



## RESTOS DE MACROMAMÍFEROS EN LA TERRAZA T12 DEL GUADALQUIVIR EN LA RINCONADA (SEVILLA): PRESENCIA DE *HIPPOPOTAMUS AMPHIBIUS* LINNEO, 1758.

R. Baena-Escudero (1), I. Guerrero-Amador (1), J.J. Fernández-Caro (1,2), M.P. Espigares (3,4), S. Ros-Montoya (3), J.C. Posada-Simeón (1),



(1) Dpto. Geografía Física. Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Sevilla. C/ María de Padilla s/nº. 41004-Sevilla. [baena@us.es](mailto:baena@us.es), [inmaquer@us.es](mailto:inmaquer@us.es), [posada@us.es](mailto:posada@us.es)

(2) Drtor. Seminario Francisco Sousa: Geomorfología, Paleontología y Arqueología. U. Sevilla-Ayto. La Rinconada. Avda. Los Chapatales, s/nº, 41309-La Rinconada (Sevilla). [josejuan.fernandez@hotmail.com](mailto:josejuan.fernandez@hotmail.com)

(3) Museo de Prehistoria y Paleontología Municipal de Orce.C/ Las Tiendas s/nº. 18858-Orce (Granada)

(4) Departamento de Ecología y Geología, Universidad de Málaga. Avda. Cervantes 2. 29071-Málaga.

**Abstract (Macromammals remains of the T12 terrace of the Guadalquivir River in La Rinconada (Seville, Spain): Presence of *Hippopotamus Amphibius* Linneo, 1758):** The T12 terrace of the Guadalquivir River has been found to be the point of reference in the paleontological macromammal fauna of the second half of the Middle Pleistocene together with the associated acheulean industry. The presence of a hippopotamus of great dimensions found in the base of the terrace opens a new interpretation of the chronology and the climatic environment at the beginning of the formation of the terrace during the MIS 12.

**Palabras clave:** Guadalquivir, Terraza, *H. amphibius*, Cronología

**Key words:** Guadalquivir, Terrace, *H. amphibius*, Chronology

### INTRODUCCIÓN

En la Península Ibérica el Pleistoceno Medio de ámbitos fluviales se caracteriza por la abundante y generalizada presencia de restos de *elephas (palaeoloxodon) antiquus*, en algunos casos asociada con industria Achelense y también con otros restos de grandes macromamíferos herbívoros como *Bos primigenius*, *Equus caballus*, *Cervus elaphus*, o *Hippopotamus amphibius* (Sesé et al., 2000; Villa et al., 2005; Schreve et al., 2007; Santonja y Pérez-González, 2010). Así se documenta tanto en las terrazas medias de los afluentes del Duero a entre +30 m (Ambrona) y +34 m (La Maya II); como en las del Tajo a +40-42 m y +25-30 m, en los valles del Jarama (Áridos 1 y 2, Arganda I y II) y Manzanares (San Isidro, Arenero Pantoja de La Sagra) respectivamente; además de en las del propio río Tajo (Pinedo, +25-30 m). Para todas ellas se aportan cronologías que en relación con la presencia de macrofauna e industria lítica oscilan, grosso modo, entre los 379 y los 130 Ka, con especial adscripción a periodos templados correspondientes a los estadios isotópicos marinos MIS11, MIS10/9, MIS 9, MIS 8/9, y MIS 7 (Santonja y Pérez-González, 2010; Panera et al., 2011; Pérez-González et al., 2013).

Por otro lado, la presencia de *Hippotamus amphibius* es escasa, circunscribiéndose hasta el momento, a las terrazas del Tajo de entre +40-45 m (Toledo, Salchicha Inferior, Buenavista Inferior), +25-30 m (Pinedo) y en el Jarama a +30-32 m (Arganda I); así como en ambientes lacustres finales de la Cuenca de Guadix-Baza (Solana de Zamborino) o en el mediterráneo, en el relleno de la cueva valenciana de Bolomor (Soto, 1979; 1980; Sesé et al., 2000; Alférez, 1977; Martín Penela, 1988; Ruíz Bustos, 1999; Blasco & Fernández, 2012). En todos los casos es común su asociación con industria lítica al

igual que con *Elephas antiquus* y/o *Equus caballus* (Pinedo, Solana de Zamborino, Cueva de Bolomor), oscilando las cronologías de referencia igualmente entre los más de 300 Ka de Solana de Zamborino (Ruiz Bustos, 1999; Alberdi y Ruiz Bustos, 1985) y los más de 120 Ka de cueva de Bolomor (Blasco y Fernández Peris, 2012). En este caso, su existencia introduce para los distintos autores condiciones climáticas al menos templadas con, o bien máximos de humedad, o bien lo suficientemente húmedas como para garantizar una mínima profundidad de agua en los ríos durante todo el año en un paleoambiente de sabanas con bosques (Soto, 1980; Sarrión y Fernández, 2006; Sesé et al., 2000).

