

EL FORN DEL CARRER DE L'HOSPITAL I LA PRODUCCIÓ DE CERÀMICA COMUNA VIDRIADA MONOCROMA I DE VAIXELLA VERDA A LA BARCELONA DEL SEGLE XIII

La troballa i excavació d'un forn de ceràmica amortitzat durant el segon quart-inicis de la segona meitat del segle XIII al carrer de l'Hospital, i l'estudi dels materials que formaven part dels seus nivells d'abandonament, ha permès d'avançar en el coneixement de la producció de la ceràmica comuna vidriada i la vaixel·la verda de taula a la ciutat de Barcelona.

Els estudis arqueomètrics realitzats a la vaixel·la produïda en aquest taller han permès d'associar-la amb les ceràmiques aparegudes en d'altres contextos de la ciutat amb les mateixes cronologies, i determinar-ne el seu origen local. Alhora, les anàlisis d'arqueomagnetisme dutes a terme sobre les restes del forn, corroboren la cronologia del conjunt ceràmic.

Paraules clau: forn, taller, segon quart-inicis segona meitat segle XIII, ceràmica comuna vidriada, vaixel·la verda, arqueometria, arqueomagnetisme, producció local, comerç.

EL HORNO DE LA CALLE HOSPITAL Y LA PRODUCCIÓN DE CERÁMICA COMÚN VIDRIADA MONOCROMA Y DE VAJILLA VERDE EN LA BARCELONA DEL SIGLO XIII

El hallazgo y la excavación de un horno de cerámica amortizado durante el segundo cuarto-principios de la segunda mitad del siglo XIII en la calle Hospital y el estudio de los materiales que formaban parte de sus niveles de abandono, han permitido avanzar en el conocimiento de la producción de la cerámica común vidriada y la vajilla verde de mesa en la ciudad

de Barcelona. Los estudios arqueométricos realizados en la vajilla producida en este taller han permitido asociarla con las cerámicas aparecidas en otros contextos de la ciudad con las mismas cronologías y determinar su origen local. Asimismo, los análisis de arqueomagnetismo llevados a cabo sobre los restos del horno corroboran la cronología del conjunto cerámico.

Palabras clave: horno, taller, segundo cuarto-principios de la segunda mitad del siglo XIII, cerámica común vidriada, vajilla verde, arqueometría, arqueomagnetismo, producción local, comercio.

THE KILN ON CARRER HOSPITAL AND THE PRODUCTION OF MONOCHROME GLAZED COMMON WARE AND GREEN TABLEWARE IN BARCELONA IN THE 13th CENTURY

The discovery and excavation of a pottery kiln used during the second quarter or early part of the second half of the 13th century on Carrer Hospital and the study of the materials that formed part of its abandonment levels have furthered the knowledge of the production of glazed common ware and green tableware in the city of Barcelona. Archaeometric studies of

the tableware produced in this pottery workshop have made it possible to associate these pieces with pottery items found in other contexts of the city dating from the same period and to determine their local origin. In addition, the analyses of archaeomagnetism conducted on the kiln remains have corroborated the date of the collection of pottery items.

Key words: kiln, workshop, second quarter or early part of the first half of the 13th century, glazed common ware, green tableware, archaeometry, archaeomagnetism, local production, trade.

LE FOUR DE LA RUE HOSPITAL ET LA PRODUCTION DE CÉRAMIQUE COMMUNE VITRIFIÉE MONOCHROME ET DE VAISSELLE VERTE DANS LA BARCELONE DU XIII^e SIÈCLE

La découverte et les fouilles d'un four à céramique utilisé au cours du deuxième quart ou du début de la seconde moitié du XIII^e siècle dans la rue Hospital et l'étude des matériaux qui composaient les niveaux de son abandonnement ont permis de mieux connaître la production de céramique commune vitrifiée et de vaisselle verte de table dans la ville de Barcelone.

Les études archéométriques réalisées sur la vaisselle produite dans cet atelier ont permis de l'associer avec les céramiques apparues dans d'autres contextes de la ville qui présentaient la même chronologie et de déterminer leur origine locale. Les analyses archéomagnétiques menées sur les restes du four corroborent la chronologie de l'ensemble céramique.

