

ARQUEOLOGÍA DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES DE ÉPOCA MEDIEVAL EN LA PENÍNSULA IBÉRICA.

Estado de la cuestión

RICARDO CÓRDOBA DE LA LLAVE
Universidad de Córdoba

El impulso que, gracias a las labores arqueológicas llevadas a cabo en los últimos diez años, ha recibido el conocimiento de las instalaciones industriales de la Edad Media ha sido extraordinario. Con anterioridad a 1986 apenas si habían sido excavados una tenería (la del Secano de la Alhambra, publicada por Torres Balbás en 1935) y algunos hornos de cocción cerámica por Manuel Riu y su equipo en Cataluña. El resto de los estudios de arqueología industrial dedicados a la Edad Media hispana datan de la última década y, muy especialmente, de los años noventa, período durante el que tanto las intervenciones centradas en yacimientos de época medieval como el número de publicaciones referentes a este tema se han incrementado de manera muy notable.

Ese elevado número de investigaciones y estudios ha permitido un mejor conocimiento sobre las principales características de las instalaciones industriales, aunque dentro de ese proceso algunas de ellas haya resultado más favorecidas que otras. En el primer lugar del ranking de talleres bien documentados se encuentran, sin lugar a dudas, los hornos de cocción cerámica y los correspondientes alfares donde se insertan; el número de investigaciones centradas en estos elementos de la industria medieval no ha hecho más que crecer en los últimos años y el volumen de datos disponibles ha permitido la edición de dos obras claves. La primera, *Fours de potiers et testares médiévaux en Méditerranée Occidentales*, está dedicada específicamente al estudio de los alfares peninsulares y fue publicada en Madrid por la Casa de Velázquez en 1990; la segunda, *Le Vert et le Brun*, fue editada en Marsella en 1995 por el Laboratoire

d'Archéologie Médiévale Méditerranéenne de la Universidad de Aix-en-Provence y no está consagrada de manera prioritaria a los aspectos industriales, sino al estudio de la cerámica verde-manganeso en el mundo islámico y de las producciones cristianas que la prolongan durante la Baja Edad Media en Francia, Italia y la Península Ibérica; pero en sus primeras páginas Jacques Thiriot coordina una valiosa puesta al día de los estudios sobre alfares hispánicos de época andalusí, realizada por los investigadores y arqueólogos que han trabajado sobre el tema.

Este mismo año la Sociedad Española de Estudios Medievales ha editado las actas de las *I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular* donde, a través de la colaboración de investigadores de la metalurgia como Manuel Riu, Marta Sancho o Mercedes Urteaga, se ha realizado una actualización de las investigaciones arqueológicas llevadas a cabo sobre ferrerías hidráulicas y otros talleres para el trabajo de los metales. Por la temática con que fue planeado ese encuentro, debemos destacar las actas del *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*, editadas en 1994 por la Asociación Española de Arqueología Medieval, que han representado una buena contribución sobre diversos aspectos de la industria medieval entre los que se incluyen menciones sobre diversas instalaciones industriales (ferrerías, aceñas, alfares); como constituirán, sin duda, aportaciones de gran relieve la publicación de las actas del *Primer Simposio Internacional sobre la farga catalana*, celebrado en Ripoll en 1993, y de las *I Jornadas Nacionales de Molinología* que la fundación Juanelo Turriano organizó en Santiago de Compostela en noviembre de 1995. Finalmente debemos destacar el estudio de Ignacio González Tascón, *Fábricas Hidráulicas Españolas*, editado por el CEHOPU en 1987 que, aunque enfocado desde un punto de vista más técnico que arqueológico, representa la obra más completa hoy publicada sobre las instalaciones industriales que han empleado el agua como fuente de energía desde el mundo medieval hasta nuestros días.

Al margen de estas escasas obras de síntesis o recopilación de estudios, el resto de trabajos que nos informan sobre investigaciones arqueológicas de la industria medieval se hallan repartidos por libros y revistas de origen y contenido muy diversos, algunas de carácter arqueológico, otras centradas en aspectos históricos o etnográficos. Por este motivo no podemos aspirar, en estas breves páginas, a exponer una visión integral de todo lo realizado hasta la fecha, sino tan sólo a destacar algunos de los trabajos más conocidos o que más información han aportado al tema que nos ocupa, señalando el momento en que fueron llevados a cabo, las publicaciones a través de las cuales han sido dados a conocer y algunas de sus conclusiones más relevantes.

Entre las muy distintas instalaciones industriales que funcionaron durante los siglos medievales, unas de las que han recibido atención han sido las tenerías para el curtido de las pieles, aunque contamos con escasos ejemplos, todos ellos datados en época islámica, el grado de detalle con que han sido investigados hace que las tenerías no sean, ni con mucho, las instalaciones peor documentadas en el panorama historiográfico medievalista.

La primera de ellas fue estudiada hace tiempo por Leopoldo Torres Balbás en el Secano de la Alhambra y está fechada en los siglos XIV-XV, es decir, en época nazarí. Esta tenería es clásica en cuanto a su distribución espacial, aunque se echa de menos la presencia de algunos de los elementos más característicos usados en el proceso de curtición. Está organizada en torno a un patio central, con entrada por el ángulo noreste y delimitado por dos galerías cubiertas y porticadas en los lados Sur y Este. Al norte cierra el patio una nave cubierta. Los elementos que más destacan son las albercas de las cuales se conservan cuatro de planta rectangular en la nave norte, con profundidad de 1,80 mts.; tres en la galería sur y dos más en la zona central del patio, al descubierto, una alberca cuadrada en el centro y una alberquilla honda, de tres metros de profundidad; en el lado Oeste. Algunas de esas albercas debieron servir como depósito de recogida de agua desde donde se transmitiría para su uso; otras para tener pieles en remojo o lavarlas después de cada proceso. Junto a ellas y empotradas en el suelo fueron descubiertas varias tinajas —las principales en la galería sur y en el ángulo suroeste del patio— a modo de silos subterráneos. Llama la atención que no se registre en esta tenería la presencia de noques ni pelambres, estructuras por lo general circulares y en el segundo caso provistas de cal; tal vez las tinajas enterradas hayan hecho las veces, aunque es más probable que las mismas fueran utilizadas como contenedores de productos curtientes o materias de las que intervenían en el proceso de curtido¹.

En el año 1992 fueron exhumados en la granadina calle del Carbón los restos de una instalación industrial ubicada junto al río Darro, a la altura del Puente del Carbón. Dichos restos han sido identificados como pertenecientes a una tenería de época nazarí, datada entre los siglos XIII-XIV, más por ubicarse en la zona donde éstas se concentraban que por estar bien definida a través de los elementos descritos. Consiste en un edificio con solería de ladrillo, varias piletas cuadrangulares y tinajas empotradas en el suelo —que se supone sirvieron de contenedores de

¹ L. TORRES BALBÁS, «Tenería en el Secano de la Alhambra», *Al-Andalus*, 3 (1935), pp. 434-437.

agua o sustancias curtientes— y un pequeño canal para la evacuación de líquidos residuales².

