

Evolución piezométrica en el acuífero de Aspe (Alicante)

Piezometric evolution in the aquifer of Aspe (Alicante)

Ernesto García Sánchez¹, José M. Andreu Rodes², Antonio Pulido Bosch³, Manuel M. JordánVidal¹, Ignacio Meléndez Pastor¹, Alicia Morugán Coronado¹, Jorge Mataix Solera¹ y Victoria Arcenegui Baldó¹

¹ Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente. Universidad Miguel Hernández de Elche. Edificio Alcudia. Campus de Elche. Avenida de la Universidad. E-03202 Elche, España.

ernesto.garcia@umh.es, mauel.jordan@umh.es, imelendez@umh.es, amorugan@umh.es, jorge.mataix@umh.es, v.arcenegui@umh.es

² Departamento de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente. Universidad de Alicante. Apdo. correos, 99. E-03080 Alicante, España. andreu.rodes@ua.es

³ Departamento de Biología y Geología. Universidad de Almería. Edif. Central, E-04120 La Cañada – Almería, España. apulido@ual.es

ABSTRACT

The use of groundwater in small aquifers has played a key role in local development, not always well known and valued. The aquifer of Aspe, in the province of Alicante, is an example in which this exploitation has been historically related to the growth and development of the town of Aspe. The strong pressure to which it was subjected during the twentieth century led to a situation of overexploitation, of which there is scarcely information. The abandonment of many wells and the transformation of land use have allowed a change of its situation in the last decades. The main objective of the present work has been to update the state of knowledge about it and establish its hydrodynamic situation. The piezometric monitoring has allowed to establish a sectorization according to the behaviors of the levels. Thus, the sectors of the Fuentes and Tolomó have shown a progressive piezometric level rise, which does not correspond to the behavior observed in the sectors of Alcaná and La Ofra. These differences in behavior point to possible piezometric disconnections between sectors of the aquifer.

Key-words: detrital aquifer, piezometry, overexploitation, Aspe.

RESUMEN

El aprovechamiento de las aguas subterráneas de pequeños acuíferos ha jugado un papel fundamental en el desarrollo local, no siempre bien conocido y valorado. El acuífero de Aspe, en la provincia de Alicante, es un ejemplo en que este aprovechamiento ha estado relacionado históricamente con el crecimiento y desarrollo de la localidad de Aspe. La fuerte presión a la que se vio sometido durante buena parte del s. XX le llevó a una situación de sobreexplotación, de la cual apenas hay información. El abandono de muchas captaciones y la transformación del uso del territorio han permitido un cambio de su situación en las últimas décadas. El principal objetivo del presente trabajo ha sido actualizar el estado de conocimiento que se tiene de él y establecer su situación hidrodinámica. El seguimiento piezométrico ha permitido establecer una sectorización en función del comportamiento de los niveles piezométricos. Así, los sectores de las Fuentes y Tolomó han mostrado un ascenso progresivo, el cual no se corresponde con el comportamiento observado en los sectores de Alcaná y La Ofra. Estas diferencias de comportamiento apuntan a posibles desconexiones piezométricas entre sectores del acuífero.

Palabras clave: acuífero detrítico, piezometría,

Geogaceta, 63 (2018), 31-34
ISSN (versión impresa): 0213-683X
ISSN (Internet): 2173-6545

Recepción: 30 de junio de 2017
Revisión: 21 de octubre 2017
Aceptación: 23 de octubre 2017

Introducción

La elevada demanda de agua en algunas regiones del arco mediterráneo generó la explotación intensiva de numerosos acuíferos. En el SE de España son numerosos los ejemplos en los que los elevados bombeos de agua han provocado una disminución importante de sus reservas (Rodríguez-Estrella, 2014; Senent y García-Aróstegui, 2014; Custodio *et al.*, 2016).

El acuífero de Aspe, situado en la comarca del Medio Vinalopó, es un pequeño ejemplo que se extiende por la cuenca del río Tarafa, afluente del Vinalopó, al W del

municipio de Aspe. El aprovechamiento de sus aguas ha estado relacionado con el desarrollo de esta localidad (Estévez *et al.*, 2006). Su captación durante parte del siglo pasado lo sumió en una sobreexplotación de la cual apenas hay información. El abandono de muchas captaciones y la transformación del uso del territorio que conllevó una pérdida considerable de la superficie de regadío, han revertido su situación en las últimas décadas.

