

Pablo Ruiz Montes & M^a Victoria Peinado Espinosa

APORTACIONES AL CONOCIMIENTO TÉCNICO Y TIPOLÓGICO DE LOS HORNOS ROMANOS EN LA PROVINCIA DE JAÉN (ESPAÑA)

El caso de Los Villares de Andújar

Introducción

En el marco de las transformaciones que el impacto de Roma, ya desde la conquista, genera en las comunidades indígenas del Alto Guadalquivir, y en la Bética en general, manifestaciones como la producción de cerámicas de tradición indígena, consideradas residuales, aunque también incorporadas a estudios específicos de carácter arqueográfico como en el caso del trabajo de J. M. Abascal (1986), habían sido observadas de un modo superficial en general (PRIETO 1980, 40; SÁEZ 1994, 467). En particular, en el caso de Los Villares de Andújar se ha de destacar el trabajo de C. Choclán (1984) que atiende con valentía a estas producciones antes que el propio J. M. Abascal pusiese el acento sobre ellas. Sin embargo, tal atención no derivó en años sucesivos en interpretaciones y lecturas de tipo histórico que incidiesen con fuerza en el valor de caracterización de tal indicador¹, siempre en una posición relativa con respecto a la terra sigillata hispánica (ROCA 1991, 230; ROCA 1994, 413; 421). Al mismo tiempo, la aparición de ésta en las *figlinae* de Los Villares de Andújar – *sigillata* que en la fase inicial de su producción algo posterior y coetánea a la anterior, a las paredes finas y las vajillas de inspiración itálica «tipo Peñaflo» (ROCA 1994, 421; RUIZ MONTES 2007, 116–127) –, sí ha sido valorada como un indicador de entidad para calibrar el proceso de romanización y de transformación de las estructuras sociales en la zona (CASTRO/GUTIÉRREZ 2001) y, por tanto, con valor histórico.

Eliminar tales disonancias, valorar en su justa medida ambos fenómenos, pasa necesariamente por una correcta caracterización del proceso productivo a través de la comprensión de los factores de implantación de una actividad, de los detalles del proceso técnico, del funcionamiento particular de las estructuras, de las características de las cerámicas..., y, todo ello, en el marco histórico en que se desarrollaron. La necesidad de esta caracterización justifica que en esta aportación, centremos nuestra atención en las estructuras de cocción asociadas a los talleres del complejo artesanal² de Los Villares de Andújar (Jaén), como fieles indicadores, en palabras de P. Duhamel (DUHAMEL 1978/79, 72), de un determinado desarrollo socio-económico alcanzado.

La problemática asociada al estudio de este tipo de estructuras de cochura en la Antigüedad, caracterizada por la confusión cronológico-cultural (BRONCANO/COLL 1988,

217) que, a su vez, ha determinado tipologías sin significado cronológico o regional (MANNONI/GIANNICHEDDA 2004, 190; CUOMO DI CAPRIO 2007, 485), no niega, por contra, la capacidad de éstas para reflejar la puesta en práctica por parte del artesano de unos conocimientos técnicos acumulados que evolucionan y se desarrollan (DUHAMEL 1978/79, 65; CUOMO DI CAPRIO 2007, 510). Tradiciones y sustratos productivos que confluyen en la producción de una clase cerámica concreta cuya consecución supondrá la puesta en práctica a lo largo de todo el proceso productivo de nuevos procedimientos y el perfeccionamiento de otros en base a la introducción de matices tecnológicos o modificaciones funcionales sobre una misma morfología, como bien señaló P. Duhamel (DUHAMEL 1978/79, 54).

Los hornos

En el complejo artesanal asociado a la antigua ciudad ibérica y romana de *Isturgi*, cuatro³ han sido hasta el momento los hornos documentados y excavados, tres de ellos durante las dos campañas que tuvieron lugar en los años 1972 y 1973 (SOTOMAYOR/PÉREZ/ROCA 1976), y un cuarto durante la campaña de 1979 (SOTOMAYOR/ROCA/SOTOMAYOR/ATENCIA 1981). El estado de conservación de éstos resultó distinto según los casos. El denominado Horno 1 – a partir de ahora, Los Villares 1 – conservaba su parrilla aún intacta pero su conveniente documentación y estudio se vio dificultada por la complicada situación de esta estructura (**fig. 1**). Algo

¹ Este y otros índices los incorporamos al discurso a través de dos recientes trabajos (PEINADO 2007; RUIZ MONTES 2007).

² Aunque no es el momento ni el lugar para profundizar en estos aspectos, y aunque podemos intuir una articulación más compleja entre las áreas de producción y las áreas de consumo en el asentamiento de Los Villares de Andújar, adoptaremos la denominación «complejo artesanal», entendiendo como tal un conjunto de edificios o instalaciones agrupados para una actividad común, en este caso, de carácter artesanal e intensamente especializada.

³ Sabemos de la existencia de un quinto horno del que desconocemos cualquier dato sobre la morfología detallada que presentó por su situación en un arcén de la carretera JA-2321 que va de Andújar a la pedanía de Los Villares. Sin embargo, sobre él se pudo realizar una toma de muestras en el marco de un Proyecto sobre dataciones arqueomagnéticas para la creación de una primera Curva de Variación Secular para la Península Ibérica (NÚÑEZ/OSETE/BERNAL 2000).

parecido ocurrió por desgracia con el Horno 2 —a partir de ahora, Los Villares 2— del que sus excavadores señalan que «apareció en tan buen estado de conservación que puede considerarse prácticamente íntegro» (fig. 2) (Sotomayor, Pérez y Roca 1976, 127), incluidas las paredes de adobes de dimensiones variables del laboratorio (fig. 3). Este conjunto se completó con el Horno 3 —a partir de ahora, Los Villares 3— (fig. 4) del que, al contrario de los anteriores, no se conservaba la parrilla, totalmente arrasada. Este hecho permitió una exploración detallada de la estructura interna de las cámaras de combustión de estos hornos. El Horno 4 —a partir de ahora, Los Villares 4—, bastante bien conservado, se diferenciaba de los anteriores por su gran diámetro (fig. 5), aproximadamente 4 m. (exactamente 3,80 m.), por los 2 m. de los anteriores (1,90 m., 2,20 m. y 1,85 m. respectivamente). Por el momento, las valoraciones cronológicas al respecto son escasas, si bien, en cualquier caso, su construcción y uso debió situarse a grandes rasgos entre los siglos I y II d.C., período de actividad señalado para los talleres isturgitanos (ROCA 1976, 100; 1980, 270).

