

# La Cultura de las Motillas de La Mancha: El aprovechamiento del agua subterránea en la Prehistoria

Jesús del Pozo<sup>(1)</sup>, Carlos Camuñas<sup>(1)</sup> y Miguel Mejías<sup>(1)</sup>

IGME, Ríos Rosas, 23, 28003 Madrid

[j.delpozo@igme.es](mailto:j.delpozo@igme.es); [c.camunas@igme.es](mailto:c.camunas@igme.es); [m.mejias@igme.es](mailto:m.mejias@igme.es)

## RESUMEN

Los yacimientos arqueológicos conocidos como motillas constituyen los primeros poblamientos en la región natural de La Mancha en la Edad de Bronce. Se sitúan en la llanura de inundación o en el cauce de los principales ríos que atraviesan la Llanura Manchega. Los trabajos de investigación llevados a cabo en la motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real), determinan la existencia de un pozo en el interior del recinto fortificado, de al menos 18 metros de profundidad, que podrían alcanzar los niveles calizos que forman el acuífero superior de la llanura Manchega, de extensión regional. Se considera el sistema de aprovechamiento de las aguas subterráneas más antiguo de Europa.

El estudio de la geología e hidrogeología de la Mancha y las nuevas investigaciones llevadas a cabo en otras motillas, han permitido confirmar la existencia de niveles o formaciones en el subsuelo capaces de disponer de recurso de agua suficiente en condiciones de extrema sequía, a profundidad y condiciones asequibles para la época. Se confirma la viabilidad de la hipótesis de la existencia de pozos de aprovechamiento de agua en el interior de las motillas, ante un escenario climatológico de extrema aridez.

**Palabras clave:** motilla, Edad del Bronce de La Mancha, hidrogeología, captación de agua, paleoambiente.

## Motillas's Culture of La Mancha: The use of groundwater in the Prehistory

### ABSTRACT

The motillas are the first settlements in La Mancha during the Bronze Age. They are preferably positioned in the floodplain or the riverbed of the main rivers that cross La Mancha Plain. Researches in the motilla of Azuer (Daimiel, Ciudad Real), revealed the existence of a well (around 18 m depth) inside the fortified complex. The well object could be the calcareous levels of the Pliocene Mancha Occidental regional aquifer. It could be the Europe's oldest groundwater exploitation system.

New geological and hydrogeological investigations obtain relevant advances: all the motillas have a groundwater reservoir that could be exploited under extreme climatic conditions, by a dug well made with prehistoric methods. This confirms the hypothesis of de Motillas Culture development in during an extreme dry period, and groundwater catchment like a decisive factor.

*Key words: motilla, La Mancha Bronze Age, hidrogeology, water catchment, paleoenvironment.*