El principal objetivo del presente trabajo ha sido tratar de aumentar el grado de conocimiento que se tiene del acuífero y establecer su situación hidrodinámica en los

últimos años. Para ello, se realizó un seguimiento piezométrico en puntos distribuidos por el acuífero, con la finalidad de caracterizar su evolución y el flujo. En total se seleccionaron 23 puntos acuíferos, lo que supone una densidad de algo más de 1 punto por km².

La explotación del acuífero de Aspe

Las aguas del acuífero de Aspe fueron ya aprovechadas, al menos desde la época de los árabes, para el sustento del denominado "regadío histórico" (Martínez-Es-

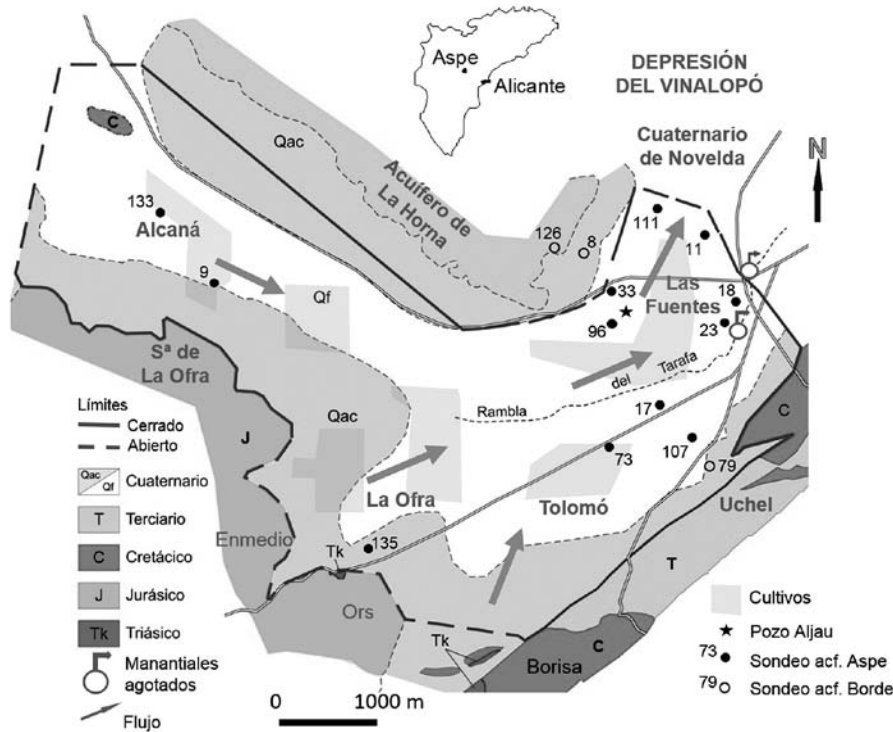


Fig. 1.- Límites del acuífero de Aspe. Depósitos aluviales (Qf) y coluviales (Qac). Ver figura en color en la web.
 Fig. 1.- Limits of the Aspe aquifer. Alluvial (Qf) and colluvial (Qac) deposits. See color figure in the web.

pañol, 2007). Mediante acequias o "rafas" estas aguas eran canalizadas desde los puntos de surgencia natural hasta la zona de riego, cuya superficie se extendía fuera ya de los límites del acuífero. A finales del s. XIX comenzó a realizarse el minado del acuífero, inicialmente en su parte más oriental y cercana a la población. La realización del pozo Aljau en 1920 supuso el inicio del regadío sobre el acuífero de Aspe, aunque la mayor parte de sus aguas seguían siendo destinadas a los regadíos históricos (García-Sánchez *et al.*, 2015). La necesidad de un mayor volumen de agua favoreció la proliferación de captaciones y la expansión de las mismas hacia otras partes del acuífero. El paraje de La Ofra, junto al borde del acuífero de Crevillente, fue uno de los sectores en que más pozos se perforaron (Fig. 1).

En apenas quince años (1956-1970) se produjo el vaciado del acuífero de Aspe en el sector de La Ofra, trasladándose los nuevos sondeos al acuífero de Crevillente. A partir de este momento, el acuífero de Aspe pasó a ser explotado por sondeos de pequeño diámetro de iniciativa particular para uso agrícola y doméstico. Durante buena parte de la segunda mitad del siglo pasado el acuífero estuvo sometido a una elevada explotación que ge-

neró notables descensos, aunque éstos no fueron uniformes en todo el acuífero. En la primera década de este siglo se produjo un importante cambio de uso del suelo, pasando de agrícola a urbano-residencial. Este hecho supuso una pérdida significativa de suelo agrícola sobre la superficie del acuífero.