Mots clé : four, atelier, deuxième quart ou début de la seconde moitié du XIII^e siècle, céramique commune vitrifiée, vaisselle verte, archéométrie, archéomagnétisme, production locale, commerce.

EL FORN DEL CARRER DE L'HOSPITAL I LA PRODUCCIÓ DE CERÀMICA COMUNA VIDRIADA MONOCROMA I DE VAIXELLA VERDA A LA BARCELONA DEL SEGLE XIII

RAFAEL DEHESA CARREIRA*
JORDI RAMOS RUIZ**
JORDI ALSINA MARTÍN***

quarhis 185

1. Introducció i localització del forn

L'objectiu d'aquest article és apropar-nos a l'estudi del conjunt ceràmic datat al segon quart-inicis de la segona meitat del segle XIII, procedent dels estrats documentats de l'amortització del forn localitzat en el decurs de la intervenció arqueològica efectuada al solar del carrer de l'Hospital (núms. 26-30). Aquest predi, situat a la cruïlla amb el carrer de la Morera (núm. 2) destinat a la construcció d'un equipament hotel·ler, fou objecte d'una excavació en extensió¹ en el decurs de la qual fou exhumat el forn de planta circular que proporcionà una important quantitat de material ceràmic.

No és aquest el lloc per fer una relació extensa dels resultats dels treballs, però sí per fer un petit esbós de les troballes realitzades². El volum més important de les estructures posades al descobert correspon a les fases contemporànies i modernes, que formen part d'estructures domèstiques atribuïdes a l'antic parcel·lari de la zona. D'època baix-medieval, a banda del forn, destaca la troballa de diversos trams de murs, reaprofitats en èpoques posteriors, com també d'una sitja amortitzada en el transcurs del segle XIV i d'un pou de cronologia similar.

Les estructures d'època romana són les que es troben més malmeses, ja que han sofert més les diferents remodelacions del sector. Tot i això cal destacar la troballa d'un mausoleu o monument funerari datat dels segles I-II dC amb cinc cossos al seu interior, i una posterior reutilització al segle IV dC. Al costat d'aquesta estructura hi aparegué un retall o fossa practicat a l'argila amb restes de diversos individus amb una cronologia dels segles I-II dC. De fet, el forn medieval aprofitarà part de l'estructura del mausoleu en la seva construcció. També d'època romana són els murs que delimiten un petit àmbit del segle I dC, amb una represa realitzada al segle IV-V dC, com també una canalització bastida en *tegulae*.

El forn del carrer de l'Hospital és el tercer exemplar que s'ha localitzat i excavat a la ciutat de Barcelona amb una cronologia del segle XIII. Coneixem l'existència d'un

forn, excavat però no estudiat, al monestir de Pedralbes, i d'un altre que aparegué a la plaça de Medinaceli, del qual no se'n coneixen els materials ni la seva atribució cronològica (Beltrán de Heredia Bercero, 2007: 154)³.

2. Descripció del forn

L'estat de conservació del forn era bastant bo, malgrat que va aparèixer seccionat, en part, per un gran retall d'època moderna farcit de graves⁴. De reduïdes dimensions, presentava una planta semicircular, lleugerament eixatada pels laterals, i conservava la boca d'entrada, orientada al nord, part de la graella i el pilar central que la sustentava, com també la cambra de combustió i part del laboratori. Obert en l'argila natural, ja que així l'estructura tenia més solidesa, la paret est en la qual es podia observar l'acció del foc, aprofitava part de l'estructura del monument funerari d'època romana per a la seva construcció. Les parets del forn estaven construïdes amb argila que quedava cuita pel mateix foc de les coccions continuades.

La boca del forn connectava amb la cambra de combustió on hi havia el foc que permetia coure les peces, i era la zona on s'aconseguien les temperatures més altes que, pel que es desprèn dels estudis d'arqueometria realitzats, podien arribar als 900-950°C (García, Buxeda, 2007). Per aquest motiu, les parets de la cambra i el fons aparegueren completament endurits per l'acció continuada del foc. Davant de la boca s'hi detectà un petit retall de forma circular, reomplert amb fragments ceràmics amb defectes de coccio barrejats entre el sediment cendrós. En aquest espai, a l'exterior del forn, és on el personal del taller encarregat de mantenir el foc viu tindria el seu lloc de treball.