El último ejemplo ha sido excavado, también muy recientemente, por Ricardo Izquierdo; pertenece a la ciudad hispano-musulmana de Vascos, podría ser datada entre los siglos X y XII y está situada extramuros del recinto urbano de la población, en la orilla oriental del arroyo de la Mora y algo más abajo que los baños de la ciudad. Esta ubicación es muy típica de instalaciones como las tenerías que producen abundantes residuos sólidos y malos olores y que se procuraron emplazar siempre, durante la Edad Media, en las afueras de las ciudades (en lugares poco poblados), junto a cauces fluviales y una vez que el curso de las aguas hubiera superado ya la parte central del asentamiento. Desde el punto de vista de su distribución espacial, se asemeja a la tenería granadina del Secano, pues es un edificio formado por un patio central, con dos dependencias ubicadas a sus lados Norte y Sur, posiblemente descubiertos (no se han hallado restos de tejas en los derrumbes) para evitar la concentración de malos olores. En el lado norte, una habitación rectangular con puerta de acceso desde el exterior y otra al patio, sirve de zaguán; junto a ella, a su costado oriental, se extiende una dependencia cuadrangular y, en la parte sur del patio, otra habitación rectangular con pavimento de losas. Los únicos depósitos relacionados con el trabajo de las pieles que se han documentado han sido un pilón, ubicado en la galería norte, que probablemente serviría para el remojo de las pieles durante alguna fase del proceso de curtición; y dos pozos, emplazados en la galería sur, que han sido identificados como noques y que posiblemente lo sean, aunque hay que decir que un tanto atípicos debido a que su reducido diámetro y considerable profundidad dificultarían notablemente el manejo de las pieles depositadas en su interior. Asociado a la tenería se encontró abundante material metálico (hojas de cuchillo) y lítico —una treintena de lascas de sílex— que pudo haber sido empleado para el raspado de las pieles, así como veinte piedras de afilar —¿para esmolar las cuchillas de raspado?— y veinticuatro cantos de río que quizá fueron empleados para machacar las pieles (el golpeo y macerado del cuero es habitual durante el zurrado)³.

Al margen de la información proporcionada por estos hallazgos arqueológicos, quien desee acercarse al estudio de estas instalaciones cuen-

² A. MALPICA, «El río Darro y la ciudad medieval de Granada: las tenerías del Puente de Carbón», *Al-Qantara*, 16 (1995), pp. 83106; noticia sobre la excavación dirigida por Esperanza Jiménez en 1992 en *Anuario Arqueológico de Andalucía 1992*, Sevilla, 1995, vol. I, p. 26.

³ R. IZQUIERDO BENITO, «Unas tenerías excavadas en la ciudad hispanomusulmana de Vascos (Toledo)», *Arqueología y Territorio Medieval*, 3 (1996), pp. 149-165.

ta también con alguna información adicional obtenida a través de las fuentes escritas. Sobre las tenerías andalusíes no existe ningún estudio basado en textos coetáneos, aunque debieron ser bastante similares a las que hasta hace pocos años —y, en algunos lugares como Fez, todavía hoy— se han conservado en Marruecos y otras regiones del Norte de África⁴. Para las tenerías de la España cristiana a fines de la Edad Media son muy útiles las referencias proporcionadas por José Rodríguez Molina sobre la ciudad de Jaén⁵; y finalmente, aunque referido a una época más moderna, sigue teniendo un gran interés el estudio de una tenería barcelonesa del siglo XVIII efectuado por Sans Ferrán, donde se revela la organización de ese complejo y que incluye una completa relación del instrumental empleado en el proceso de curtición⁶.

Unas instalaciones sobre las que desconocemos casi todo son las tintorerías de paños de lana o casas-tinte, como las llama la documentación andaluza del siglo XV. Ninguna de ellas ha sido excavada hasta la fecha, ni para el período medieval ni posterior, e incluso se trata de una de las instalaciones más desasistida en los estudios sobre fuentes escritas. Quizá pertenezcan a una tintorería —al menos durante el siglo XV se documentan en esa zona— los restos excavados en Córdoba, a principios de 1994, por los arqueólogos Pedro Marfil y Fernando Penco. Durante la intervención llevada a cabo en los baños del Alcázar Califal (actual plaza de los Santos Mártires), fueron abiertos dos sondeos en el sector situado al Oeste de los baños y documentadas tres estructuras de planta circular y desarrollo cilíndrico, que presentaban revestimiento interno impermeable e improntas de enmaderado sujeto con clavos de hierro, probablemente restos de tinajas o toneles de madera que hubieran estado embutidos en dichas estructuras constructivas⁷. Sería deseable una ampliación del área excavada para comprobar ante qué tipo de instalación industrial nos hallamos (tinte, tenería) y buscar la posible existencia de otras estructuras relacionadas con dicha industria.

Casi lo mismo se puede decir de las fraguas destinadas al trabajo del hierro. No nos consta el estudio arqueológico de ninguna instalación de

⁴ Bien estudiadas, hace años, por Ch. ZIEGLER, *Etudes sur la tannerie et les industries annexes du Maroc*, París, 1923; J. MAS Y GUINDAL, «Industrias químicas de Marruecos: el curtido de pieles en Tetuán», *África*, marzo, 1930.

⁵ J. RODRÍGUEZ MOLINA, «Molinos de harina, molinos de aceite y tenerías. Alto Guadalquivir. Siglos XIII-XVI», *Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular*, León, 1996, pp. 430-435.

⁶ J. M. SANS FERRÁN, *Una tenería municipal en la Barcelona del siglo XVIII*, Vich, 1965.

⁷ P. MARFIL RUIZ, F. PENCO VALENZUELA, «Resultados sucintos de la intervención arqueológica de urgencia en el hammam de Alcázar Califal, Campo Santo de los Mártires (Córdoba)», *Anuario Arqueológico de Andalucía 1994* (en prensa). Agradezco a los autores tanto la noticia proporcionada como las facilidades concedidas para el uso del informe original.

este tipo datada en época musulmana y sólo dos lo han sido en territorios de la España cristiana medieval, la casa del herrero de la villa de L'Esquerda, excavada por Imma Ollich en los años 1984 y 1985, y la del barrio de Mataplana, excavada por Xim Raurich y Ana Mestre entre los años 1992 y 1993; ambas se datan en los siglos XIII-XIV. La primera posee planta rectangular con muro central que divide la casa en dos estancias; la segunda es también de planta rectangular y presenta, en el ángulo oriental de una de sus habitaciones, los restos de la fragua, adosada a la pared y con un soporte lateral para los fuelles, el depósito de escorias y abundantes cenizas ⁸.

Dentro de las instalaciones destinadas a labores metalúrgicas destacan las investigaciones centradas en hornos de fundición de bronce, algunos de los cuales fueron excavados en diversas zonas de la Península a finales de los años 80. En la Seo de Manresa fue estudiado un horno para la producción de bronce consistente en una estructura excavada en la roca, con una cámara principal de planta circular y 1,20 mts. de diámetro, probablemente cubierta mediante cúpula semiesférica, y dos chimeneas de oxigenación en uno de sus lados, de planta también circular y 40-45 cms. de diámetro; en la cámara principal se produciría la combustión del carbón, la aleación cobre-estaño y la reducción del metal. En Zamora fue descubierto un horno de fundición de campanas fechado en el siglo XIV. Consistía en una estructura de planta cuadrangular con ángulos rematados y tendencia cónica según se cierra en altura que, construida con adobes y asentada sobre la roca natural, actuaría como fosa de fundición; en su centro eran visibles las huellas de una estructura circular o negativo de la base de la campana, seccionada en su mitad por un canal de 70 cms. de anchura por el que se introducía el aire caliente para el recocido de dicho molde. Los fragmentos de bronce recogidos mostraban una aleación consistente en un 96,7 % de cobre y sólo un 3,3 % de estaño, proporción distinta de la habitual (80 % de cobre, 20 % de estaño) que los autores del estudio explican en función de la concentración de ese metal que se produjo en la zona de la campana de donde procedían las muestras durante el proceso de fundición. Y una estructura parecida, consistente en los restos de un molde o recinto para la fundición de campanas, fue excavado por los mismos años en el presbiterio de la ermita de Nuestra Señora de la Calle de la localidad soriana de Andaluz; disponía de un solado de barro sobre el que se había

⁸ J. F. CABESTANY, P. BERTRÁN, M. RIU, X. RAURICH, A. MESTRE, M. SANCHO, C. MARUGÁN, *El Castell de Mataplana*, Barcelona, 1994, pp. 56-57, fotografías 71-73; M. Riu, «La metalurgia del hierro en la España cristiana medieval», *Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media peninsular*, pp. 51-52.

situado el molde para la campana cuya base estaba constituida por pequeños adobes que dejaban entre sí orificios de respiración o toberas (en número de once) a fin de permitir la oxigenación del fuego interior. Ambos ejemplos castellanos, junto al horno de fundición estudiado en la catedral de Valencia y el de iglesia de San Andrés de la localidad catalana de Orrius, constituyen una buena muestra de los elementos y técnicas usados durante la Edad Media para la fundición y el moldeado del bronce⁹.