Características hidrogeológicas

El acuífero de Aspe es un acuífero detrítico formado por materiales recientes constituidos por los depósitos aluviales asociados al río Tarafa y a los coluviales procedentes de los relieves que lo rodean. La máxima potencia del relleno se detectó asociada a la traza de los paleocanales, alcanzándose en algunos puntos profundidades de 60 a 80 m. Se trata de un acuífero de gran heterogeneidad en cuanto a la granulometría y que en su conjunto presenta conductividades hidráulicas medias o bajas (Andreu *et al.*, 2001).

El acuífero se ubica en la depresión de Aspe, de forma que presenta unos límites abiertos en su parte NW, al mostrar continuidad con los terrenos detríticos hacia La Romana, y en el sector más oriental donde lo hacen con los depósitos aluviales del Vinalopó. Es en esta parte de confluencia de ambas depresiones, denominado paraje de

Las Fuentes, donde se producía la descarga natural del acuífero a través de una serie de manantiales, como consecuencia de una elevación del sustrato impermeable (García-Sánchez, 2016). El resto de los límites con los relieves que la bordean (La Horna, sierra de la Ofra-Enmedio-Ors y Uchel-Borisa) se consideran cerrados, a excepción de la terminación meridional del relieve de La Horna, donde existe comunicación entre Aspe y La Horna, así como con el acuífero de Crevillente en el sector de Enmedio-Ors, donde todo indica que en régimen natural el acuífero de Crevillente presentaba una descarga oculta hacia el acuífero de Aspe (Andreu, 1997).

La situación hidrodinámica del acuífero de Aspe no ha cambiado de forma significativa respecto al funcionamiento en régimen natural. El flujo subterráneo parece haber presentado siempre una dirección NW-SE desde el sector del Alcaná hacia La Ofra y SW-NE desde aquí hacia la zona de descarga de Las Fuentes (Fig. 1).

La precipitación media anual del área es ligeramente inferior a 300 mm/año. Este reducido módulo pluviométrico tiene una notable influencia en la alimentación natural que recibe el acuífero.

Las últimas evaluaciones del balance hídrico han mostrado unas entradas comprendidas entre 1,4 y 1,8 hm³/año y unas salidas que varían entre 1,2 y 1,5 hm³/año, lo que supone un balance positivo del orden de 0,2 a 0,3 hm³/año (García-Sánchez, 2016), a pesar de que sobre este acuífero ha habido una pérdida de la superficie de regadío que ha supuesto menores retornos de riego.

Evolución piezométrica

A pesar de que se trata de un acuífero de pequeño tamaño, el registro de niveles durante varios años ha permitido establecer una sectorización del acuífero a partir de las evoluciones piezométricas.

Sector del Alcaná

La evolución del nivel en este sector identifica un comportamiento bastante estable, donde las oscilaciones piezométricas apenas son de algunos decímetros, tal y como refleja el piezómetro 9 (Fig. 2). Los gradientes que se obtienen para la parte más septentrional oscilan alrededor del 2%. El predominio de la fracción fina en las proximidades de los límites N y E del acuí-