En el valle del Guadalquivir, la terraza de Jarillas en La Rinconada (Sevilla), como último nivel de las terrazas medias del Guadalquivir (T12) a +26-32 m, es conocida desde antiguo por la presencia de restos de *Elephas antiquus* (Aguirre et al., 1973; Clemente et al., 1977) junto con *Equus hydruntinus* en los niveles inferiores del perfil "Viejas Jarillas" y con industria lítica achelense en el perfil "Pionner J.A.". (Díaz del Olmo y Vallespí, 1988; Baena, 1993; Díaz del Olmo et al., 1993). En este mismo lugar, años después se menciona por primera vez la presencia, en las facies Sp y Sr de la unidad 3 de la secuencia estratigráfica de Baena (1993), de hippopotamus (canino superior izquierdo y un fragmento de vértebra) junto con fragmentos de *Bos s.p.* y *Cervidae cf. dama* (Caro, 1999, 2006).

En este trabajo se confirman y amplían estos hallazgos, con la presencia de *hippopotamus amphibius* e industria lítica Achelense asociada. Todo ello en la misma terraza para la que se aportan cronología por TL, pero ahora en la explotación de áridos SANDO-La Cabaña situada a unos 1000 m al Este de la desaparecida Pionner.

**SITUACION Y METODOLOGÍA**

La explotación de “Aridos y Reforestaciones S.A.” (SANDO), se ubica al sur del camino de servicio que desde el Km. 9,2 de la A-8008 se dirige a la Hacienda “La Cabaña”. Su extensión comprende una franja de terreno colindante al mencionado camino de unos 1750 m. de largo por unos 375 m de ancho (Fig.1). Con motivo del Proyecto “Patrimonio Cuaternario de las terrazas del Guadalquivir en el municipio de La Rinconada (Sevilla)” (SI-048/08) y gracias a la colaboración de la empresa SANDO S.A., se ha tenido la oportunidad de efectuar durante los años 2011 y 2012 un control geomorfológico, paleontológico y arqueológico sistemático de los numerosos frentes de explotación abiertos. En total el área prospectada alcanza las 65 has de extensión en una franja de terreno que se extiende de NW a SE, aproximadamente entre las coordenadas geográficas 37°28'90"N-5°55'38"W y los 37°27'55"N-5°55'24"W de sus extremos más occidentales y los 37°27'36"N-5°54'14"W a 37°27'26"N-5°54'16"W de los más orientales.

El sistema utilizado en la explotación ha consistido en el control de las cuadrículas de tamaño no superior a las 2 Has con frentes de hasta 70 m y que han sido numeradas por nosotros como C1 a C21. Fundamentalmente se ha priorizado el trabajo en las que estaban en situación de extracción de áridos bajo el agua o en superficie. Para los depósitos sumergidos se controló la profundidad de extracción a través del tamaño de la cazoleta (2 m) y del brazo extensible de la mega-retroexcavadora oruga que, en su máxima apertura, alcanza profundidades de hasta 7 m bajo la lámina de agua.

La secuencia litoestratigráfica modelo del aluvionamiento de la terraza en la zona se ha obtenido a partir de las cuadrículas C19, 20 y 4 donde se han tomado un total de cuatro dataciones por TL (Baena et al., en este volumen), y se ha situado la posición de la industria lítica y la macrofauna encontrada.

**SECUENCIA DE TERRAZAS EN LA RINCONADA Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LOS RESTOS ENCONTRADOS**

El río Guadalquivir con más de millón y medio de años de evolución, ha desarrollado en su valle Medio (Córdoba) y Bajo (Sevilla) cuatro complejos de terrazas integrado por 14 niveles consecutivos que integran la “Secuencia General de Terrazas del Guadalquivir” (Baena, 1993; Baena et al., 2005); y de los cuales, en el término municipal de La Rinconada, se encuentran los cinco últimos (Fig.2):

-Los más altos, corresponden a los dos primeros niveles del Complejo de Terrazas Medias (CTM) denominadas como T10 (“Saltillo”) y T11 (“Tarazona”), quedando situadas en el extremo sur-oriental del término municipal. Sus alturas oscilan entre los +55-50 m sobre la lámina de agua del río actual de la primera y los +45-40 m de la segunda. Sus espesores sedimentarios, muy irregulares, rondan los 8 m de media, estando integrados por diversas estratigrafías aluviales de medios lacustres, meandriformes, coluvionares y de arroyos que desmantelaban los suelos rojos o generaban “tierras negras” vinculadas a encharcamientos superficiales.