Morfología

La morfología general de estas estructuras de cochura se puede resumir en pocos puntos: son de planta circular y doble cámara, la superior o cámara de cocción y la inferior o cámara de combustión a la que se accedería a través de un corredor, el *prae-furnium*. Ambas cámaras están separadas por un piso perforado o parrilla sostenido por un pilar central.

Gracias a los datos aportados por la excavación del horno Los Villares 3 estamos en condiciones de ofrecer una descripción precisa de los rasgos físicos que presentan las cámaras de combustión de los hornos isturgitanos (fig. 6). Esta cámara inferior se presenta excavada en el terreno, al cual se adosa un muro perimetral de unos 30 cm. de grosor compuesto de adobes. En ella, además, un pilar central rectangular de ángulos redondeados en la parte posterior y achaflanados en la anterior, ayuda a sustentar una parrilla perforada, que en su parte inferior presenta una falsa bóveda resultado de la inclinación de los muros de la cámara de combustión hacia el centro.

El grado de arrasamiento de la estructura ha permitido el conocimiento de la mayor parte de la morfología de la cámara inferior, pero no de la cara inferior de la parrilla. Donde cabría valorar como alternativa el que una serie de falsos arcos por aproximación de hiladas de adobes que arrancando desde el pilar central ayudasen a soportar el piso perforado, dando, en esta ocasión, la impresión de una bóveda radial. La cara superior es completamente plana. Las perforaciones —entre 27 y 55 dependiendo del diámetro de la parrilla— en la alineación que se dispone más al exterior desde el centro del piso perforado suelen disponerse concéntricamente junto a los muros del laboratorio, mientras que el resto se sitúan más o menos ordenadamente.

En la parte frontal anterior del pilar que sustenta el piso perforado se abre la boca de alimentación, un arco de entrada de alrededor de 1 m. de altura, al que seguía un corredor

reforzado con arcuaciones de barro y adobes y que, por sus dimensiones, haría también las veces de hogar. El acceso a todo el módulo inferior se hacía, al parecer y según los excavadores, desde una abertura de sección subcircular escalonada hacia la superficie.

El muro circular que delimita la cámara de cocción se compone de adobes de un grosor de entre 25 y 30 cm. Sin embargo, el hecho de que el horno Los Villares 2 vacío de su carga conservase las paredes del laboratorio intactas —al menos en la extensión conocida del mismo— y el derrumbe de la cubierta sobre la parrilla hace pensar que la descarga —y la carga— del mismo, una vez finalizada la cocción, debió realizarse por una abertura practicada sobre la pared de la cámara de cocción y quizás parcialmente sobre la cúpula provisional realizada con barro o cualquier otro material similar y que en su momento no pudo explorarse (SOTOMAYOR/PEREZ/ROCA 1976, 128). Esto último, no implicaría en cualquier caso una solución permanente para la cubierta del laboratorio.

La solución de cubrición se situaría a una altura aproximada en torno a los 2 m. a tenor de lo observado en el horno Los Villares 2, si bien en los hornos de mayor diámetro y mayor capacidad de carga, dicha solución puede que se situase a mayor altura. Parece probable, por tanto, que la altura de la cámara de cocción debe corresponderse, al menos, con el diámetro máximo de la parrilla (CUOMO DI CAPRIO 2007, 516). Tampoco se ha podido determinar, a pesar de la inmejorable conservación de estos hornos, si existió en la clave de estas soluciones de cubrición abertura alguna que permitiese la salida de gases y humos generados durante el horneado de las piezas.

Para conocer el volumen probable de las cámaras de cocción de hornos de similares características en el mundo ibérico se ha en alguna ocasión la fórmula del volumen del cilindro (COLL 2000, 201–205). Los laboratorios de los hornos isturgitanos, cilíndricos rematados por una cúpula que sería equivalente a un segmento de circunferencia que inscribiese sin problemas el perímetro de los mismos, ofrecen valores entre los 6 y los 9 m³ para los hornos con diámetros en torno a los 2 m.; para los de mayor tamaño, cercanos a los 4 m. de diámetro, como es el caso del horno Los Villares 4 (fig. 7), los valores se disparan hasta los 45 m³, casi 10 veces más de capacidad (fig. 8).

Aspectos tecnopológicos

De la descripción material de estos hornos se derivan una serie de apuntes técnicos que consideramos de gran interés.

Como hornos bicamerales, aprovechaban el tiro y la circulación del aire y los gases calientes por convección. La cocción de las piezas, por tanto, se realizaba por el contacto del aire caliente con ellas; dicho tiro, a su vez, permitía ser regulado de diversas maneras: obturación de las perforaciones, disposición estratégica de la carga en el laboratorio, disposición del hogar en la cámara inferior, etc.

Además de esta cocción directa mediante tiro vertical, los hornos de Los Villares de Andújar, a raíz de la introducción de la *terra sigillata*, probablemente recurrieron a

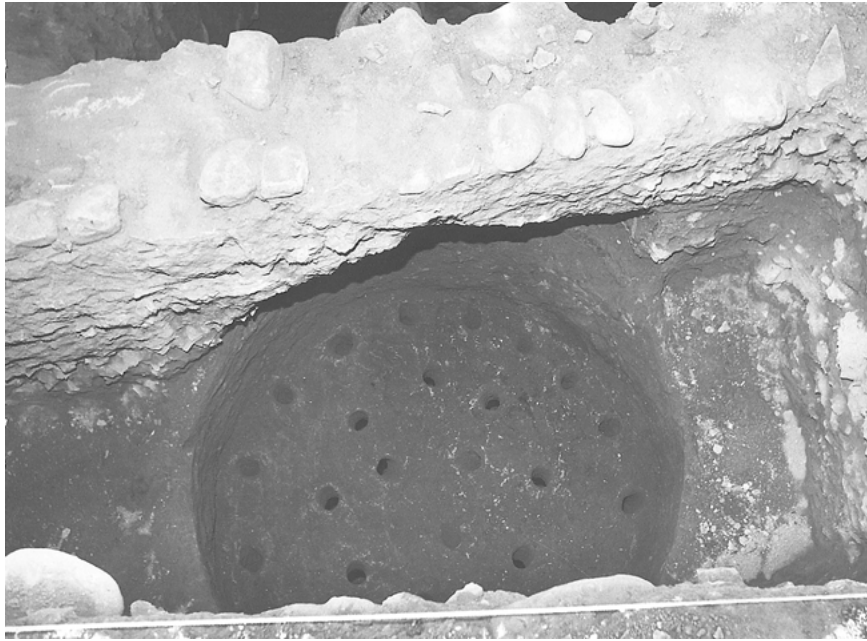


Fig. 1. El horno Los Villares 1 bajo otras estructuras posteriores.