La graella, bastida amb argila, amb unes mides conservades d'1,30 m per 0,80 m i amb un gruix de 40 cm, presentava un seguit d'orificis (d'uns 25 cm aproximadament) o obertures, alguns de forma circular, i d'altres de més o menys el·líptics, que facilitaven la lliure circulació de l'aire calent que permetia la coccio de les peces, que eren dipositades a la seva part superior, dins del laboratori.

* Arqueòleg, rafde@yahoo.com.

** Arqueòleg, Atics S.L. atics@atics.org.

*** Arqueòleg, totialsina@yahoo.es.

1. Els treballs científics de l'excavació foren realitzats per l'empresa d'arqueologia Atics SL, sota la direcció de Jordi Alsina i Rafael Dehesa, mentre que el cost econòmic dels treballs fou assumit per la promotora de l'obra, Casacuberta Marsans S.A.

2. Les datacions aquí esmentades són aproximades, ja que poden variar en el curs de l'elaboració de la memòria científica dels treballs i que encara no s'ha completat.

3. Juan Bassegoda Nonell va publicar a *La Vanguardia Española* la notícia sobre el forn de la plaça de Medinaceli, el 12 de març de 1972, que fou recollida per Manuel Riu (1990). Pel que fa a la documentació d'aquest forn, amb la presència de gran quantitat de material ceràmic, se'n desconeix l'atribució cronològica.

4. Per fortuna el farcit d'aquest retall va resultar completament estèril, cosa que ha permès que en els estrats d'amortització del forn no s'hi hagin detectat intrusions.



Figura 1
Vista del forn un cop finalitzada la seva excavació.
(Foto: Jordi Alsina, Rafael Dehesa)



Figura 2
Presa frontal del forn, on es pot apreciar la graella, el seu pilar de sustentació i la solera.
(Foto: Jordi Alsina, Rafael Dehesa)

Algun d'aquests forats va ser modificat amb la inserció de petits fragments d'argila, segurament per reduir-ne el tiratge. La sustentació de la graella i del laboratori es realitzava mitjançant un pilar de forma quadrangular i bastit amb pedres revestides d'argila amb unes mides de 40 cm de llargada per 26 cm d'amplada.

Del laboratori, o cambra de cocció, amb unes mides de 2,25 m de llargària per 1,44 m d'amplada, que era la part aèria o superior del forn, i on anaven dipositades les peces per a la seva cuita, no se n'ha conservat només que l'arrencament de la paret. Res no podem dir sobre l'aspecte que devia tenir la coberta de la cambra de cocció,

la qual podia ser permanent, amb una petita obertura per enretirar la ceràmica un cop concloïa la fornada, o bé, com succeïa sovint, era destruïda després de cada cuita i refeta de nou per a una nova fase de producció.

3. El repertori formal

La totalitat del material ceràmic que s'estudia en aquest article prové dels estrats d'amortització que marquen la darrera utilització del forn i el seu abandonament⁵.

El forn/taller del carrer de l'Hospital va produir únicament ceràmica comuna dividida en dos grans grups, la vaixel·la de taula, o "vidriada verda" i la ceràmica comuna destinada al rebost o a l'emmagatzematge i transport amb vidriat aplicat, amb pastes realitzades mitjançant una cocció oxidant i les de pasta reduïda, molt menys nombroses. La vaixel·la vidriada verda, anomenada "ceràmica de la família verda", o "ceràmica amb revestiment verd monocrom", "vidriada monocroma", per posar només alguns exemples de la seva denominació, és present en contextos de la Mediterrània Occidental a partir del segle XIII, i es troba també durant tot el segle XIV⁶.

El taller del carrer de l'Hospital va produir un nombre reduït de formes que hem diferenciat segons la seva funcionalitat i la seva associació com a peça destinada al rebost o a la taula. La ceràmica comuna vidriada associada al rebost és la més representada en el conjunt del carrer de l'Hospital. Bàsicament són gibrells i poals, d'altra banda les peces més comunes aleshores.

