

Condicionantes estructurales de la unidad hidrogeológica del Campo de Montiel (Provincias de Ciudad Real y Albacete)

Structural constrains for the hydrogeological unit of the Campo de Montiel (Provs. Ciudad Real and Albacete)

P.J. Rincón, E. Montero y R. Vegas

Dpto. de Geodinámica, Fac. de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense; 28040, Madrid.

ABSTRACT

The type of crustal deformation in the Campo de Montiel can assist in the understanding of the internal features of the main aquifer developed in the Jurassic carbonate platform. The direction of subsurface flow, the transmissivity and internal subdivision of the aquifer are interpreted in terms of cover and whole crust flexures as well as N140E directed transverse fault and fracture zones.

Key words: *intraplate deformation, Jurassic limestones, aquifer, hidrological features.*

Geogaceta, 20 (6) (1996), 1274-1276
ISSN:0213683X

Introducción.

Las calizas jurásicas del Campo de Montiel contienen un importante acuífero - Unidad Hidrogeológica 04.06 - que ha sido descrito por uno de los autores (Montero, 1994). Desde el punto de vista estructural corresponden a la cobertera mesozoica del antepaís de las Cordilleras Béticas Orientales. Tradicionalmente esta cobertera ha sido considerada como una plataforma horizontal, de espesor uniforme y suavemente inclinada hacia el norte. Sin embargo, su espesor es muy variable y está afectada por fracturas y pliegues así como por procesos diapíricos, los cuales delimitan diferentes sectores del acuífero, condicionando así su funcionamiento hidrogeológico.

El objeto de esta publicación es enmarcar y explicar estos condicionantes estructurales de la Unidad Hidrogeológica del Campo de Montiel en el contexto de la deformación de este área de plataforma descrita recientemente (Vegas y Rincón, 1996).

Contexto geológico e hidrogeológico general

El Campo de Montiel constituye una comarca con características propias de un páramo alto de unos 2500 km² de extensión situado entre el

frente prebético y la Llanura Manchega (Fig. 1). Este páramo calcáreo está formado por una cobertera de calizas y dolomías de edad jurásica inferior y muestra un espesor medio de 75-120 metros (50 m en la zona central, más de 200 m en el borde oriental). En su conjunto esta serie carbonatada se compone de tres unidades litoestratigráficas, una inferior calcodolomítica, una intermedia margo-arcillosa y

una superior constituida por calizas oolíticas. Las formaciones intermedia y superior sólo existen hacia el este del páramo. La edad de estas formaciones se atribuye al Lías por comparación con otras áreas vecinas.

Bajo la serie carbonatada liásica se dispone una formación triásica clásica con un tramo inferior detrítico, otro intermedio carbonatado y un tramo superior

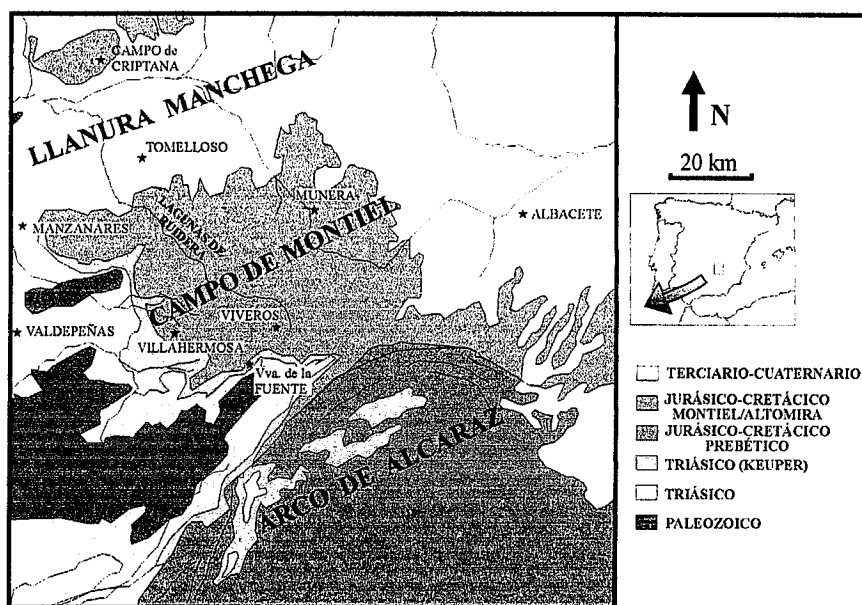


Fig. 1.-Esquema geológico del Campo de Montiel y regiones vecinas.

