



VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aparicio, J. 1990. Yacimientos arqueológicos y evolución de la costa valenciana durante la Prehistoria. *Academia de Cultura Valenciana. Aula de Humanidades y Ciencias. Serie Histórica* 5: 7-91.
- Aparicio, M.T.; Ramos, M.A. 1982. Notas sobre la malacofauna del yacimiento paleolítico del Tossal de la Roca (Alicante). *Trabajos de Prehistoria* 39: 69-72.
- Bernabeu Aubán, J. 1989. *La tradición cultural de las cerámicas impresas en la zona oriental de la Península Ibérica*. Trabajos Varios del SIP 86. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación Provincial de Valencia.
- Bernabeu, J., Guitart, I. y Pascual, J. Ll. 1989. Reflexiones en torno al patrón de asentamiento en el País Valenciano entre el Neolítico y la Edad del Bronce. *Saguntum* 22: 99-123.
- Bernabeu, J. 1993 (dir.). “El III milenio a.C. en el País Valenciano. Los poblados de Jovades (Cocentaina, Alacant) y Arenal de la Costa (Ontinyent, Valencia).” *Saguntum* 26. Valencia. pp.11-174.
- Box, A. 1987. *Humedales y áreas lacustres en la provincia de Alicante*. Alicante: Instituto de Estudios Gil-Albert. Diputación de Alicante.
- Casquel, T; Cerdá, A.; Ferrer, C.; Fumanal, M.P.; Manzanares, V. y Viñals, M.J. 1989. Los depósitos cuaternarios de l’Arenal de Petrer (Alicante). *Cuadernos de Geografía* 45: 21-34.
- Cordier, G. 1991. Matériel néolithique tourangeau de mouture et de broyage. *Révue Archéologique du Centre de la France* 30: 47-70.
- Cuenca, A. y Walker, J. 1985. Consideraciones generales sobre el Cuaternario continental de Alicante y Murcia. *Cuadernos de Geografía* 36: 21-32.
- Cuenca, A. y Walker, J. 1995. Terrazas fluviales en la zona bética de la comunidad valenciana.



- En Grup Valencià de Quaternari (ed.) *El Cuaternario del País Valencià*: 105-114. Valencia.
- Davidson, I. 1989. *La Economía del final del Paleolítico en la España Oriental*. Trabajos Varios, 85. Valencia: Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación Provincial de Valencia.
- Doménech, E. 2000. Las producciones líticas del final del Epipaleolítico e inicios del Neolítico en la vertiente mediterránea española. Propuesta metodológica. *Trabajos de Prehistoria* 57, nº1: 135-144.
- Fernández López de Pablo, J. 1999. *El yacimiento prehistórico de Casa de Lara, Villena (Alicante). Cultura material y producción lítica*. Villena: Fundación Municipal José María Soler.
- Ferrer, C. y Fumanal, M.P. 1997. Factores geomorfológicos que caracterizan la Laguna de Villena. En *Agua y Territorio, I Congreso de Estudios del Vinalopó* (tomo II): 35-45. Villena y Petrer: Fundación José María Soler de Villena y Centre d'Estudis Locals de Petrer.
- Forteza Pérez, F.J. 1973. *Los Complejos Microlaminares y Geométricos del Epipaleolítico Mediterráneo Español*. Universidad de Salamanca.
- Fumanal, M^a P. y Calvo, A. 1981. Estudio de la tasa de retroceso de una vertiente mediterránea en los últimos 5000 años. *Cuadernos de Geografía* 29: 133-150.
- Harris, E. C. 1991. *Principios de estratigrafía arqueológica*. Barcelona: Crítica.
- Hernández, M.; Fumanal, M.P, Batlle, J.; Bordas, V.; Martínez, J.; Ferrer, C. y Serna, A. 1995. Un modelo de estudio interdisciplinar: el Cabezo Redondo (Villena, Alicante) y su entorno. *Actas del XXIII Congreso Nacional de Arqueología*. Elche:132-160.
- Juan Cabanilles, J. 1992. La Neolitización de la vertiente mediterránea peninsular: modelos y problemas. En *Aragón/Litoral Mediterráneo. Intercambios culturales durante la Prehistoria*: 255-268. Zaragoza.



- Lubell, D. 2004a. Are land snails a signature for the Mesolithic-Neolithic transition? En Budja, M. (ed.) *The Neolithisation of Eurasia - paradigms, models and concepts involved*, Documenta Praehistorica XXXI: 1-24.
- Lubell, D. 2004b. Prehistoric edible land snails in the circum-Mediterranean: the archaeological evidence. En *Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires*. Antibes: 77-98.
- Llobregat, E., Martí, B., Bernabeu, J., Villaverde, V., Gallart, M^a. D., Pérez, M.; Acuña, J.D., Robles, F. 1981. Cova de Les Cendres (Teulada, Alicante). Informe preliminar. *Revista del Instituto de Estudios Alicantinos* 34: 87-111.
- Matarredona, E. 1984. Circulación de las aguas y dificultades de avenamiento en la cuenca alta del Vinalopó. *Estudios Geográficos* 175: 193-212.
- Martí, B., Pascual, V., Gallart, D., López, P., Pérez, M., Acuña, J.D. y Robles, F. 1980. Cova de l'Or (Beniarrés, Alicante). *Trabajos Varios del S.I.P.* 65. Valencia.
- Martí, B. y Juan Cabanilles, J. 1997. Epipaleolíticos y neolíticos: población y territorio en el proceso de neolitización de la Península Ibérica. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I* 10: 215-264.
- Martínez-Ortí, A. 1999. *Los moluscos terrestres testáceos de la Comunidad Valenciana. Tesis doctoral*. Universitat de València. 735 pp.
- Martínez-Ortí, A. y Robles, F. 2003. Los Moluscos Continentales de la Comunidad Valenciana. *Colección Biodiversidad* 11: 1-259.
- Moreno Nuño, R. 1995. Arqueomalacofaunas de la Península Ibérica: un ensayo de síntesis. *Complutum* 6: 353-382.
- Rico, A.M. 1994. *Sobreexplotación de aguas subterráneas y cambios agrarios en el Alto y Medio Vinalopó (Alicante)*. Alicante: Instituto Universitario de Geografía - Universidad de Alicante, Instituto de Cultura Juan Gil-Albert - Diputación de Alicante.
- Rodríguez Estrella, T. 1977. Síntesis geológica del Prebético de la Provincia de Alicante,



Boletín Geológico y Minero LXXXVIII (IV): 272-299.