Fig. 2. El horno Los Villares 2 con las paredes del laboratorio en un inmejorable estado de conservación.



Fig. 3. Detalle de los adobes de la pared de la cámara de cocción del horno Los Villares 2.

la cocción indirecta por calor de radiación mediante conductos y *tubuli* de barro insertos en las perforaciones de la parrilla. Éstos, en contacto directo con los gases y el aire caliente se calentaban para desempeñar de este modo su papel como emisores de calor, a la vez que dirigían hacia el exterior humos que podían resultar nocivos para el acabado exquisito que requerían vajillas de cerámica fina como la *sigillata*. Aceptando el carácter polivalente de estos hornos, en ellos se combinarían hornadas de cocción mediante tiro vertical directo – aplicada preferentemente para el caso de las cerámicas no barnizadas – con otras de cocción indirecta mediante el calor por radiación – para la *sigillata* –, en cualquier caso, una tecnología ajena a las tradiciones productivas locales del sur peinsular.

A nivel estructural, la construcción de la cámara de combustión mediante excavación en el terreno y posterior revestimiento de sus paredes mediante adobes añadiría consistencia y eficacia calórica a la estructura garantizando su estanqueidad. Un recurso técnico generalizado y ya observado en las antiguas culturas del Próximo Oriente en Megiddo o Tell Nashbesh (DELCROIX/HUOT 1972).

Por su parte, la presencia de un pilar central en estas estructuras de combustión en hornos cuya parrilla presenta un diámetro interno de entre 2 y 4 m. como es nuestro caso, se encuentra fuertemente vinculada a la tradición semita en la Península Ibérica de la que son buen ejemplo los hornos del Cerro del Villar (AUBET ET AL. 1999, 79–80) y la zona de San Fernando (DE FRUTOS/MUÑOZ 1994; GAGO ET AL. 2000; GONZÁLEZ/TORRES/LAGÓSTENA/PRIETO 2001; SÁEZ 2004; BERNAL ET AL. 2004). Además, en pilares de sección cuadrangular, suavizar sus ángulos posteriores y achaflanar los anteriores situados frente al corredor de acceso – como hemos observado ya en el horno Los Villares 3 – debió responder al hecho de favorecer la circulación del aire y, en consecuencia, el tiro del horno.

El suelo de la cámara inferior, al menos en el horno Los Villares 3, presenta un cierto desnivel en dirección al *prae-furnium* lo cual favorece un mejor rendimiento térmico evitando el calentamiento innecesario de un mayor volumen de aire, a lo que también ayuda la planta circular de la estructura a falta de soluciones inferiores más complejas – en base a canales o corredores – que garantizaran una mejor distribución del calor en la cámara superior. Al parecer este recurso fue corriente en los hornos de época ibérica como en los de Alcalá del Júcar (BRONCANO/COLL 1988, 215), Cerro Macareno (RUIZ MATA/CÓRDOBA 1999) o Cerro de los Infantes (CONTRERAS/CARRIÓN/JABALOY 1983) por ser los más cercanos geográficamente y mejor conocidos.

La disposición del hogar, entre la mitad anterior de la cámara inferior y el corredor que le antecede, como hemos apreciado en las estructuras de Los Villares de Andújar, permite un mejor control del proceso, es decir, de la combustión, si bien requiere de mayor gasto de combustible.

Son pocos los casos documentados en los que la parrilla se encuentre construida en base a una falsa bóveda. De nuevo, el horno ibérico de Alcalá del Júcar (BRONCANO/COLL 1988, 213), con el que los ejemplares isturgitanos guardan unas estrechas similitudes – amén de la diferencias cronológicas entre estos y aquel – es uno de esos escasos

ejemplos conocidos, fundamentalmente debido a la ínfima proporción de hornos que conservan este elemento. Hoy por hoy, la disposición más o menos regular de las perforaciones practicadas en la parrilla no parece deberse, como podría pensarse en el caso contrario, a un desarrollo progresivo de la conciencia técnica de sus constructores a la hora de buscar un mejor reparto del calor y, en consecuencia, una mayor uniformidad en las condiciones calóricas de la hornada (SOTOMAYOR/PÉREZ/ROCA 1976, 127; SOTOMAYOR/ROCA/SOTOMAYOR/ATENCIA 1981, 357–359).

Desde un punto de vista tipológico, por lo general, en la historiografía sobre los alfares isturgitanos se ha tendido a buscar paralelos morfológicos de estas estructuras única y exclusivamente en el marco de la dominación cultural romana de la Península (SOTOMAYOR/PÉREZ/ROCA 1976, 128). Actualmente parece más apropiado pensar que la correcta contextualización e interpretación de este tipo de hornos debe llevarnos a considerar los precedentes que expliquen su presencia y el importante papel desempeñado en un centro artesanal de época romana durante los siglos I y II d.C. El análisis hasta cierto punto pormenorizado de la estructura de estos hornos nos permite establecer una adscripción tipológica clara en base a la clasificación propuesta por N. Cuomo di Caprio (CUOMO DI CAPRIO 1972) dentro de la Categoría I/a, o a la de J. Coll (COLL 1988, 224; 2000, 201) – realizada para los hornos ibéricos pero perfectamente operativa en una aproximación de inicio para época romana, sobre todo si tenemos en cuenta que parten para su elaboración de la amplia clasificación de P. Duhamel (DUHAMEL 1978/79)⁴ –, correspondientes al tipo B6. En el Mediterráneo occidental los paralelos más cercanos y numerosos en regiones adyacentes los encontramos en el norte de África, en Utica (FALSONE 1981, 53) entre los siglos IV–II a.C., o el grupo de Cartago en Dermech (GAUCKLER 1915, 2–10) fechados ya en el siglo II a.C. En la Península Ibérica, con cronologías similares – algunos ya citados – en ámbitos indígenas del interior, los conocemos en el Cerro de los Infantes, Cerro Macareno, Pajar de Artillo (LUZÓN 1973), Alcalá del Júcar, Ronda (AGUAYO/CASTILLA/PADIAL 1990), Carmona (CARDENETE LOPEZ ET AL. 1992), Guadalimar del Caudillo (ROCA 1976), Cortijo Cabrera (ADROHER/LÓPEZ/PACHÓN 2002, 48)... y los púnicos también citados del Cerro del Villar y el área de San Fernando.