Fig. 1.- Geological sketch of the Campo de Montiel and neighbouring regions.

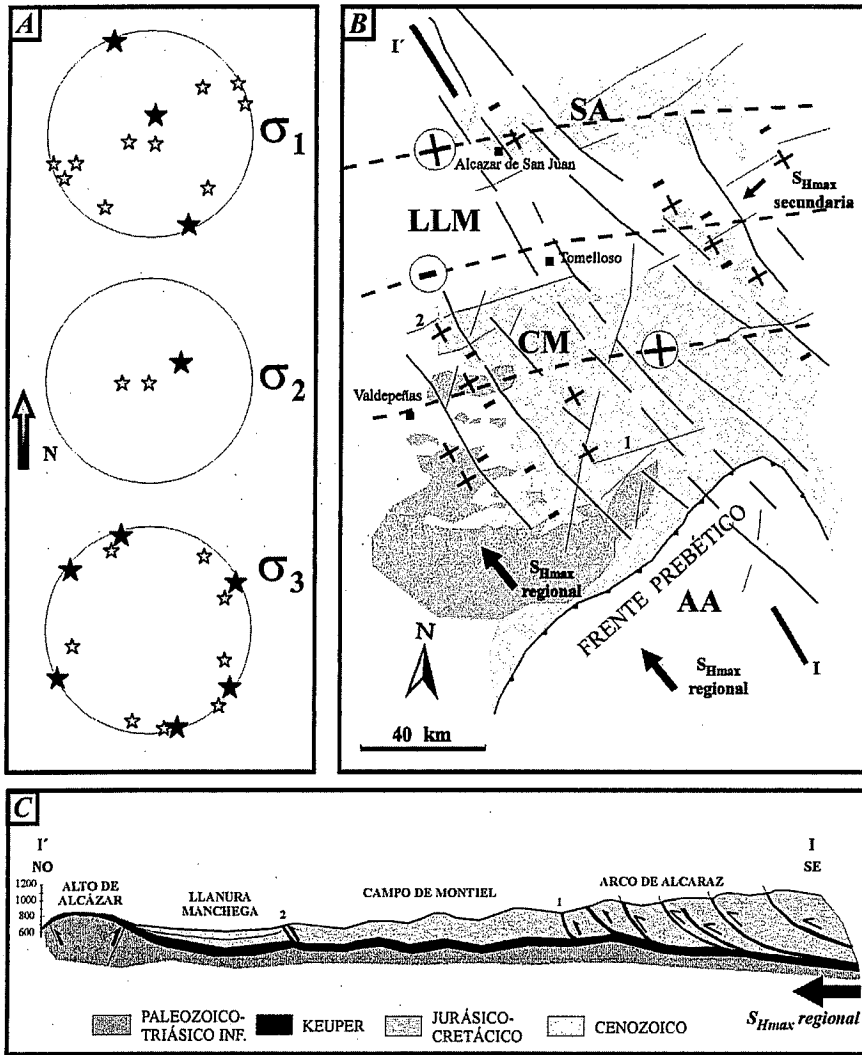


Fig. 2.- (A) Disposición espacial de los ejes principales de los tensores de esfuerzo deducidos del análisis poblacional de fallas (250 planos estriados) en materiales jurásicos (hemisferio inferior, Schmidt). (B) Principales flexuras (+ positivas, - negativas) y líneas de fractura en el Campo de Montiel; SA, Sierra de Altomira; LLM, Llanura Manchega; CM, Campo de Montiel; AA, Arco de Alcaraz; 1, Falla de Villahermosa-Viveros; 2, Falla de Manzanares. (C) Corte esquemático del Campo de Montiel.