-Por su parte la T12, denominada “Jarillas” en la zona de estudio, es la última de las terrazas Medias, destacando por su extensión, su amplio escarpe de más de 10 m y su rentabilidad para la explotación de áridos. Con un ondulado contacto con el sustrato de margas, el relleno aluvial supera los 17 m de potencia e incluye secuencias complejas con profundos fondos de cauce excavados en las margas con abundantes gravas y arenas, que dan paso a dinámicas meandriformes de gravas medias y arenas, y finalmente a depósitos limo-arcillosos de inundación y relleno de meandros abandonados de grandes dimensiones.

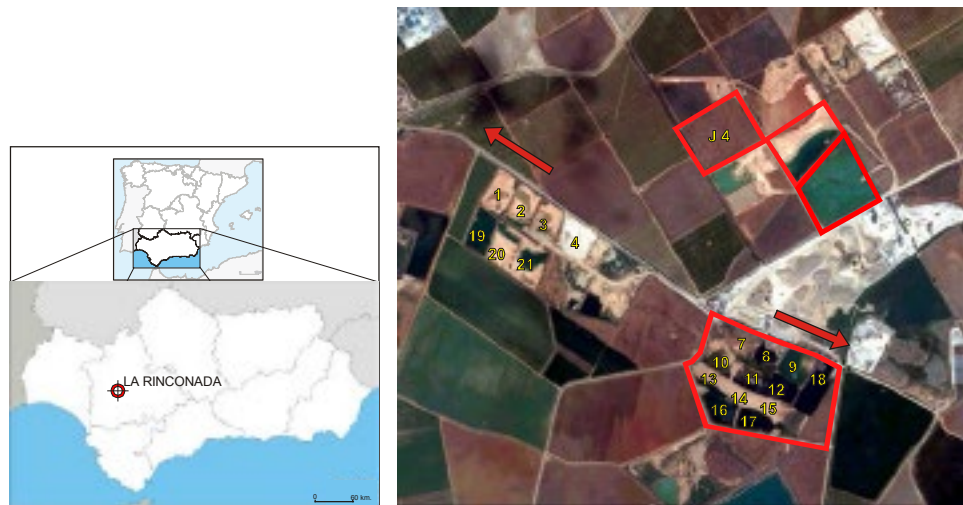


Figura 1: Situación de la explotación de áridos SANDO-La Cabaña (La Rinconada, Sevilla), con indicación de las cuadrículas prospectadas

-Por último, la terraza baja y las muy bajas están integradas por la T13 (San José de La Rinconada) a unos +13-15 m y la T14 (llanura de La Rinconada) a +8-9 m. La primera cuenta con espesores superiores a los 8 m formados por pavimentos de gravas cementados sobremontados por arenas y sedimentos finos a techo (1,5 a 2 m). La segunda, más baja e inmediata al río (+8-9 m), se caracteriza por el dominio de los finos de inundación con numerosos meandros y cauces abandonados de época histórica.

Aprovechando la explotación de gravas existente sobre la T12 a cotas de entre +26 y +29 m en el sector de SANDO-La Cabaña, se ha procedido a levantar la litoestratigrafía modelo de esta terraza. En ella se aprecia una secuencia integrada por seis unidades de las cuales las dos primeras se encuentran total (USLC-1) o parcialmente

sumergidas (USLC-2), con el siguiente desarrollo de muro a techo (Fig.3):

USLC-1: sobre el sustrato de margas azules de manera erosiva y con límite neto y fuertemente ondulado (2-3 m), esta unidad de más de 6 m de potencia la integran gravas gruesas (Gm) sobremontadas por arenas finas masivas (Sh) alternantes a techo con lechos de gravillas (Sp y Sr) que culminan en niveles centimétricos y discontinuos areno-limosos o arcillo-limosos de inundación (Fm). Sumergida bajo el nivel piezométrico, de ella extraen las retroexcavadoras gravas gruesas y arenas junto con restos de *Elephas antiquus* e *Hippopotamus amphibius* y numerosas piezas líticas representativas del Achelense.

