

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS SUPERFICIES REGADAS EN LOS ACUÍFEROS DEL CAMPO DE MONTIEL Y LA MANCHA OCCIDENTAL EN EL PERIODO 2004-2008

M. Bea (*), S. Montesinos (*), C. Morugán (**) y S. Moraleda (**).

(*) GEOSYS, S. L. Sector Foresta 23. Locales 7 y 8. 28760 Tres Cantos - Madrid. mbea@geosys.es

(**) Confederación Hidrográfica del Guadiana. Carretera de Porzuna, 6. 13002 Ciudad Real.

RESUMEN

La declaración de sobreexplotación de los acuíferos de la Llanura Manchega conlleva el necesario control, por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, del Régimen anual de explotación de las aguas subterráneas. La teledetección desde satélite es, sin duda, la herramienta más eficaz para realizar este control. En esta comunicación se presenta el análisis comparativo de los resultados obtenidos en varios estudios en el periodo 2004-2008.

ABSTRACT

The aquifer's overexploitation declaration of La Llanura Manchega entails a necessary control by Guadiana River Basin Authorities about the yearly regime of exploitation of the groundwater resources. Without a doubt, remote sensing techniques with satellite images are the most efficient tool for realise this control. In the following paper, it's presented a comparative analyse of this study between different years 2004 to 2008.

Palabras clave: superficies en regadío, acuíferos sobreexplotados, régimen de explotación.

INTRODUCCIÓN

El Texto Refundido de la Ley de Aguas en su artículo 56.1 y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico en su artículo 171.1, indican que el Organismo de cuenca puede declarar los recursos hidráulicos subterráneos de una zona sobreexplotados o en riesgo de estarlo, debiendo imponer limitaciones a las distintas explotaciones del acuífero, mediante la elaboración del Plan de Ordenación de las extracciones y el establecimiento de regímenes anuales de explotación del acuífero. La Disposición Transitoria 3ª de la Ley 29/1985, de Aguas, dispone que, a los aprovechamientos de aguas privadas procedentes de pozos en explotación, les serán aplicables las normativas que regulan la sobreexplotación de acuíferos.

Debido a la grave situación alcanzada en los acuíferos de la Llanura Manchega a final de los años ochenta, en junio de 1989, mediante resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas, fue declarado sobreexplotado el acuífero de Campo de Montiel.

Por otra parte, la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, en diciembre de 1994, declaró sobreexplotado el acuífero de La Mancha Occidental, cuya área fue ampliada mediante acuerdo de 22 de agosto de 2008 (D.O.C.M. del 10 de octubre de 2008).

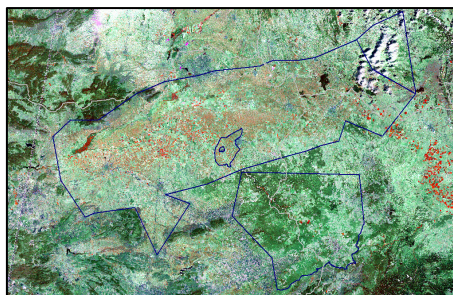
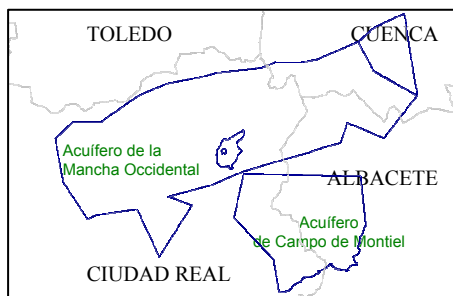


Figura 1. Localización del área de estudio.

Considerando los 5.125 km² declarados sobreexplotados en el acuífero de la Mancha Occidental y los 1.840 km² del acuífero del Campo de Montiel, la superficie total declarada sobreexplotada en la cuenca alta del Guadiana es de 6.965 km². En dichas zonas, existen unos derechos de regadío de unas 165.000 ha y 13.000 ha respectivamente.

Los trabajos se han desarrollado en los sistemas acuíferos de la Mancha Occidental y del Campo de Montiel, incluidos en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Guadiana en virtud del Real Decreto 650/1987 (figura 1).

ANTECEDENTES

En el año 2004, Geosys llevó a cabo para la Comisaría de Aguas del Guadiana, las asistencias técnicas *“Seguimiento del control del régimen de explotación del acuífero de la Mancha occidental”* con el objetivo de evaluar las superficies de cultivos en regadío existentes en el año 2004, en la unidad hidrogeológica 04.04 junto con el perímetro adicional del acuífero de Altomira y el *“Seguimiento del control del régimen de explotación del acuífero de Campo de Montiel”*.

En ambos casos, se trataba de detectar las superficies en regadío existentes en los acuíferos declarados sobreexplotados para, aplicando las dotaciones por cultivo establecidas en el Plan de Ordenación del Régimen de explotación, identificar aquellas explotaciones que incumplían el régimen dentro de los perímetros de sobreexplotación.