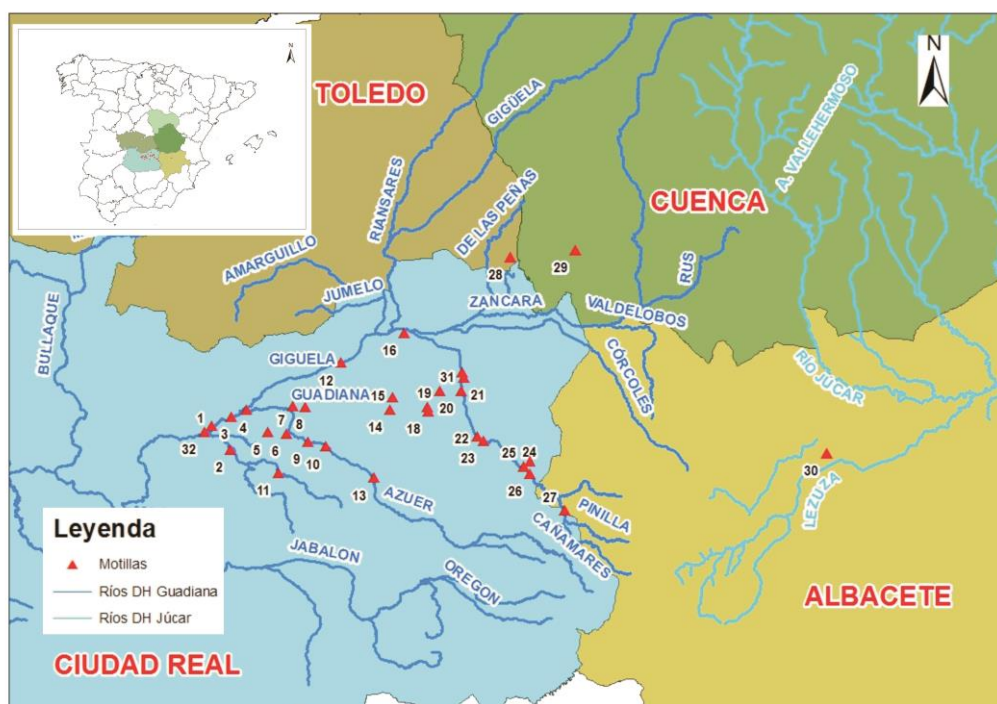
## INTRODUCCIÓN

Han sido múltiples las investigaciones realizadas en las motillas de La Mancha, estudiadas desde 1973. La tendencia de los últimos años es la investigación de las motillas desde un punto de vista multidisciplinar, donde aparecen nuevas vías de investigación que aportan datos relevantes y abren enfoques diferentes para futuras investigaciones en ese sentido.

Las motillas son yacimientos arqueológicos, definidos por los estudios modernos como asentamientos fortificados de planta tendente al círculo, con dos o tres líneas de muralla y, en ocasiones, provistos de una torre central.

Las motillas del *Bronce de la Mancha* se encuentran en la Llanura Manchega y son consideradas como el referente principal de la sociedad más antigua capaz de captar agua subterránea a escala regional en el continente europeo, durante las edades del Cobre y del Bronce (Mejías *et al.*, 2014).

En la actualidad se tiene constancia de un total de 32 motillas inventariadas, en su gran mayoría (29) ubicadas geográficamente en la provincia de Ciudad Real. Las tres restantes se encuentran en las provincias de Toledo, Cuenca y Albacete respectivamente (figura 1). Este número de motillas no se puede considerar definitivo, pudiendo verse incrementado con nuevos hallazgos o bien constatarse que alguno de estos yacimientos podría no ser en realidad una motilla.



El paisaje predominante en el que se localizan mayoritariamente las motillas es una planicie, con escasos resaltes topográficos que prácticamente no sobresalen de la horizontalidad reinante en la Llanura Manchega. Su posición las sitúa a lo largo de los cursos fluviales, caracterizados por cauces que tienen más desarrollo en la horizontal que en la vertical, con lo que predominan los cursos de tipo dendrítico frente a los cauces encajados, favoreciendo en múltiples ocasiones, zonas potencialmente encharcables (Mejías *et al.* 2015).

### LA MOTILLA DEL AZUER

La Motilla del Azuer es el yacimiento más investigado de la Edad del Bronce de la Mancha. Los trabajos de prospección, ejecutados en diferentes campañas, se extendieron desde el año 1974 del pasado siglo hasta el año 2010.