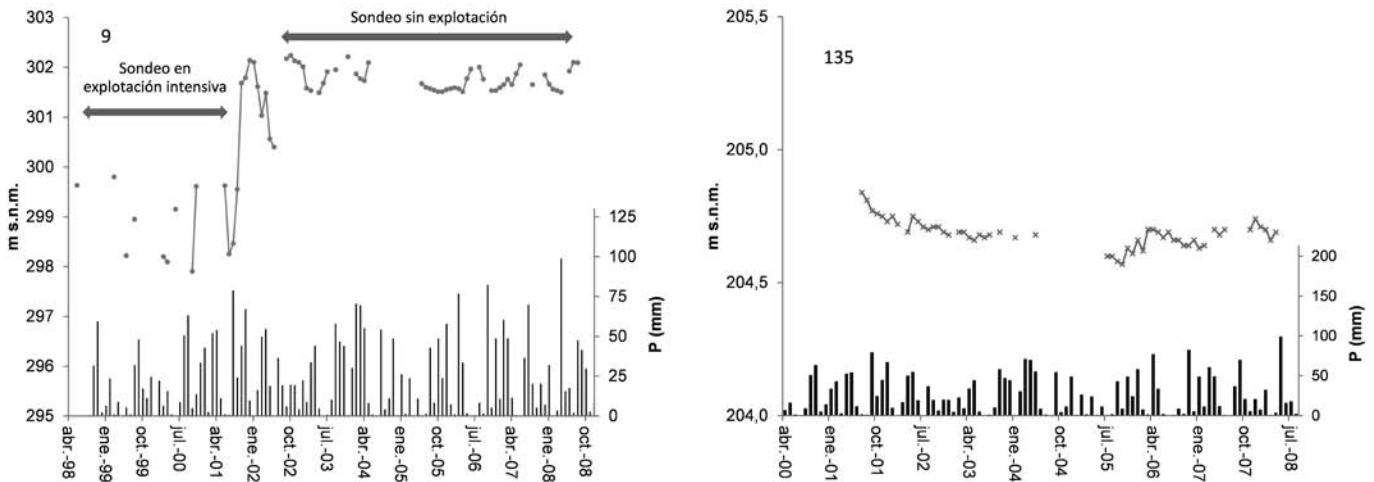


Fig. 2.-Fig. 2.- Evolución del nivel en los sondeos 9 (Alcaná) y 135 (Ofra) en el acuífero de Aspe. El sondeo 135 estuvo desinstalado durante todo el período de registro. Ver figura en color en la web.

Fig. 2.- Level evolution in well 9 (Álcana) and 135 (Ofra) in the aquifer of Aspe. Well 135 was uninstalled during all registration period. See color figure in the web.

fero (Pulido-Bosch y Padilla, 1986) justifica los elevados gradientes determinados.

Sector de la Ofra

El nivel registrado en el sondeo 135 durante todo el período de medidas presentó escasas variaciones centimétricas, con valores próximos al muro del acuífero y que, a efectos prácticos, identifican al sector como agotado (Fig. 2). La explotación del acuífero provocó la pérdida de caudales en las captaciones y el abandono de las mismas. El descenso de niveles en el acuífero de Crevillente (Andreu, 1997) y la deficiente conexión del sector de La Ofra con el conjunto detrítico de Aspe, justifican este vaciado. Los datos de este trabajo indican saltos piezométricos con gradientes que llegan a valores del 19% y que apuntan en el mismo sentido. Probablemente tienen su origen en diferencias litológicas deposicionales que han establecido una barrera con valores de permeabilidad muy bajos que provocan la desconexión hidráulica entre los depósitos cuaternarios de Aspe.

Sector del Tolomó

La piezometría en este sector viene representada por la evolución de niveles en el sondeo 73 (Fig. 3), donde se reflejan los ciclos estacionales, a la vez que se observa una recuperación del nivel durante los últimos años. Una evolución semejante sólo aparece en el sector de Las Fuentes. Se considera que el eje entre los puntos 73 y 17 es una de las zonas más productivas del acuífero. Se estima un vaciado del acuífero de 10 a 12 m en este sector durante los últimos 50 años.

Sector de las Fuentes

En esta parte del acuífero se aprecia una recuperación media de 0,5 m/año que a partir del año hidrológico 2007/08 podría llegar a ser de 1 m/año (Fig. 4). Los niveles reflejan claramente los máximos y mínimos estacionales con la primavera y el estío respectivamente.

En las proximidades del punto 23 debió estar el inicio del cauce permanente de este río, comenzando a ganar caudal a partir de aquí. En este sentido, se puede comprobar que en el punto 18 se registró la menor cota piezométrica, 229,7 m s.n.m. en julio de 2001, lo que vendría a confirmar que se

trata de la zona de descarga natural del acuífero. Un conjunto margo-limoso atribuido al Neógeno, es el responsable de que a lo largo del cauce del río, en las proximidades del Hondo de las Fuentes, comenzaran a brotar las aguas subterráneas del acuífero de Aspe. El descenso producido en los últimos 50 años en este sector se estima del orden de 20 a 24 m, lo que provocó la desaparición de los manantiales.

Los acuíferos de Aspe y La Horna presentan una relación piezométrica compleja en este sector. Algunos sondeos muestran similitud en los valores piezométricos y en su evolución; así sucede con los puntos 8 y 33.