Fig. 2.- (A) Spatial disposition for the principal axes of the stress tensors deduced from fault population analysis (250 striated fault planes in jurassic carbonates; Schmidt, lower-hemisphere). (B) Main flexures (+ positive, - negative) and fracture lines in the Campo de Montiel; SA, Sierra de Altomira; LLM, Llanura Manchega; CM, Campo de Montiel; AA, Arco de Alcaraz; 1, Villahermosa-Viveros's; 2, Manzanares's fault. (C) Schematic cross-section of the Campo de Montiel.

formado por margas y yesos de facies Keuper. El basamento de la cobertera mesozoica aflora en las Lagunas de Ruidera y está formado por cuarcitas y pizarras ordovícicas que representan una prolongación hacia el este del Paleozoico del Campo de Calatrava (Rincón, 1995).

En cuanto a los materiales que recubren al páramo calcáreo, se pueden destacar los depósitos terciarios constituidos por brechas masivas formadas por cantos de diferentes niveles del Lías (I.T.G.E., 1990). Se consideran restos de superficies de erosión y por su aspecto han sido

cartografiados tradicionalmente como brechas del Lías inferior. Por otra parte, por su posición en zonas elevadas del páramo calcáreo ocultan las estructuras de deformación de la plataforma carbonatada. Así mismo es importante citar los depósitos cuaternarios más característicos del Campo de Montiel que corresponden a formaciones travertínicas antiguas - situadas varios metros por encima del nivel máximo actual del agua y datadas como Pleistoceno superior - y actuales - de edad inferior a 10000 años - ligadas a las Lagunas de Ruidera.

El acuífero principal del Campo de Montiel, Unidad Hidrogeológica 04.06, se desarrolla en la formación liásica inferior calcodolomítica, la cual presenta un aspecto oqueroso, masivo y mal estratificado con una elevada fisuración y carstificación. El funcionamiento hidrogeológico del acuífero está condicionado por los umbrales o altos de los materiales triásicos que constituyen su base impermeable. El umbral triásico de Villahermosa-Viveros (Figs. 1 y 2B) divide en dos al acuífero, independizando al sur un pequeño sector cuyo drenaje hacia el Guadalquivir se produce a través de los manantiales situados en el contacto Jurásico-Triásico en la zona de Villanueva de la Fuente. El contacto tectonizado entre ambos materiales causa un gran espesor de los niveles permeables del Jurásico. Este hecho, junto con la elevada transmisividad del acuífero, posibilita una alta capacidad de almacenamiento. Sin embargo, la altitud de los manantiales sobre la base impermeable hace que queden secos o se reduzca su caudal cuando sucede un descenso moderado del nivel piezométrico.

Al norte de la franja Villahermosa-Viveros el acuífero, que presenta una mayor extensión, drena en gran parte hacia el valle del Guadiana. En esta zona los manantiales no están asociados al contacto Jurásico-Triásico sino que se originan al cortar la topografía al nivel piezométrico. Por ello, los situados a cotas topográficas elevadas se secan al descender el nivel de agua en el acuífero bien durante estiajes acusados, bien en periodos secos o bien como consecuencia de extracciones de aguas subterráneas en las proximidades. Las disminuciones de nivel que se han producido en los últimos años han dejado secos a la mayoría de manantiales situados en la cabecera de las Lagunas de Ruidera, por lo que las aportaciones que recibían las lagunas más altas se han reducido notablemente. Esto ha motivado la desconexión hidráulica en el sistema lagunar, habiéndose reducido los caudales transferidos entre las lagunas a valores prácticamente inapreciables.

Deformación de la cobertera mesozoica y funcionamiento hidrogeológico del acuífero

En términos generales, la deformación del antepaís castellano de las Cordilleras Béticas - que incluye al Campo de Montiel - se inscribe en un campo compresivo intraplaca ("campo bético") derivado del borde prebético (Vegas y Rincón, 1996). Las estructuras principales activas en este campo corresponden a

flexuras de la corteza dentro de un proceso de buckling litosférico que se orientan perpendiculares a la máxima compresión horizontal (SHmax) N130°-150°E. A su vez esta compresión horizontal se corresponde con la dirección de convergencia (slip vector) entre África y la Península Ibérica desde el Tortonense Superior hasta la actualidad. Se trata por tanto de una transmisión atenuada de los esfuerzos tectónicos desde el borde de la placa. Además de estas flexuras la deformación intraplaca se resuelve en la reactivación de corredores de zonas de fracturas orientados N140°E. La fisiografía se adapta en general a estas dos familias de estructuras.