Soler García, J. M^a. 1960. La Casa de Lara, de Villena (Alicante). Poblado de llanura con cerámica cardial. *Saitabi* 11: 191-200.

Soler García, J. M^a. 1965. El Arenal de la Virgen y el neolítico cardial de la comarca villenense. *Villena* 15: s/p.

Soler García, J. M^a. 1969. La “Cueva Pequeña de la Huesa Tacaña” y el “Mesolítico” villenense. *Zephyrus* XIX-XX: 33-56.

Soler García, J. M^a. 1990. El taladro-muesca del Arenal de la Virgen (Villena-Alicante). En *Homenaje a Jerónimo Molina García*: 32-37. Murcia: Academia Alfonso X el Sabio.

Soler García, J. M^a 1991. *La Cueva del Lagrimal*. Alicante: Caja de Ahorros Provincial de Alicante.

Yll, R.; Carrión, J.; Pantaleón, J.; Dupré, M.; La Roca, N.; Roure, J.M. y Pérez-Obiol, R. 2003. Palinología del Cuaternario reciente en la Laguna de Villena (Alicante, España). *Anales de Biología* 25: 65-72.



ANEXO I. ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO Y SEDIMENTOLÓGICO (por Carlos Ferrer García).

Perfil 1

Abierto en el corte este de la cata, posee un total de 151 cm de potencia e incluye unas vaguadas que pudieran tener un origen antrópico.

Nivel V. Arenas beig con manchas ocres que denotan cambios en las condiciones freáticas en el subsuelo.

Nivel IV. Estrecha franja de arenas cementadas. Costra edáfica. No aparece en todos los perfiles. Se documenta bien en el perfil norte.

Nivel III. En contacto neto aparecen casi 100 cm de arenas de color naranja claro muy carbonatadas, que pasan gradualmente a blancas a base.

Nivel II. Arenas anaranjadas que rellenan cubetas abiertas en el nivel III, ligeramente cementado. No aparece por todo el perfil ya que fuera del contexto de estas cubetas forma una estrecha franja.

Nivel I. Arenas pardas sin estructura por la acción del arado.

El conjunto de niveles inferiores, hasta III, forma parte de depósitos preholocenos con cierta cementación. El nivel de arenas que los sella parece estar en relación más con los niveles similares superiores de la cata 2, situados por encima de las arenas gris pardas, que con las idénticas que aparecen por debajo de éstas. Se trata por tanto de una formación más reciente y que podría datar las cubetas.

Perfil 2

Abierto en el corte oeste de la cata 2 muestra posee un total de 110 cm de potencia que incluyen una interesante sucesión de niveles de arenas anaranjadas.



Nivel V. Arenas blancas apenas percibidas en el perfil. Coincidirían con las documentadas en el perfil 3.

Nivel IV. En contacto neto se identifica un nivel que alcanza los 15 cm de arenas de color naranja intenso.

Nivel III. Entre los 25 y 43 cm aparece un depósito de 15 cm de arenas gris pardas.

Nivel II. En contacto gradual vuelven a aparecer arenas de color naranja intenso.

Nivel I. Arenas pardas sin estructura por la acción del arado.

La sucesión de niveles anaranjados entre las arenas gris pardo, asociadas a un momento de ocupación en la cata o sondeo 5, parece indicar la existencia de dos fases de actividad eólica, separadas por una fase en la que predominan los procesos hídricos.

Perfil 3

Abierto en el corte oeste de la cata 3 muestra. Posee un total de 95 cm de potencia que incluyen niveles arenosos edafizados y recientes..

Nivel IV. La base vista está constituida por una estrecha franja de arenas de color beig y ocre, resultado de procesos edáficos relacionados con cambios freáticos.

Nivel III. Entre los 0 y 20 cm desde la base del perfil se identifican arenas de color blanco por una intensa recarbonatación. Estructura masiva. Contactos graduales por mezcla a techo.

Nivel II. 35 cm de potencia máxima de arenas pardas grises que pudieran proceder de procesos edáficos de edad holocena. De nuevo, ciertas laminaciones horizontales nos llevan a interpretarla como resultado de procesos de arroyada que afecta a suelos holocenos. En su extremo superior se inserta un lentejón de arenas pardas resultado probablemente de la acción del arado y las labores agrarias.

Nivel I. Hasta 40 cm de arenas pardas con la estructura alterada por el laboreo. Contactos



en ocasiones netos por la acción del arado profundo.

La base del perfil muestra la presencia de sedimentos arenosos edafizados. A partir del nivel II se trata de sedimentos muy recientes lo que nos indica la existencia de un muy importante hiato sedimentario.

Perfil 4

Abierto en el corte norte de la cata 4 muestra posee un total de 150 cm de potencia que incluyen niveles edafizados en la base.

Nivel V. La base vista está constituida por un nivel de arenas grises oscuras de carácter lenticular. Estructura masiva. 30 cm de potencia. En cambio lateral pasa a arenas blancas.

Nivel IV. En contacto neto se identifica un nivel que alcanza los 55 cm desde la base. Se trata de arenas con manchas ocres y beige que denotan oscilaciones freáticas a lo largo de un periodo prolongado.

Nivel III. Entre los 65 y 80 cm aparece un depósito de arenas naranja intenso.

Nivel IIa. Posee un contacto neto en la base (posiblemente erosivo) y difuso a techo, lo que no nos permite determinar con claridad su potencia, que se sitúa en torno a los 15 cm. Pudiera ser el resultado de un arrastre y mezcla de arenas edafizadas de las vertientes con el sustrato.

Nivel II, la unidad gris pasa a arenas pardo-grises, con una potencia aproximada de 25 cm.

Nivel I. Arenas pardas sin estructura por la acción del arado.

Los niveles inferiores se corresponden con unidades claramente edafizadas en contextos climáticos diferentes a los actuales. Los niveles superiores, a partir de III, son claramente holocenos. IIa pudiera corresponderse con un arrastre como los descritos para la cata 6. En tal caso pudiera ser contemporáneo.



Perfil 6

Abierto en el corte norte de la cata 5 muestra posee un total de 168 cm de potencia que incluyen un interesante paquete de arenas gris oscuro con abundantes arquefactos.

Nivel V. La base vista está constituida por arenas de color naranja claro resultado de ciertos procesos de recarbonatación. Estructura masiva aunque se pueden identificar algunas estructuras eólicas. 35 cm de potencia.

