

Finca Lo Boligni (Alicante)

Jordi A. López Lillo

Publicación digital:

Intervenciones arqueológicas en la provincia de Alicante. 2010

Editores:

A. Guardiola Martínez y F.E. Tintero Fernández
Sección de Arqueología del Ilustre Colegio Oficial de Doctores
y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Alicante

Año de la edición: 2012

ISBN: 978-84-695-6558-2

Enlace web:

http://www.marqalicante.com/contenido/int_arqueologicas/doc_144.pdf



Denominación de la intervención:	Finca Lo Boligni
Municipio:	Alicante / Alacant
Comarca:	L'Alacantí
Director/codirectores:	Jordi A. López Lillo y Jesús Moratalla Jávega
Equipo técnico:	Ana M ^ª Charquero Ballester, Romualdo Seva Román, Débora M. Kiss, Nuria Colomina Monzó y Francisco Forner Cayuelas
Autor/autores del resumen:	Jordi A. López Lillo
Promotor:	Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert
Nº de expediente:	2010/0861-A (SS.TT. A-2010-360)
Fecha de actuación:	06-12-2010 a 24-12-2010
Coordenadas de localización:	X 708.706 – Y 4.250.032
Periodo cultural:	Contemporáneo
Material depositado en:	Museo Arqueológico de Alicante (MARQ)
Tipo de intervención:	Excavación arqueológica

Resumen: *Se exponen las evidencias descubiertas en la finca Lo Boligni. La parquedad de los restos, nos hace centrarnos en la detección de una pauta secuencial estratigráfica, que va a permitir ensayar una adscripción funcional a la luz de las coincidencias con las descripciones conservadas del proceso técnico de fusión de barrillas para la obtención de sosa practicado durante los siglos XVII-XVIII; análisis arqueométricos lo confirmarán posteriormente.*

Palabras claves: *Arqueología de la producción, horno, barrilla, carbonato sódico.*

Abstract: *The evidence unearthed at the Lo Boligni estate is presented. Given the shortage in the materials, we focused on the detection of a stratigraphic sequential pattern. This allowed us to aim towards a functional adscription, based on the consistency with the technic process for obtaining soda by barilla plants fusion, in the course of the XVII-XVIII centuries; archaeometric analisys subsequently confirmed the hypothesis.*

Keywords: *Archaeology of craft production, furnace, barilla, sodium carbonate.*

Desarrollo de la intervención:

Los trabajos arqueológicos llevados a cabo en diciembre de 2010 en la Finca Lo Boligni, más concretamente en los sectores de Foia Casans y Les Índies, se insertan en el marco mayor del proyecto *Los hornos de Fontcalent-l'Alcoraia: aproximación arqueológica e histórica a un proceso productivo en el Camp d'Alacant*, financiado mediante una ayuda a la investigación concedida por el Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert y con la colaboración del Àrea d'Arqueologia de la Universitat d'Alacant. Durante la primera fase de dicho proyecto se documentó en superficie una serie de estructuras de combustión relativamente ligeras desperdigadas en una amplia zona de las partidas noroccidentales del Camp d'Alacant, entre la pedanía de El Rebolledo y las sierras de Fontcalent y Mitjana, sin vinculación aparente con otros restos antrópicos; en aquel momento (López Lillo, 2010), partiendo de la total ausencia de documentación o información de cualquier tipo que las explicara, se articularon dos hipótesis funcionales a partir del cruce de las posibilidades económicas e históricas del contexto geográfico y las analogías morfo-tecnológicas con los restos generados por procesos productivos conocidos.

De un lado, buena parte de las evidencias permitía ensayar su vinculación con la producción tradicional de carbonato sódico (Na_2CO_3) mediante la reducción a *pedra de sosa* de plantas barrilleras, una industria que elevó a referente internacional a la ciudad de Alacant durante los siglos XVII-XIX pero que, sin embargo, no ha recibido apenas atención académica (cf. Gil Olcina 1975; Bardirot, 2001), especialmente en lo relacionado con el proceso técnico (con la notable excepción de Fernández Pérez, 1998) y con la consecuencia directa de desconocerse sus restos materiales. En cualquier caso, con los datos superficiales esta asignación no quedaba libre de problemas, y un segundo escenario teóricamente viable era el de la así mismo poco conocida obtención de hierro metálico en estas tierras, en este caso a partir de la reducción de óxidos férricos (Fe_2O_3), que en la comarca de l'Alacantí únicamente se encuentran en el Cabeçó d'Or y otros afloramientos del arco montañoso que la cierra septentrionalmente hasta el Savinar, y en las proximidades de la sierra de Fontcalent. Alcanzado este punto, se hacía evidente la necesidad de una intervención arqueológica más completa, finalmente materializada en Lo Boligni.