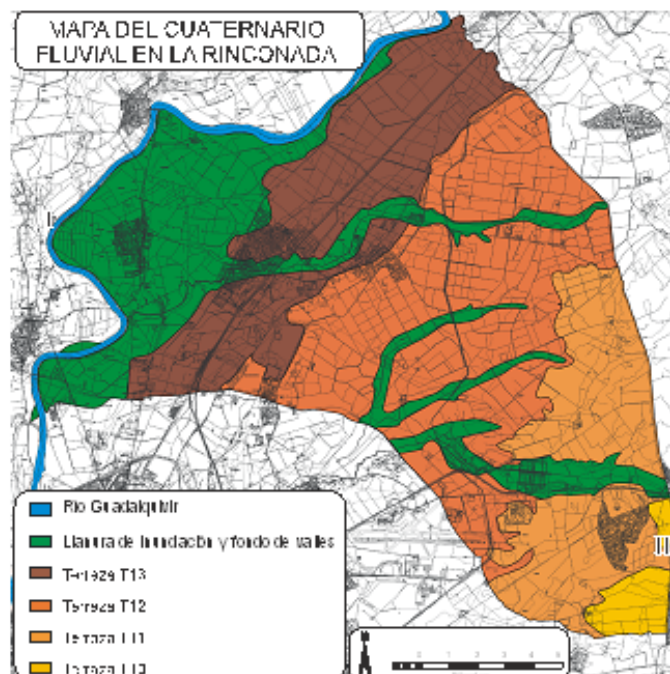


Figura 2: Terrazas del río Guadalquivir en el municipio de La Rinconada (Sevilla).

USLC-2: Integrada en la base por gravas medias masivas (Gm), dan paso mediante límite neto a un depósito mixto de gravillas y arenas alternantes de entre 3 y 3,5 m de potencia con estratigrafía cruzada, ripples y niveles areno-limosos masivos centimétricos (2-10 cm) intercalados o a techo. De ella se han obtenido restos de équidos y bóvidos en la base (Gm y Sp) y de elefantes en toda la unidad (St y Sr) así como industria lítica y una primera muestra para TL (SJR1) de resultado superior a los 150 ka.

USLC-3: Con gravas medias y pequeñas en su base en posición de fondos de canal, hacia arriba alternan con arenas. Todo con fuerte rubefacción (2.5 YR 4/6-8), su potencia oscila entre 1 y 2,5 m, habiéndose obtenido de las gravas y gravillas industria lítica, y de

las arenas a muro y techo, dos muestras para TL (SJR2 y 3) que arrojaron cronologías superiores a los 150 ka.

USLC-4: Compuesta por limos y arcillas con carbonatos, rasgos de bioturbación por raíces y grietas rellenas de arcillas rojas (5YR 4/6) o carbonatos, alcanza los 5 m de potencia. A techo contiene un importante desarrollo edafológico con horizontes Bta/Bca. Del contacto con la unidad inferior se ha extraído industria lítica y una datación por TL del último metro superior (SJR4) que aportó una edad de más de 150 ka.

USLC-5: Con límite neto y de manera lateral se sobrepone a las unidades 4 y 3, con gravillas, arenas, limos y arcillas alternantes con abundantes