⁴ Somos conscientes de la existencia de clasificaciones o más bien observaciones tipológicas realizadas *ex profeso* para su aplicación a los hornos de los alfares romanos de la actual Andalucía que, a nuestro juicio, quedan pendientes de ser desarrolladas, como es el caso del trabajo de M. Sotomayor (SOTOMAYOR 1997).



Fig. 4. Estructura inferior del horno Los Villares 3.

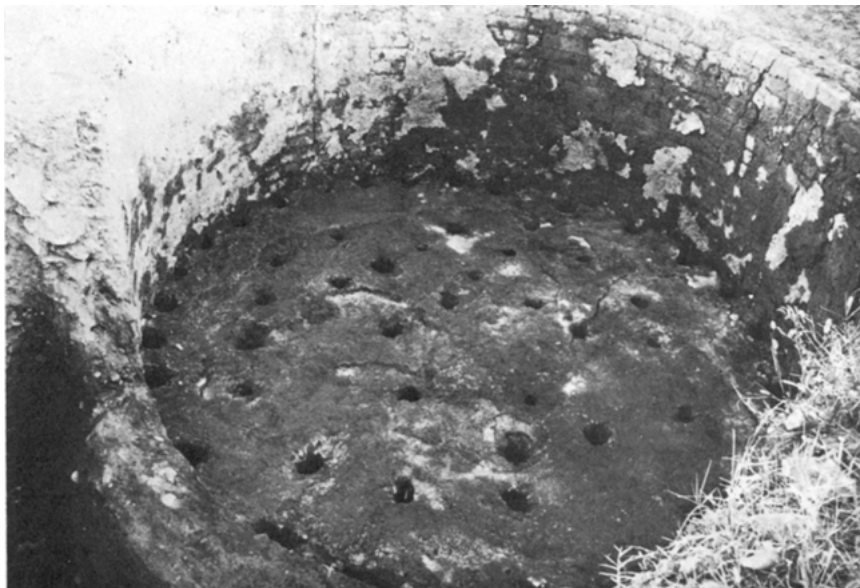


Fig. 5. El horno Los Villares 4, el de mayor tamaño de los excavados en el barrio artesanal.

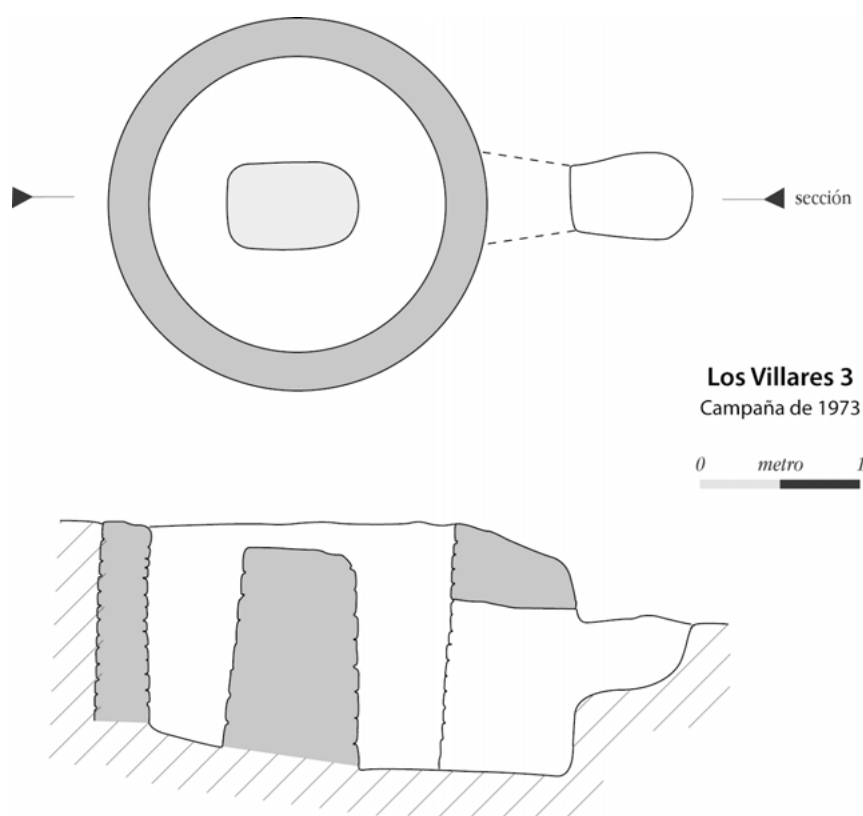


Fig. 6. Planta y sección de la cámara de combustión del horno Los Villares 3.

Algunos apuntes acerca del artesanado bético del Alto Guadalquivir

De lo expuesto resulta claro que los referentes más cercanos morfológica y técnicamente para las estructuras de combustión y cocción existentes en Los Villares de Andújar – cronológicamente situadas en torno a los siglos I al II d.C. – hemos de buscarlos en el mundo prerromano y, en consecuencia, directamente vinculados a las tradiciones técnicas del sustrato productivo indígena, a su vez fuertemente mediatizado y canalizado por el elemento semita, fenicio primero y púnico después. De otros hornos romanos coetáneos, aparentemente muy similares a los analizados, los separan determinadas particularidades formales y técnicas (mayores dimensiones, uso masivo del ladrillo, sostén de la parrillas en base a arcuaciones radiales...) en el fondo expresivas de una mayor complejidad y, hasta cierto punto, evolución natural de las morfologías que hemos descrito. Sería el caso, por ejemplo, de los hornos de Cuevas del Becerro (NIETO/LOBÓN 1992) en Málaga, Los Prados (GONZÁLEZ/RUIZ MATA 1999), El Rinconcillo (SOTOMAYOR 1969; 1969/70), o La Venta del Carmen (BERNAL 1998) en Cádiz, El Hospital de las Cinco Llagas (TABALES 2002), y *Oripipo* (BENDALA/PELLICER 1977; MARTÍN/MARTÍNEZ 1995) en Sevilla, etc.