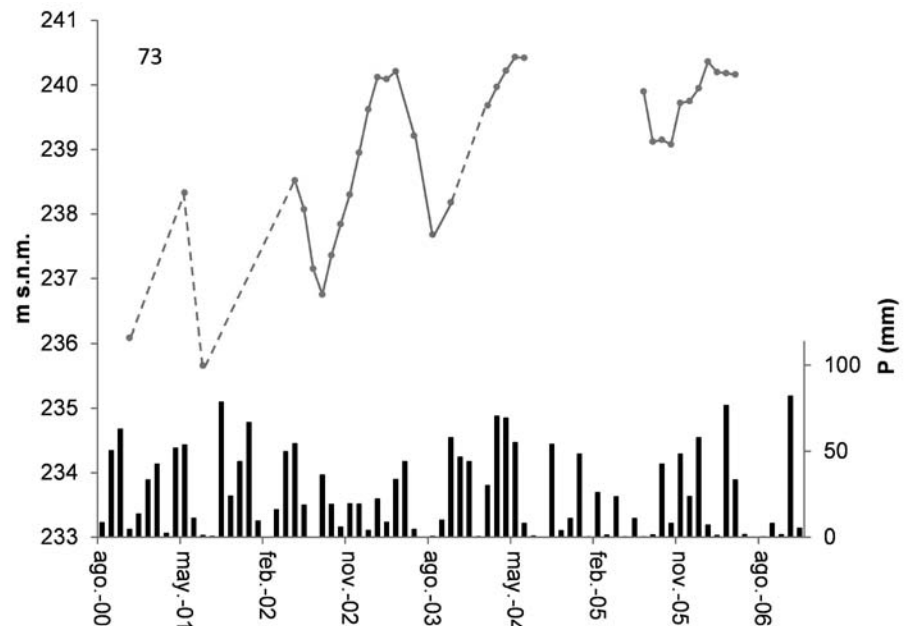


Fig. 3.- Evolución del nivel en el sondeo 73 en el sector del Tolomó. Ver figura en color en la web.

Fig. 3.- Level evolution in well 73 in the Tolomó sector. See color figure in the web.

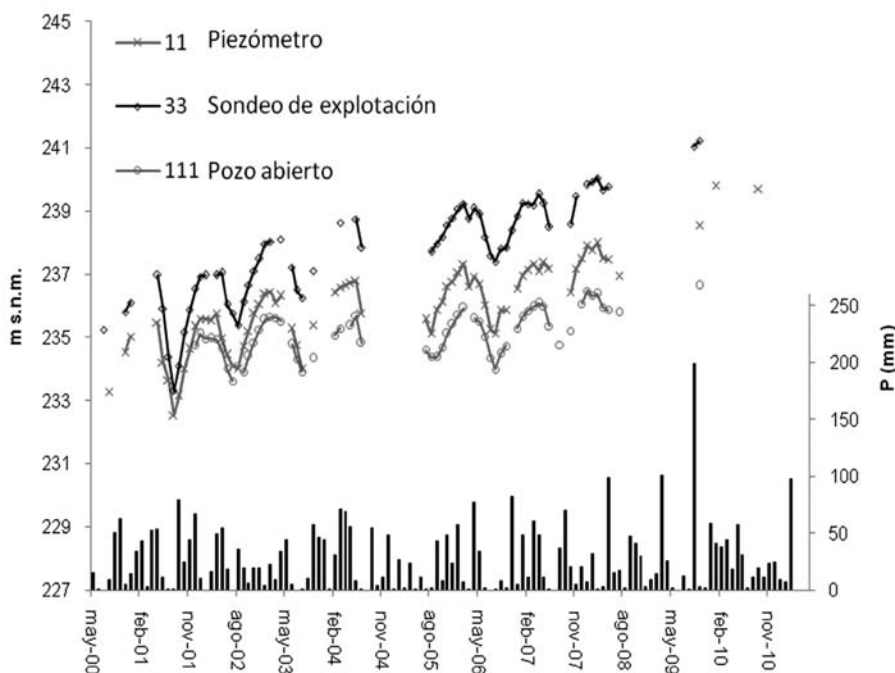


Fig. 4.- Evolución piezométrica en los puntos 11,33 y 111 del acuífero de Aspe en el sector de Las Fuentes.
Fig. 4.- Piezometric evolution in the wells 11,33 and 111 of Aspe's aquifer, sector Las Fuentes. See color figure in the web. Ver figura en color en la web.