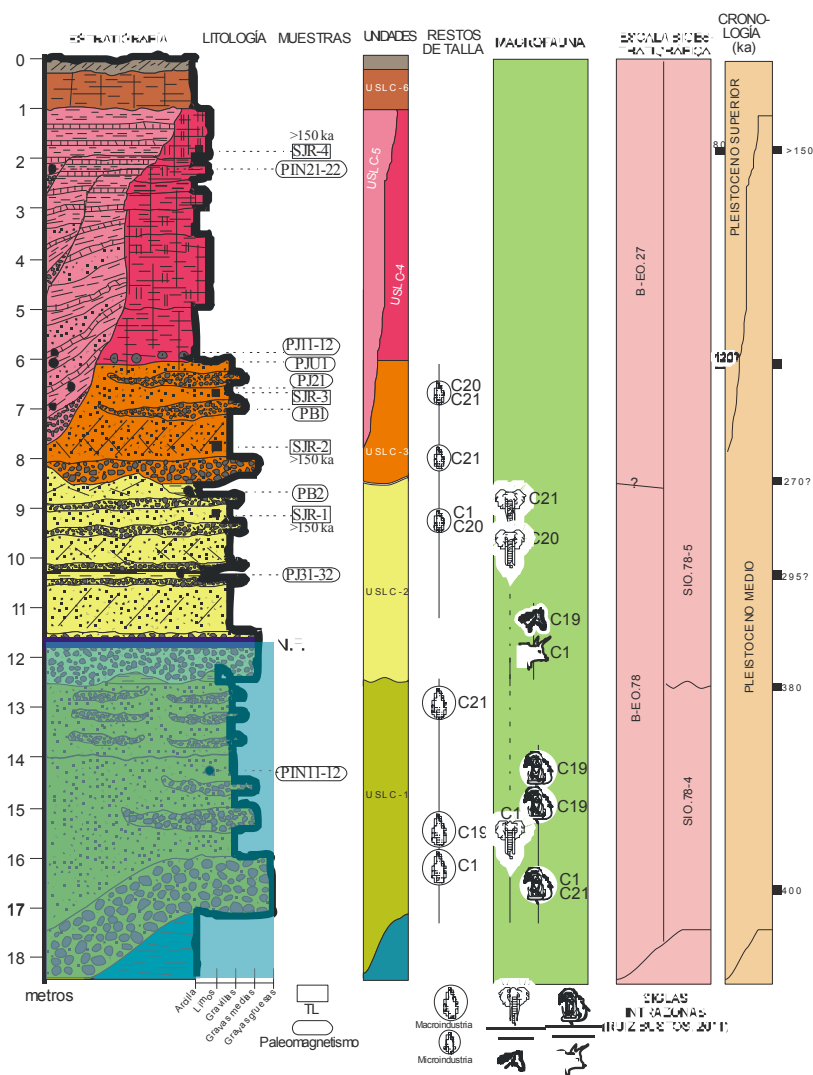


Figura 3: Modelo de litoestratigrafía de la T12 en SANDO-La Cabaña a partir de las C19-20 y 4.

carbonatos laminados y en varias secuencias solapadas y erosivas unas sobre otras como corresponde a una colmatación de cauce abandonado de hasta 7 m de potencia. Este nivel se corresponde con las unidades 2, 3 y 4 del perfil “Jarillas Martillo” (Baena, 1993), de donde se obtuvo una datación de 80 ka a techo (Díaz del Olmo, et al., 1989); y también con las JP6 y JP7 del perfil “Jarillas-Pionner”, a cuyo muro se asignó la edad de 120 ka por paleomagnetismo (Baena y Guerrero, 2011).

USLC-6: Cierra la secuencia un nivel de limos y arcillas masivas de inundación (Fm) de hasta 1 m de potencia con edafogénesis pardo-fersialítica que se sobrepone tanto a la unidad USLC-5 como a la 4.

### RESTOS PALEONTOLÓGICOS

Los restos paleontológicos recogidos en la prospección ascienden a casi un centenar de fragmentos óseos. A excepción de los dientes aislados, la mayor parte de ellos se encuentran muy fracturados por la acción de la maquinaria pesada durante los trabajos de extracción de gravas.

Además de una pelvis y un fémur completos, el total de restos controlados asciende a 20 fragmentos pertenecientes al género *Elephas*: un fragmento craneal; un fragmento molar (M2/ o M3/) en el que se observa, en vista oclusal, la forma típica que dibuja el esmalte en el género *Elephas*; tres pequeños fragmentos de defensa en los que son visibles las líneas de Schreger que permiten adscribir los restos a *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*, dos fragmentos mediales de escápula que podrían pertenecer al mismo individuo; un fragmento de costilla; una epífisis distal de tibia izquierda; seis fragmentos de diáfisis de huesos largos; dos astrágalos derechos,



	Actual	Las Jarillas IACT-Se1	Arganda I (Soto, 1980)	Huéscar 1 (Mazo et al., 1985)
Especie	<i>H. amphibius</i>	<i>H. amphibius</i>	<i>H. amphibius</i>	<i>H. antiquus</i>
Diámetro antero-posterior (anchura máxima en mm)	51,5	95,8	50,1	55
Diámetro vestibular-lingual (espesor máximo en mm)	29,5	58	37,2	42
Cronología (ka)	-	¿>400?	350	900

Tabla 1. Dimensiones del canino inferior del hipopótamo de la terraza de Jarillas (IACT-SE1) comparado con otros incisivos inferiores de *H. amphibius* y *H. antiquus*

que permiten establecer la presencia de al menos dos individuos de esta especie; un posible fragmento de cuneiforme y dos restos óseos indeterminados que por su tamaño sólo pueden pertenecer a un Proboscídeo.

También se ha registrado otro megaherbívoro, un *Hippopotamus cf. amphibius*, del cual la mayoría de los restos corresponden a fragmentos craneales: once fragmentos de canino, cuatro de ellos casi completos; cuatro fragmentos de incisivos; un fragmento de diente indeterminado; un fragmento de paladar y una epífisis distal de radio.