Nivel IV. En contacto gradual se identifica un nivel lenticular con 27 cm de potencia máxima de arenas marrón gris masivas. Lascas y núcleos de sílex y abundantes gasterópodos parecen situarnos ante un sedimento antropogénico.

Nivel III. Entre los 52 y 70 cm desde la base del perfil se identifican arenas de color naranja intenso con algún canto. Masivo con algunas estructuras eólicas (laminas oblicuas a la base). Contactos graduales por mezcla.



Instantánea del proceso de obtención de las muestras de sedimento en el perfil norte del sondeo 6



Nivel II. 50 cm de potencia máxima de arenas pardas grises que pudieran proceder de procesos edáficos de edad holocena. Ciertas laminaciones horizontales resultado no tanto de procesos eólicos, sino hídricos. Incluyen acumulaciones de fracciones gruesas de fractura reciente y conductos rellenos de arena naranja. Parece tratarse de suelos pardos transportados desde las vertientes del Castellar.

Nivel I. Hasta 50 cm de arenas pardas con la estructura alterada por el laboreo. Contactos en ocasiones netos por la acción del arado profundo.

Los colores en el perfil están asociados forman parte de una misma gama con una tendencia a la oxidación de las fracciones férricas en los niveles V y III, y empardecimiento y enriquecimiento en materia orgánica en IV, II y I. Los primeros se pudieran asociar a fases áridas, los segundos a fases donde los procesos edáficos e hídricos son predominantes.

Valoración

La secuencia observada en las catas objeto de estudio muestra en su base depósitos eólicos que pudieron formar parte de dunas rampantes adosadas a las laderas orientales del Castellar. Con posteridad a su sedimentación estas formaciones se vieron sometidas a oscilaciones freáticas, al enriquecimiento en carbonatos, y a la formación de costras edáficas (en las zanjas 1 y 5); conjunto coherente de procesos que parece indicar la existencia de una fase de edafogénesis posterior a su formación y que inicialmente interpretamos como preholocena, posiblemente datable en un interstadial wurmiense.

En relación con esta propuesta es de relevancia señalar que en el análisis de un sondeo abierto en la laguna en las proximidades del área de estudio, Yll *et al.*, (2003) describen la presencia de dos formaciones arenosas importantes con edades del Pleniglacial wurmiense y del Tardiglacial / Holoceno inferior, coincidiendo con unas condiciones ambientales muy áridas. La más reciente ha sido corroborada por estudios llevados a cabo en la cuenca del Vinalopó (Casquel *et al.*, 1990 y Cuenca y Walker, 1995). Estos estudios establecen además la construcción de niveles encostrados, edáficos o no con dataciones würmienses. El primero, en la rambla Caprala en Petrer se documentan dos formaciones, una sobre una terraza en torno al 27-38 ka BP y otra sobre glaciés de 15 ka BP. Cuenca y Walker en un estudio global para el sureste peninsular documentan formaciones similares en niveles de terraza en torno al 40-30 ka BP. Ello nos lleva a proponer que el proceso de edafogénesis documentado afecto a la formación más antigua y se produjo, probablemente, en el último



interestadial wurmiense.

El nivel de ocupación documentado en la zanja 6, considerado en principio Holoceno, se superpone a estos niveles, por lo que también a modo de hipótesis debemos proponer la decapitación de las formaciones edáficas en alguna fase climática favorable a la acción erosiva de escorrentías difusas, que habrían dado lugar a un modelado de glaciares erosivos sobre las antiguas dunas.

A modo de hipótesis podemos señalar que las arenas naranjas claras de la base de la secuencia de la cata 6 pudiera asociarse ya no tanto a los niveles pleistocenos sino a la fase con predominio de procesos eólicos del Tardiglacial-Holoceno inferior (ya citado y documentado en ámbitos próximos). El nivel de ocupación documentado en la misma cata, de cronología indeterminada, se sitúa inmediatamente sobre esta formación y por debajo de unas arenas muy similares. Si existiera continuidad entre ambas unidades (nivel V y III de la cata 6) deberíamos proponer que la ocupación es anterior al Holoceno medio (anterior a 6 ka BP). Otra hipótesis a confirmar es que las arenas anaranjadas de la base de esta cata formen parte de las unidades pleistocenas edafizadas, ello conllevaría una fase erosiva se asocia, al menos en parte, a flujos hídricos ya holocenos. Fumanal (1990 y 1995) estableció la existencia de sendos periodos de erosión en las vertientes hacia el 9-8 ka BP y a partir del 7.5 ka BP, entre los que se extiende una fase húmeda que pudiera haberse expresado en este medio en una dinámica erosiva. En todo caso, y aun siendo conscientes que forzamos un tanto las posibilidades interpretativas que ofrecen las secuencias estratigráficas, podemos considerar que la ocupación pudiera haberse producido entre el 9 ka y el 6 ka BP.

Para la secuencia subsiguiente caben también dos hipótesis cronoestratigráficas: Por un lado ya se ha propuesto que las arenas anaranjadas son del Holoceno inferior, el nivel superior, de arenas empardecidas (edafizadas) puede asociarse pues al Holoceno medio. Por otro, las eolicaciones subsiguientes a la ocupación pudieran formar parte de una unidad sedimentaria distinta. Ello indicaría un aumento de la aridez ya en los primeros momentos del Holoceno superior. En este sentido cabe señalar que aunque no se documenta un nuevo periodo árido en la laguna, trabajos llevados a cabo en torno a yacimientos arqueológicos del Vinalopó muestran la existencia de actividad eólica importante a lo largo de la Edad del Bronce, en pleno Subboreal (Ferrer *et al.*, 1993). El nivel de arenas pardas superpuesto debe asociarse a una fase de edafización, o mejor, pudiera responder, como se ha propuesto, a la movilización de los suelos pardos de las laderas del Castellar (promontorio inmediato) en una fase avanzada del Holoceno superior (Subboreal) en el que se activan los procesos de erosión, transporte y sedimentación en las laderas. Calvo y Fumanal (1981) lo sitúan a partir del 3.5 ka BP.

Estas interpretaciones son relevantes para datar las dos vaguadas abiertas sobre



sedimentos pleistocenos de cierta cementación y apariencia antrópica abiertas en la cata 1. Las arenas anaranjadas documentadas sellando estas estructuras se extienden (podemos verlo en las catas 2 y 3) sobre las empardecidas, resultado del arrastre de suelos formados por procesos edáficos que se han descrito como típicamente holocenos (Fumanal, 1995). Ello hace que existan dos posibles dataciones: en torno al 4,5 ka BP o en torno a la protohistoria / periodo histórico.