Con estos antecedentes, el planteamiento de la excavación orbitó en torno a dos objetivos principales. Por un lado, la documentación detallada de las propias estructuras de combustión, junto con las secuencias estratigráficas generadas en su construcción, uso y abandono, buscando huellas de un proceso técnico concreto que pudiera discriminar una hipótesis frente a otra. Resaltamos este punto, por lo demás habitual en cualquier excavación arqueológica moderna, ante la previsible escasez de otros hallazgos artefactuales que anunciaba lo observable en superficie y confirmó el desarrollo de los trabajos, con apenas un fragmento de cerámica común contemporánea recuperado durante el desbroce del corte abierto en Foia Casans 2. Adaptándose, en consecuencia, a la naturaleza de unas estructuras generadas en el marco de una actividad económica marcada por factores que minimizan la existencia potencial de contextos materiales ricos (la lejanía respecto a los lugares de habitación, el breve lapso de tiempo que debieron de utilizarse individualmente unos hornos cuya recurrencia y morfología los señala como construcciones *ad hoc*, la fuerte afección de los procesos postdeposicionales, etc.), el segundo objetivo principal de la intervención fue el de recuperar un volumen de muestras, especialmente sedimento y antracológicas, destinadas a analíticas arqueométricas que permitieran resultados significativos en la adscripción funcional y cronológica de los hornos.

Finalmente, otra circunstancia que determinó el planteamiento de la excavación fue la aplicación experimental de una metodología de registro novedosa basada en la fotogrametría digital terrestre de bajo coste. La técnica empleada en Lo Boligni con excelentes resultados (Charquero y López, en prensa) permite, a través de pares estereoscópicos de fotografías cenitales, digitalizar superficies por renderización de nubes de puntos de alta densidad, coordinados en un espacio X-Y-Z, de manera que a medida que avanza la excavación, y con la superposición de estas superficies, se obtenga un modelo tridimensional acumulativo (MTA) de la secuencia estratigráfica registrada en el sitio arqueológico.

De estas especificaciones se deduce fácilmente que existe una relación proporcional entre la capacidad del sistema de elevación de la cámara fotográfica y el

área de captura posible, que a la vez revierte en el detalle potencial de la nube de puntos. En nuestro caso, consideramos una proporción adecuada unos 5 m de altura, obtenida mediante una pértiga de fibra de vidrio modificada para albergar en su extremo distal una rótula en la cual fijar la cámara, cableada a su vez a un dispositivo LCD en tierra, para unidades de registro en cuadrantes de 3 x 3 m y con nubes que se movieron en una horquilla de aproximadamente un punto cada 40 a 60 mm. Por lo que respecta al modo de operar en campo y más allá de un sistema jerarquizado de puntos topográficos y de control ligeramente más complejo que el usual, la división en cuadrantes (unidad de registro digital) de los cortes (unidad de excavación) no afectó, salvo a la hora de referir algunas localizaciones, al desarrollo de una excavación por lo demás secuencial y en área abierta.

Descripción de las evidencias materiales

Los hornos objeto de esta intervención bien podrían calificarse como estructuras ligeras de poco impacto en lo que se refiere a los restos que dejan tras de sí. Este factor, sin duda, explica en buena parte la parquedad de datos previos, y es que en superficie apenas son distinguibles, de manera genérica, por la capa de tierra circular u ovoide intensamente rubefactada que, con una potencia de unos 0,10 m, aureola lo que se advierte como un preparado arcilloso de tono ceniciento y no más de 2 cm de grosor; por lo general, estas siluetas presentan un diámetro medio próximo al metro, pero en raras ocasiones se alcanza a distinguir en prospección el total de la circunferencia. Tal y como se ha indicado, en Lo Boligni se operó en dos sectores de excavación, separados por unos 750 m, sobre sendas agrupaciones de estas estructuras.