Tampoco tenemos una información muy superior sobre las almazaras o molinos de aceite. Hasta hace poco tiempo, todo lo que sabíamos sobre estas instalaciones de molturación de la aceituna procedía de testimonios proporcionados por las fuentes escritas o estudios de carácter etnográfico realizados sobre antiguos edificios de almazaras e instrumental de siglos recientes. Sin embargo, en 1995 se ha realizado una intervención arqueológica en una antigua almazara andaluza, datada a mediados del siglo XVII, cuyos resultados han sido parcialmente publicados. Se trata del estudio de dos molinos conservados en el edificio denominado la Cilla, construido durante el reinado de Felipe IV en la localidad onubense de Aroche. Ambos están compuestos por su correspondiente alfarje o piedra de moler, viga de prensado y regaifa y sistemas de decantación y almacenamiento del líquido obtenido. El alfarje sólo se conserva en uno de ellos y se trata de una base de piedra cilíndrica con solera rematada en cono y rodeada por un borde circular de mampostería que forma un estrecho canal. La molienda se producía al girar sobre esta base pétreo una piedra con eje vertical de madera, prolongado mediante un mayal (almijarra) para unirlo a la caballería que lo ponía en movimiento. Las prensas de ambos molinos son diferentes. En uno encontramos una prensa de presión por palanca, con un madero vertical bien anclado al suelo y a la torre, y en el otro una prensa de capilla o rincón, formada por un tornillo de madera de gran diámetro en el que enroscaría un madero atravesado (la viga) y que se accionaría mediante

⁹ M. SANCHO, A. CABALLÉ, J. PUJADES, «Les restes arqueològiques d'un form de bronze d'època medieval de la Seu de Manresa», *Acta Historica et Archaeologica Mediaevalia*, 11-12 (1990-91), pp. 485-493; M. SÁNCHEZ-MONGE, A. I. VIÑE, «Excavación arqueológica en el solar de la plaza Arias Gonzalo (Zamora)», *Numantia*, 4 (1989-90), pp. 263-280; Id., «Documentación arqueológica de un horno de fundir campanas en el solar de la plaza de Arias Gonzalo (Zamora)», *Anuario del Instituto de Estudios Zamoranos Florián de Ocampo* (1989), pp. 123-132; J. F. JORDA PARDO, «Estudio geoarqueológico de un horno de fundir campanas del siglo XIV», *Anuario del Instituto de Estudios Zamoranos Florián de Ocampo* (1991), pp. 115-124; J. J. FERNÁNDEZ MORENO, «Arqueología preventiva y de gestión: Sorio», *Numantia*, 3 (1988), p. 304 y 4 (1989-90), p. 366; J. SÁNCHEZ, *Fundición de una campana en 1405*, Valencia, 1982; J. I. PADILLA, «Informe preliminar de les excavacions fetes a l'església de Sant Andreu d'Orrius», *Excavacions Arqueològiques*, 2 (1983), pp. 11-53.

una palanca horizontal. Bajo las vigas se disponen sendas soleras de piedra donde se colocan los capachos rellenos de pasta y presentan un canalillo abierto en un punto por el que fluye el aceite hacia el sistema de decantación y embalse. El proceso de prensado sería ayudado mediante el vertido de agua caliente sobre el cargo para facilitar la salida del aceite, como prueba del hallazgo de hogares en ambas naves. Para separar el aceite del alpechín existía un completo sistema de decantación, conservado mejor en el primero de los molinos examinados. Después del prensado, el líquido salía por el hueco de evacuación de la regaifa y caía a una pequeña tinaja donde se depositarían los residuos más gruesos y que pudieran atascar el resto de la canalización. Una vez lleno este recipiente, el líquido se desbordaba y seguía circulando por un canal de ladrillo hacia una primera gran tinaja, donde se iría depositando para desbordarse a un nuevo canal de mampostería. En este gran recipiente se efectuaba la decantación del líquido procedente del prensado y la separación del alpechín: por diferencia de densidad, el alpechín se iba al fondo mientras el aceite flotaba sobre él, desbordaba la tinaja y salía hacia el segundo canal, mientras que el alpechín empezaba a recorrer un tubo ascendente que nacía en el fondo de la tinaja y tenía salida a un sistema de evacuación a balsa exterior ¹⁰.

La descripción de la estructura y componentes técnicos de estas almazaras nos permiten afirmar su utilidad respecto a lo que debieron ser los molinos de aceite medievales, mejor conocidos a través de la documentación de los siglos XIV, XV y XVI; existen estudios de ellos para las comarcas de Jaén, Córdoba y Sevilla, durante la Baja Edad Media, aunque quizá la descripción más completa de los molinos de aceite, como tales instalaciones, sea la proporcionada por Isabel Montes a través de las noticias recogidas en la documentación catedralicia sevillana ¹¹. A las descripciones de almazaras medievales se unen diversos estudios etnográficos realizados sobre instalaciones más modernas, bien a través de documentación de los siglos XVII al XIX, bien a través del estudio de restos materiales conservados en cortijos y haciendas. Comparando esos estudios con la descripción que realiza Isabel Montes para el siglo XIV o con el molino del XVII antes descrito se puede comprobar hasta qué

¹⁰ J. C. MEJÍAS GRACIA, L. V. MERCADO MENAS, «La rehabilitación de la antigua Cilla de Aroche, Huelva», *Patrimonio y Ciudad*, Jornadas Europeas de Patrimonio, Sevilla, 1996, pp. 76-79.

¹¹ I. MONTES ROMERO-CAMACHO, *El paisaje rural sevillano en la Baja Edad Media*, Sevilla, 1989, pp. 140-145; J. RODRÍGUEZ MOLINA, «Los molinos de aceite medievales andaluces», *La manufactura urbana i els menestrals*, Palma de Mallorca, 1991, pp. 159-175; ID., «Molinos de harina, molinos de aceite y tenerías. Alto Guadalquivir. Siglos xiii-xvi», *Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular*, pp. 420-428.

punto se han conservado tanto la denominación como la estructura de los componentes de las almazaras hasta el propio siglo XX —con la lógica incorporación de algunas innovaciones técnicas y sustitución de piezas de madera por hierro—¹².

Una instalación industrial muy similar, en cuanto a su organización y recursos técnicos, a las almazaras fueron los ingenios utilizados para la extracción del azúcar de caña. Aunque sabemos de la existencia de refinerías de azúcar en la Península Ibérica desde época medieval, cuando se produce la aclimatación de la caña de azúcar en el sur de la Península, carecemos de referencias documentales o arqueológicas sobre ellas entre los siglos X y XV. Recientes excavaciones en la isla de Chipre han permitido el estudio arqueológico de varias fábricas de producción de azúcar datadas en los siglos XIII-XIV¹³, pero en la Península sólo han sido estudiadas las que funcionaron durante época moderna. En cualquier caso, dichos estudios reflejan una realidad técnica similar a la que debió existir durante los últimos siglos medievales, como hemos visto en el caso de las almazaras y como se evidencia poniendo en relación los datos que poseemos sobre la refinería de La Palma y otros trapiches andaluces de los siglos XVII y XVIII con los obtenidos por M. L. Wartburg en el caso chipriota.