El gibrell, estudiat per Julia Beltrán de Heredia (2007: 150-154), rep la influència de la forma derivada de l'*alca-dafe* islàmic, i és la peça més abundant de les produïdes al taller (lâm. 1-2). Es tracta d'exemplars de mida relativament gran, amb un diàmetre de la vora que oscil·la entre els 25 i els 40 cm i una morfologia molt similar. Arran de l'escassetat de fonts documentals referides a terrissaires durant el segle XIII, no serà fins al llarg del segle XIV, amb el desenvolupament econòmic de la ciutat en augment, que es documenta una estandardització de la producció ceràmica, sobretot en les peces destinades al



Figura 3

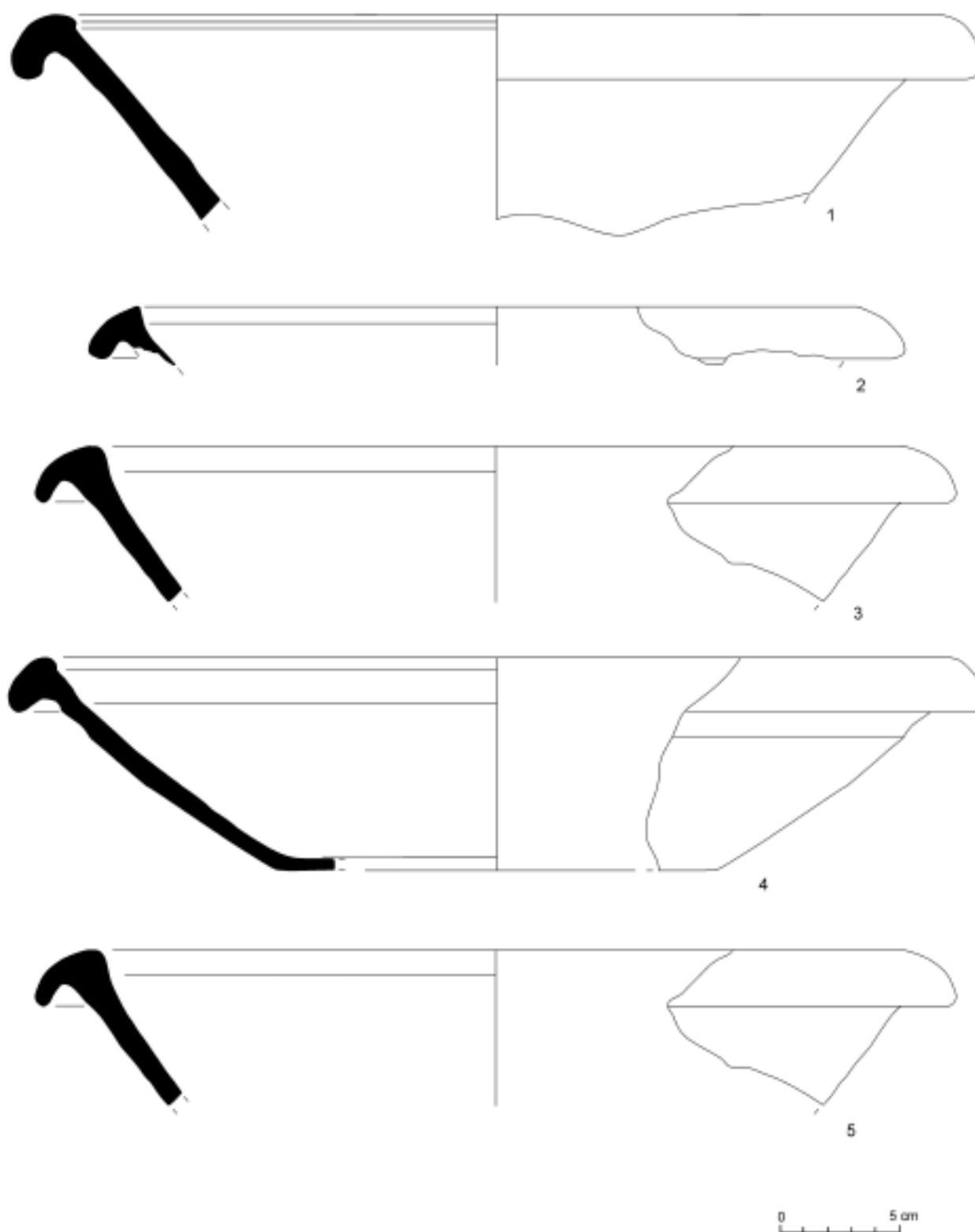
Detall de les restes conservades de la graella.
(Foto: Jordi Alsina, Rafael Dehesa)