Existen nueve restos que han sido identificados como herbívoros de talla megaherbívoro (TMH, >2721 kg), ya que no ha sido posible identificarlos taxonómicamente y que podrían pertenecer al orden Proboscidea o a las familias Hippopotamidae o Rhinocerotidae. Estos nueve restos son: un fragmento de una raíz dental; cuatro fragmentos vertebrales; un fragmento de un hueso plano; un fragmento de diáfisis humeral; un fragmento de hueso largo y una astilla de grandes dimensiones.

También se han identificado cinco restos de cf. *Bos primigenius*, un tercer molar inferior derecho; 2/3 distales de un húmero derecho; dos fragmentos de dos metatarsianos; y un posible cubonavicular izquierdo. Por último, se han identificado tres restos de *Equus*, un fragmento de diente inferior de gran tamaño y una tercera falange bastante grande, clasificados como *Equus ferus*; y un primer molar izquierdo superior de *Equus sp.*

Los restantes huesos analizados no han podido ser clasificados taxonómicamente, aunque se han agrupado en función de su tamaño corporal: diez restos de talla grande (TG, 340-907 kg); cinco fragmentos de hueso largo entre los que se puede identificar dos fragmentos humerales; un fragmento de hueso plano (cintura escapular o pélvica); un fragmento de un metapodio indeterminado y tres astillas de hueso. También se ha reconocido un fragmento posterior de diáfisis de metapodio indeterminado perteneciente a un rumiante y cuatro restos óseos que no han sido clasificados y se han incluidos en la categoría de talla indeterminada (TI). La disminución de la talla de *Hippopotamus amphibius* en Europa al final de la S11.8 (aproximadamente un millón de años) hasta sus descendientes actuales, convierte a la especie desde su aparición en un

indicador biocronológico fiable. Desgraciadamente sus específicas condiciones ecológicas hacen que no sea una presencia frecuente en los yacimientos. En relación con los restos de *Hippopotamus* encontrados, uno de los dos fragmentos con gran tamaño, obtenido de la USLC-1, en la cuadrícula C21, ha sido objeto de un estudio particular en el Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (IACT). Se trata de un fragmento (rodaja) de canino inferior derecho (IACT-Se1), con la zona intersticial de la dentina (TIZ), completamente cerrada y donde se dibuja una delgada línea en la citada dentina. Esto indica que la sección del canino, de forma triangular, con surco lingual, se sitúa más lejos del alveolo que de la faceta de desgaste, que forma la corona del canino. En cuanto a su tamaño, cabe destacar que el diámetro antero-posterior es de 95,8 mm, siendo su diámetro vestibular-lingual de 58 mm. Estas dimensiones indican una gran talla, mayor que la de los ejemplares de los yacimientos de Arganda I en las terrazas del río Jarama, y la Solana del Zamborino (Tabla 1).

#### DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CRONOLOGÍA

Las cuatro dataciones TL efectuadas sobre las unidades que conforman la mitad superior del aluvionamiento de la T12 (USLC-2, 3 y 4), indican que toda ella, a excepción de la secuencia de colmatación del paleocauce superior (USLC-5 y 6), corresponde a un Pleistoceno Medio de edad superior a los 150 ka. En igual sentido apuntan los datos paleomagnéticos que correlacionan el muro de la terraza con momentos anteriores a 200 ka (Baena y Guerrero, 2011), y la presencia de *Bos primigenius* en la unidad USLC-2 que nos lleva a fechas anteriores que pueden llegar, en su límite inferior, a los 350-400 ka.

Por su parte, las industrias de este nivel, a su vez asociadas a los restos paleontológicos anteriores, con abundante macroindustria claramente Achelense, pueden ser situadas también en la segunda mitad del Pleistoceno Medio.

Una vez establecidos estos límites cronológicos de partida, podemos entrar a considerar la presencia del ejemplar de *Hippopotamus amphibius* IACT-Se1. A este respecto, conviene recordar la existencia de ejemplares de esta especie en otros yacimientos (Pinedo, Arganda I, Solana y Bolomor), todos ellos datados entre más de 300 y 120 ka. En Solana de Zamborino, con fechas iguales y superiores a 300 ka, encontramos este artiodáctilo en unas

condiciones ambientales cálidas y húmedas dentro de la intrazona SI0.78-5 de Ruiz Bustos (2011) pero menos húmedas que las correspondientes a las de la SI0.78-4 en 550 ka, que hasta el momento no han aportado hipopótamo.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la talla de los hipopótamos disminuye hasta la actualidad; que las siglas intrazonas anteriores a Solana desde la

SI0.78-4 hasta la SI0.78-2 presentan grados máximos de humedad; y que nuestro ejemplar tiene unas magnitudes mayores que los individuos de la intrazona (SI0.78-5), es razonable pensar que el hipopótamo de Jarillas alcance edades ampliamente superiores a los 300 ka, proponiendo una edad probable, incluso superior a los 400 ka, acercándose a la sigla intrazona SI0.78-4. Esto infiere que durante el MIS-12 o incluso antes cuando se inició la formación de la terraza, en el valle del Guadalquivir dominaría un ambiente cálido y muy húmedo en pleno estadio glaciario.

