

# CONSIDERACIONES SOBRE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y SU SITUACIÓN EN CASTILLA-LA MANCHA

Miguel Fernández Mejuto  
Santiago Castaño Fernández  
Alicia Vela Mayorga

*Miguel Fernández Mejuto. Licenciado en Ciencias Geológicas.*

*Santiago Castaño Fernández. Doctor en Ciencias Geológicas.*

*Alicia Vela Mayorga. Licenciada en Ciencias Geológicas.*

*Sección de teledetección y S.I.G. del Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Castilla-La Mancha.*

## RESUMEN

En el presente artículo se realiza una aproximación a la problemática de los recursos hídricos con una visión actual y medioambiental. Se incide en las ventajas e inconvenientes que la explotación de aguas subterráneas conlleva y se analiza la situación actual de los acuíferos en Castilla-La Mancha.

## 1. INTRODUCCIÓN

EL asentamiento de las poblaciones humanas desde sus más remotos orígenes ha estado ligado a la existencia de suministros de agua que permitieran la supervivencia de sus individuos. A medida que se fueron desarrollando estas poblaciones fue necesario garantizar el recurso hídrico, no sólo para uso consuntivo sino para el sostenimiento de la agricultura, ganadería y las más variadas industrias.

En un país como España con un clima Mediterráneo, en el que los recursos hídricos están muy desigualmente repartidos, tanto en el tiempo como en el espacio, era necesario almacenar agua en los períodos de abundancia para poderla utilizar en los de escasez. Así ya en tiempo de los romanos, se realizaron las presas de Cornalbo y Proserpina en

Extremadura. Con posterioridad se construyeron nuevas infraestructuras, si bien la mayoría de los embalses existentes en España son posteriores a 1940.

De esta forma siempre se ha considerado que el agua es un recurso natural ilimitado, eso sí, a condición de que existan suficientes embalses para retenerla. Frente a este supuesto, los avances científicos que desde hace ya algunas décadas se vienen produciendo en el campo de la hidrología, demuestran que el agua es un recurso escaso y frágil. Los planteamientos medioambientales actuales han eliminado la visión simplista de que el agua que corre por los cauces de los ríos y desemboca en el mar se «pierde inútilmente», sustituyéndola por el conocimiento de que es soporte de numerosos ecosistemas y un eficaz medio de transporte de sedimentos que luego el mar distribuye formando deltas y playas. Es muy arriesgado para el medio ambiente hacer planes hidrológicos sin considerar ciertos indicadores de las demandas hídricas de la naturaleza (Díaz Pineda; Montes y Acosta, 1998).

Ante esto, desde aquí queremos hacer algunas reflexiones generales sobre la explotación del recurso hídrico y su situación en Castilla-La Mancha, sin pretender ser una panorámica detallada dada la limitada de extensión de este trabajo.