La más importante y mejor investigada desde el punto de vista arqueológico ha sido la del ingenio azucarero de La Palma en la localidad granadina de Motril que, si bien es posterior a la época nazarí, conserva usos técnicos similares a los empleados en época medieval. La preparación de la caña comenzaría con su troceado y trituración, en una piedra de moler o alfarje similar a los de las almazaras. Más tarde la pasta pasaría a la sala de prensas, que es la zona mejor excavada del ingenio motrileño. Se trata de un lugar donde habría diversos husillos compuestos por una gran viga que se hacía descender mediante el sistema de tornillo; la caña se depositaba en cachos de esparto sobre las plataformas de piedra labrada de las prensas (como en las regaifas de las almazaras) y se extraía así el jugo o guarapo que era conducido, mediante

¹² A. ARAMBARRI, *La Oleicultura antigua*, Madrid, 1992; A. GONZÁLEZ, «La almazara de doña Margarita Rubira Ruiz, de Abanilla», *Anales de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Murcia*, 7-8 (1991-92), pp. 241-251; A. CARPIO, J. B. CARPIO, «Los molinos de torre y torrecilla», *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 160 (1996), pp. 103-196; J. I. ROJAS, M. S. SALAFRANCA, M. A. SEBASTIÁN, «Adaptación prensa-nave en una almazara del siglo XV», *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, 1996, pp. 445-448.

¹³ M. L. WARTBURG, «Desing and Technology of the Medieval Refineries of the Sugar Cane in Cyprus. A Case of Study in Industrial Archaeology», *Paisajes del Azúcar*, Actas del Quinto Seminario Internacional sobre la Caña de Azúcar, Granada, 1995, pp. 81-86.

canalillos de piedra, para su almacenamiento en albercas o piletas. En el ingenio de La Palma han sido documentadas cuatro bases de piedra para los capachos, a diez metros de las cuales se encontraban los contrapesos o bases para los tornillos; éstos son de piedra y conservan en su interior las marcas del husillo, producidas por el roce constante de sus aristas en el material lítico ¹⁴. Otras noticias interesantes sobre trapiches modernos, relativas a los existentes hasta hace poco tiempo en las costas granadina y malagueña (principalmente en las localidades de Maro, Frigiliana y Nerja), nos son proporcionadas por Ignacio González Tascón en su conocido y valioso estudio sobre industrias hidráulicas peninsulares ¹⁵.

Aunque no siempre se registra el uso del agua, algunas almazaras y trapiches emplearon la energía hidráulica para dotar de movimiento a las piedras o rulos que trituraban aceitunas y cañas en los alfarjes. Fueron, en ese sentido, instalaciones de carácter tan hidráulico como las que vamos a describir a continuación, batanes, molinos de corteza y ferreñas que, junto a los molinos harineros, fueron los principales protagonistas de la tecnología hidráulica aplicada a la industria medieval.

De los batanes podemos afirmar lo mismo que veíamos para el caso de los trapiches. No existen investigaciones arqueológicas referidas a un batán de época medieval de la Península y son muy escasas las referencias que, desde un punto de vista documental, poseemos sobre ellos. Sin embargo, los estudios realizados desde el punto de vista etnográfico, tanto en España como en Portugal, pueden ayudar a cubrir esta importante laguna ¹⁶.

¹⁴ A. MALPICA, A. GÓMEZ, M. M. OSUNA, «Actuación arqueológica de urgencia en el ingenio azucarero de la Palma (Motril)», *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989*, Sevilla, 1991, vol. III, pp. 181-185; A. MALPICA, «Arqueología y azúcar. Estudio de un conjunto preindustrial azucarero en el Reino de Granada: La Palma (Motril)», *La caña de azúcar en el Mediterráneo*, Motril, 1991, pp. 123-153; M. M. OSUNA, «Investigaciones arqueológicas en el ingenio azucarero preindustrial de La Palma (Motril, Granada)», *Anuario Arqueológico de Andalucía 1991*, Sevilla, 1993, vol. III, pp. 203-213; A. P. FÁBREGAS, «Tecnología del azúcar: el ingenio azucarero de La Palma», *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*, vol. III, pp. 945-950.

¹⁵ I. GONZÁLEZ TASCÓN, «El trapiche en las vegas andaluzas», *Fábricas Hidráulicas Españolas*, Madrid, 1987, pp. 265-271.

¹⁶ Entre ellos destacan las investigaciones de VEIGA DE OLIVEIRA sobre batanes portugueses (E. VEIGA DE OLIVEIRA, F. GALHANO, *Pisões portugueses*, Lisboa, 1977; Id., *Sistemas de Moagem*, Lisboa, 1983); los numerosos trabajos de Luis CORTÉS VÁZQUEZ sobre batanes castellanos y leoneses (resumidos, de alguna forma, en su obra *La lana y sus artesanos*, Barcelona, 1973, donde se recogen los términos empleados para designar las diversas piezas del batán y su organización interna); las más recientes de SÁNCHEZ FERRER sobre batanes de la provincia de Albacete (J. SÁNCHEZ FERRER, «Los batanes lagunares de Ossa de Montiel», *Al-Basit*, 23 (1988), pp. 101-130); y las descripciones y dibujos contenidas en la obra de I. GONZÁLEZ TASCÓN, «Los batanes de paño», *Fábricas Hidráulicas Españolas*, pp. 394-407.

Lo mismo ocurre con las instalaciones que emplearon la energía hidráulica para la molturación de corteza con destino a la curtición de pieles. Ninguna de las instalaciones de este tipo existentes en época medieval ha sido estudiada, pero comoquiera que esta tecnología ha perdurado hasta el siglo pasado, algunos molinos de corteza más recientes, datados en los siglos XVIII-XIX, sí lo han sido, tanto desde el punto de vista tecnológico como arqueológico¹⁷.

Por lo que se refiere a otras de las instalaciones clásicas que aplicaban la energía hidráulica para el movimiento de mazos en la Edad Media, las ferrerías, son hoy mejor conocidas a través de las investigaciones arqueológicas que desde 1991 Marta Sancho lleva a cabo en el yacimiento de La Fabregada, una farga establecida en Sant Esteve de la Sarga (Pallars Jossá). A través de sus estudios se ha podido delimitar una zona de trabajo que se componía de la farga con su horno y el «abocador» o verdedero. La farga ocupaba un espacio de 7,5 × 5,5 mts. junto al arroyo y disponía de una presa para el agua. Estos restos de presa revelan el uso de la energía hidráulica para accionar el pequeño mazo que facilitaría la forja del hierro salido del horno. El horno era semiexcavado en la roca y semiconstruido con piedra calcárea, de planta oval, 0,80 × 0,40 mts. de diámetro y profundidad de 61 cms., con banquetas laterales y el canal de evacuación de escoria en medio. El sistema de ventilación y activación del fuego consistía en un canal de inyección de aire, medio excavado en la roca y medio construido, con 4-5 cms. de anchura y 1,20 mts. de longitud, con doble entrada para los fuelles situados en repisas inclinadas en la roca. El canal de salida de escorias se iniciaba en el centro del horno, medía 10 cms. de ancho por 60 cms. de longitud y desembocaba en el pozo de escorias, situado en el exterior —un pozo circular, de unos 60 cms. de diámetro y 35 de profundidad—. El estudio de esta ferrería ha permitido comprobar la temprana fecha de introducción de la ferrería hidráulica en territorio catalán y estudiar cómo funcionaba y se organizaba una primitiva farga medieval¹⁸.