### CONCLUSIONES

Los datos aportados en este estudio permiten llevar el comienzo de la T12 del Guadalquivir en Jarillas (+26-32 m), al inicio de la última mitad del Pleistoceno Medio. Por otro lado, la presencia en la unidad basal del aluvionamiento de *Hippopotamus amphibius* de tamaño superior a los existentes en otros yacimientos pleistocenos, plantea para nuestro ejemplar una edad más antigua que podría alcanzar la base de la intrazona SI0.78-4 (380-490 ka). Además, la necesidad de condiciones ambientales cálidas y húmedas para el desarrollo de esta especie nos llevaría a relacionar el inicio de la terraza con momentos cálidos y húmedos que se contraponen con el estadio MIS12 en el que, con probabilidad, nos hallaríamos.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido financiado por "Hacienda Retamar, S.A" y "Promociones y Construcciones Angulo Sánchez S.A", dentro del Proyecto art. 68/83 Universidad de Sevilla-Ayuntamiento de La Rinconada "Patrimonio Cuaternario de las terrazas del Guadalquivir en el municipio de La Rinconada (Sevilla)" (SI-048/08). Es una contribución al Grupo de Investigación del P.A.I. "Geografía Física Aplicada y Patrimonio" (HUM-697). Al Prof. Antonio Ruiz Bustos por su información y nuestro reconocimiento a la empresa SANDO S.A. y a los maquinistas D. Oscar Simón Mera y D. Santiago Moreno Moreno, por su inestimable colaboración.

### Referencias bibliográficas.

Alberdi, M<sup>a</sup>.T. y Ruiz Bustos, A. (1985). Descripción y significado bioestratigráfico y climático de Equus e Hippopotamus en el yacimiento de Venta Micena (Granada). *Estudios Geológicos*, 41:251-261.

Alfárez Delgado, F. (1977). Estudio del sistema de terrazas del río Tajo de W de Toledo. *Estudios Geológicos*, 33:223-250.

Aguirre, E.; Lhénaff, R.; Zazo, C. (1973). Nuevos fósiles de elefantes en Andalucía. *Estudios Geológicos*. 29, 295-306.

Baena, R. (1993). Evolución cuaternaria (3 M.a.) de la Depresión del Medio-Bajo Guadalquivir y sus márgenes (Córdoba y Sevilla). Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla, 589 pp.+ cart.

Baena, R.; Fernández, J.J. y Guerrero, I. (2005). Secuencia paleomagnética y paleolítica del Cuaternario aluvial del Bajo Guadalquivir: actualización y nuevos resultados.

Cuaternario mediterráneo y poblamiento de homínidos, Gibraltar, 35-37.

Baena, R. y Guerrero, I. (2011). Aproximación a la magnetoestratigrafía de la última terraza media del Guadalquivir (T12) en "Las Jarillas" (La Rinconada, Sevilla). En *El Cuaternario en España y áreas afines, Avances en 2011*. (V. Turú y A. Constante eds), Andorra la Vella, 191-195.

Blasco, R. & Fernández, J. (2012). A uniquely broad spectrum diet during the Middle Pleistocene at Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Quaternary International*, 252:16-31.

Caro Gómez, J.A. (1999). Yacimientos e industrias Achelenses en las terrazas fluviales de la Depresión del Bajo Guadalquivir (Andalucía, España). Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. 925 pp.

Caro Gómez, J.A., (2006). Yacimientos e industrias achelenses en las terrazas fluviales de la Depresión del Bajo Guadalquivir (Andalucía, España). Secuencia estratigráfica, caracterización tecnocultural y cronología. *CAREL*, 4:1423-1605.

Cerdeño, E. (1989). Rhinocerotidae (Mammalia, Perissodactyla) de la Cuenca de Guadix-Baza. En *Geología y Paleontología de la Cuenca de Guadix-Baza*. (M.T. Alberdi y F.P. Bonadona eds.). Museo Nacional de CC.NN. CSIC, Madrid. 273-288.

Clemente, L.; Menanteau, L.; Figueroa, E. (1977). Intento de cronología del segundo nivel de terraza del Guadalquivir en los alrededores de Sevilla, en relación con los restos fósiles de Elephas hallados en su borde. *Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario*. 6, 49-55.