## 2. LAS OBRAS DE REGULACIÓN SUPERFICIAL

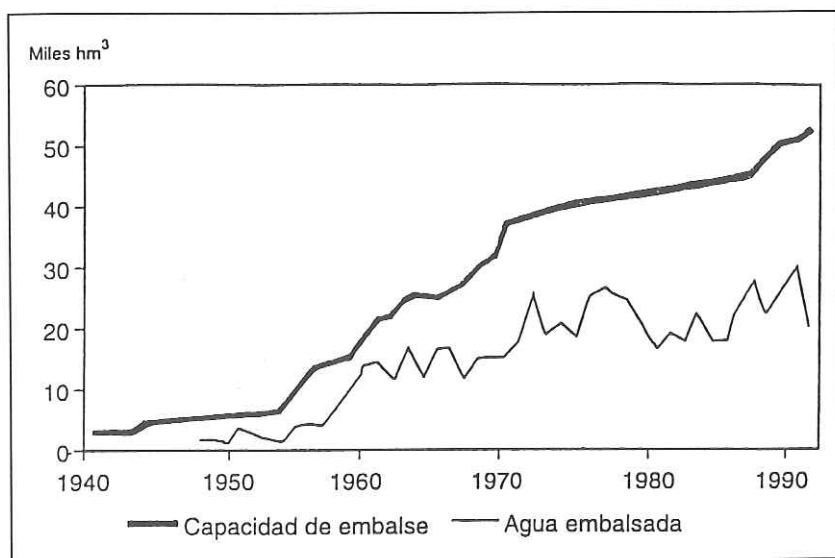
Históricamente en España la solución al problema del agua ha sido abordada por medio de la construcción de embalses. Ya en los congresos de agricultura de 1880 y 1881 Joaquín Costa, pionero en temas de hidrología en España, considera conveniente desarrollar regadíos que se abastecerían por medio de la construcción de obras hidráulicas (Ortega, 1995). Posteriormente el ingeniero Lorenzo Pardo intentó materializar estas ideas proyectando en su Plan Nacional de Obras Hidráulicas la construcción de gran número de embalses a lo largo y ancho de España, con especial énfasis en su mitad Suroriental, la llamada «España seca». Los cambios políticos no permitieron llevar a cabo la empresa prevista, si bien años más tarde el régimen del General Franco volvió a los mismos planteamientos, dedicando importante esfuerzos a la construcción de embalses. Muchas de estas obras fueron, sin duda, un eficaz medio de regular los caudales de los ríos españoles, esto es, adecuar los caudales a las necesidades o demanda.

Sin embargo, tampoco se debe pensar que se puede seguir aumentando ilimitadamente la cantidad de embalses para aumentar la garantía de suministro.

En primer lugar, hay que considerar el gran impacto ambiental que supone la construcción de un pantano. Este siempre lleva asociada la inundación de unos terrenos que suelen tener un alto valor, ya que los

embalses son construidos, por obvias razones de almacenaje, aprovechando valles. Cuando estos son muy cerrados suelen encontrarse en zonas de serranía con alto valor paisajístico y ecológico. Valles con relieves más suaves suelen tener poblaciones, a veces con un patrimonio histórico notable, y terrenos de regadío que, lógicamente, se pierden al ser anegados. A la pérdida de patrimonio natural, histórico o incluso social se suman efectos nada deseables, como el elevado coste económico de la construcción de estas infraestructuras y los desequilibrios de diversos tipos que introducen en las cuencas hidrográficas (variaciones «microclimáticas», desequilibrios de la flora y fauna acuáticas, alteración del régimen normal de transporte y depósito de sedimentos, ...).

En segundo lugar, el interés por construir embalses en una cuenca tiene un claro límite, no sólo por razones medioambientales, sino por razones simplemente hidrológicas. Como es lógico, los primeros embalses construidos son los que representan cifras más beneficiosas para la regulación, mientras que los que van restando por construir son, en general, menos eficientes (Batlle, 1993). A partir del gráfico que relaciona la evolución de la capacidad de embalse frente a la cantidad de agua embalsada (Fig. 1) se observa, según explica el mismo autor, que «claramente, a partir de 1970 la capacidad de embalse creciente no es suficiente para que crezca paralelamente el agua embalsada a fin de cada año» (Batlle, 1993).



**FIGURA 1.**  
Evolución de los volúmenes embalsados respecto a la capacidad de embalse. Batlle, 1993.

La capacidad de embalse de un río debe relacionarse con las aportaciones medias del mismo. La relación entre ambas no es fácil de establecer y deben realizarse estudios al respecto previos a la construcción de nuevas obras. Si se aumenta de forma desproporcionada la capacidad de los embalses no será probable su llenado. La demanda es un parámetro relativamente constante, ya que la extensión de las explotaciones agrícolas (que en España representan un 80 % del consumo de agua, y un volumen aproximado, según Sánchez (1993) de 2400 hm<sup>3</sup>) no varía significativamente de un año para otro, o incluso se reduce en los períodos húmedos (menor necesidad de riego). Por ello, aunque en una secuencia particularmente húmeda se produjera el llenado de embalses «sobredimensionados», al ser la demanda constante buena parte del agua embalsada se evaporaría antes de poder ser aprovechada. El único objeto de estos embalses es «dar de beber al Sol» (Llamas, 1993).