Los datos de viña del año 2004, se extrajeron del proyecto *“Estimación de consumos de cultivos en regadío en el ámbito territorial del Acuífero de la Mancha Occidental durante la campaña de riego de 2003”*, elaborado a partir de los datos corregidos de declaraciones de cultivos de la PAC y de los consumos estimados por el Servicio Integral de Asesoramiento al Regante de la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

Estos datos de viña provenían de las estadísticas de las declaraciones T1 requeridas por la PAC y recopiladas por la Consejería de Agricultura, habiendo sido corregidos y complementados por las Delegaciones Provinciales de Agricultura y las Oficinas Comarcales Agrarias.

Por otro lado, durante los años 2005 y 2006 la empresa pública TRAGSA realizó, para la Confederación Hidrográfica del Guadiana, el estudio

“Estimación de superficies en regadío por teledetección en la cuenca del Alto Guadiana y acuíferos sobreexplotados. Campañas 2005 y 2006”, con el objetivo de cuantificar las superficies regadas y determinar el consumo de agua de los cultivos en regadío observados en la zona, a partir de las dotaciones teóricas ligadas a cada cultivo.

Por último, en los años 2007 y 2008, la Confederación Hidrográfica del Guadiana encargó a Geosys la realización de las asistencias técnicas *“Estimación de las superficies realmente regadas en los acuíferos del campo de Montiel y de la Mancha occidental”*, donde además de cuantificar las superficies en regadío en los acuíferos en esos años, se realizó un análisis espacial comparativo de las superficies obtenidas desde 2004.

ANÁLISIS COMPARATIVO 2004-2008

En relación a la metodología, cabe destacar, que cada empresa ha realizado distintas aproximaciones basadas en el análisis multispectral y multitemporal de los datos de satélite.

En los años 2007 y 2008, se han desarrollado dos procedimientos diferenciados para la estimación de las superficies realmente regadas, uno para cultivos herbáceos, basado en la clasificación multispectral de los datos de satélite y otro para la viña, basado en un análisis multicriterio. En ambos casos, los procesos se han realizado independientemente para cada una de las zonas resultantes de una segmentación del territorio. Esta segmentación tiene por objeto obtener áreas homogéneas, donde las variables estadísticas sean extrapolables y respondan a una distribución unimodal para que los algoritmos que se utilizan funcionen correctamente.

En la tabla 1 se pueden ver los resultados obtenidos. Se observa como en los años 2004 y 2007, los cultivos de primavera en regadío están menos presentes que en los años 2005-2006 y 2008. Podemos ver como las precipitaciones en 2004 y 2007 corresponden a años húmedos con 240 mm y 195 mm de media entre los meses de marzo y mayo, estas precipitaciones suponen dotaciones de 2.400 y 1.950 m³/ha, más que suficientes para sacar adelante el cultivo de cereal.

La media de la superficie de herbáceos de primavera en regadío es de unas 20.000 ha, habiéndose detectado, en el año 2008, 24.377 ha. en regadío.

Tabla 1. Estimación de superficies regadas (en hectáreas) y consumos para el periodo 2004-2008.

TIPO CULTIVO	2004	2005	2006	2007	2008
Forrajeras	938	773	1.481	1.156	689
Herbáceos en primavera	11.894	27.594	31.071	5.163	24.377
Herbáceos en verano	17.758	22.544	14.326	18.485	18.523
Viña en regadío	45.484	52.572	75.554	94.428	92.134
TOTAL (ha)	76.074	103.483	122.432	119.232	135.723

Total PRIMAVERA	11.894	27.594	31.071	5.163	24.377
Total VERANO	18.696	23.317	15.807	19.641	19.212
Total VIÑA	45.484	52.572	76.389	94.428	92.134

Consumo estimado (Hm3)	212,85	276,30	274,80	264,70	283,30
-------------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

P. media marzo-mayo (mm)	240	37	142	195	149
---------------------------------	------------	-----------	------------	------------	------------

En verano, la media de la superficie de herbáceos en regadío, en los últimos 5 años, es de 18.327 ha. Todos los años presentan cifras dentro del rango, con la mínima en el año 2006, con 14.326 ha y la máxima en 2005, con 22.544 ha. En el año 2008, la superficie de herbáceos en regadío prácticamente coincide con la media de los últimos 5 años

Las mayores diferencias las encontramos en la estimación de la superficie de viña en regadío. Las cifras indicarían un crecimiento de la viña en regadío durante estos 5 años, si bien la fiabilidad de los datos del periodo (2004-2006) es cuestionable.

La cifra de viña en regadío en el año 2004 (45.484 ha), está extraída de las declaraciones de la PAC y tiene un sesgo a la baja muy importante.

Por otro lado, para los años 2005 y 2006, la memoria del estudio del que se han extraído los datos, establece la fiabilidad del viñedo a partir de la Precisión de Identificación (PI). Ésta se obtiene del cruce de la clasificación realizada por teledetección con los datos de viñedo en regadío y secano obtenidos en las campañas de campo realizadas en el verano de 2005 y en la primavera de 2006. Según se recoge en dicha memoria, la PI del viñedo regado en las dos campañas supera el 95% en la Mancha occidental. Sin embargo, dada la metodología que se empleó, no parece probable que la **precisión** de la estimación sea tan alta como la **fiabilidad** que se dice. En la memoria del estudio

“Estimación de las superficies realmente regadas en los acuíferos del campo de Montiel y de la Mancha occidental durante el periodo 2007”, se puede ver una revisión crítica de las cifras obtenidas en aquellos estudios.

