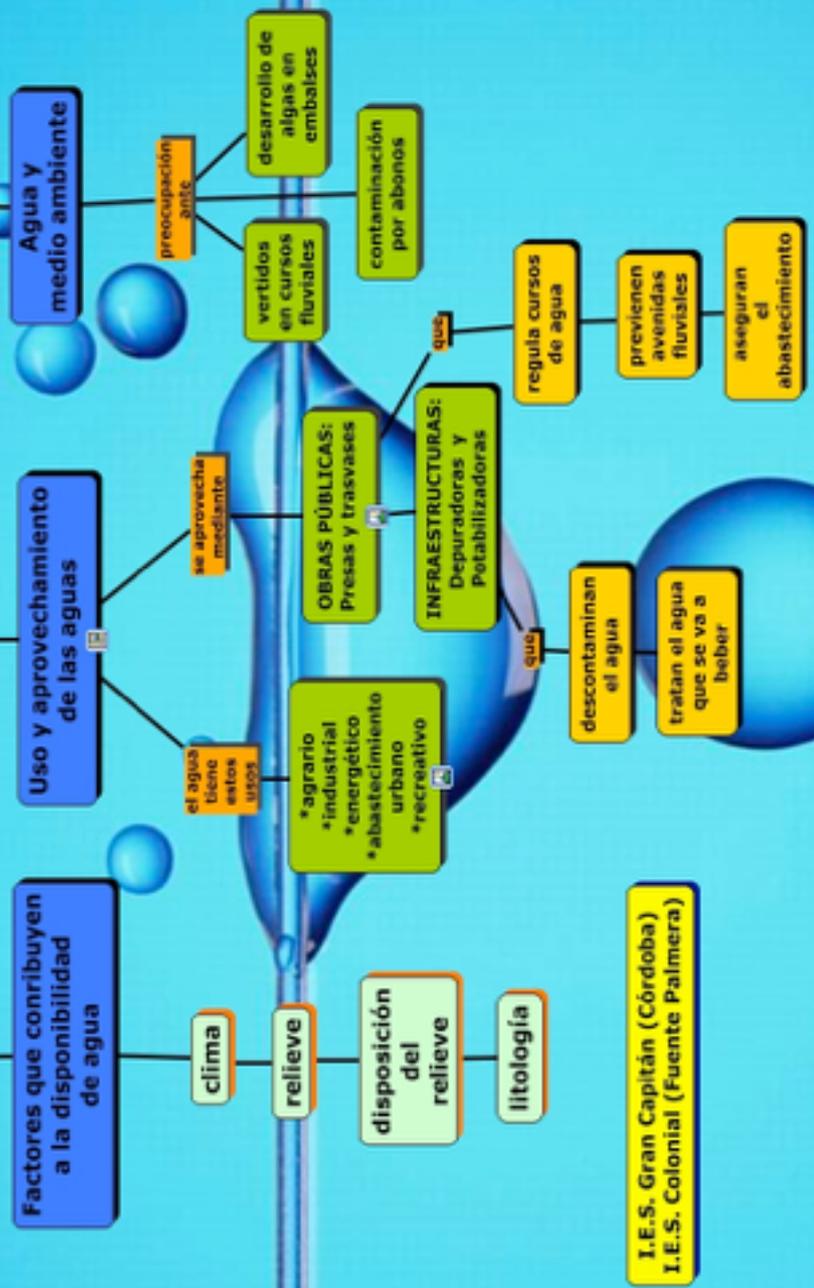
La calidad de nuestros recursos fluviales es preocupante por los vertidos con reducida depuración. Los ríos se convierten, a veces, en cloacas. El vertido perjudica la calidad de las aguas fluviales y muchos manantiales haciéndolas no aptas para el consumo. El problema es grave en los lugares de poca precipitación.

En muchos embalses se ha producido el desarrollo de algas que consumen el oxígeno del agua, afectando a la calidad y a la fauna acuática. Los ecosistemas ligados al medio hídrico están sufriendo alteraciones importantes con una degradación importante del medio ambiente. Las condiciones ópticas y olfativas de muchos cauces son repelentes. La fauna piscícola está en regresión y muchas lagunas han desaparecido o se han reducido.

La contaminación por nitratos, por el exceso de abonos para la agricultura, ha alcanzado algunos acuíferos. El tema de la contaminación del agua es de los mayores problemas que se plantean para el futuro.

No podemos dejar de comentar que el agua provoca riesgos naturales: inundaciones y sequías, que pueden provocar efectos devastadores y se consideran catastróficos tanto para las personas como para la economía. Las inundaciones se producen por diversas causas: desbordamientos de ríos por distintas razones, gota fría, en Levante, construcción en ramblas. Embalses y sistemas automáticos de información hidrológica tratan de paliar estos riesgos, ya que no se han logrado erradicar.

# EL AGUA COMO RECURSO EN ESPAÑA



I.E.S. Gran Capitán (Córdoba)  
I.E.S. Colonial (Fuente Palmera)