En el Campo de Montiel en concreto, el análisis de 250 planos de falla estriados medidos en los materiales jurásicos (5 estaciones en el propio Campo de Montiel y 1 estación en la localidad de Campo de Criptana, Fig. 1) permiten definir este campo compresivo débil caracterizado por la coexistencia de dos tensores. Ambos tensores presentan una disposición espacial de los ejes principales de esfuerzo s_1 y s_3 en la horizontal y s_2 en la vertical (Fig. 2A). El "campo bético" corresponde al tensor regional (s_1 y s_3 horizontales y orientados N140-160°E y N60°E, respectivamente), mientras que el tensor secundario (s_1 y s_3 permutando sus posiciones, s_2 vertical) debe representar una acomodación de los esfuerzos a discontinuidades preexistentes o campos locales creados por las flexuras de la cobertera mesozoica.

En el contexto del tensor regional (SHmax de dirección ~N140°E) se explican las flexuras de la cobertera jurásica y los procesos diapíricos desencadenados en los materiales del Triásico superior. Así pues, la subdivisión del acuífero que supone la franja de Villahermosa-Viveros (figs. 1 y 2B) es una consecuencia directa de este tipo de deformación. El contacto tectónico entre el Lías inferior y el Triásico superior en la región de Villanueva de la Fuente y sus consecuencias en cuanto a profusión de manantiales también estaría en relación con este tipo de estructuras. Las diferentes flexuras de la cobertera jurásica - probablemente despegada del Keuper - causan las zonas elevadas del páramo, la consiguiente erosión y el desarrollo de los manantiales en la intersección entre la topografía del terreno y el nivel piezométrico.

En su conjunto el Campo de Montiel constituye una flexura positiva de la corteza, orientada NE-SW que se superpone a las flexuras de la cobertera jurásica, de menor longitud de onda. El borde septentrional del Campo de Montiel, es decir el borde norte de la flexura, corresponde a una inmersión brusca de la serie mesozoica bajo los depósitos terciarios de la Llanura Manchega (Montero, 1994). Se produce así una articulación con la flexura negativa de la corteza correspondiente a la llanura de La Mancha (figs. 2B y C). La inmersión brusca de los materiales mesozoicos ha de interpretarse en el contexto tectónico compresivo como una falla inversa (Falla de Manzanares, Fig. 2B)

situada en el extradós de la flexura positiva.

Por su parte, las estructuras transversas de dirección próxima a N130°E (fallas direccionales dextrosas o macrodiscontinuidades de tipo I) controlan la red de drenaje y necesariamente han de jugar un papel fundamental en el sentido del flujo subterráneo. En este sentido existe una relación clara entre los procesos de carstificación y esta dirección de fracturación en el caso de las quince lagunas que conforman el sistema lagunar de Ruidera. Así mismo estas líneas de fractura son responsables de la alta fisuración que implica zonas de mayor transmisividad, como en el caso de la cabecera de las Lagunas de Ruidera.

Los bordes occidental y oriental del Campo de Montiel corresponden a estas líneas de fractura que delimitan la extensión longitudinal de la flexura positiva, siendo el borde oriental, en la zona de Munera (Fig. 1), donde aparece de manera patente esta fracturación.

Referencias

- I.T.G.E. (1990): "Proyecto de mejora de la infraestructura hidrogeológica del sistema 24 (Campos de Montiel) para la evaluación de los recursos hídricos subterráneos 1989-1990". 2 Vols., Madrid.
- Montero, E. (1994): *Tesis Doctoral*, U.C.M.; 297 pp. y 16 anejos.
- Rincón, P.J. (1995): *Tesis de Licenciatura*, U.C.M.; 230 pp..
- Vegas, R.; Rincón, P.J. (1996): *Geogaceta*, 19; 31-34.