Así a modo de conclusión podemos señalar:

- Las formaciones arenosas que constituyen el sustrato del área estudiada son básicamente pleistocenas, a lo largo del Holoceno ha predominado la erosión por la acción de flujos hídricos difusos desde las vertientes.
- El modelado del medio físico durante la ocupación/ocupaciones prehistóricas estaría más en relación con un glacis erosivo al pie del relieve calcáreo, que con una formación dunar aunque es posible que los procesos eólicos estuvieran activos a lo largo del periodo de ocupación. La laguna de Villena se encontraría, como ya es sabido, muy próxima.
- El Holoceno, además de expresarse en forma erosiva, da lugar, ya en su última fase, a algunas formaciones eólicas y a depósitos aluviales procedentes de las vertientes inmediatas, testimonio de cambios ambientales relevantes y recientes. Sus testimonios se han conservado solo parcialmente, especialmente en la parte alta del glacis, donde se ha observado la existencia de una estructura sedimentaria a modo de abanico aluvial, posiblemente asociado precisamente a las arroyadas difusas arriba descritas.



ANEXO II. ESTUDIO DE LA MALACOFUNA (por Alberto Martínez-Ortí).

Procedente de la Unidad Estratigráfica 604 se ha analizado un numeroso conjunto de restos malacológicos; entre los individuos completos se han indentificado las siguientes especies:

Phylum Mollusca
Clase Gastropoda
Orden Neritopsina
Familia Melanopsidae

Melanopsis tricarinata (Bruguière, 1789)

Molusco dulceacuícola que posee una dieta poco exigente basada en algas, vegetales en descomposición y desechos orgánicos. Vive tanto en aguas corrientes (fuentes, manantiales, acequias, canales y cursos fluviales) como en estancadas (balsas permanentes y lagunas). Coloniza preferentemente substratos duros, aunque se desplaza sobre fondos arenosos. Habita en aguas duras y es muy sensible a las bajas temperaturas (inferiores a 13°), aunque tolera salinidades relativamente elevadas. Resiste la desecación y a veces presenta hábitos anfibios, sobresaliendo de la superficie de las masas de agua (Martínez-Ortí y Robles, 2003).

Orden Pulmonata
Familia Subulinidae

Rumina decollata (Linnaeus, 1758)

Especie termófila y xerófila de vida crepuscular que se encuentra, generalmente, enterrada o semienterrada, debajo de piedras u otro material. Abundante en zonas de cultivo. Presentan alimentación herbívora y come de las plantas los tallos jóvenes, hojas, flores y frutos, y con mayor vigorosidad si cualquiera de éstos están muertos y en contacto con el suelo. Se trata de una especie no comestible de ambientes muy antrópicos, común en maceteros, jardines, etc. (Martínez-Ortí, 1999).



Familia Sphincterochilidae

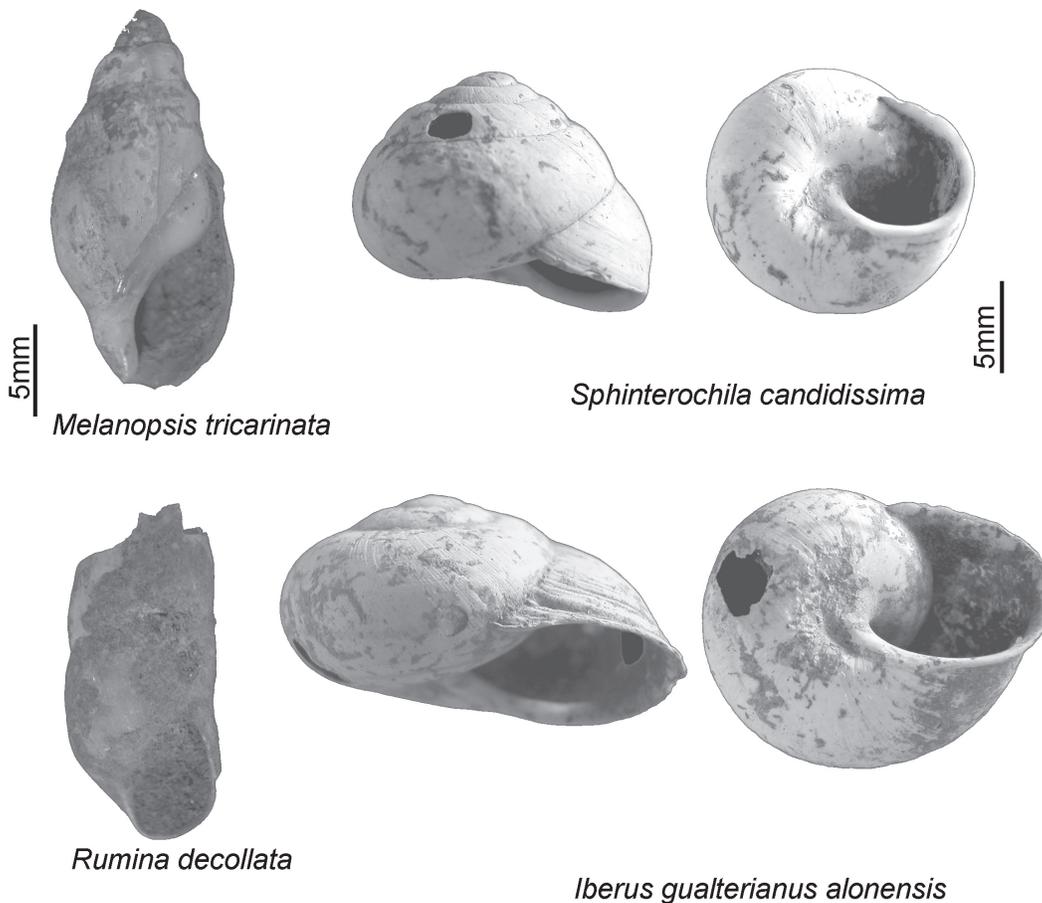
Sphincterochila (Albea) candidissima (Draparnaud, 1801)

Especie muy xerófila que habita en terrenos calcáreos, con matorral mediterráneo y estepario, expuestos al sol. Se alimenta de líquenes, algas y bacterias que raspa de la superficie de la tierra y de las rocas. Sólo permanecen activos bajo condiciones de humedad elevada, pasando la mayor parte del año epifragmados. En condiciones ambientales desfavorables se entierran a varios centímetros o, si el substrato está endurecido, estiva sobre las plantas, piedras o en la superficie del terreno (Martínez-Ortí, 1999). Se trata de una especie que es comestible por los habitantes de la zona, no siendo muy apreciada para su consumo en otras áreas por las que se extiende.