Constatada la destrucción accidental, durante unas obras de canalización previas a los trabajos arqueológicos, de los restos superficiales de la localización Foia Casans 1, de la cual en consecuencia únicamente se pudo recuperar algunas muestras estructurales descontextualizadas, el primer corte de excavación (corte A) se abrió en Foia Casans 2. Aquí, se utilizó el margen del camino que progresa norte-sur para alinear el eje mayor de un corte de 9 x 6 m centrado en los dos hornos más próximos a dicha vía, con la consiguiente obtención de una cuadrícula de seis cuadrantes referidos a través de la adición de un número correlativo a la letra del corte. En lo sucesivo, este sistema de numeración nos va a permitir identificar los hornos y sus unidades estratigráficas según el cuadrante, en este caso A1 y A2-3, mientras que A4, A5 y A6, en la banda oriental, se abrieron siguiendo la zona de desagüe de los hornos y especialmente de cara a probar las posibilidades del modelizado digital de la orografía, una vez se demostraron estériles.

Desde un primer momento, el juego de relaciones que mantenía la capa superficial (UE 1000) con las unidades de origen antrópico una vez desbrozado el corte, puso en sobre aviso respecto de algunas consideraciones interpretativas que complica una secuencia estratigráfica básicamente compuesta a partir de alteraciones y remociones sucesivas de una misma tierra.

Sin duda, la más importante de ellas es la referida al tratamiento de las secciones rubefactadas (UU.EE. 1007 y 1008) del sustrato geológico (UE 1001),

numeradas separadamente en base al intenso tono rojizo provocado por su oxidación por el calor emanado del horno durante su uso en un momento en el que ya se habían visto envueltas en la secuencia estratigráfica de origen humano; es decir, que hay que entender que los interfaces de las zanjas de construcción de los hornos (UU.EE. 3000 y 3001) cortan a 1007 y 1008 en un momento en el que éstas son en todo el mismo sustrato que 1001. Y este tratamiento funcional de registro es destacable, habida cuenta de la significación que van a tener este tipo de paquetes rubefactados en el propio proceso de excavación a la hora de permitirnos discriminar otras unidades estratigráficas, especialmente interfaciales.

Efectivamente, una vez retirados los paquetes UE 1002 y 1004 que rellenaban el horno A2-3, de tonalidad más parda-cenicienta que la base geológica, con una densidad de carbones alta pero variable y de composición heterogénea desde zonas arcillosas a otras prácticamente pulvulentas, se comprobó que no sólo la estructura arcillosa UE 2000 que conformaba propiamente la solera, sino también su zona de rubefacción exterior, se encontraban seccionadas por un segundo interfaz (UE 3002) responsable de la destrucción del horno en un momento indeterminado pero claramente posterior a su uso, como se entendió fácilmente de la pérdida de casi la mitad de la estructura que quedaba abierta precisamente en dirección a la pendiente. Sin duda, el hecho más significativo de los que siguen a la identificación de la rotura 3002 por debajo de la colmatación de la estructura 1004-1002, es el de que la posición de carbones y cenizas no es primaria. Es decir, que o se generaron dentro del horno pero fueron removidos en la misma acción que crea 3002, posiblemente durante el proceso de extracción del producto, o directamente no fueron generados allí sino que se aportaron desde otro sitio para la amortización de la fosa que había dejado 3002. Obviamente, con datos tan pocos sobre una estratigrafía mínima y en buena parte superficial, era más que arriesgado tratar de concluir nada; pero lo observado en el horno A2-3 se reveló como un patrón secuencial a medida que fue avanzando la excavación en otros hornos, en los que incluso sería hartos más patente.