El contacto del acuífero de Aspe con el acuífero Cuaternario de Novelda se establece en función de una divisoria piezométrica cuya posición es variable en el tiempo.

Conclusiones

Aunque las aguas del acuífero de Aspe se utilizan desde tiempos históricos, fue durante el siglo XX cuando se extrajeron de forma intensiva, lo que sumió al acuífero en una situación de sobreexplotación. Esta situación provocó notables descensos, aunque de forma desigual en el acuífero. Los mayores vaciados tuvieron lugar en la parte oriental del acuífero donde se alcanzaron descensos entre 20 y 24 m. Esta pérdida piezométrica afectó a la descarga natural, por lo que los manantiales del Hondo de las Fuentes se secaron.

Desde principios de este siglo la situación hidrodinámica del acuífero cambió radicalmente. A grandes rasgos se ha producido una recuperación de los niveles piezométricos a pesar de las pérdidas de alimentación como consecuencia de la disminución de los retornos de riego.

El seguimiento piezométrico efectuado sobre el acuífero también ha permitido establecer una sectorización del mismo en función del comportamiento de los niveles. Así, los sectores de las Fuentes y Tolomó han mostrado un ascenso progresivo, el cual no se corresponde con lo observado en los sectores del Alcaná y La Ofra. El nivel en este último sector muestra notables diferencias respecto al resto del acuífero, debido a una posible desconexión piezométrica. Ello explicaría la estabilidad que presentan los niveles en este sector.

Por último, los gradientes hidráulicos más elevados determinados en el acuífero de Aspe corresponden a los sectores del Alcaná, La Ofra y Tolomó. El sector de Las Fuentes se reconoce por diferencias piezométricas pequeñas, donde es probable que la mayor presencia de materiales gruesos confiera mayor transmisividad al conjunto.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado dentro del marco del proyecto ALTERACLIM (CGL2015-69773-C2-1) financiado por el Ministerio de

Economía, Industria y Competitividad. Los autores agradecen a los dos revisores anónimos y a los editores los comentarios y sugerencias realizados.

Referencias

- Andreu, J.M. (1997). *Contribución de la sobreexplotación al conocimiento de los acuíferos kársticos de Crevillente, Cid y Cabeçó d'Or (provincia de Alicante)*. Tesis Doctoral, Univ. de Alicante, 475 p.
- Andreu, J.M., García-Sánchez, E., Pulido-Bosch, A., Jordán, M.M., Navarro, J. y Mataix, J. (2001). En: *III Congreso Ibérico de Geoquímica*. Actas, 533-537.
- Custodio, E., Andreu-Rodes, J.M., Aragón, R., Estrela, T., Ferrer, J., García-Aróstegui, J.L., Manzano, M., Rodríguez-Hernández, L., Sahuquillo, A., Del Villar, A. (2016). *Science of the Total Environment*, 559: 302-316.
- Estévez, A., Andreu, J.M., García-Sánchez, E., Juárez, Mataix, J. y Pulido-Bosch, A. (2006). *El acuífero cuaternario de Aspe: contexto socioeconómico, hidrogeológico y medioambiental*. Universidad de Alicante, 160 p.
- García-Sánchez, E. (2016). *Caracterización hidrogeológica de los acuíferos de Aspe y La Horna (Aspe, Alicante)*. Tesis Doctoral, Univ. de Alicante, 326 p.
- García-Sánchez, E., Andreu, J.M., Pulido-Bosch, A. y Jordán Vidal, M.M. (2015). En: *Teófilo Sanfeliu Montolio, más allá de la geología. Libro Homenaje (M.M. Jordán Vidal, F. Pardo Fabregat, A.B. Vicente Fortea, Eds.)* Publicaciones de la Univesitat Jaume I, Castellón, 443-447.
- Martínez Español, G. (2007) En: *Arquitecturas tradicionales de l'aigua a les Valls del Vinalopó*. Medina Pérez, T (coord.), 86-103.
- Pulido-Bosch A. y Padilla, A. (1986). *Mediterránea* (5): 105-128.
- Rodríguez-Estrella, T. (2014). *Boletín Geológico Minero*, 215 (1): 91-109.
- Senent, M. y García-Aróstegui, J. L. (2014). *Sobreexplotación de acuíferos en la cuenca del Segura. Evaluación y perspectivas*. Instituto Euromediterráneo del Agua, 231 p.