El conocimiento de las ferrerías hidráulicas medievales debe también mucho a las investigaciones emprendidas en un ámbito geográfico don-

¹⁷ R. SERRA I COMA, «El molí del Blanquer, de Calders», *Miscel·lània d'Estudis Bagenes*, 2 (1982), pp. 143-149; M. F. REPRESA, J. LÓPEZ, «Arqueología industrial: un batán del siglo XVIII», *Revista de Arqueología*, 69 (1987), pp. 17-24; M. F. REPRESA, «Estudio arqueológico del molino de corteza de un batán de curtidos del siglo XVIII», *Actas XVI Simposio Internacional ICOHTEC*, Madrid, 1988.

¹⁸ M. SANCHO, «La producció de ferro en època medieval al Sud del Pirineu català», *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*, Alicante, 1994, vol. III, pp. 899-904; Id., «Aportaciones de la arqueología para el estudio de la producción de hierro en la Cataluña medieval: estado de la investigación y nuevas perspectivas», *Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular*, pp. 436-450.

de su uso ha estado tradicionalmente muy extendido, el País Vasco, Navarra y el Norte de Castilla-León. A la información proporcionada por los textos de la época, que ha sido utilizada de forma casi exhaustiva¹⁹, se une la suministrada por las investigaciones de carácter arqueológico —como la realizada en la presa de madera y canales que conducían el agua hacia la ferrería guipuzcoana de Yarza, en Beasain—²⁰, y de carácter etnográfico, centradas en instalaciones que han funcionado hasta hace pocos años o funcionan en la actualidad; pues si bien estas últimas incorporan, como es lógico, sistemas técnicos que no fueron usados en la Edad Media (caso de la inyección de aire mediante trompa de agua) pueden servir para hacernos una idea de la organización interna y el instrumental empleado por aquéllas, al igual que hemos visto en el caso de las almazaras y los trapiches²¹.

En el caso de los molinos harineros, la investigación ha sido hasta la fecha muy desigual; se han realizado muchísimos estudios de carácter tanto arqueológico como etnográfico sobre estas instalaciones, pero ambos tienen como característica común el centrarse en edificios abandonados hace relativamente poco tiempo (veinte, cuarenta, sesenta años) o en restos arruinados cuyo origen no se remonta más allá de los siglos XVIII o XVII. Quiere ello decir que aunque sobre molinos harineros, especialmente los de canal o cubo, sabemos muchísimo y estamos ampliamente documentados —tanto por lo que se refiere a los sistemas de tecnología hidráulica aplicados al movimiento de las piedras de moler, como al equipamiento de la Sala del molino—, lo que ya no está tan claro es hasta qué punto los restos estudiados se pueden identificar con las instalaciones que existieron en época andalusí o bajomedieval²². Es

¹⁹ L. M. DÍEZ DE SALAZAR, *Ferrerías en Guipúzcoa (siglos XIV-XVI)*, San Sebastián, 1983; M. M. URTEAGA, «Siderurgia medieval en Guipuzkoa. Haizeolas, ferrerías mazuqueras y ferrerías mazonas», *Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular*, pp. 543-554.

²⁰ M. M. URTEAGA, A. AZKARATE, I. GARCÍA, «Arqueología Medieval en el País Vasco», *I Congreso de Arqueología Medieval Española*, Zaragoza, 1986, vol. I, p. 138.

²¹ M. J. SOUSA, «La herrería de Ororbía», *Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra*, 12 (1972), pp. 257-297; V. PÉREZ DE VILLARREAL, «Ferrerías y ferrones», *Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra*, 26 (1977), pp. 198-217; ID., «Ferrerías y ferrones por tierras de Baztán», *Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra*, 27 (1977), pp. 345-358; E. ZUDAIRE, «Ferrerías del Real Monasterio de Urdax», *Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra*, 31 (1979), pp. 125-178; I. GONZÁLEZ TASCÓN, «Molinos y ferrerías en el valle del Duero», *Estudios de Historia de la Ciencia y de la Técnica*, Valladolid, 1988, vol. I, pp. 143-161; ID., «Las ferrerías movidas por agua», *Fábricas Hidráulicas Españolas*, pp. 82-99; J. A. BALBOA, *Hierro y herrerías en el Bierzo preindustrial*, León, 1990.

²² Por citar sólo algunos trabajos, entre los dedicados al molino en el mundo andalusí o de origen islámico destacan los de S. SELMA, «La integración de los molinos en un sistema hidráulico: la alquería de Artana (Serra d'Espadà, Castelló)», *El Agua en zonas áridas. Ar-*

verdad que los molinos de rodezno medievales (de cubo o canal) debieron ser muy parecidos a los que han subsistido hasta el siglo XX, al menos en lo que se refiere a los sistemas de regolfo adoptados a partir del siglo XVI y todavía no se ha investigado, a través de un estudio arqueológico, una auténtica aceña medieval de rueda hidráulica vertical. Quizá los mejores trabajos sobre este particular —al menos, los que se centran en edificios más similares a lo que debieron de ser las aceñas medievales— sean los dedicados a las aceñas castellanas del Duero por Ignacio González Tascón y María Francisca Represa²³. Esos estudios pueden ser completados acudiendo a las noticias proporcionadas por las fuentes escritas de época medieval, muy abundantes en lo relativo a aceñas y molinos y que han dado lugar, por lo mismo, a una bien servida bibliografía.

Pero, sin lugar a dudas, la instalación industrial «estrella» en los estudios de Arqueología Medieval realizados hasta la fecha han sido los hornos y alfares para la fabricación de cerámica. Los estudios sobre instalaciones alfareras se han multiplicado durante los últimos años gracias, sobre todo, a las labores de arqueología urbana llevadas a cabo en las ciudades; al principio, los estudios se centraron más en los hornos de cocción, que constituyen el elemento más llamativo desde el punto de vista técnico de estos complejos, pero en nuestros días esos estudios pioneros han dado paso a investigaciones de carácter más sistemático, lle-

queología e Historia, Almería, 1989, vol. II, pp. 713-735; ID., «El molí hidràulic d'harina i l'organització de l'espai rural andalusí. Dos exemples d'estudi arqueològic espacial à la serra d'Espadà (Castelló)», *Mélanges de la Casa de Velázquez*, 27 (1991), pp. 65-100; ID., *El molins d'aigua medievals en Sharq al-Andalus. Aproximació a través de la documentació escrita dels segles X-XIII (IV-VIII.)*, Orihuela, 1993. Así como los de H. KIRCHNER, J. LLURO, R. MARTÍ, M. RIERA y J. M. TORRES, «Molins d'origen musulmà a Banyalbufar», *Estudis Balearics*, 21 (1986), pp. 77-86; S. FERNÁNDEZ LÓPEZ, «El molino hidráulico medieval en la provincia de Málaga», *Acta Historica et Archaeologica Mediaevalia*, 3 (1982), pp. 209-227; e I. GONZÁLEZ TASCÓN, «Ingenios y máquinas hidráulicas en el mundo andalusí», *El Agua y la agricultura en al-Andalus*, Barcelona, 1995, pp. 151-162. Otros estudios dedicados a molinos de «tradicción» medieval en tierras cristianas de la Península son los de J. BOLOS y J. NUET, *Els molins fariners*, Barcelona, 1993; M. A. CARBONERO, «Sobre molinos hidráulicos harineros de origen medieval en Mallorca», *Arqueología Espacial. Coloquio sobre el microespacio*, Teruel, 1986, vol. IV, pp. 223-246; N. GARCÍA TAPIA, C. CARRICAJO, *Molinos de la provincia de Valladolid*, Valladolid, 1990; I. GONZÁLEZ TASCÓN, «Molinos de rodezno de canal» y «Molinos de rodezno con cubo», *Fábricas hidráulicas españolas*, pp. 183-214; V. M. ROSELLÓ VERGER, «Els molins d'aigua de l'horta de València», *Los Paisajes del Agua*, Valencia, 1989, pp. 317-345; M. VALOR, «Molinos hidráulicos de rodezno en el Aljarafe sevillano», *El agua en zonas áridas. Arqueología e Historia*, Almería, 1989, vol. II, pp. 737-747.