Por otro lado, un cálculo de restitución de volúmenes de las cámaras de cocción⁵ parece expresar, más allá de meras variaciones en el tamaño de los hornos o el diámetro de las parrillas, una cierta evolución y desarrollo de la producción

de la mano de una fuerte demanda capitalizada por la *tsh*. Los hornos de mayores dimensiones⁶, además de permitir un importante volumen de producción, requerirán de una estructura más sólida que, a su vez, hará aumentar los costes. En cualquier caso, en una coyuntura económica favorable y organizados – a partir de cierto momento – en virtud a un sistema de carácter cooperativista (RICCIONI 1977, 84–85), dichos costes debieron ser asumidos sin problemas por los artesanos isturgitanos. En este sentido, el uso de los hornos de menores dimensiones quedaría asociado en gran medida a los momentos iniciales de la actividad alfarera y a la cocción de otros vasos y clases cerámicas cuya producción resulta ser algo anterior en el tiempo a la eclosión de los barnices rojos. Su producción en hornos de menor diámetro y, por consiguiente, menor volumen, debe expresar una menor demanda de dichas cerámicas y un desarrollo menor de éstas en los circuitos de distribución, limitados para entonces a un ámbito más restringido.

⁵ Las fórmulas para calcular restituciones teóricas de volúmenes de hornos cilíndricos han sido tomadas del trabajo de J. Coll publicado en el Extra-3 de la revista *Saguntum* (COLL CONESA 2000). La relación de altura de la cámara de cocción incorporada al cálculo ($H = 104\%$ del $\varnothing$ del laboratorio) es la obtenida del modelo etnográfico generado por el propio autor.

⁶ A pesar de la escasez de precisiones cronológicas, los escasos datos nos permiten establecer una relación de posterioridad del horno Los Villares 4 con los otros tres hornos.

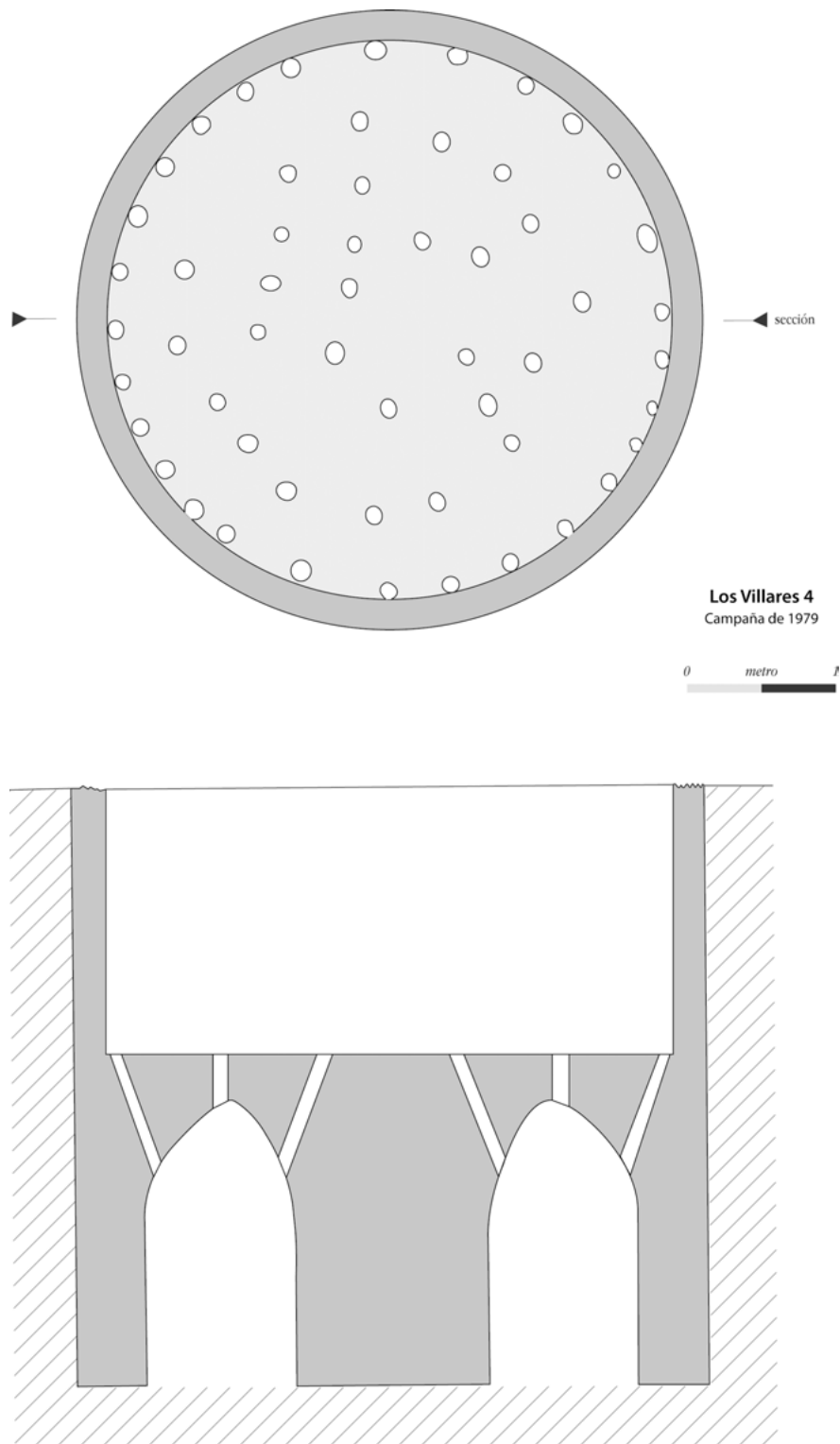


Fig. 7. Planta de la parrilla y sección del horno Los Villares 4.

Particularmente resulta llamativo cómo los hornos conocidos de diámetros en torno a los 4 m. y mayores, tanto en la P. Ibérica como en el ámbito francés actual, suelen recurrir por norma a soluciones estructurales más complejas a la hora de soportar el piso perforado, apareciendo provistos de arcuaciones radiales o de dispositivos de corredor. Estas soluciones debería proveer a la estructura de una mayor solidez así como de un mejor reparto calórico desde la cámara de combustión. No ocurrirá así en Los Villares de Andújar donde el artesanado local parece desconocer tales recursos técnicos.

A la introducción de nuevas tecnologías de cocción de los vasos ajenas a la tradición local necesarias para la confección de los barnices rojos sinterizados, deben acompañarle nuevas formas de organización de la producción y del proceso productivo, que ganen en especialización y eficiencia. La cocción mediante calor por radiación, indirecta, motivará un consumo sustancialmente mayor de combustibles en comparación con la cocción tradicional mediante tiro directo. Las estrategias de aprovisionamiento y captación de las materias primas, sobre todo combustibles, debieron ser intensificadas y potenciadas a partir de entonces con una organización más racional y, como venimos diciendo, eficiente.