Algunas de las cuencas principales para la Comunidad de Castilla-La Mancha pueden ejemplificar esto, como la del Guadiana, en la que se ha duplicado la capacidad de embalse desde 1989, y, para unos aportes anuales de 6165 hm<sup>3</sup> según el Plan Hidrológico Nacional (1993), hay una capacidad de embalse de 8379 hm<sup>3</sup>. Haciendo un análisis de los porcentajes de llenado respecto a la capacidad de almacenamiento se observa que desde 1955 sólo en dos ocasiones (1964 y 1979) se han alcanzado niveles de llenado de alrededor del 80 al 90 % para una capacidad de embalse existente entonces de 4000 hm<sup>3</sup> (Fernández y Llamas, 1996). Cabría entonces preguntarse por la viabilidad de nuevas obras de regulación superficial como respuesta al problema del agua.

### 3. LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Ante la situación actual la alternativa de incrementar y mejorar la gestión de los recursos subterráneos tiene grandes posibilidades de futuro.

El agua subterránea es un recurso que tradicionalmente ha sido mal entendido, y, por ello, peor gestionado. El conocimiento de los recursos, su explotación racional y conservación son de gran importancia para el desarrollo económico y social de una región como Castilla-La Mancha con precipitaciones escasas e irregularmente repartidas.

Cuando se producen precipitaciones, un porcentaje importante, que varía notablemente según la zona, se infiltra en el suelo; este agua infiltrada satura los poros o fisuras que tienen las rocas. A gran profundidad el volumen de poros o fisuras es mínimo, ya que se encuentran cerrados por el peso de las rocas suprayacentes. Sin embargo, a profundidades menores los poros pueden llegar a constituir más del 50 % del

volumen de la roca (Porosidad media: areniscas 35%, arcillas 40%, limos 45%). Pero además del volumen de poros y fracturas (*porosidad*) es importante que exista interconexión y continuidad entre ellos, esto es, que la roca sea *permeable* (Permeabilidad media: areniscas  $10^2$  metros/día, arcillas  $10^{-2}$  metros/día). Las formaciones geológicas que contienen o pueden contener agua y permiten que fluya en su interior dado sus valores de porosidad y permeabilidad se denominan **acuíferos**. En los acuíferos el agua se desplaza con una dirección básicamente horizontal, pero con velocidades mucho menores que en la superficie, hasta alcanzar el exterior, ya sea por un manantial o por incorporación directa a la red fluvial. De hecho, son las aguas subterráneas las que nutren los ríos. Si estas no existieran, los ríos sólo llevarían aguas unas pocas horas tras las precipitaciones.

La utilización de las aguas subterráneas en las condiciones climáticas de Castilla-La Mancha, presenta numerosas ventajas, y realizada de forma adecuada minimiza el impacto ambiental.

En términos económicos resulta rentable, debido a que la inversión en infraestructura para su utilización es mínima, en especial frente a las faraónicas obras de trasvases intercuenas que se han propuesto para algunas regiones. Además, en la comunidad castellano-manchega este recurso se encuentra bastante bien repartido, dada la buena calidad y la gran extensión de los acuíferos en la comunidad.