transport⁷. Els únics trets diferenciadors els trobem als llavis, que poden ser més o menys penjants i engruixits, com també la presència o absència de línies incises que podrien tenir la funció de servir d'encaix per a una tapadora. Cal destacar els gibrells amb el llavi amb una decoració molt simple, sempre incisa i de diferents tipus, encara que hi predominen els motius de línies ondulades i petites incisions perpendiculars a la vora (lâm. 2, fig. 2). El vidriat predominant és el verd, tot i que també hi ha exemplars amb tons melats-groguencs, i fins i tot peces inacabades sense coberta vitrificada. L'interior de la peça, si bé també hi ha regalims o gotes a l'exterior, presenta sempre un aspecte defectuós, amb diferents gruixos, bombolles o, fins i tot, la pèrdua parcial del vidriat.

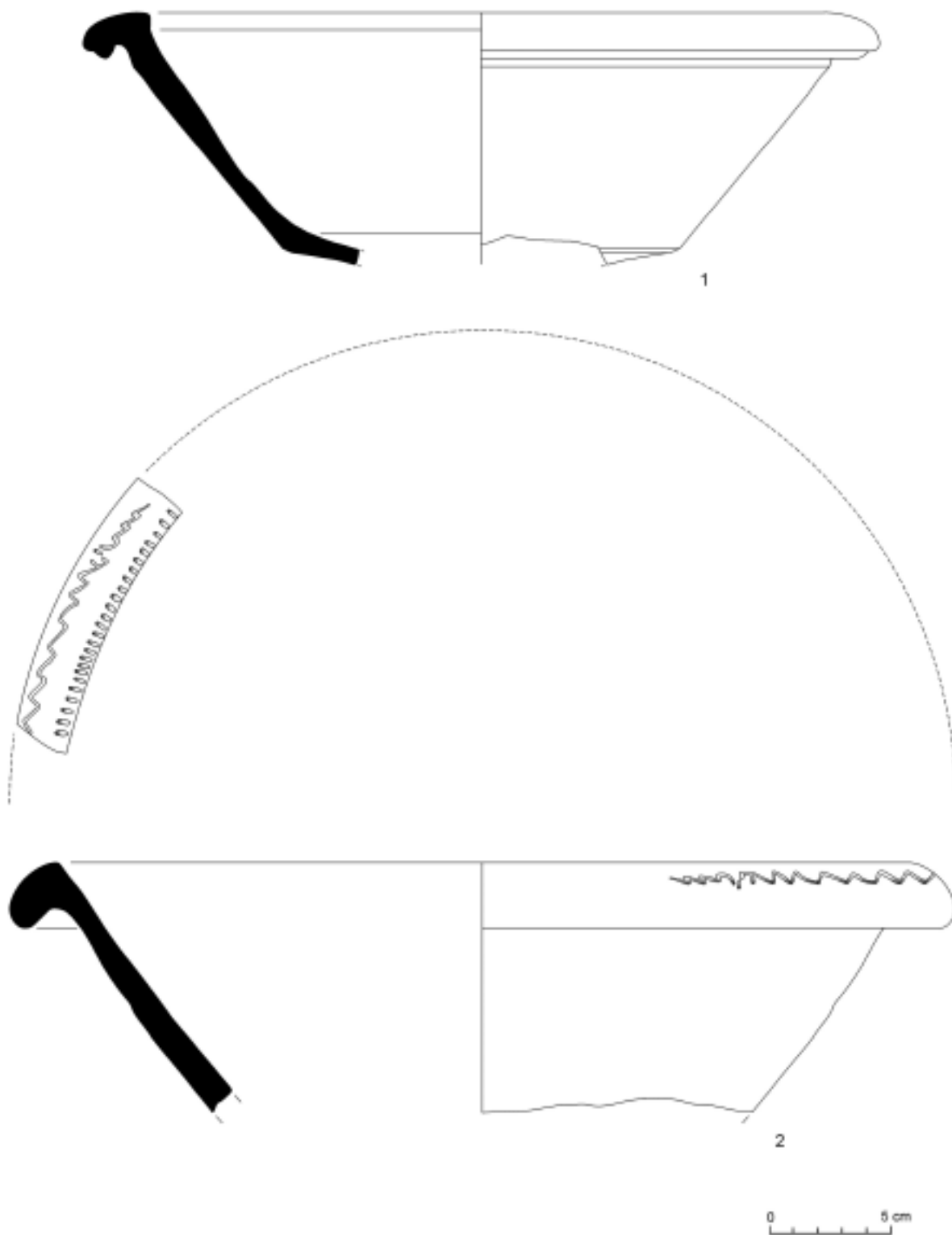
5. La classificació del material ceràmic ha estat realitzada pels arqueòlegs Iñaki Moreno (Atics SL) i Alessandro Ravotto.