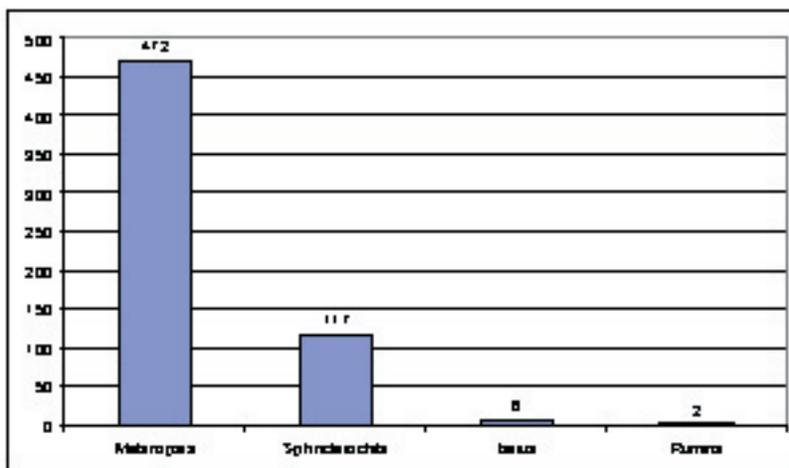
Familia Helicidae

Iberus gualtierianus alonensis (Férussac, 1822)

Especie calcícola que habita en ambientes montañosos con pinadas, encinares y en zonas esteparias con matorral mediterráneo y ha sido recogida ocasionalmente en las proximidades de ríos y cultivos de secano y regadío. Generalmente se esconde en la base de las plantas, debajo de piedras y entre las fisuras de las rocas y cuando llueve es fácil observarlos entre los tallos de la vegetación, de la que se alimenta, o sobre las rocas. Vive desde el nivel del mar hasta los 1.320 en la Comunidad Valenciana (Martínez-Ortí, 1999; Martínez-Ortí y Robles, 2003). Se trata de una especie comestible y muy apreciada por los gastrónomos.



Especies malacológicas identificadas en el conjunto procedente de la UE604



Distribución de las especies malacológicas identificadas en el conjunto procedente de la UE604



ANEXO III. RESUMEN DEL ESTUDIO PALINOLÓGICO.

En el año 2003 se publicaron los resultados de un sondeo palinológico de la Laguna de Villena (Yll *et al.*, 2003). Dado el interés de este estudio, su reducida difusión y su proximidad al área intervenida en el Arenal de la Virgen hemos decidido reproducir parte de este trabajo sobre el que, por otra parte, hemos realizado diversas alusiones.

Marco geográfico

El depósito analizado corresponde al actual borde meridional del espacio denominado «laguna de Villena» en el punto X681.000 Y4.276.000 (Mapa topográfico militar 1:50.000 de Yecla (845), cerca de la Casa de la Torreblanca. La marjal desecada se encuentra en la cuenca alta del Río Vinalopó, en el ámbito del Prebético valenciano. Dicha cuenca destaca por la abundancia de espacios endorreicos situados entre los glacis que orlan sierras y cerros y los abanicos aluviales generados por cauces que se pierden entre sus propios aluviones antes de confluir en el río principal.

Este espacio endorreico drenado artificialmente se halla enmarcado por los «Cabezos» Redondo (585m), Polován (587 m), Gato (524 m), Jordán (568 m), Los Gazpachos (579 m) y La Virgen (682 m), la mayor parte de ellos constituidos por yesos y arcillas del Keuper. La Sierra del Castellar (714 m), de calizas cretácicas, cierra el perímetro por el sureste, mientras que al norte y nordeste son aluviones cuaternarios y holocenos en forma de glacis y abanicos los que delimitan la depresión (Fig. 1). El punto más deprimido de la depresión se encuentra en la cota de 487 m, situado más o menos en el centro de su mitad meridional.

Este relieve o morfología fluvial está en consonancia con el clima actual mediterráneo. El Alto Vinalopó se considera climáticamente como una comarca de transición entre la Meseta y el sureste semiárido, con muestras de continentalización y secundariamente de altitud (Pérez Cueva 1994). En las estaciones meteorológicas de Villena y Villena La Encina, la precipitación media anual es algo menor de 400 mm, mientras que la evapotranspiración potencial (Thornwaite) es de algo más de 750 mm. La temperatura media anual no llega a 15 °C y la amplitud media anual es de 13-14 °C, con veranos suaves, aunque se llegan a alcanzar máximas absolutas de más de 40 °C, e inviernos duros, con mínimas absolutas de -9 o -11 °C. El número medio de días de heladas es de 50-59 días.

La zona de estudio recoge algunos estudios paleontológicos sobre materiales del Bronce de Cabezo Redondo, confirmándose la presencia de un entorno típicamente lacustre por la identificación de aves acuáticas, quelonios, ofidios, anuros y peces (Von den



Driesch & Boessneck 1969). En la Edad Media, la laguna fue zona de caza de renombre en el Reino de Murcia, cuyas excelencias fueron recogidas por el Infante D. Juan Manuel, Señor de Villena, en su Libro de Caza. De tiempos de la Ilustración, 1785, data el primer proyecto de desecación, para erradicar la malaria, que incluye un interesante croquis de la laguna, cuyo perímetro es considerablemente mayor al que actualmente se deduce de los mapas topográficos (Box Amorós 1986). El desagüe tuvo lugar en 1803 e inmediatamente se pusieron tierras en cultivo. Desde los años 50, toda la laguna es destinada al cultivo de regadío, hortalizas y frutales. Algunos puntos fueron objeto de explotación de turba.

Litología

Se analizó un sondeo de 31 metros de profundidad, de los cuales sólo los 14 superiores conservan polen, en coincidencia con la mayor riqueza orgánica del depósito. A partir de los 16 m sólo quedan rastros de materia orgánica, para desaparecer completamente a partir de los 24 m, coincidiendo con un fuerte incremento del contenido en carbonatos. A partir de los 16 m destacan también abundantes óxidos de hierro, lo que apunta hacia una posible destrucción del polen por oxidación. De esos 14 metros superiores se obtuvieron 4 fechas radiocarbónicas (Tabla 1).