²³ M. F. REPRESA, «Las aceñas del Duero y del Pisuerga. Orígenes y evolución tipológica», *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*, vol. III; pp. 755-764; I. GONZÁLEZ TASCÓN, «Aceñas harineras», *Fábricas Hidráulicas Españolas*, pp. 169-177.

vadas a cabo en grandes centros alfareros de la época (en España destaca la localidad de Paterna y, fuera de nuestro país, el barrio de los alfareros de Marsella que está siendo excavado por Henri Marchesi y Jean Thiriot) y donde han sido estudiados no solamente los hornos sino los restantes elementos que componían estas instalaciones (piletas de decantación, tornos de alfarero, locales de almacenamiento, etc.), así como su planta y organización espacial.

Los hornos y alfares excavados pertenecen tanto al período islámico como al bajomedieval cristiano y en ambos casos ha podido ser documentada una doble tipología: el horno de doble cámara, con una de combustión en la parte inferior, semiexcavada en el terreno, y otra de cocción en la parte superior, cerrada por cúpula semiesférica y separada de la anterior por un suelo de emparrillado o con orificios; y el horno de barras, que presenta una estructura circular cilíndrica sin emparrillado de separación de cámaras y diversos orificios en sus paredes para la colocación de las barras de alfarero a modo de repisas donde colocar las vasijas durante el proceso de cocción.

Por lo que se refiere a los hornos y alfares de época islámica podemos comenzar citando los excavados por Mostalac en Zaragoza. Del primer tipo (el de doble cámara) fue excavado un ejemplar en el arrabal de la Puerta de Toledo (barrio de San Pablo), datado en el siglo X y consistente en una cámara de combustión construida con adobes y cubierta mediante arcos que soportaban el suelo o plaza de la cámara de cocción. Ejemplares del segundo tipo fueron excavados en 1985 en la calle Gómez Ulla y más tarde en la calle de San Pablo y están datados en los siglos X-XI; presentan en su interior unos rebancos circulares concéntricos y las clásicas líneas de orificios (cinco o seis) donde insertar las barras²⁵.

En el Levante peninsular se han efectuado diversas investigaciones. En la ciudad de Valencia se realizó una excavación el año 1994 en la

²⁴ Por destacar sólo algunos de los que mayor información proporcionan sobre los molinos como tales instalaciones (organización interna, equipamiento, etc.) podemos citar, A. RUCQUOI, «Molinos y aceñas au coeur de la Castille septentrionale (XIe-XV siècles)», *Les Spagnes Médiévales. Mélanges offerts à Jean Gauthier Dalché*, Niza, 1983, pp. 107-120; M. LI. MARTÍNEZ, M. MARTÍNEZ, *Orígenes y expansión de los molinos hidráulicos en la ciudad y huerta de Murcia*, Murcia, 1993; M. MARTÍNEZ, «Construcción y tipos de molinos hidráulicos (siglos xiii-xv)», *Mayurqa*, 22 (1989), pp. 401-413; H. CASADO, «Los molinos», *Señores, mercaderes y campesinos. La comarca de Burgos a fines de la Edad Media*, Valladolid, 1987, pp. 186-204; J. RODRÍGUEZ MOLINA, «Molinos de harina, molinos de aceite y tenerías. Alto Guadalquivir. Siglos XIII-XVI», *Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular*, pp. 398-410.

²⁵ A. MOSTALAC; «Los hornos islámicos de Zaragoza», *Fours de potiers et testares médiévaux en Méditerranée Occidentale*, Madrid, 1990, pp. 63-74; ID., «Les fours islamiques de Saragosse», *Le Vert et le Brun*, Marsella, 1995, pp. 31-32.

vía de acceso a la ciudad por el Norte, que era el lugar tradicional de ubicación de los alfares en la ciudad, donde aparecieron varios hornos del siglo XII sin cubierta (conservaban sólo parte de la cámara de combustión), de planta oval y excavada en el terreno. En la localidad alicantina de Balaguer, y en sendas campañas arqueológicas desarrolladas entre los años 1989 y 1991, fueron documentados tres hornos datados a fines del siglo XI, y pertenecientes a las modalidades de plaza y de barras ya comentadas. El horno de plaza contaba con una cámara de fuego de planta circular (140 cms. diámetro) y altura en torno al metro y una de cocción también circular de 160 cms. de diámetro; el de barras presentaba la cámara de fuego adjunta en un lateral de la estructura. Finalmente, en Denia fue excavado un taller de alfarero con diez hornos datados en los siglos XII-XIII; edificados con paredes de arcilla y cimentación de mampostería, responden todos ellos a la misma tipología, de cámara de fuego excavada en el terreno y separada de la de cocción por suelo emparrillado. El alfar conserva dos estructuras circulares que debieron servir de piletas de decantación de arcilla ²⁶.

En Toledo han sido estudiados los conocidos hornos del antiguo Circo romano, datados en época califal y pertenecientes, desde el punto de vista tipológico, a los de doble cámara con suelo emparrillado. Mientras que en Murcia, han sido excavados varios ejemplares. Los primeros en ser investigados fueron los de la calle San Nicolás, que presentaban cámara de combustión y suelo emparrillado asociado, con taller articulado en una doble área de trabajo en torno a un patio con dependencias en ambos lados. A ellos se unieron posteriormente los documentados de dos zonas distintas de la ciudad, en sendas intervenciones urbanas. En la calle Ceferino fue excavado un taller con tres espacios, una galería cubierta, un patio central y un espacio al Oeste con los hornos y algunas salas de almacenaje. Los dos hornos estudiados son de tipología distinta, uno de barras y otro de plaza con suelo emparrillado; el de barras presenta la cámara de fuego adosada a la de cocción en un lateral y planta circular; el de plaza

²⁶ E. RUIZ VAL, I. GARCÍA VILLANUEVA, «Valence: les ateliers de potiers d'époque islamique du 127 rue Sagunto», *Le Vert et le Brun*, p. 30; J. GIRALT, «Balaguer: les fours islamiques du Pla d'Almatà (XIe siècle)», *Le Vert et le Brun*, pp. 22-23; J. A. GISBERT, «Los hornos del alfar islámico de la Avenida Montgó/calle Teulada (Dénia, Alicante)», *A Cerámica Medieval no Mediterráneo Occidental*, Mértola, 1990, pp. 247-262; J. A. GISBERT, «El horno UE94 del alfar islámico de la Avenida Montgó-cl Teulada, 7. Denia, Alicante», *Tecnología de la cocción cerámica desde la Antigüedad a nuestros días*, Alicante, 1992, pp. 105-120; J. A. GISBERT, V. BURGUERA, J. BOLUFER, *La cerámica de Daniya —Denia—. Alfares y ajuares domésticos de los siglos XI-XIII*, Valencia, 1992; J. A. GISBERT, «Dénia: l'atelier islamique de l'avenue Montgó/rue Teulada», *Le Vert et le Brun*, pp. 23-24; J. BOLUFER, «Aproximación al poblamiento islámico de los términos municipales de Xàbia y Benitatxell (Marina Alta, Alacant)», *II Congreso de Arqueología Medieval Española*, Madrid, 1987, vol. II, pp. 477-490.

dos cámaras separadas, la de fuego semiexcavada de planta casi cuadrangular conserva el arranque de dos arcos que soportaban el suelo emparrillado desaparecido. Y en la calle Pedro de la Flor apareció un alfar organizado en dos partes, una zona con dos pequeñas cubetas de planta rectangular utilizadas para la preparación de la arcilla y, en la parte opuesta, un suelo de mortero de cal, un hogar y dos muros de tapial que formaban una habitación; existían en su interior dos hornos, uno más antiguo que conservaba sólo el fondo de la cámara de combustión y que parece fue de plaza y otro más moderno y pequeño formado por dos cámaras, una de fuego y otra de cocción cubierta por cúpula ²⁷.