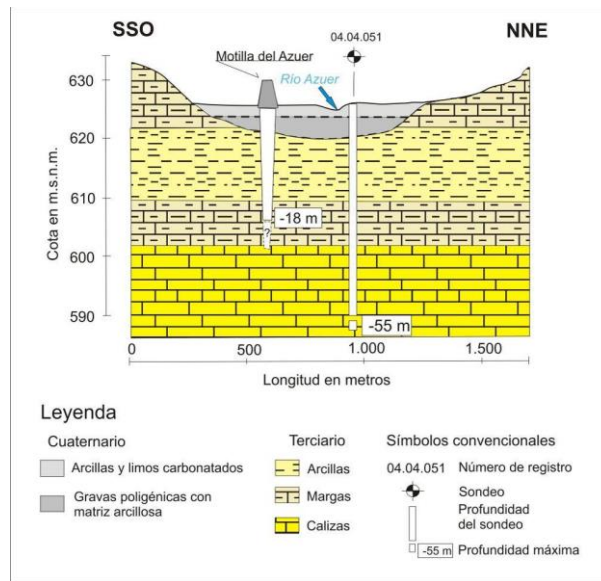
Esta motilla se sitúa en la llanura de inundación del río Azuer, 10 km al este del núcleo urbano de Daimiel, en la provincia de Ciudad Real. A partir de los trabajos realizados en sucesivas excavaciones en esta motilla, y en otras como la motilla de Los Palacios, determinaron la existencia común, dentro de la estructura propia de cada motilla, de un “patio interior” dentro del recinto amurallado (Nájera y Molina, 1977). La investigación profunda llevada a cabo en la motilla del Azuer reveló que el hipotético patio interior, en realidad, respondía a una excavación manual que alcanzó, al menos, los 18 metros de profundidad (figuras 2a, 2b y 3).



Resulta sorprendente la excavación de un pozo de tales dimensiones en un periodo prehistórico como es la Edad del Bronce, ejecutado con los medios de la época.

La interpretación del medio geológico e hidrogeológico del entorno de la motilla del Azuer, a partir de la testificación en sondeos cercanos y observaciones geológicas de

campo, ha permitido identificar la sucesión estratigráfica de materiales sobre los que se asienta esta motilla. Este pozo atravesaría, teniendo en cuenta los 18 metros prospectados, la siguiente sucesión litológica por este orden, de techo a muro: 5-6 m de terreno aluvial, un nivel de arcillas de baja permeabilidad de unos 10 m de potencia, seguido de 4-5 m de margas calcáreas (Mejías *et al.*, 2014). Continuando la identificación estratigráfica realizada a partir de la testificación del sondeo 04.04.051 se interpreta que, a una profundidad de unos 2 m por debajo, se localizaría el techo de la unidad de calizas de edad Plioceno, nivel que corresponde con el acuífero superior de la Mancha Occidental, de entidad regional (figura 3).



En buena lógica, el sentido que puede tener la excavación de un pozo de la profundidad citada, en el periodo prehistórico de la Edad del Bronce, es la consecución de un bien preciado, cuya escasez en el entorno lleve a concebir una obra de las dimensiones descritas. En este caso, nos encontramos ante la primera prospección minera documentada cuyo objeto sería de tipo hidrogeológico: la búsqueda de agua subterránea como elemento de primera necesidad, clave para la persistencia del asentamiento.