Éste fue el caso del de A1, donde la delimitación en cota superior del conjunto solera-zanja de construcción-rubefacción (respectivamente, UU.EE. 2001-3001-1008) arrojó una estructura que, a pesar de que mantenía una silueta redondeada en su mitad occidental, junto al camino, únicamente interrumpida por un lapso de casi 0,20 m (UE 3004), el desarrollo del horno hacia el este acababa por darle la apariencia de un rectángulo redondeado abierto nuevamente en el sentido de la pendiente descendiente. Además, hay que señalar que si bien era el conjunto 2001-1008 el que principiaba el arranque del tramo paralelo de paredes, una vez alcanzado el diámetro máximo de la parte redondeada en 1,10 m aproximadamente, el recubrimiento arcilloso estructural no se extendía en esta posición más de 0,40-0,50 m en ambos lados, desapareciendo abruptamente mientras 1008 alcanzaba aún medio metro más, de manera que el total del conjunto alcanza en su lado mayor algo más de 1,50 m.

Dentro de los márgenes interiores de 2001-1008, y bajo 1000-1005, se identificó un paquete de tierra arcillosa (UE 1003) compositivamente similar a las geológicas pero ligeramente más oscura que ellas, con presencia de algunas zonas cenicientas, carbones y pequeños fragmentos de tierra rubefactada presumiblemente

provenientes de la rotura de 1008. Hacia el este, allí donde desaparecía el perímetro de 1008-2001, 1003 se prolongaba cerca de 0,80 m más en una lengua; pero lo más significativo fue que a medida que se fue levantado, y por lo tanto descubriendo las paredes interiores del horno, se reveló que tanto 2001 como 1008 se interrumpían antes de enderezar su sentido de progresión horizontalmente para dotarse de la forma lenticular previsible para un horno. Tampoco se encontró la estructura bajo la unidad 1006, compuesta por tres grandes bolsas relativamente heterogéneas en las que predominaba el tono ceniciento y una abundancia de carbones importante pero algo menor que en A2-3, arrinconadas contra el margen septentrional de la fosa, bajo 1003; y es que, una vez constatado que tanto 1003 en la parte sur como 1006 al norte contactaban directamente con la base geológica (UE 1001), se hizo evidente que existía, asimismo, una segunda fosa rompiendo el horno. En este caso, se optó por agrupar los restos negativos generados sin duda por una misma acción extractiva en un único interfaz, para el cual se aprovechó 3004 dado que existía continuidad física entre éste y el resto de la línea de corte.

Por lo que toca al corte B, abierto en el sector de Les Índies con unas dimensiones de 6 x 3 m y abarcando, por tanto, dos cuadrantes con sendos hornos, la situación general se va a mostrar muy similar. Sin duda, la estructura de B2 era la que conservaba un mayor porcentaje de su solera. Habiendo identificado como 1104 la unidad de rubefacción en torno a 2100, el revoco de arcilla endurecida sobre la fosa 3100, se retiraron hasta dos paquetes de relleno (UU.EE. 1102 y 1103), distinguibles de los sedimentos de origen natural superficial (UE 1100) y base geológica (UE 1101) por un color ligeramente más vivo y, sobre todo, una textura menos compacta que en determinadas zonas se volvía casi arenosa; asimismo, aparecían embebidos en ellos gran cantidad de fragmentos provenientes de la rotura de la estructura 2100. Una vez más, hay que anotar que bajo las últimas bolsas de relleno se identificó al fin el arranque de esta rotura y, por tanto, el interfaz 3101, dispuesto en la parte oriental entre 1104 y 1103 en la vertical y acabando por seccionar también en el plano horizontal al conjunto 1104-2100 a medida que progresaba hacia el sur: nuevamente la misma dirección hacia la que desciende la pendiente.

Lectura estratigráfica y confirmación arqueométrica

Lo revelado durante los trabajos de excavación arqueológica permitió, no a pesar de lo limitado de las evidencias registradas sino precisamente a causa de ello, comenzar a encajarlas con una hipótesis funcional definitiva en el contexto de la elaboración de *pedra de sosa*.

Si en un primer momento (López Lillo, 2010: 209-211) señalábamos que el porcentaje de hornos que mostraban en superficie carbones y paquetes cenicientos era muy elevado, teniendo en cuenta que sólo se generaban en combustiones defectuosas en las cuales “sobre ocasionar una merma considerable de metal, rebaja mucho el valor de la piedra que resulta” (Lagasca y Segura, 1818: 244), la identificación durante la excavación de estos paquetes como amortización de fosas que rompen los hornos, y por tanto el hecho de tener que ubicarlos en el exterior al menos inmediatamente antes de practicar estas roturas, permite replantearse la situación.