Díaz del Olmo, F.; Vallespi, E. (1988). Secuencia fluvial y paleolítica del Guadalquivir: terrazas y conexiones arqueológicas (Sevilla). En *Trabajos de Paleolítico y Cuaternario* (F. Díaz del Olmo y E. Vallespi eds.), 53-57.

Díaz del Olmo, F.; Vallespi, E.; Baena y Recio, J. M. (1989). Terrazas pleistocenas del Guadalquivir occidental: Geomorfología, Suelos, Paleosuelos y Secuencia Cultural. En: *El Cuaternario en Andalucía occidental*. AEQUA, 1: 33-42.

Díaz del Olmo, F.; Vallespi, E.; Baena (1993). Cuaternario y secuencia Paleolítica en las terrazas del bajo y medio Guadalquivir: aluvionamientos, coluviones, suelos y paleosuelos. *Investigaciones arqueológicas en Andalucía 1985-1992*, Huelva, 193-210.

Martin Penela, A.J. (1988). Los grandes mamíferos del yacimiento Achelense de la Solana de Zamborino (Fonelas, Granada). *Antropología y Paleoecología Humana* 5:29-187.

Mazo, A.V.; Sesé, C.; Ruiz Bustos, A. y Peña, J.A. (1985). Geología y Paleontología de los yacimientos Plio-Pleistocenos de Huéscar (Depresión de Guadix-Baza, Granada). *Estudios Geológicos*, 41:467-493.

Panera, J.; Torres, T.; Pérez-González, A.; Ortiz, J.E.; Rubio-Jara, S.; Uribelarrea del Val, D. (2011). Geocronología de la Terraza Compleja de Arganda en el valle del río Jarama (Madrid, España). *Estudios Geológicos*, 67(2):495-504.

Pérez González, A.; Gallardo Millán, J.L., Uribelarrea del Val, D.; Panera, J. y Rubio-Jara, S. (2013). La inversión Matuyama-Brunhes en la secuencia de terrazas del río Jarama entre Velilla de San Antonio y Altos de la Mejorada, al SE de Madrid (España). *Estudios Geológicos* (en prensa), doi:403989/ageol.40862.173.

Ruiz Bustos, A. (1999). Biostratigraphic and paleoecological synthesis of the Plio-Quaternary mammal data in the betic cordillera. In *The Guadix-Baza Basin (Andalucía, Spain) and chronostratigraphy of the terrestrial Plio-Pleistocene in Europe*. Ed. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Orce (España), 17-19.

Ruiz Bustos, A. (2011). Escala bioestratigráfica y Cambio climático en la Cordillera Bética. Bubok Publishing S.L., Madrid, Spain. 412 pp bilingüe.

Santonja, M. & Pérez González, A. (2010). Mid-Pleistocene Acheulen industrial complex in the Iberian Peninsula. *Quaternary International*, 223-224:154-161.

- Sarrión, I. y Fernández Peri, J. (2006). Presencia de *Ursus thibetanus mediterraneus* (Forsyth Major, 1873) en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). *Archivo de Prehistoria Levantina* 26:25-38.
- Schreve, D.C.; Keen, D.H.; Limondin-Lozouet, N.; Auguste, P.; Santisteban, J.I.; Ubilla, M.; Matoshko, A.; Bridgland, D.R.; Westaway, R. (2007). Progress in faunal correlation of Late Cenozoic fluvial sequences 2000-4: the report of the IGCP 449 biostratigraphy subgroup. *Quaternary Science Reviews*, 26:2970-2995.
- Sesé, C.; Soto, E.; Pérez-González, A. (2000). Macromamíferos de las terrazas del valle del Tajo: primeros datos de micromamíferos del Pleistoceno en Toledo (España central). *Geogaceta*, 28:133-136.
- Soto, E. (1979). Estudio paleontológico del yacimiento achelense de Pinedo. En *El yacimiento achelense de Pinedo (Toledo)*, (M.A. Querol y M. Santonja eds.), Excavaciones Arqueológicas en España 106. Ministerio de Cultura, Madrid, Madrid, 37-42.
- Soto, E. (1980). Artiodáctilos y Proboscídeos de los yacimientos de Áridos de Arganda (Madrid). En *Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama*. Diputación de Madrid, Madrid. 307-320.
- Villa, P.; Soto, E.; Santonja, M.; Pérez-González, A.; Mora, R.; Parcerisas, J.; Sesé, C. (2005). New data from Ambrona: closing the hunting versus scavenging debate. *Quaternary International*, 126-128:223-250.