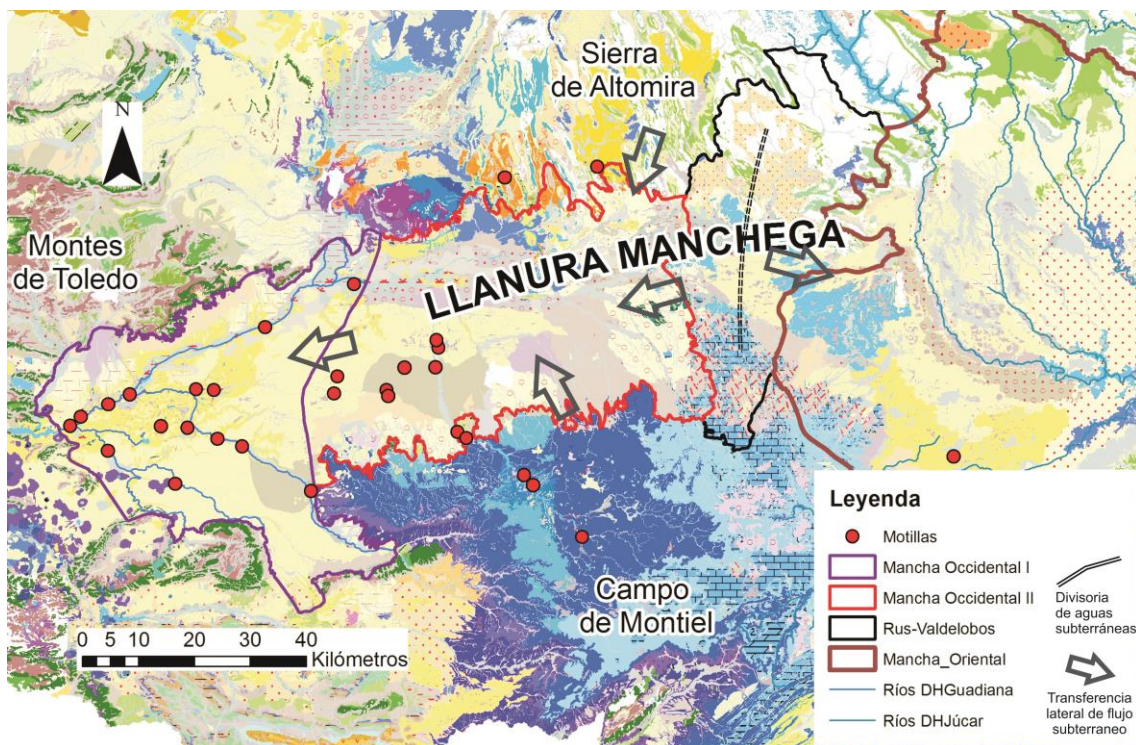
## GEOLOGÍA, HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA DEL ENTORNO DE LAS MOTILLAS

En base a la posibilidad de que la naturaleza de las motillas del Bronce de la Mancha esté relacionada con el aprovechamiento del agua subterránea, se han realizado investigaciones posteriores (observaciones geo-hidrogeológicas de campo, sondeos

mecánicos y tomografía eléctrica en algunas de ellas) para poner en contexto geológico e hidrogeológico el emplazamiento de las 32 motillas conocidas hasta la fecha (Mejías *et al.*, 2014 y 2015), y evaluar así las posibilidades de aprovechamientos de agua similares en el resto de motillas.

Geológicamente, las motillas se localizan en el dominio de la Llanura Manchega, o bien en los márgenes de este con los dominios limítrofes. Concretamente, se contabilizan 24 motillas en el dominio de la Llanura Manchega, 6 en el de Campo de Montiel, y 2 en el de Sierra de Altomira.

El dominio geológico de la Llanura Manchega se caracteriza por un relleno de materiales neógenos que colmatan una cuenca de origen tectónico de dirección E-O (surco tectónico de La Mancha), dispuestos de forma discordante sobre el sustrato compuesto de materiales mesozoicos, principalmente, y paleozoicos en su sector más occidental. Los dominios de Campo de Montiel al sur, y de Sierra de Altomira al norte, constituyen los bloques elevados de la fosa, y están conformados por materiales mesozoicos carbonatados, además de sedimentos terciarios en el caso de la Sierra de Altomira.



La motilla más oriental de las ubicadas en la Llanura Manchega es la de El Acequión. Se sitúa en el extremo oriental de la Llanura, independizado del sector central y

occidental de esta por los afloramientos de materiales mesozoicos del entorno de Villarrobledo.

Desde el punto de vista hidrológico, 31 motillas se sitúan en la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, a excepción de la motilla de El Acequión, que se ubica en la del Júcar. La posición de la gran mayoría las sitúa en la llanura de inundación o en el cauce de algunos de los principales ríos que atraviesan la Llanura Manchega. Tal y como se puede ver en la figura 1, es evidente la relación entre la posición de las motillas y los cursos fluviales, donde 22 motillas se sitúan directamente relacionadas con los cauces.