Profundidad	Edad ¹⁴ C (BP)	Método	Ref. Laboratorio
120	6260 ± 40	AMS	Beta-129338
275	9680 ± 50	AMS	Beta-129339
280	10960 ± 60	AMS	Beta-129340
500	11210 ± 40	AMS	Beta-129341
776	> 47450	convencional	Beta-129342

De fondo a techo, los estratos en la sección polinífera son los siguientes (Fig. 2):

- 1). De 15-13 m. Textura fina, arcillosa, ambiente de decantación y pequeño pico de materia orgánica a 14 cm. Sobre él (13,5 cm), breve interrupción por aporte de arenas eólicas y por espacio de unos centímetros, los colores pasan brevemente de la gama de los grises a amarillentos.
- 2) De 13-8,5 m. Predominio de las arenas, considerable presencia de materia orgánica que se hace muy abundante entre 10 y 8,5 m (dos importantes picos de turba a 9,75 y 8,75 m). Presencia de carbones aislados en todo el tramo. El color del sedimento es gris, más o menos oscuro.
- 3) En torno a 8 m. Se observa un aporte de materiales más gruesos, predominio de las



arenas.

4) De 7,75 a 5,75 m. Tramo arcilloso, con nódulos de carbonato en la parte superior, de color blanco.

5) De 5,75 a 1,75. Sedimentación homogénea, con predominio de arenas de colores grises y pardo grisáceos, con alguna presencia de óxidos de hierro y carbones. La carbonatación aumenta durante los tres metros superiores, en consonancia con la llegada del Holoceno.

6) De 1,75 a techo. Decantación de finos, abundantes arcillas, colores blanquecinos acordes con la gran abundancia de carbonato cálcico y una presencia moderada de materia orgánica que aumenta ligeramente a techo.

La secuencia polínica de Villena puede ser compartimentada en las siguientes fases (Fig. 2):

Zona A: Fase típicamente glaciario, caracterizada por altos porcentajes de *Artemisia* (a menudo entre el 40-50%) y valores relativamente altos de *Ephedra*. Durante la subzona A2, *Poaceae* y *Juniperus* aumentan a expensas de *Artemisia*. La datación a techo de esta palinozona (> 47450 BP) sugiere que la sedimentación (turberas y arcillas) tuvo lugar durante el Pleniglaciario Inferior wurmiense.

Zona B: Representa un hiato palinoestratigráfico cuya amplitud temporal no ha sido determinada, pero parece claro, por las fechas limítrofes, que cubriría buena parte del Pleniglaciario Superior hasta el comienzo del Tardiglaciario. Esta zona coincide con materiales arcillosos blancos y muy carbonatados.

Zona C: Los porcentajes de *Artemisia* continúan siendo elevados, pero en tendencia descendente, al tiempo que *Pinus* aumenta progresivamente. Los valores de *Poaceae* han descendido de manera importante respecto a los que caracterizaban la subzona A2.

Zona D: Representa el intervalo Tardiglaciario-Holoceno, implicando porcentajes globalmente más altos de *Pinus*, presencia continua de *Quercus* y *Plantago* y algunas oscilaciones de *Ephedra* y *Artemisia* que podrían tener significado paleoclimático. Así, la zona D1 podría representar el interstadio tardiglaciario, mientras que la zona D2 muestra rasgos típicos del Dryas reciente, a saber, incremento de *Artemisia* y *Ephedra* coetáneamente con descensos del polen arbóreo. Interpolando las dataciones adyacentes (6260, 9680 y 11210 BP) se obtiene un intervalo cronológico de entre 10300 y 9400 BP aproximadamente, para la zona D2.

Como vemos, no existe una coincidencia con la cronología más aceptada para el Dryas



(10500-10000) (Walker 1995), pero hay que tener en cuenta que, dado el caso, la palinozona representaría etapas de reacción vegetal al empeoramiento climático, las cuales no han de ser necesariamente correlativas de las cronozonas del norte de Europa o de los testigos antárticos (Tzedakis et al. 1997, Peteet 2000). En otras palabras, se supone un tiempo de inercia en la respuesta vegetal. En el caso del Dryas reciente, estos «desplazamientos» cronológicos de la manifestación biótica se observan en otras secuencias regionales y continentales (Dupré 1988, Follieri et al. 1998, Allen & Huntley 2000, Carrión et al. 2000a), siendo particularmente importante la coincidencia con la vecina secuencia de Navarrés, Valencia (Carrión & Dupré 1996, Dupré et al. 1998, Carrión & van Geel 1999).