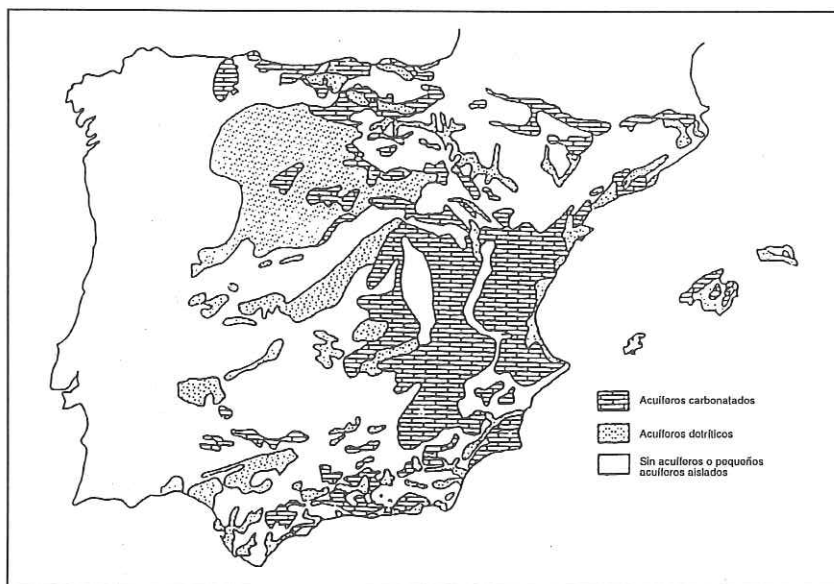
Por razones del funcionamiento hidrogeológico, las aguas subterráneas:

- Son un recurso más estable que no depende tanto de la estación, ya que la escorrentía subterránea es más lenta que la superficial.
- Son menos vulnerables a la contaminación puesto que el suelo y la zona no saturada del acuífero actúa como un medio de depuración para el agua que se infiltra en él.
- Sufren en mucha menor medida que las superficiales la evaporación, responsable de en algunas zonas de «pérdidas» de más del 50 % del agua de las precipitaciones.

Frente a estas ventajas del recurso subterráneo hay que reconocer alguna de sus desventajas. En primer lugar, esta la temida «sobreexplotación» de los mismos, debida a un consumo mayor que las aportaciones, pero que puede ser prevenida realizando estudios apropiados y corregida con diversas medidas, como la recarga artificial o la diseminación de los puntos de explotación. También hay que admitir que aunque son menos vulnerables a la contaminación, una vez que esta se produce es mucho más difícil su tratamiento. Pero, como es lógico, la contaminación puede y debe de ser evitada con la adopción de medidas correctas.

## 4. EL AGUA EN CASTILLA-LA MANCHA

Castilla-La Mancha es una comunidad única en España en lo referente al número de ríos que la surcan, o que incluso nacen en ella, y a los grandes sistemas acuíferos que posee, (descritos en la Tabla 1). Pertenecen a ella el nacimiento y parte de la cuenca alta del Guadiana, Júcar, Tajo, parte de la cuenca alta del Segura, parte de las cuencas hidrográficas del Guadalquivir y Ebro, e incluso una pequeña zona de la del Duero. Respecto a sus acuíferos, posee el subsuelo de La Mancha el uno de los mayores embalses subterráneos de España (Fig. 2), formado por un grupo de acuíferos que nutren los ríos que la surcan, para-jes excepcionales como los Ojos del Guadiana y una buena parte de los regadíos que son pieza clave para el desarrollo de la región.



**FIGURA 2.**  
**Unidades acuíferas en la España peninsular y las Islas Baleares.**  
MOPT, 1993.

Dada la gran irregularidad de los ríos españoles de la mitad Suroccidental de la Península, en las últimas décadas se ha venido realizando un número considerable de embalses, que por razones topográficas, se localizaron preferentemente en las cuencas altas de los ríos. Sin embargo, se consideró que la rentabilidad del agua en las cuencas bajas era mayor, y a estas se dedicaron los caudales reservados para regadíos. De esta forma Castilla-La Mancha obtuvo una relativamente pequeña asignación de caudales.

Por esta causa los agricultores de algunas zonas han tenido que recurrir casi como única alternativa a la explotación de las aguas subterráneas. Ya en 1985 el 72 % del agua utilizada en agricultura tenía origen subterráneo (IGME, 1985). Esta situación, unida al carácter privado que hasta 1985 otorgaba la Ley de Aguas al recurso subterráneo y a la gran cantidad de pozos ilegales que se continuaron haciendo a partir de la reforma de dicha ley, ha creado situaciones de sobreexplotación muy graves en la Llanura Manchega (provincias de Ciudad Real y Albacete), afectando seriamente a humedales de alto valor ecológico y poniendo en peligro la calidad de las aguas. Frente a esto, algunos de los recursos subterráneos de la Comunidad Autónoma aún están infrautilizados o incluso desconocidos. A continuación se hace un breve repaso de los sistemas pertenecientes en parte o en su totalidad a la Comunidad de Castilla-La Mancha (Navarro, Fernández y Doblas, 1989).