6. Del segle XIV coneixem la documentació conservada per comprovar com es regien les relacions contractuals entre els ceramistes, i les diferències entre els contractes d'aprenentatge i d'obra amb les pautes ben fixades (Riu de Martín, 2006). Del segle XIII no coneixem els sistemes de relació utilitzats entre oficials o mestres que es vinculen a un sector ceramista, però probablement les relacions i els conflictes entre els diferents sectors en provocaren posteriorment la legislació.

7. La transformació de la producció de terrissa a Barcelona al llarg de la segona meitat del segle XIII, amb peces ceràmiques de cuita oxidant i la impermeabilització dels recipients amb vernissos de diferents tonalitats provocaren la progressiva decadència de la ceràmica grisa realitzada en centres de caràcter rural.

**Làmina 1**

Ceràmica comuna vidriada: 1-5. Gibrells.
(Dibuix: Joan Piera. Atics SL)



Làmina 2

Ceràmica comuna vidriada: 1-2. Gibrells.
(Dibuix: Joan Piera. Atics SL)

Pel que respecta a les pastes, l'oxidada és la més abundant, tot i que també tenim les peces amb pasta reduïda, molt menys nombroses, les de cocció mixta, amb la matriu reduïda, i una reoxidació deguda a un refredament en una atmosfera oxidada. Fins i tot hi ha peces amb tres tipus de cocció, fet que demostra una deficiència en el control de la temperatura, ja que en molts casos es tracta de peces rebutjades.

El gibrell fou una peça molt popular i amb un gran èxit comercial, ja que podia ser utilitzat per a una gran quantitat de feines i funcions, i tenia molta versatilitat, ja que podia servir com a rentamans, "pastera", fruitera, etc. Present en nombrosos contextos ceràmics del segle XIII en tota la riba del Mediterrani Occidental, el seu comerç havia de realitzar-se, sens dubte, per via marítima tal com en són testimoni les troballes realitzades al derelict de Culip VI, on formaven part del carregament del vaixell juntament amb ceràmica en verd i morat i exemplars de procedència islàmica (AAVV, 1998), o en d'altres de localitzats a la costa mediterrània francesa (Beltrán de Heredia, 2007: 144).

Els paral·lels ceràmics dels gibrells a la Mediterrània Occidental varen ser recollits per Julia Beltrán de Heredia (2007: 150), que n'atribuï la presència en contextos d'inicis i segona meitat del segle XIII a Marsella, on han aparegut a les excavacions de la plaça General de Gaulle, o a les del barri de Sainte Barbier. També n'hi ha en zones més interiors, com per exemple a Arles, on devien arribar per via fluvial. També a Itàlia se n'han documentat a les excavacions del Palau Ducal de Gènova, així com també en d'altres indrets de la península Itàlica. Finalment, també se'n troben en jaciments de les illes de Sicília (Romei, 1992) o de Còrsega (Istria, 1996).

A la ciutat de Barcelona, tenim ben documentada la presència de gibrells en les primeres fases de construcció del convent de Santa Caterina, amb un cronologia de primera meitat del segle XIII, acompanyats de poals, ceràmica de pisa arcaica i produccions importades (Huertas, 2008). Un context similar és el localitzat als nivells d'a-

mortització d'una sitja excavada al carrer de Sant Honorat núm. 3, amb una cronologia d'entre 1230-1260, on apareixen acompanyats d'un conjunt de peces de servei de taula de vaixel·la verda i també d'atuells de ceràmica de pisa arcaica (Beltrán de Heredia, 2007), per esmentar-ne només alguns exemples.