Efectivamente, si bien durante la fusión de las plantas barrilleras se evitaba a toda costa que quedaran carbones o cenizas dentro del horno buscando la reducción a una pasta que solidificara de forma homogénea, un proceso de quema que podía extenderse cerca de dos días (*ibíd.*: 243), forzosamente hubo de generarlos en las inmediaciones. Pero el hito que pone en marcha nuestra interpretación de la estratigrafía, y por ende nuestra hipótesis de asignación funcional para las estructuras de Lo Boligni, es el de la extracción del producto una vez finalizada la operación, cubierta nuevamente de tierra y dejada cuajar la pasta unos días. Y es que, debido al elevado peso y las dimensiones de la piedra (las del horno), se hacía necesario practicar “por un lado una zanja mas (*sic*) profunda que el hoyo, y por ella se estrae (*sic*) la piedra, dividida regularmente en tres, cuatro ó cinco pedazos” (*ibíd.*: 247).

Volviendo sobre las evidencias materiales, la orientación de las roturas estructurales hacia la pendiente descendente adquiere un sentido práctico en tanto que minimiza el volumen de tierra desplazada para alcanzar el lateral del horno, a la vez que la solidificación de la pasta dentro del horno podría explicar una eventual adherencia a determinados puntos del revestimiento arcilloso que bien podrían haber sido arrancados junto con la piedra.

La recuperación de la piedra solidificada dentro del horno nos deja con un interfaz de extracción superpuesto a los restos de la estructura. Estas fosas, que debían de abundar en las cercanías de los campos donde se recogía la barrilla, más que probablemente se amortizaban de nuevo y, sin duda, para este fin debía de usarse la tierra disponible más inmediatamente: la acumulada con la construcción del horno, con las remociones de la extracción, en definitiva, la más próxima a la boca en la cual, precisamente, por lo general sería de esperar que quedaran restos de carbones y cenizas de la combustión, sin llegar a alcanzar esto el rango de norma por la variedad de eventualidades que podrían influir en sentido contrario. Es decir, que por más que lo esperable fuera que los aportes de relleno de las fosas contuvieran este tipo de restos, tampoco es una condición indispensable ya que no son fruto de un proceso verificado en el interior del horno.