La posición cercana a los ríos tendría por objeto el suministro de agua para diferentes usos. A la par que el propio recurso de agua superficial, los depósitos aluviales de edad Cuaternario ligados al río constituyen acuíferos de entidad local, cuyo aprovechamiento se haría de forma fácil mediante pozos excavados manualmente, dada la posición somera del nivel freático y la facilidad de excavación de estos materiales (fundamentalmente arenas, gravas, limos y arcillas).

Hidrogeológicamente la posición de las motillas se distribuye en 5 masas de agua subterránea (MASb): 8 en la MASb Mancha Occidental I; 15 en Mancha Occidental II; 6 motillas en la MASb Campo de Montiel; 2 en Sierra de Altomira y 1 en Mancha Oriental.

Las cuatro primeras MASb corresponden al alto Guadiana; hidrogeológicamente caracterizado por constituir un flujo de agua subterránea en dirección E-O en su sector central (MASb Mancha Occidental I, Mancha Occidental II y Rus-Valdelobos), hacia el que confluyen las aguas subterráneas de los sectores periféricos: Sierra de Altomira, al Norte, y Campo de Montiel, al Sur. La dinámica del agua subterránea se produce en base a la interconexión, a nivel subterráneo, de los acuíferos.

Considerando las diferentes MASb como una única unidad con continuidad lateral, el agua subterránea circula de Este a Oeste, desde la divisoria hidrogeológica identificada en la MASb Rus-Valdelobos (López Gutiérrez, *et al.*, 2013) hacia el extremo occidental de la Llanura, en el cierre estructural entre los Montes de Toledo y el Campo de Calatrava. El agua subterránea, en su avance en este sentido, se ve obligada a ascender por las limitaciones de la cuenca sedimentaria tanto en la vertical como en la horizontal. El ascenso hace que el nivel piezométrico regional se sitúe muy próximo a la superficie

e incluso por encima de esta en los numerosos puntos en los que el Sistema Acuífero 23 presentaba drenaje natural en superficie (Ojos del Guadiana, Tablas de Daimiel, cauce de los principales ríos de la Llanura Manchega). En la figura 4 se puede observar como un gran número de motillas se pueden relacionar con estas características, aparte de su relación directa con los cauces de agua superficial (concretamente, las 14 motillas situadas al Oeste de los Ojos del Guadiana, en la MASb Mancha Occidental I).

La motilla de El Acequión, situada en la MASb Mancha Oriental, no se adscribe al sistema hidrogeológico del alto Guadiana, si bien las investigaciones llevadas a cabo en su entorno (mediante sondeos mecánicos y tomografía eléctrica) han permitido identificar la litología y la estructura geológica subterránea bajo esta motilla, determinando la más que probable posibilidad de captación de aguas subterráneas mediante perforación de pozo en un sustrato fácilmente excavable, con los medios humanos y materiales de la época (Mejías *et al.*, 2015).