Lo que sí parece consolidado, con la complejidad propia de la cultura vitícola (arranques, nuevas plantaciones, riegos de apoyo...), es que la superficie de viña en regadío en el perímetro de sobreexplotación, está en entorno a las 95.000 ha, en un intervalo que puede oscilar entre las 88.000 ha y las 102.000 ha.

Se ha realizado un análisis espacial comparativo entre la capa de viña en regadío obtenida en 2007 con la de 2008, con objeto de obtener la superficie de viña en regadío en común en ambos años. En la **tabla 2** se puede ver el porcentaje de coincidencia.

Tabla 2. Superficie común de viña en regadío en los años 2007 y 2008.

Viña (ha)	UH0404	Z.R. Peñarroya	PS0406
Viña riego 2007	93.105	1.993	783
Viña riego 2008	89.651	2.003	800
Viña común	79.480	1.839	598
% coincidencia	89%	92%	75%

Desde el punto de vista del consumo de agua, las diferencias en las superficies cuantificadas en los distintos años, no tienen una relevancia significativa. Así, si no consideramos el año 2004, por las razones que venimos argumentando, la media para los últimos cuatro años es de 274,77 Hm³, siendo máximo el consumo en el año 2008, con 283,30 Hm³ y mínimo en el año 2006, con 264,70 Hm³. La desviación con respecto a la media es de 8-10 Hm³.

En el año 2008, donde tanto la metodología como el procedimiento para obtener las superficies en regadío han sido muy rigurosos, los datos de consumo que se obtienen aplicando las dotaciones del Plan de Ordenación y las recomendaciones del SIAR, se pueden ver en las tablas 3 y 4.

En la UH Mancha occidental, el consumo estimado según las dotaciones del Plan de Ordenación es de 269,88 Hm³, mientras que con las dotaciones del SIAR es de 239,79 Hm³. Esta diferencia viene dada por la distinta dotación que se aplica a la viña. En ambos casos, el consumo prácticamente se reparte al 50 % entre herbáceos y leñosos.

En el perímetro de sobreexplotación del Campo de Montiel, el consumo estimado a partir de las dotaciones del Plan de Ordenación es de 9,40 Hm³ frente a los 9,75 Hm³ del SIAR. En el Campo de Montiel el 80 % del consumo de agua se debe a los cultivos herbáceos.

Distintos aspectos metodológicos de la cuantificación de superficies en regadío en la Llanura Manchega se pueden ver en MONTESINOS (1990), MONTESINOS et al. (1999), MONTESINOS et al. (2003) y MONTESINOS y BEA (2008).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Hay que tener en cuenta que el mapa de distribución de las superficies realmente regadas en los acuíferos, es un mapa dinámico que cambia cada año, por lo que se recomienda su actualización continua, apoyando el mapa de referencia obtenido para el año 2008, con campañas de campo dirigidas a:

- i) cultivos herbáceos de verano, como mayores consumidores de agua,
- ii) los cereales, para determinar en que grado se riegan dependiendo de la climatología del año, y
- iii) la viña en regadío, dado que es el cultivo con mayor extensión en la zona, y cuya tendencia es al alza.

Se recomienda también una revisión de los datos de Alberca, que deben ser unos datos de referencia en este tipo de estudios, pero que como se ha visto, en la actualidad contienen errores sustanciales.

Por último, se recomienda el desarrollo de nuevos escenarios de consumo de agua basados en la integración del mapa de superficie regadas con medidas en campo de caudalímetros distribuidos estadísticamente y en función de este mapa base.

BIBLIOGRAFÍA

Montesinos, S. 1990. Teledetección: su utilización en la cuantificación y seguimiento de recursos hidráulicos aplicados al regadío. *Informaciones y Estudios* nº 51, MOPU (ed), 106.

Montesinos, S.; Manzano, R.; De Stefano, L.; Luna, E. y Aragón, J. R. 1999. Control mediante teledetección del régimen de extracciones de aguas subterráneas en acuíferos sobreexplotados. En Castaño, S. y Quintanilla, A. 1999. *Teledetección. Avances y Estudios*. Diputación de Albacete. Albacete. pp: 123-126. ISBN: 84-89659-62-1.

Montesinos, S. Bea, M. y Benítez, A. 2003. Application of Remote Sensing techniques for the groundwater extractions management in Mancha Occidental aquifer. *VI Inter-Regional Conference on Environment - Water*, Albacete, 2003, pp 151.

Montesinos, S. y Bea, M. 2008. Aplicaciones operativas de la Teledetección en la Planificación y Gestión del Medio Hídrico. *Revista de Teledetección*, 29: 91-100.