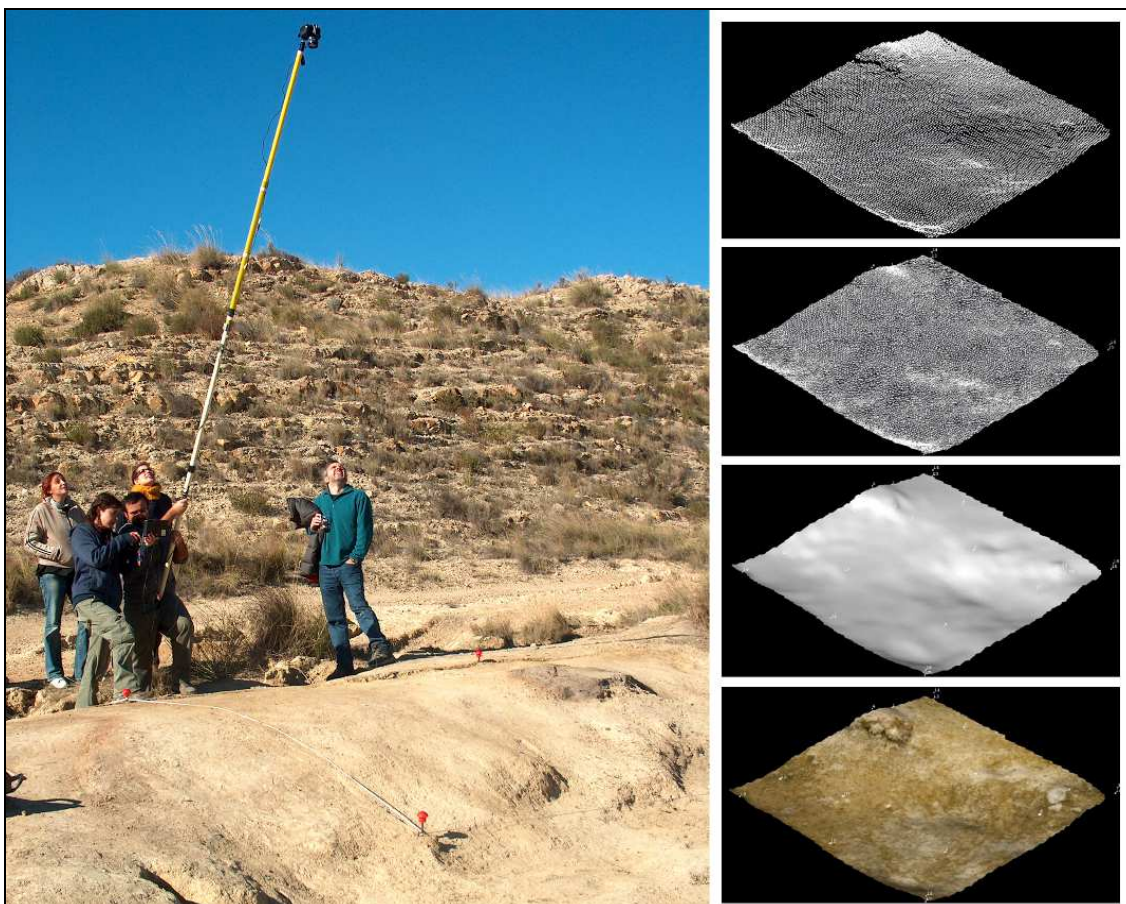
Por lo que respecta a los análisis realizados por el equipo de R. Seva Román en la Unidad de Arqueometría de la Universitat d'Alacant, el estudio de determinados elementos estructurales nos permitió datos determinantes. Se planteó la realización de una batería de difracciones de rayos-X (XRD) que, analizando los compuestos cristalinos primarios o de neoformación en muestras de siete fragmentos estructurales de diferentes hornos, pudieran informar sobre la temperatura alcanzada por ellos. En líneas generales, se observó que no aparecían minerales de neoformación ocasionados por el calor de la operación verificada en el interior de los hornos más allá de algunas localizaciones puntuales de gehlenita, formada a través de la illita y calcita presentes en los sedimentos naturales de esta zona, pero nunca diópsido-wollastonita, que requiere una elevación de la temperatura todavía algo por encima de los 850 °C. Se puede concluir, por tanto, que la horquilla a la que funcionaban estas estructuras de combustión, como conjunto tecnológico, oscilaba entre los 750 y los 850 °C, y esto invalida por completo la hipótesis por la cual habrían estado destinados a la obtención de hierro metálico en tanto que este proceso requiere un ambiente de reducción

superior a los 1000 °C. Al lado contrario, 800 °C es una temperatura suficiente para las operaciones de síntesis del carbonato sódico.

Llegados aquí, lo cierto es que la acumulación de evidencias permitiría prácticamente aseverar la hipótesis por la cual nos encontraríamos ante unas estructuras de combustión destinadas a la quema de barrilla. Se sumaron, empero, aún otro paquete de analíticas proyectadas inicialmente por el equipo de la Unidad de Arqueometría (antracología, láminas delgadas, conductividad eléctrica, XRF) que, sin arrojar resultados absolutamente concluyentes por sí solos, redundaron en la misma idea. Entendemos, por tanto, que se puede confirmar la hipótesis y, con ello, quizá podríamos, de manera tentativa aunque bien posible, fechar la construcción de los hornos durante la centuria del 1700 si como sostiene V. Ribes (1994-1995: 88), los Bouligny, propietarios por entonces de las tierras entre la sierra Mitjana, la Foia Casans y les Índies, se dedicaron en parte también a este negocio.

Bibliografía:

- BARDIOT, N. (2001): *Du sale au propre. Marseille et la soude au siècle des Lumières*, Historiens de demain, ADHE, Paris.
- CHARQUERO BALLESTER, A.M. y LÓPEZ LILLO, J.A. (en prensa): "Registro tridimensional acumulativo: fotogrametría y SIG en la intervención arqueológica de lo Boligni (Alacant)", en A. Grande, V.M. López-Menchero y A. Hernández-Barahona (coords.): *Arqueológica 2.0. III Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica, Patrimonio e Innovación* (Sevilla, 2011), Sociedad Española de Arqueología Virtual, Sevilla.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, J. (1998): "La elaboración de la sosa en España: de la barrilla a la fábrica Solvay de Torrelavega", *Antilia. Revista española de historia de las ciencias de la naturaleza y de la tecnología*, IV, art. 1, Universidad Complutense, Madrid.
- GIL OLCINA, A. (1975): "Explotación y cultivo de las plantas barrilleras en España", *Estudios Geográficos*, 36 (138-139), CSIC, Madrid: 453-478.
- LAGASCA Y SEGURA, M. (1818): "Del cultivo y aprovechamiento de la barrilla, salicor, algazul, sosa y otras plantas saladas", en G. Alonso de Herrera (ed.): *Agricultura General*, I, Imprenta Real, Madrid (1513), ed. facsímil virtual del Real Jardín Botánico – CSIC, Madrid: 228-312.
- LÓPEZ LILLO, J.A. (2010): "Estructuras de combustión en el entorno de la sierra de Fontcalent (Alacant): Un primer acercamiento a su estudio", *Lucentum*, XXIX, Universidad de Alicante, Alicante: 199-216.
- RIBES IBORRA, V. (1994-1995): "Bouligny, la vigília de la raó", *Quaderns de Migjorn. Revista d'estudis comarcals del sud del País Valencià*, 2, Associació Cívica per la Normalització del Valencià, Alacant: 87-92.



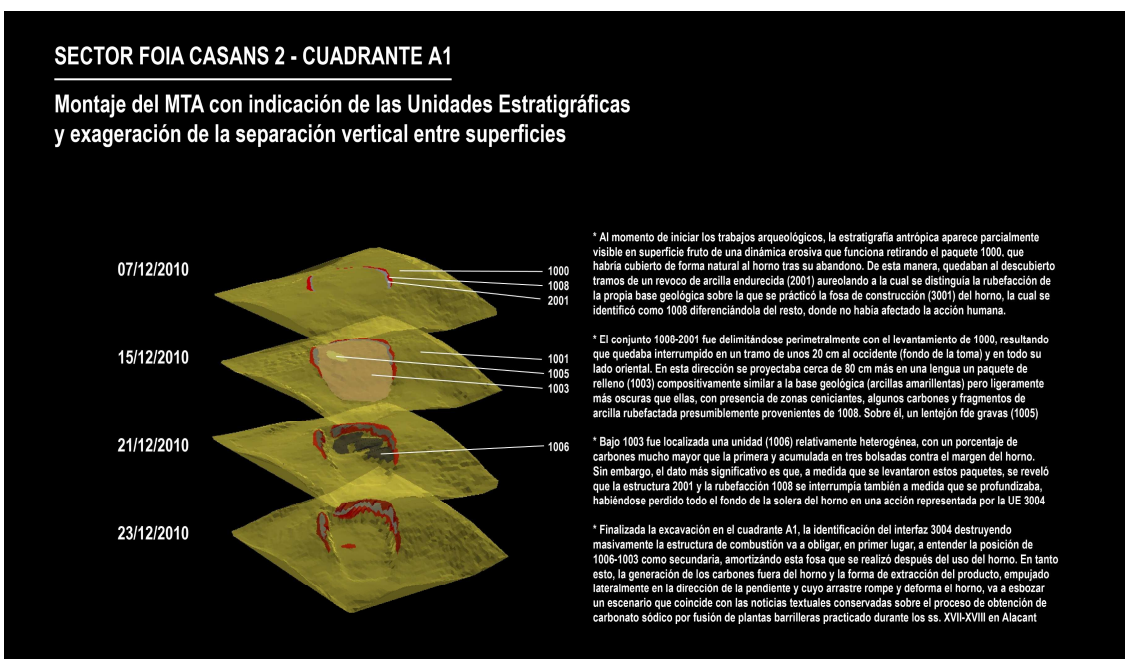
Fotografiado de 1 cuadrante y 4 momentos de su tratamiento en el software de virtualización.



Panorámica del sector Les Índies; al fondo la casa Lo Boligni, y más allá la sierra de les Àguiles.



Estructura de B2 durante el proceso de excavación; queda delimitado el último relleno (UE 1103).



Ejemplo de un montaje de MTA, en este caso para el horno de A1, con exageración vertical.