## CONDICIONES CLIMÁTICAS

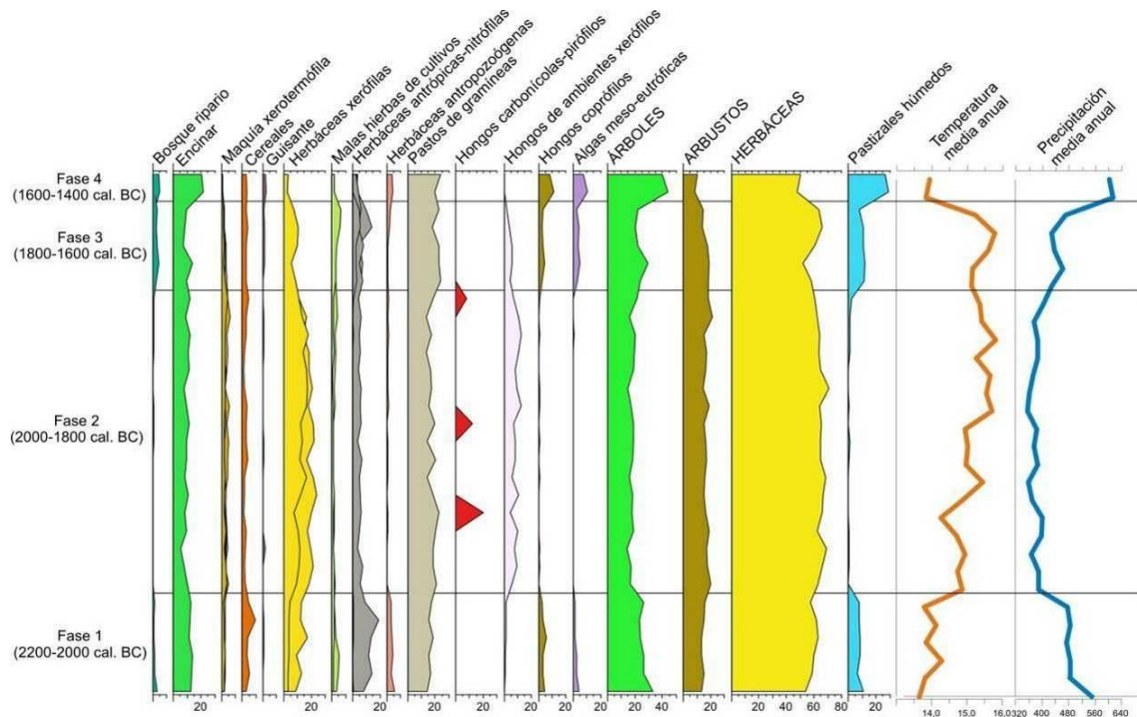
Las motillas, por tanto, se sitúan preferentemente en zonas en las que el recurso de agua es fácilmente accesible, bien mediante el aprovechamiento directo de aguas superficiales (cauces de ríos, zonas inundables), o bien mediante pozos excavados sobre materiales poco competentes, con el nivel freático próximo a la superficie.

La constatación de la existencia de un hipotético pozo de 18 metros de profundidad, que alcanza los niveles de calizas Pliocenas karstificadas del acuífero regional, lleva a pensar en la posibilidad de coexistencia con un contexto climático de extrema aridez, en el que las aguas superficiales o subterráneas próximas a superficie no alcanzaran a satisfacer la demanda.

Algunos estudios paleopalinológicos sobre zonas de la Meseta Central indican que al inicio del III milenio cal. BP se vivió un prolongado periodo especialmente seco y árido, dentro del cual se produjeron algunas subfases húmedas (López Sáez *et al.*, 2009 y 2012).

El inicio de la Edad de Bronce en La Mancha y, consecuentemente, la aparición de las motillas, coincide con este evento climático a escala mundial, conocido como Evento 4,2 ka cal. BP caracterizado por su extrema aridez.

Varios estudios palinológicos realizados en la motilla del Azuer y en la cueva monumentalizada de Castillejo del Bonete con precisión suficiente (Benítez de Lugo *et al.*, 2014), permiten reconstruir la historia de la vegetación durante la Edad del Bronce, correlacionándola tanto con la dinámica antrópica como con la variabilidad paleoclimática (figura 5).



Durante la Edad del Bronce puede establecerse una evolución climática dividida en cuatro fases, cada una de ellas con características distintas dependiendo de diversos factores.

El clima es árido en la fase I, acentuándose aún más esta característica en la fase II. Durante la fase III remite moderadamente las condiciones de aridez, constatándose unas condiciones climáticas relativamente más húmedas en la fase IV. La temperatura, que alcanza valores mínimos relativos durante la fase I, sufre un aumento progresivo hasta alcanzar valores máximos relativos en la fase II, condición que se mantiene durante la fase III aumentando la temperatura media anual progresivamente. La fase IV se cierra con temperaturas inferiores respecto a las fases anteriores.