- a) Dentro de los sistemas acuíferos que presentan o podrían plantear problemas de sobreexplotación se incluyen:
  - Sistema 24, Calizas de los Campos de Montiel: pertenece a la cuenca del Guadiana y en menor proporción, a la del Guadalquivir y fue el primero en ser declarado sobreexplotado en España, por Real Decreto de Abril de 1988, si bien al respecto aún continúa existiendo cierta polémica.
  - Sistema 23, Mancha Occidental: localizado íntegramente en la cuenca del Guadiana, mayoritariamente en la provincia de Ciudad Real y declarado sobreexplotado el 15 de Diciembre del año 1995 por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, y cuya sobreexplotación ha provocado la casi total desaparición de las Tablas de Daimiel.
  - Sistema 18, subsistema de Albacete (Mancha Oriental): situado en Albacete descarga fundamentalmente al Júcar y al Guadiana. Los regadíos que se están desarrollando de forma intensiva desde hace algunos años en algunas zonas de este acuífero han originado descensos bastante generalizados e importantes de su nivel piezométrico.
- b) Sistemas acuíferos con recursos importantes y escasa explotación:
  - Sistema 14, Terciario detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres: pertenece a la cuenca hidrográfica del Tajo, y en Castilla-La Mancha ocupa unos 6400 Km.
  - Sistema 19, Unidad Caliza de Altomira: pertenece casi completamente a la cuenca del Guadiana. Parte de su descarga se hace subterráneamente al sistema 23. A pesar de su interés aún son poco conocidos sus recursos que se suponen elevados y que apenas se utilizan.
- c) Además de estos grandes sistemas hay otros de interés local, los sistemas 15, 20 y 22, y otros situados en las cabeceras de los

ríos que están poco explotados por ser zonas de escasa demanda. Dentro de ellos están los sistemas 10, 17, 18, 49, 53, 54, 57.

Es necesario pues que a partir de estudios hidrogeológicos correctos se elabore un modelo de gestión integral cuyo objetivo será el aumento de disponibilidad de recurso hídrico evitando nuevas afecciones en los acuíferos y paliando en la medida de lo posible las ya causadas.

**TABLA 1.**  
**Sistemas acuíferos en Castilla-La Mancha.**

UNIDAD	DENOMINACIÓN	CUENCA HIDROGRÁFICA	PROVINCIAS EN CASTILLA- LA MANCHA
10	Unidad Kárstica del Mesozoico de la Ibérica	DUERO	GUADALAJARA
14	Terciario detrítico de Madrid-Toledo-Cáceres	TAJO	TOLEDO GUADALAJARA
15	Calizas del Páramo de la Alcarria	TAJO	GUADALAJARA
17	Reborde Mesozoico de Guadarrama	TAJO	GUADALAJARA
18	Mesozoico del Flanco Occidental de la Ibérica	JÚCAR	ALBACETE CUENCA
19	Calizas de Altomira	GUADIANA TAJO	CUENCA TOLEDO GUADALAJARA CIUDAD REAL
20	Terciario Detrítico-Calizo del Norte de la Mancha	GUADIANA TAJO	TOLEDO CUENCA
22	Pliocuaternario Detrítico de Bullaque	GUADIANA	CIUDAD REAL
23	Llanura Manchega	GUADIANA	CIUDAD REAL ALBACETE CUENCA
24	Calizas de Campos de Montiel	GUADIANA GUADALQUIVIR	CIUDAD REAL ALBACETE
49	Complejo Calizo-Dolomítico Prebético	SEGURA	ALBACETE
53	Mesozoico Septentrional Valenciano	JÚCAR TURIA	CUENCA
54	Calizo Jurásico de Albarracín-Javalambre	JÚCAR TURIA	CUENCA
57	Mesozoico de Monreal-Gallocañta	EBRO TAJO JÚCAR	CUENCA



## 5. CONCLUSIONES

El agua es un activo económico de primera magnitud. Como es bien sabido, el desarrollo económico y social de la región está condicionado en gran medida por la disponibilidad de recursos hídricos.