En el caso de Los Villares de Andújar aún no se ha podido establecer si los artesanos que operaron allí se organizaron en torno a un modelo de carácter cooperativista, empresarial (RICCIONI 1977, 84–85) o mancomunado (DELPLACE 1978, 66–70), si bien se nos presenta más probable la primera de las opciones en tanto en cuanto se le presupone una mayor capacidad de acomodo en un artesanado procedente de un sustrato local acaso menos desarrollado en sus formas de organización económicas aplicadas a la producción que en otros ámbitos como el itálico. A ello debemos unir la propia fisonomía del asentamiento, configurado como un barrio artesanal nuclearizado⁷ en el que mediante la concentración de talleres se buscaba intensificar la producción (COSTA 1994, 112). Matizando el modelo de G. Riccioni, no existirían problemas en incorporar hombres libres a las tareas realizadas en común que el autor asocia al cuerpo de esclavos, como son el trabajo en la extracción de arcillas, la captación de combustibles, preparación de las pastas... e incluso la cochura de los vasos, tareas algunas de las cuales requieren de una alta especialización. La solución expuesta por M^a A. Mezquíriz (MEZQUÍRIZ 1985, 119) para el caso de los talleres hispanos, paralelamente a lo expresado por G. Pucci para los talleres itálicos (1985, 378), debe asociarse mejor a un patrón disperso como el conocido para la región ceramista en torno a *Tritium Magallum*, en el cual algunos grandes talleres podrían haber capitalizado la propiedad y aprovechamiento de las materias primas, algunas herramientas específicas, los hornos para la cochura e incluso la distribución de los productos a través de redes propias de comercialización. Las pequeñas *officinae* sólo se encargarían de la fabricación de los vasos, debiendo comprar todo lo necesario para la confección de los mismos a aquellos.

Volviendo a los hornos, resulta evidente el gran potencial que encierran este tipo de estructuras para tratar de determinar las transformaciones acaecidas por el contacto con

otras tradiciones que, si bien afines en el marco del Mundo mediterráneo, se encuentran en mayor grado desarrolladas en lo que se refiere a aquellos aspectos relacionados con la organización de la producción y la consecuente cualificación de algunas estructuras como las que aquí tratamos. De ellas parece desprenderse que los conocimientos empíricos adquiridos por los artesanos indígenas/autóctonos resultaron determinantes para el funcionamiento de las *officinae* romanas de Los Villares, plenamente operativas hacia época flavia tras un proceso de reconversión del artesanado dinamizado por el desarrollo de los mercados y los impulsos técnicos – así como de organización de la producción en general – de origen alóctono (RUIZ MONTES 2007, 140–141). El resultado debió caracterizar a un artesanado generado a partir del impacto de Roma sobre las estructuras sociales indígenas en el Alto Guadalquivir y, por tanto, con sus particularidades y rasgos propios.

Nota: La redacción del presente trabajo ha contado con el soporte del proyecto «Ciudad y tradiciones productivas: comercio, distribución y consumo» (HUM2007-64460/HIST), enmarcado dentro del Plan Nacional de Proyectos I+D 2007, y del que es IP M^a I. Fernández García.

⁷ No olvidemos que desde el inicio los investigadores señalaron un área de dispersión clara y concreta para los hallazgos (SOTOMAYOR 1972, 264–265; ROCA 1976, 11), lo que denominamos complejo artesanal y que debió corresponderse con una verdadera aglomeración suburbana caracterizada por la presencia intensa y localizada de talleres y actividades artesanales.

HIPÓTESIS DE RESTITUCIÓN DE VOLÚMENES DEL LABORATORIO DE LOS HORNOS

Volumen del Laboratorio

$$V = \pi \cdot (rP)^2 \cdot H$$

Volumen de la Cúpula

$$V = 1/3\pi \cdot (hs)^2 \cdot (3r - hs)$$

Fórmulas para calcular restituciones teóricas de volúmenes de hornos cilíndricos. V: volumen; rP: radio de la parrilla; H: altura; hs: altura del segmento de esfera; r: radio de la circunferencia que inscribe el cilindro del laboratorio.

Horno	TipoCC	ØLab	HLab	VCilLab	ØCirc	hs	VTotLab
Los Villares 1	B6 - I/a	1,90	1,97	5,26	2,73	0,38	5,79
Los Villares 2	B6 - I/a	2,20	2,28	8,66	3,16	0,44	9,50
Los Villares 3	B6 - I/a	1,85	1,92	5,10	2,66	0,37	5,58
Los Villares 4	B6 - I/a	3,80	3,95	44,79	5,44	0,74	48,95

Volúmenes del laboratorio en los hornos iberorromanos de Los Villares de Andújar (Jaén). Restituciones teóricas según el índice H=104% del Ø del laboratorio obtenido a partir del modelo etnográfico. TipoCC: tipología de la cámara de combustión según las clasificaciones de Coll y Cuomo di Caprio; ØLab: diámetro del laboratorio; HLab: altura del laboratorio según el índice H=104% del Ø del laboratorio; VCilLab: volumen del laboratorio únicamente en su segmento cilíndrico, expresado en m³; ØCirc: diámetro de la circunferencia que inscribe el cilindro del laboratorio (ØCirc²=H²+ØLab²); hs: altura del segmento de esfera como cubierta (hs=ØCirc-H/2). VTotLab: volumen máximo incluyendo una cúpula como solución de cubierta en segmento de esfera, expresado en m³.

Fig. 8. Los distintos volúmenes de las cámaras de cocción de los hornos isturgitanos.