La precipitación media anual disminuye progresivamente a lo largo de la fase I. Durante la fase II alcanza valores mínimos relativos, pasando a continuación a una fase de aumento progresivo de precipitación media en la fase III, hasta alcanzar valores máximos relativos durante la fase IV.



El aumento de las precipitaciones de la fase IV conllevaría un ascenso progresivo del nivel freático en la región caracterizada geomorfológicamente por una planicie sin excesiva pendiente, en la que se produciría la recuperación de zonas húmedas, e incluso la inundación de alguna de las motillas (Benítez de Lugo, 2011a y 2011b; Benítez de Lugo y Mejías, 2014). La desaparición de las motillas, a partir de las dataciones de  $^{14}\text{C}$  disponibles, se sitúa en torno a 1400 cal. BC, por lo que la evolución de estas variables climáticas pudo determinar el abandono de las motillas.

## CONCLUSIONES

Las 32 motillas del Bronce de La Mancha se sitúan en la Llanura Manchega y en su periferia. Su posición, en una zona en la que el recurso hídrico subterráneo se encuentra accesible, es común en todas ellas, situándose en el cauce de los ríos, en su llanura de inundación y en sistemas lagunares.

La motilla del Azuer, la más estudiada, ha revelado la existencia de un pozo excavado en su interior, cuya profundidad definitiva no ha sido identificada, pero alcanza unos 18 metros. El estudio hidrogeológico de su entorno interpreta la existencia del nivel de calizas karstificadas pliocenas dos metros por debajo de la profundidad prospectada. Esta formación bien podría ser el objetivo de explotación del citado pozo: el aprovechamiento del recursos de agua del acuífero regional Plioceno, de entidad y recursos suficientes para no verse afectado por el devenir climático natural.

En referencia a la hipótesis de la naturaleza de las motillas responde a la de poblamientos fortificados con un pozo de aprovechamiento de agua, recurso escaso en el exterior, las nuevas investigaciones hidrogeológicas llevadas a cabo en determinadas motillas, y el estudio del modelo hidrogeológico conceptual del conjunto, permiten afirmar que todas las motillas del Bronce de la Mancha se sitúan en zonas en las que el recurso hídrico subterráneo, se encuentra fácilmente accesible.

La existencia de un pozo de prospección y aprovechamiento de agua subterránea de, al menos, 18 metros de profundidad, en un entorno en el que la disponibilidad de agua en condiciones normales es abundante, nos conduce a pensar en un escenario climático de extrema sequía que justifique la ejecución de una obra de tal envergadura con los medios de la época.

El estudio paleoclimático de la Edad del Bronce en la Llanura Manchega refleja que, el periodo climático (evento 4,2 ka cal. BP) coincide con el desarrollo de las motillas.

Los estudios palinológicos realizados en la motilla del Azuer estructuran su periodo de desarrollo en 4 fases, presentando las fases II y III una precipitación inferior a la media y valores de temperatura máximos relativos, durante un periodo de unos 400 años. Este periodo de aridez prolongada sería el causante de la desaparición de los recursos hídricos superficiales, desarrollando la necesidad de aprovechar recursos subterráneos relativamente someros no ligados a las eventualidades climáticas.

Durante la fase IV (1600-1400 cal. BC) se interpreta un incremento de la precipitación media hasta alcanzar el valor máximo de este periodo. A partir de las dataciones de  $^{14}\text{C}$  disponibles se sabe que en torno a 1400 cal. BC gran parte de estos asentamientos se abandonaron (López Sáez *et al.*, 2014). Se plantea aquí la hipótesis de que el aumento de la precipitación media durante un periodo prolongado, conllevaría un ascenso progresivo del nivel freático en la región y el encharcamiento de la llanura de inundación, pudiendo ser la causa de su desaparición.