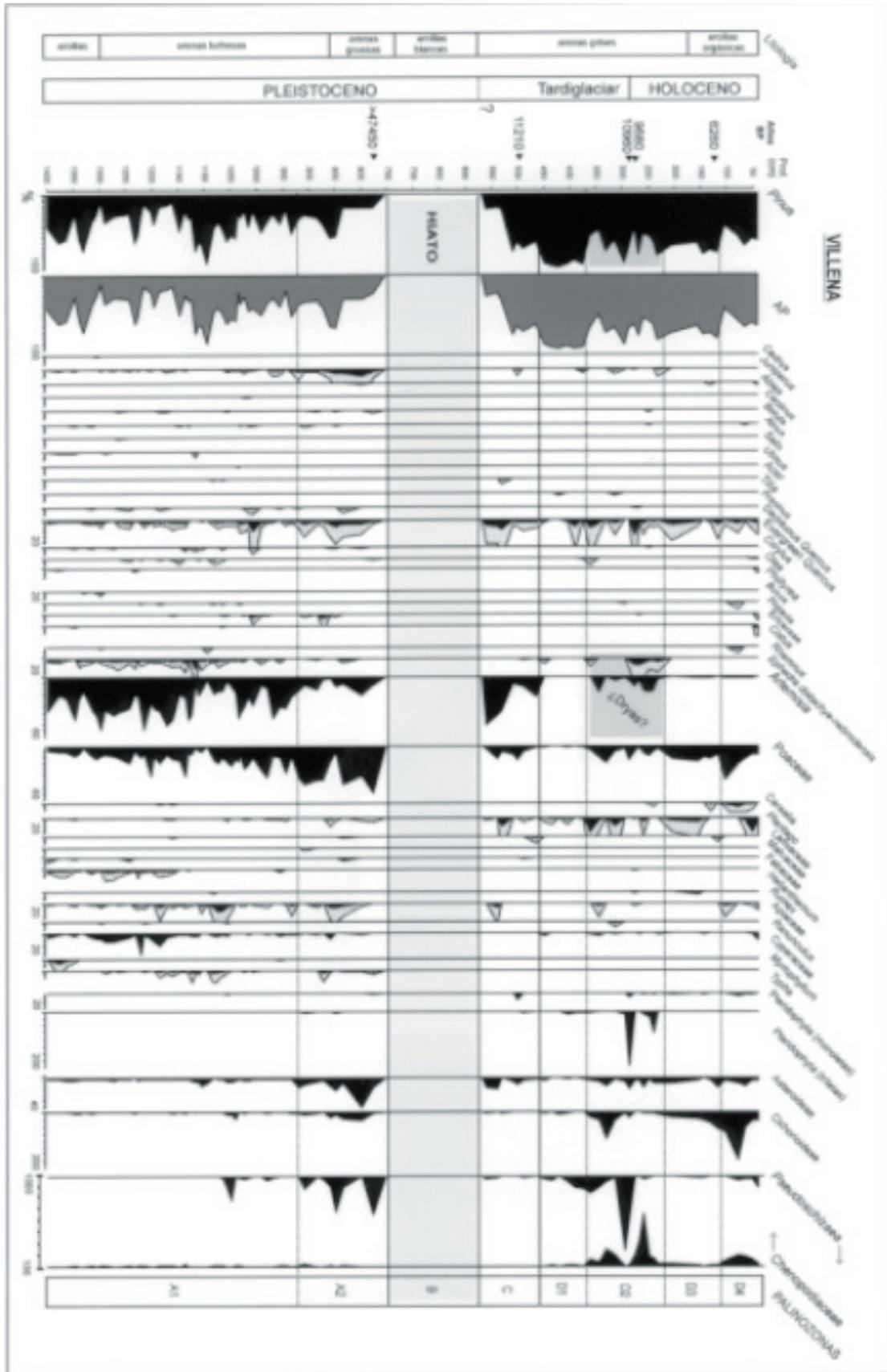
Las variaciones de quenopodiáceas, asteráceas y *Pseudoschizaea* observadas, por ejemplo, en la zona D2, son difíciles de interpretar, pero podrían responder a modificaciones del régimen hídrico a nivel local en el ámbito exclusivo de la zona sondeada (Fig.2). En este contexto, *Pseudoschizaea* indicaría una mayor inundación, aunque debe quedar claro que los quistes de este organismo sólo se producen cuando existe una fase de desecación estacional (Scott 1992).

Aparte de los cambios descritos, este nuevo registro polínico permite hacer algunas apreciaciones de carácter general. En primer lugar, se confirma la importancia del pino en la dinámica vegetal de las secuencias glaciares del Levante peninsular. Aunque no tenemos datos palinológicos que permitan una discriminación específica, otros estudios paleobotánicos sugieren que mayoritariamente pudo tratarse de *Pinus nigra* (Badal et al. 1994, Badal & Roiron 1995), con una menor extensión geográfica para otras especies como *P. halepensis* y *P. pinaster* (Carrión et al. 2000b, 2001a, Salvador et al. 2000).

La aparición de polen de *Cedrus* en los niveles inferiores podría estar relacionada con un aporte lejano desde las poblaciones norteafricanas más bien que con la presencia local o regional del cedro. Algunos testigos marinos de Alborán como el SU 8103 (Parra 1994) y el MD95-2043 (Sánchez-Goñi et al. 2002) arrojan porcentajes bastante superiores. Sin embargo, la incertidumbre sobre la edad de comienzo de la secuencia de Villena deja abierta la última posibilidad. La presencia de taxa mesotermófilos, incluyendo caducifolios (*Quercus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Ulmus*, *Acer*, *Tilia*) y esclerófilos (*Quercus*, *Olea*, *Phillyrea*, *Buxus*, *Pistacia*, *Cistus*, *Rhamnus*) durante el intervalo glacial, sugiere la existencia de refugios adyacentes para la flora templada y mediterránea (Bennett et al. 1991, Willis et al. 2000, Yll & Carrión, in press). Por las propias limitaciones del método (Birks 1986), la secuencia de Villena no permite localizar con precisión ni la posición geográfica ni la estructura ecológica de dichos refugios, pero todo parece indicar que se trataría de pequeñas poblaciones dispersas por valles abrigados en el interior de los macizos montañosos adyacentes (Carrión 2002b).



La continua dominancia del pino en las vegetaciones forestales del Holoceno es otro rasgo típico de muchos diagramas palinológicos de la Iberia oriental y central, tanto en situación de influencia litoral (Dupré & Renault-Miskovsky 1990, Yll 1992, López- Sáez & López-García 1999, Jalut et al. 2000), como en ambientes más continentales (Stevenson et al. 1991, Andrade 1994, Carrión & Dupré 1996, García-Antón et al. 1997, Franco et al. 1998, 2001), y especialmente montañosos (Sánchez-Goñi & Hannon 1999, Taylor et al. 1998, Carrión et al. 2001b, Carrión 2002b). La acumulación de datos sugiere que la falta de colonización tardiglaciara y postglaciara por parte de las frondosas podría ser más un fenómeno frecuente que una excepción. Esta observación tiene condicionantes complejos que han sido discutidos ampliamente en otros artículos (Carrión et al. 2000a). La consecuencia inmediata de esta prevalencia es que muchos paisajes actuales dominados por el pino no deberían ser contemplados como antropogénicos, sino más bien como el resultado de una inercia milenaria cuyo origen se remonta a la última glaciación (Blanco et al. 1997). Por otro lado, cabe destacar que los casos de colonización por *Quercus* no siempre se justifican como respuesta al cambio climático durante la terminación glaciara, sino a menudo como la consecuencia de perturbaciones naturales o producidas por el hombre, siendo el fuego un factor de primer orden (Carrión & van Geel 1999, Carrión 2001). En otras ocasiones, más que un desplazamiento, se observa una señal regional de expansión moderada, como sucede en los registros alicantinos de Elx y Salines (Burjachs et al. 1997, Giralt et al. 1998), o en la secuencia almeriense de San Rafael (Pantaleón-Cano et al. 2003).