Bibliografía

- ABASCAL PALAZÓN 1986 J. M. ABASCAL PALAZÓN, La cerámica pintada romana de tradición indígena en la Península Ibérica: centros de producción, comercio y tipología (Madrid 1986).
- ADROHER/LÓPEZ MARCOS/PACHÓN ROMERO 2002 A. M. ADROHER/A. LÓPEZ MARCOS/J. A. PACHÓN ROMERO, Granada arqueológica. La cultura ibérica, Los libros de la Estrella 11 (Granada 2002).
- AGUAYO/CASTILLA/PADIAL 1992 P. AGUAYO/J. CASTILLA/B. PADIAL, Excavación de urgencia en el casco antiguo de Ronda. Calle Armiñán nº 39, 41, 43 y Aurora nº 16. 1989. Anu. Arqu. Andalucía 3, 1990 (1992), 339-342.
- AUBET ET AL. 1999 Mª E. AUBET/P. CARMONA/E. CURIÀ/A. DELGADO/A. FERNÁNDEZ/M. PÁRRAGA, Cerro del Villar. I. El asentamiento fenicio en la desembocadura del río Guadalhorce y su interacción con el hinterland. Arqu. Monogr. Ser. (Sevilla 1999).
- BENDALA GALÁN/PELLICER CATALÁN 1977 M. BENDALA GALÁN/M. PELLICER CATALÁN, Nuevos hallazgos en el solar de la antigua Orippe (Dos Hermanas, Sevilla). Habis 8, 1977, 321-330.
- BERNAL CASASOLA 1998 D. BERNAL CASASOLA, Excavaciones arqueológicas en los alfares romanos de la Venta del Carmen (Los Barrios, Cádiz). Una aproximación a la producción de ánforas en la Bahía de Algeciras en época altoimperial (Madrid 1998).
- BERNAL CASASOLA ET AL. 2004 D. BERNAL CASASOLA/J. J. DÍAZ RODRÍGUEZ/J. EXPÓSITO ÁLVAREZ/A. SÁEZ ROMERO/L. LORENZO MARTÍNEZ, Los hornos púnicos de praefurnium escalonado (ss. III y II a.C.): reflexiones a raíz del alfar de La Milagrosa (San Fernando, Cádiz). En: D. Bernal/L. Lagóstena (eds.), Figlinae Baeticae. Talleres alfareros y producciones cerámicas en la Bética romana (ss. II a.C.-VII d.C.). BAR Internat. Ser. 1266 (Oxford 2004) 607-620.
- BRONCANO RODRÍGUEZ/COLL CONESA 1988 S. BRONCANO RODRÍGUEZ/J. COLL CONESA, Horno de cerámica ibérico de la Casa Grande, Alcalá del Júcar (Albacete). Not. Arqu. Hispánico 30, 1988, 187-228.
- CARDENETE LÓPEZ ET AL. 1992 R. CARDENETE LÓPEZ/M. T. GÓMEZ SAUCEDO/A. JIMÉNEZ HERNÁNDEZ/R. LINEROS ROMERO/I. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Excavaciones arqueológicas de urgencia en el solar de la Plazuela de Lasso s/n. Carmona, Sevilla. Anu. Arqu. Andalucía 3, 1990 (1992), 503-509.

- CASTRO LÓPEZ/GUTIÉRREZ SOLER 2001 M. CASTRO LÓPEZ/L. GUTIÉRREZ SOLER, Conquest and Romanization of the valley of Guadalquivir. En: S. Keay/N. Terrenato (eds.), Italy and the West: comparative issues in romanization (Oxford 2001) 145–160.
- CHOCÁN SABINA 1984 C. CHOCÁN SABINA, Cerámica iberorromana producida en los alfares de Los Villares de Andújar (Jaén). Campañas 1981–82 (Mem. licenciatura inéd. 1984).
- COLL CONESA 2000 J. COLL CONESA, Aspectos de tecnología de producción de la cerámica ibérica. Saguntum EXTRA 3, 2000, 191–207.
- CONTRERAS/CARRION/JABALOY 1983 F. CONTRERAS/F. CARRION/E. JABALOY, Un horno de alfarero protohistórico en el Cerro de Los Infantes (Pinos Puente, Granada). XVI Congreso Nacional de Arqueología (Murcia-Cartagena 1982) (Zaragoza 1983) 533–537.
- COSTA RIBAS 1994 B. COSTA RIBAS, Ebesos, colonia de los cartagineses. Algunas consideraciones sobre la formación de la sociedad púnico-ebusitana. En: Cartago, Gadir, Ebusus y la influencia púnica en los territorios hispanos. VIII Jornadas de Arqueología fenicio-púnica, Ibiza 1993 (Ibiza 1994) 75–143.
- CUOMO DI CAPRIO 2007 N. CUOMO DI CAPRIO, Ceramica in archeologia 2. Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi di indagine (Roma 2007).
- DE FRUTOS REYES/MUÑOZ VICENTE 1994 G. DE FRUTOS REYES/A. MUÑOZ VICENTE, Hornos púnicos de Torre Alta (San Fernando, Cádiz). En: J. A. Campos Carrasco/F. Pérez Macías/ F. Gómez Toscano (eds.), Arqueología en el entorno del Bajo Guadiana. Encuentro de Arqueología del Suroeste (Huelva, Marzo 1993) (Huelva-Niebla 1994) 396–398.
- DELCROIX/HUOT 1972 G. DELCROIX/J.-L. HUOT, Les fours dits ‘de potier’ dans l’Orient ancien. Syria 49, 1972, 1–2.
- DELPLACE 1978 C. DELPLACE, Les potiers dans la société et l’économie de l’Italie et de la Gaule au I siècle av. et au I siècle ap. J.-C. Ktema 3, 1978, 55–76.
- DUHAMEL 1978/79 P. DUHAMEL, Morphologie et évolution des fours céramiques en Europe Occidentale. Acta Praehist. et Arch. 9/10, 1978/79, 49–76.
- GAGO VIDAL ET AL. 2000 M^a. H. GAGO VIDAL/I. CLAVAIN GONZÁLEZ/A. MUÑOZ VICENTE/L. PERDIGONES MORENO/G. DE FRUTOS REYES, El complejo industrial de salazones gaditano de Camposoto, San Fernando (Cádiz): estudio preliminar. Habis 31, 2000, 37–61.
- GAUCKLER 1915 P. GAUCKLER, Les Necròpoles puniques de Carthage (Paris 1915).
- GONZÁLEZ RODRÍGUEZ/RUIZ MATA 1999 R. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ/D. RUIZ MATA, Prehistoria e Historia Antigua de Jerez. En: D. Caro (coord.), Historia de Jerez de la Frontera 1. De los orígenes a la época medieval (Cádiz 1999) 15–188.
- GONZÁLEZ TORAYA ET AL. 2002 B. GONZÁLEZ TORAYA/J. TORRES QUIRÓS/L. LAGÓSTENA BARRIOS/O. PRIETO REINA, Los inicios de la producción anfórica en la bahía gaditana en época republicana: la intervención de urgencia en la Avda. Pery Junquera (San Fernando, Cádiz). En: Actas del Congreso Internacional Ex Baetica Amphorae: Conservas, aceite y vino de la Bética en el Imperio Romano (Écija-Sevilla, Diciembre 1998) (Écija 2002) 175–186.
- LUZÓN NOGUÉ 1973 J. M. LUZÓN NOGUÉ, Excavaciones en Itálica: estratigrafía en el Pajar de Artillo (Campaña 1970). Archivo Español Arqu. 78 (Madrid 1973).
- NIETO GONZÁLEZ/LOBÓN 1992 B. NIETO GONZÁLEZ/R. LOBÓN, Cubrición de los hornos romanos de Cuevas del Becerro. Anu. Arqu. Andalucía 3, 1990 (1992) 413–416.
- NÚÑEZ AGUILAR/OSETE LÓPEZ/ BERNAL CASASOLA 2000 J. I. NÚÑEZ AGUILAR/M. L. OSETE LÓPEZ/D. BERNAL CASASOLA, La datación por arqueomagnetismo. Aplicación al estudio del alfar romano de Los Villares de Andújar (Jaén). CVDAS 1, 2000, 87–104.
- MANNONI/GIANNICCHEDDA 2004 T. MANNONI/E. GIANNICCHEDDA, Arqueología de la producción (Barcelona 2004).
- MARTÍN RIPOLL/MARTÍNEZ PEÑARROYA 1995 P. MARTÍN RIPOLL/J. MARTÍNEZ PEÑARROYA, Memoria de la actuación realizada en la Zona de Interés Arqueológico de Orippe, Polígono Industrial Carretera de la Isla (Dos Hermanas, Sevilla). Fase II, 1992. Anu. Arqu. Andalucía 1992/3 (1995), 685–694.
- MEZQUÍRIZ DE CATALÁN 1985 M. A. MEZQUÍRIZ DE CATALÁN, Terra Sigillata Ispanica. En: EAA II (Roma 1985) 97–166.
- PRIETO ARCINIEGA 1980 A. PRIETO ARCINIEGA, La pervivencia del elemento indígena en la Bética. Faventia 1/2, 1980, 37–46.
- PEINADO ESPINOSA 2007 M. V. PEINADO ESPINOSA, Introducción al estudio de las cerámicas comunes del alfar de Los Villares de Andújar. CVDAS 5–6, 2007, 65–88.
- PUCCI 1985 G. PUCCI, Terra Sigillata Italica. En: EAA II (Roma 1985) 175–230.
- RICCIONI 1977 G. RICCIONI, Problemi di archeologia gallo-romaine I. La terra sigillata della Gallia meridionale (Bologna 1977).
- ROCA ROUMENS 1975 M. ROCA ROUMENS, Un horno doméstico prerromano en Guadalimar del Caudillo (Jaén). Pyrenae 11, 1975, 171–173.
- ROCA ROUMENS 1976 M. ROCA ROUMENS, Sigillata hispánica producida en Andújar (Jaén 1976).
- ROCA ROUMENS 1980 M. ROCA ROUMENS, Sigillata importada y nuevas formas en tema sigillata hispánica producidas en Andújar. Puntualizaciones cronológicas referidas a la actividad inicial del alfar. Cuadernos Prehist. Univ. Granada 5, 1980, 237–275.