## BIBLIOGRAFÍA

Ayuntamiento de Daimiel. 2014, <http://www.motilladelazuer.es>

Benítez de Lugo, L. 2011a. Las motillas del Bronce de La Mancha: treinta años de investigación arqueológica. En: Bueno, P; Gilman, A.; Martín Morales, C.; Sánchez Palencia, J. (eds.), *Arqueología, sociedad, territorio y paisaje. Estudios sobre Prehistoria Reciente, Protohistoria y transición al mundo romano en homenaje a M<sup>a</sup> Dolores Fernández Posse*, Bibliotheca Praehistorica Hispana XXVIII, CSIC, 141-162, Madrid.

Benítez de Lugo, L. 2011b. Orígenes, desarrollo y ocaso de la cultura del Bronce de La Mancha. Nuevas aportaciones a los procesos de transformación y cambio en el Alto Guadiana durante la Prehistoria Reciente. *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* 29, 47-75.

Benítez de Lugo, L. y Mejías M. 2014. Los primeros poblados prehistóricos en el entorno de Daimiel. Las motillas de La Mancha. En: Mejías, M. (ed.), *Las Tablas y los Ojos del Guadiana: agua, paisaje y gente*, IGME-OAPN, Madrid, 65-104.

Benítez de Lugo, L., Álvarez, H.J.; Fernández, S., Mata, E.; Menchén, G., Montero, I., Moraleda, J.; Morgado, A., Palomares, N., Benito Odriozola, C. y Salazar García, D.C. 2014: Castillejo del Bonete (Terrinches, Ciudad Real): complejo tumular prehistórico de la Cultura de las Motillas en el Alto Guadalquivir. *Menga, Revista de Prehistoria de Andalucía*, 5, 151-174.

López Gutiérrez, J., Plata J. L. y Mejías, M., 2013. Caracterización de la divisoria hidrogeológica Guadiana-Júcar en la Llanura Manchega mediante técnicas geológicas geofísicas. *Boletín Geológico y Minero*. 124 (3), 381-404.

López Sáez, J.A., Blanco González A., López Merino, L. Ruiz Zapata, M. B., Dorado Valiño, M., Pérez Díaz, S., Valdeolmillos Rodríguez, A. y Burjachs, F. 2009. Landscape and climatic changes during the end of the Late Prehistory in the Amblés Valley (Ávila, central Spain), from 1200 to 400 cal. BC. *Quaternary International*, 200, 90-101.

López Sáez, J. A., Alba Sánchez, F., Pérez Díaz, S. y Manzano Rodríguez, S. 2012. Paisaje holoceno de una gran urbe: la ciudad de Madrid, *Polen*, 20, 7-24.

López Sáez, J. A., Alba Sánchez, F., Nájera Colino, T., Molina González, F., Pérez Díaz, S. y Sabariego Ruiz, S. 2014. Paleoambiente y sociedad en la edad del Bronce de La Mancha: La motilla del Azuer. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 24, 391-422.

Mejías, M., Benítez de Lugo, L., del Pozo, J. y Moraleda, J. 2014. Los primeros aprovechamientos de agua subterráneas en la Península Ibérica. Las motillas de Daimiel en la Edad del Bronce de La Mancha. *Boletín Geológico y Minero*, 125 (4), 455-474.

Mejías, M., Camuñas, C., del Pozo, J. y Gómez-Escalonilla, M. D. 2015. Marco geológico e hidrogeológico de La Mancha. En: Mejías, M., Benítez de Lugo, L., López, J.A. y Esteban, C. (eds.), *Arqueología, Hidrogeología y Medio Ambiente en la Edad del Bronce de La Mancha: la Cultura de Las Motillas*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 33-44.

Nájera, T. y Molina, F., 1977. La Edad del Bronce en La Mancha. Excavaciones en las motillas del Azuer y de Los Palacios (Campana de 1974), *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 2, 251-300.