Finalmente, en Andalucía, han sido documentados alfares en Almería, Granada, Málaga, Sevilla y Córdoba. En la localidad de Pechina (Almería) y en el curso de las campañas realizadas entre los años 1985 y 1988, fue descubierto un barrio artesanal que contaba con un horno de vidrio ²⁸, tiendas de diversos oficios textiles y un taller de alfarerío integrado por hornos de doble cámara separadas por suelo emparrillado; un horno similar, desde el punto de vista tipológico, pero datado entre los siglos XII-XIII fue estudiado en 1992 en la Casa Museo de los Tiros en Granada; en Bezmiliana (Rincón de la Victoria, Málaga) y en la propia capital malagueña han sido estudiados diversos hornos de doble cámara superpuesta datados en los siglos IX y X ²⁹.

²⁷ S. MARTÍNEZ LILLO, «Horno cerámico n.º 1 del circo romano de Toledo», *I Congreso de Arqueología Medieval Española*, Zaragoza, 1986, vol. IV, pp. 73-93; Id., «Hornos califales de Toledo», *Fours de potiers...*, pp. 29-43; F. Muñoz López, *Un horno alfarero bajomedieval en Murcia*, Teruel, 1993; Id., «Nuevos datos sobre urbanismo y alfarería medieval en Murcia», *Verdolay*, 4 (1993), pp. 175-184; F. MUÑOZ, T. CASTAÑO, «El alfar islámico de c/ Pedro de la Flor de Murcia», *Verdolay*, 5 (1994), pp. 157-169; F. MUÑOZ, «Murcie», *Le Vert et le Brun*, pp. 24-27.

²⁸ Carezco de noticias sobre el estudio y publicación de este horno de vidrio andalusí. La investigación sobre hornos de vidrio, muy desarrollada en ámbitos geográficos como el Sudeste francés gracias a los trabajos de Danielle FOY (*La verre médiéval et son artisanat en France méditerranéenne*, París, 1988), permanece en mantillas en el caso de la Península; un ejemplo investigado arqueológicamente, compuesto por una estructura piriforme construida en piedra, con abertura superior y revestimiento de arcilla, puede hallarse en M. BERNAT, J. SERRA, «El forn de vidre del carrer de Can Burgos. Nòtules per a l'estudi del vidre medieval i post-medieval a Mallorca», *Boletín de la Sociedad Arqueológica Luliana*, 48 (1992), pp. 91-114.

²⁹ F. CASTILLO, R. MARTÍNEZ, M. ACIEN, «Urbanismo e industria en Bayyana, Pechina (Almería)», *II Congreso de Arqueología Medieval Española*, vol. II, pp. 539-548; M. ACIEN, F. CASTILLO, R. MARTÍNEZ, «Excavación de un barrio artesanal en Bayyana (Pechina, Almería)», *Archéologie Islamique*, 1 (1990), pp. 147-168; M. LÓPEZ et al., «Casa Museo de los Tiros (Granada). Excavación Arqueológica de Emergencia», *Anuario Arqueológico de Andalucía 1992*, Sevilla, 1995, vol. III, pp. 270-277; M. C. IÑIGUEZ, F. MAYORGA, «Un alfar emiral en Málaga», *La cerámica altomedieval en el sur de al-Andalus*, Granada, 1993, pp. 117-138; M. ACIEN, «Hornos alfareros de época califal en el yacimiento de Bezmiliana», *Fours de potiers...*, pp. 13-27.

Pero quizá las instalaciones mejor estudiadas, en el sentido de que las investigaciones no se han centrado de manera exclusiva en los hornos, sino que han profundizado en la organización y componentes de los alfares, sean las realizadas en Sevilla y en la localidad cordobesa de Priego de Córdoba sobre sendos alfares datados en el período almohade. En la capital hispalense fueron excavados trece hornos de alfar durante el proceso de restauración del monasterio de La Cartuja, ubicados en la proximidad del río. Las instalaciones contaban con hornos alfareros, tinajas embutidas en tierra anejas a los hornos de función aún desconocida, pozos circulares de agua, zanjias de extracción de varros, desechos de alfar (testares) y escasos restos constructivos. Todos los hornos eran de planta circular con doble cámara, una de combustión excavada alimentada a través de una pequeña abertura —cachifa— a la altura de la parrilla; este sistema de alimentación vertical posibilitaba la limpieza de cenizas del interior mediante el uso de un instrumento similar a la pala de cloaca. Las parrillas estaban construidas mediante zabaletes que descansaban en arcos rebajados y éstos, a su vez, sobre las paredes de la cámara inferior y las cámaras de cocción disponían de hornacinas perimetrales para cocciones especiales. Los escasos restos constructivos hallados aparecieron junto a los hornos y pudiera tratarse de pequeños tinglados para secar las piezas o trabajar la rueda, aunque su funcionalidad no ha podido ser identificada con claridad³⁰.

El horno almohade de Priego fue documentado durante una intervención de urgencia realizada a comienzos del año 1994. Tipológicamente pertenece al modelo de barras; disponía de una cámara de cocción de sección circular, de 210 cms. de diámetro interior, y una cámara de fuego colateral adosada a la anterior y de tendencia rectangular. Por los restos de derrumbe pertenecientes a la cubierta de la cámara de cocción se sabe que la misma estaba realizada en barro cocido, sin ladrillo ni adobes, y se solucionaba mediante cúpula semiesférica peraltada apoyada en las paredes subterráneas del mismo. En las paredes de la cámara de cocción se conservaban tres líneas de orificios que servían para colocar en ellos las barras o rollos de alfar que formaban las repisas para colocar los cacharros; las barras tenían 33 cms. de longitud y 4 cms. de diámetro medio. Otros elementos relacionados con el alfar eran un pavimento de losetas de piedra con su correspondiente base para el torno de alfarero: entre las piedras del pavimento se colocó, rasante con ellas, una gran placa circular del barro cocido, de 65 cms. de diámetro, con perforación elipsoidal en su centro para colocar el eje vertical del torno. Un

³⁰ F. AMORES, «Las alfarerías almohades de La Cartuja», *El Último Siglo de la Sevilla islámica*, Sevilla, 1995, pp. 303-306.

depósito circular para arcilla, situado a 80 cms. del pavimento de losas anterior, de planta casi circular para arcilla, situado a 80 cms. del pavimento de losas anterior, de planta casi circular con 124 cms. de diámetro y paredes de mampuesto poco elevadas para contener arcilla preparada en disposición de ser torneada. Y un crisol, consistente en una cubeta excavada en el terreno de 63 cms. de profundidad y planta circular con paredes de barro, que debió servir para el preparado de óxidos para la fabricación de barnices y pinturas para decoración ³¹.

En cuanto a los alfares de la España cristiana medieval, caso todos los hornos que han sido estudiados corresponden al tipo de doble cámara superpuesta separada mediante plaza emparrillada, aunque en algún caso presentan cámara de combustión lateral y una única cámara de cocción de cubierta semiesférica. En la zona de Cataluña han sido excavados el horno de Les Ribes, en la provincia de Tarragona; el de Abella de la Conca (Pallars Jussà); los cinco documentados en el castillo de Cabrera d'Anoia; otros cinco pertenecientes al alfar de Casampons, en Berga; y uno más recientemente en Castellar del Vallès ³².