- ROCA ROUMENS 1991 M. ROCA ROUMENS, Producción y comercialización de la sigillata producida en la Bética. En: C. González Román (ed.), *La Bética en su problemática histórica* (Granada 1991) 221–235.
- ROCA ROUMENS 1994 M. ROCA ROUMENS, Artesanos y producción cerámica en el Alto Guadalquivir. En: C. González Román, *La sociedad de la Bética* (Granada 1994) 409–424.
- RUIZ MATA/CÓRDOBA ALONSO 1999 D. RUIZ MATA/I. CÓRDOBA ALONSO, Los hornos cerámicos turdetanos del cerro Macareno. Cortes H.I y H.II. En: XXIV Congreso Nacional de Arqueología, Cartagena 1997 (Murcia 1999) 95–106.
- RUIZ MONTES 2007 P. RUIZ MONTES, Índices de indigenismo y romanización en el complejo artesanal de Los Villares de Andújar (Jaén). *Cvdas* 5–6, 2007, 101–145.
- SÁEZ FERNÁNDEZ 1994 P. SÁEZ FERNÁNDEZ, Notas sobre pervivencias del elemento indígena en la Bética romana: cuestiones a debate. En: C. González Román (ed.), *La sociedad de la Bética. Contribuciones para su estudio* (Granada 1994) 461–493.
- SÁEZ ROMERO 2004 A. SÁEZ ROMERO, El alfar tardopúnico de Torre Alta: resultados de las excavaciones de 2002–2003. En: D. Bernal/L. Lagóstena (eds.), *Figlinae Baeticae. Talleres alfareros y producciones cerámicas en la Bética romana* (ss. II a.C.–VII d.C.), BAR Internat. Ser. 1266 (Oxford 2004) 699–711.
- SOTOMAYOR MURO 1969 M. SOTOMAYOR MURO, Hornos romanos de ánforas en Algeciras. En: X Congreso Nacional de Arqueología, Mahón, Octubre 1967 (Zaragoza 1969) 389–399.
- SOTOMAYOR/PÉREZ/ROCA 1976 M. SOTOMAYOR/A. PÉREZ/M. ROCA, Los alfares romanos de Andújar (Jaén). Dos nuevas campañas. *Not. Arqu. Hispánico* 4, 1976, 113–148.
- SOTOMAYOR/ROCA/SOTOMAYOR/ ATENCIA 1981 M. SOTOMAYOR/M. ROCA/N. SOTOMAYOR/R. ATENCIA, Los alfares de los Villares de Andújar (Jaén). Campaña 1979. *Not. Arqu. Hispánico* 11, 1981, 309–342.
- SOTOMAYOR MURO 1969/70 M. SOTOMAYOR MURO, Informe sucinto de la exploración arqueológica realizada en la carretera de El Rinconcillo, en la Bahía de Algeciras. *Not. Arqu. Hispánico* 13–14, 1969/70, 52–57.
- TABALES RODRÍGUEZ 2002 M. A. TABALES RODRÍGUEZ, Excavación en los hornos romanos en el Hospital de las Cinco Llagas. 2ª Fase-1999. *Anu. Arqu. Andalucía* 1999/3 (2002), 860–875.