Esta disponibilidad no debe aumentarse solamente por medio de obras de regulación superficial, cuyo coste es a veces mayor que los beneficios obtenidos. Tampoco debe renunciarse a los recursos superficiales cuando estos estén disponibles, ni realizar aprovechamientos irresponsables de los acuíferos que agoten sus recursos. La política hidráulica es un asunto complejo en el que intervienen numerosos factores.

Será necesario profundizar en modelos de gestión conjunta entendiendo el recurso hídrico como un todo unitario con dos aspectos, y desarrollando técnicas de ahorro efectivas. De forma muy simplificada: cuando los recursos superficiales sean excedentarios el volumen de aguas subterráneas bombeadas decrecerá, e incluso se podrá y deberá almacenar artificialmente agua en los acuíferos; por contra, en épocas de sequía prolongada el aumento de los bombeos permitirá evitar los problemas de abastecimiento.

La utilización de los recursos hídricos habrá de ser guiada por la autoridad competente, a partir de estudios que permitan conocer y controlar los diversos factores implicados en el ciclo hidrológico en cada cuenca. Su actuación deberá de ser la de garantizar la satisfacción de la demanda en todas las situaciones y fomentar el ahorro y reutilización de los recursos, protegiendo el medio ambiente.

Las aguas subterráneas para Castilla-La Mancha representan una riqueza natural cuya explotación ofrece grandes ventajas, como la regulación de caudales y la protección contra las pérdidas por evaporación. Para la conservación de su cantidad y calidad, es necesaria una gestión integral de los recursos medioambientalmente sostenible.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- BATLLE GARGALLO, A. (1993): «El papel de los embalses superficiales en la regulación de los recursos hidráulicos», en *Las Aguas Subterráneas en España. Importancia y Perspectivas*, Instituto Tecnológico Geominero de España y Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, pp. 87-101.
- DÍAZ PINEDA, F.; MONTES, C. y ACOSTA, F. (1995): «Uso del agua y necesidades hídricas de la naturaleza», *El Campo*, Servicio de Estudios del Banco Bilbao Vizcaya, Bilbao, pp. 201-225.
- FERNÁNDEZ MEJUTO, M. y LLAMAS MADURGA, M. R. (1996): «Tópicos y manipulaciones en torno a la política del agua», *Ecosistemas*, número 16, pp. 46-53.

- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1985): *Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha*, Colección Informe, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria y Energía, Madrid, 107 pp.
- LLAMAS MADURGA, M. R. (1993): «Dar de beber al Sol», *Diario YA*, 11 Agosto 1993.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1993): *Plan Hidrológico Nacional. Memoria*, Madrid.
- NAVARRO ALVARGONZÁLEZ, A.; FERNÁNDEZ URÍA, A. y DOBLAS DOMÍNGUEZ, J. G. (1989): *Las Aguas Subterráneas en España. Estudio de Síntesis*, Instituto Tecnológico y Geominero de España, Madrid, 591 pp.
- ORTEGA CANTERO, N. (1995): «El Plan General de Canales de Riego y Pantanos de 1902», en *Planificación Hidráulica de España*, publicado por la Caja de Ahorros del Mediterráneo, Murcia, pp. 107-137.
- SÁNCHEZ GUZMÁN, J. (1993): «Las aguas subterráneas y el abastecimiento urbano e industrial», en *Las Aguas Subterráneas en España. Importancia y Perspectivas*, Instituto Tecnológico Geominero de España y Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, pp. 17-28.