En las comarcas levantinas destacan muy por encima del resto los estudios centrados en las localidades valencianas de Paterna y Manises. Los alfares de Paterna han sido muy bien estudiados por Amigues y Mesquida, quienes no sólo han examinado la tipología de los hornos de cocción, sino la organización de esos talleres y los distintos elementos de producción. Los hornos pertenecen tanto al tipo de doble cámara superpuesta separada por suelo emparrillado como al de cámara de cocción de barras y de combustión lateral. En cuanto a los alfares, datados en los siglos XIV y XV, se trata de edificios con muros de mampostería

³¹ R. CARMONA ÁVILA, «Un alfar de época almohade en Madinat Baguh», *Antiquitas*, 5 (1994), pp. 72-94.

³² M. RIU, «El taller de cerámica de Santa Creu d'Ollers», *Boletín Arqueológico*, 113-120 (1972), pp. 253-268; J. DE LA VEGA, «Horno alfarero de cerámica gris altomedieval», *Mediterrània*, 9 (1975), pp. 15-21; A. LÓPEZ, F. J. NIETO, «Hornos de cerámica gris medieval en el Castell de Cabrera d'Anoia», *Informació Arqueològica*, 30 (1979), pp. 154-161; M. LEENHARDT, J. I. PADILLA, J. THIRIOT, J. M. VILA, «Primers resultats dels treballs al taller medieval de ceràmica grisa de Cabrera d'Anoia», *Estrat. Revista d'arqueologia, prehistoria i història antiga*, 6 (1993), pp. 151-178; J. I. PADILLA, «Contribución al estudio de las cerámicas grises catalanas. El taller, hornos y producción de Casampons (Berga)», *Cerámica grisa i terrissa popular de la Catalunya medieval*, Barcelona, 1984, pp. 99-143. J. M. COLL, J. A. MOLINA, J. ROIG, «Un nou form de ceràmica gris à Catalunya: la Vinya d'En Sant (Castellar del Vallès, Vallès Occd.)», *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*, vol. III, pp. 833-840. Todas estas investigaciones han sido resumidas en los trabajos de M. RIU, «Estado actual de las investigaciones sobre cerámicas catalanas de los siglos IX al XIV», *La Céramique Médiévale en Méditerranée Occidentale*, París, 1980, pp. 385-395; «Els forns medievals de ceràmica grisa à Catalunya», *Quaderns d'Estudis Medievals*, 1 (1980), pp. 56-59; y «Talleres y hornos de alfareros de cerámica gris en Cataluña», *Fours de potiers...* pp. 105-115.

y cubierta de teja, con planta en forma de L en cuyo interior se definen tres zonas de trabajo. La primera está ocupada por varios tornos. Estos instrumentos tan habitualmente empleados para el trabajo del barro, estaban completamente enterrados en el siglo XIV y sólo sobresalía la rueda de trabajo, asentados sobre un plato con una cavidad que permitía fijar el eje del torno, de manera que el artesano trabajaría sentado sobre el suelo; en el siglo XV fue modificada su ubicación y fueron instalados en bancos elevados sobre el terreno con una piedra con orificio para el eje asentada sobre el suelo. La segunda zona de trabajo estaba constituida por un patio abierto en el que se disponían las piletas de preparación de la arcilla; desde estas piletas, de planta rectangular, el barro pasaba a las pequeñas piletas instaladas junto a los tornos para el trabajo directo. Por último, existía una tercera zona integrada por las habitaciones de secado y almacenaje, muy pobres en mobiliario, pero que ocupaban entre el 50 y el 75 % del total del espacio del alfar ³³.

Entre las restantes comarcas peninsulares, destacan los ejemplares estudiados en Andalucía y la zona de la Meseta. En Málaga fueron excavados tres hornos, que estuvieron en funcionamiento entre los siglos XV y XVII, pertenecientes a la modalidad de doble cámara separada por suelo emparillado; en la calle Duque de la Victoria de Valladolid han sido estudiados hornos datados en los siglos XII-XIII, construidos en adobes revestidos de arcilla y adscritos igualmente al tipo de doble cámara separada por suelo emparillado sujeto por arcos; y otro más, datado en los siglos IX-X, lo ha sido recientemente en la localidad palentina de Vilaelos de Valdavia ³⁴.

³³ F. AMIGUES, M. MESQUIDA, *Un horno medieval de cerámica: el Testar del Moli, Paterna (Valencia)*, Madrid, 1987; M. Mesquida, *Una terrisseria dels segles XIII i XIV*, Paterna, 1987; F. AMIGUES, M. MESQUIDA, «Tradición alfarera en Paterna. Pasado y presente», *Fours de potiers...*, pp. 143-155; M. Mesquida, «La cocción de cerámica en un horno medieval», *Tecnología de la cocción cerámica desde la Antigüedad a nuestros días*, Alicante, 1992, pp. 121-139; M. Mesquida, «Paterna en la Edad Media», *Urbanismo medieval del País Valenciano*, Madrid, 1993, pp. 305-330; F. AMIGUES, M. MESQUIDA, *Les ateliers et la céramique de Paterna (XIII-XV^e SIÈCLE)*, Béziers, 1993; V. ALGARRA, E. BERROCAL, «El taller de cerámicas bajomedievales de la calle Valencia, n.º 25, de Manises: espacios y producción», *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*, vol. III, pp. 869-877; J. COLL, J. PÉREZ, «Aspectos de la técnica de fabricación en la cerámica de Manises (siglos XIV-XVI)», *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*, vol. III, pp. 879-888; F. AMIGUES, M. MESQUIDA, «Paterna (Valence): l'organisation des ateliers et leur évolution du XIII^e au XV^e siècle», *Le Vert et le Brun*, pp. 27-28; M. MESQUIDA, «Un pueblo alfarero medieval: Paterna (Valencia), estudio etno-arqueológico y documental», *las Jornadas de Cerámica Medieval e Pós-Medieval*, Porto, 1995, pp. 229-245.

³⁴ M. ACIEN, C. PERAL, A. RECIO, «Informe preliminar de la excavación arqueológica efectuada en la calle Ollerías de Málaga», *Mainake*, 11-12 (1989-90), pp. 233-240; M. MORATINOS, J. E. SANTAMARÍA, «Nuevas aportaciones a la arqueología vallisoletana. La excava-

Como destacábamos al inicio de estas líneas, todos estos estudios han contribuido a mejorar de forma clara nuestro conocimiento sobre la industria medieval y sus centros de trabajo; hoy día, podemos afirmar que algunas instalaciones comienzan a ser bien conocidas, como es el caso de los alfares y los molinos harineros, pero se echan en falta estudios dedicados a muchas otras que no se han beneficiado del auge experimentado por la arqueología industrial y que cuentan, por ello, todavía con un muy escaso bagaje historiográfico en nuestro país (caso de los batanes y tintorerías, las almazaras, los hornos de cal o de vidrio). Para rellenar esta laguna deberían ser promovidas reuniones científicas o monografías dedicadas específicamente al estudio de esos talleres e industrias peor conocidos y para los que las fuentes, tanto arqueológicas como escritas, tienen aún mucho que decir.

ción de los hornos y testar del solar n.º 23 de la calle Duque de la Victoria», *Arqueología Urbana en Valladolid*, Valladolid, 1991; O. VILLANUEVA, «Valladolid: l'atelier de potiers de la rue Duque de la Victoria», *Le Vert et le Brun*, p. 31; C. LAMALFA, A. CRUZ, «El horno altomedieval de San Pedro, Villaeles de Valdavia (Palencia)», *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*, pp. 765-772.