ANEXO IV. INVENTARIO DE MATERIALES

Nº inv	Sector UE	Material	nº	Descripción	
1	Concentración A	Superf Lítico	6	1 Núcleo de lascas 2 Lasca delgada sin córtex 1 Lasca delgada cortical 1 Laminita 1 Raspador	
2	Concentración B	Superf Lítico	16	3 Núcleos de lascas 1 Producto de acondicionamiento 5 Lascas espesas corticales 3 Lascas espesas sin córtex 3 Lascas con muesca 1 Lasca con retoque abrupto	
3	Zanja 1	100	Lítico	6	1 Núcleo de lascas 1 Lasca espesa con córtex 2 Lasca delgada sin córtex 1 debris de goetita 1 perforador
4	Zanja 1	100	Macroutillaje	1	1 Canto de ofita
5	Zanja 1	100	Malacofauna	3	3 Cernuella virgata
6	Zanja 1	105	Lítico	3	1 Lasca delgada sin córtex 2 frags < 1cm
7	Zanja 1	105	Malacofauna	2	2 frags indet de malacofauna
8	Zanja 4	400	Lítico	1	1 Núcleo de lascas
9	Zanja 4	402	Lítico	1	1 Piroclasto de arenisca
10	Zanja 4	402	Carbón	4	4 carbón
11	Zanja 4	403	Lítico	2	1 Lasca espesa sin córtex 1 debris
12	Zanja 5	502	Lítico	1	1 Núcleo de lascas
13	Zanja 6	Nivel IV	Lítico	71	1 Núcleo de lascas 1 Laminita 2 Lascas espesas corticales 5 Lascas espesas sin córtex 2 Lascas delgadas corticales



				25 Lascas delgadas sin córtex			
				25 Lascas y frags < 1cm			
				7 Debris térmicos			
				1 Lasca denticulada			
				1 Raspador			
				1 Lasca con señales de utilización			
14	Zanja 6	Nivel IV	Lítico	1		Plaqueta de arenisca	
15	Zanja 6	Nivel IV	Malacofauna	185	117	Cernuella virgata	
				68 frags.		de Cernuella virgata	
16	Zanja 6	Nivel IV	Malacofauna	480	480	Melanopsis tricarinata	
17	Zanja 6	Nivel IV	Malacofauna	10	8	Iberus alonensis	
				2		indet	
18	Zanja 6	Nivel IV	Malacofana	200		Frag. indet.	de varias especies
19	Zanja 6	Nivel IV	Ocre	2	2	Frag. de ocre.	
20	Zanja 7	703	Lítico	2	2	Lascas delgadas sin córtex	
21	Zanja 7	703	Malacofauna	21	2	Iberus alonensis	
				5		Cernuella virgata	
				1		Melanopsis	
				1		Pecten jacobaeus	
				12		frags. Indet de diferentes especies	
22	Zanja 7	703	Lítico	1	1	plaqueta de arenisca	
23	Zanja 7	703	Carbón	1	1	carbón	
24	Zanja 1	108	Lítico	2	2	Lascas y frags < 1cm	
25	Zanja 1	108	Malacofauna	2	2	Cernuella virgata	
26	Concentración B	Superf	Cerámica	1	1	frag. informe de cerámica a mano	



ANEXO V. DATAACIONES ABSOLUTAS

CALIBRATION OF RADIOCARBON AGE TO CALENDAR YEARS

(Variables: C13/C12=-23;lab. mult=1)

Laboratory number: **Beta-222575**

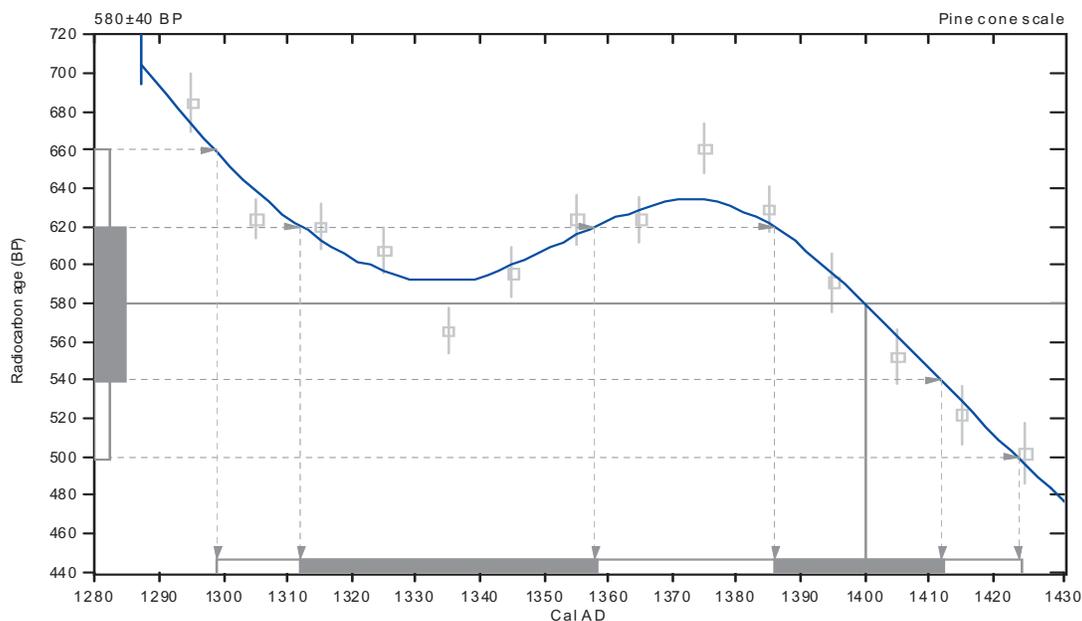
Conventional radiocarbon age: **580±40 BP**

2 Sigma calibrated result: Cal AD 1300 to 1420 (Cal BP 650 to 530)
(95% probability)

Intercept data

Intercept of radiocarbon age
with calibration curve: Cal AD 1400 (Cal BP 550)

1 Sigma calibrated results: Cal AD 1310 to 1360 (Cal BP 640 to 590) and
(68% probability) **Cal AD 1390 to 1410 (Cal BP 560 to 540)**



References:

Database used

INTCAL98

Calibration Database

Editorial Comment

Stuiver, M., van der Plicht, H., 1998, Radiocarbon 40(3), p. xii-xiii

INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration

Stuiver, M., et al., 1998, Radiocarbon 40(3), p. 1041-1083

Mathematics

A Simplified Approach to Calibrating C14 Dates

Talma, A. S., Vogel, J. C., 1993, Radiocarbon 35(2), p. 317-322

Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory

4985 S.W. 74th Court, Miami, Florida 33155 • Tel: (305)667-5167 • Fax: (305)663-0964 • E-Mail: beta@radiocarbon.com