Els poals són la segona forma més representada en el conjunt del carrer de l'Hospital (lâm. 3). No en disposem de cap perfil complet i només se n'han recuperat algunes vores, nanses i algun broc. La cobertura vitrificada més present és la de color verd, tot i que també n'hi apareixen de tons melats-groguencs. El diàmetre de les seves vores varia entre els 10 i 15 cm, sempre motllurades, amb les nanses sobrealçades i amb acanalats. La majoria de les peces recuperades presenten deficiències de cocció, o bé han estat rebutjades. En molts casos el vidriat està gairebé perdut o és defectuós, amb bombolles o goterons. La pasta predominant és l'obtinguda a partir d'una cocció oxidant, fins i tot en les peces inacabades o en procés de fabricació, amb tons que van del vermell al beix.

Les formes associades al servei de taula de ceràmica vidriada verda estan representades bàsicament per gerres, servidores i alguna escudella, i són un percentatge molt més reduït que les peces destinades al rebost.

Les gerres per contenir líquids, amb uns diàmetres de la vora que oscil·len entre els 8 i 15 cm, són les formes més comunes. Les vores presenten una forma arrodonida o lleugerament ametllada, amb les parets obertes i normalment amb dues nanses (lâm. 4, fig. 1-3). No se n'ha conservat cap forma sencera, fet que dificulta establir quin perfil tenien i, per tant, adscriure-les a un grup o família concreta, tot i que la major part sembla que pot tractar-se de gerres. Presenten un vidriat interior, amb goterons o regalims a la part externa, i amb vidriat exterior, tot i que també hi ha peces sense coberta vitrificada i que poden ser peces en procés d'elaboració.

Les servidores són una altra de les formes del servei de taula que trobem al conjunt del carrer de l'Hospital. N'hi ha de dos tipus: un el formen els exemplars amb les

parets exvasades i vora o llavi apuntat (lâm. 5, fig. 2), com les que apareixen al conjunt de Sant Honorat (Beltrán de Heredia, 2007: 141, lâm. 1, fig. 7 i 9), i l'altre les de vora engruixida de secció triangular i perfil més o menys carenat (lâm. 5, fig. 3), també identificades en el conjunt anteriorment esmentat. Els seus diàmetres voregen els 30 cm, i en no tenir cap fragment de base no podem definir quin tipus de peu presenten, si pla o anul·lar.

Les escudelles de tipus bol estan representades per un sol exemplar de 8 cm de diàmetre (lâm. 5, fig. 1), com els petits plats d'ala, també amb un sol individu (lâm. 5, fig. 4). Les peces destinades a la il·luminació presents als estrats d'amortització del forn del carrer de l'Hospital representen un tant per cent molt petit, ja que no arriben ni tan sols a l'1% del total del conjunt. D'entre les peces recuperades, alguns fragments de vores i bases, destaquen dos perfils complets de llànties de cassola, amb bec simple (lâm. 4, fig. 4-5), amb vidriat melat a l'interior i pasta oxidada.

La identificació d'una peça (lâm. 5, fig. 5) que correspon a un fragment informe amb una decoració estampillada impresa sota una coberta vidriada en verd oliva al seu interior ens marcà la documentació d'un tipus de ceràmica que podria ser d'atribució barcelonina. L'estampillat està configurat per una sanefa de línies contínues i punts, que emmarca uns cercles concèntrics segmentats. Donada la mida del fragment, molt petita, no es pot establir el tipus formal al qual pertany. D'altre banda, les característiques de la peça, les parets força gruixudes, semblen indicar que es tractaria d'una peça de grans dimensions.

És interessant de constatar la documentació d'un grup de ceràmica oxidada pintada amb òxid de manganès (fig. 4). Malauradament, aquest conjunt està format per fragments informes i una nansa, que corresponen a gerres considerades com a recipients d'ús domèstic. Les pastes es caracteritzen per la tonalitat beix, la lleugeresa i la porositat, amb presència de partícules calcàries a les superfícies. Alguns dels fragments conserven un desgredat format

per partícules grises, que podria tractar-se de llicorella. La decoració d'aquestes peces es basa en una sanefa d'una línia ondulada emmarcada en 3 línies paral·leles; en canvi, la nansa està pintada amb una línia recta al centre, amb dues ratlles corbes als extrems i amb la presència de punts o petits traços. La presència d'aquests materials de producció local pot explicar-se bé per l'arribada de ceramistes de procedència forana, provinents de les noves terres conquerides, o bé per l'afany d'imitar un model ja conegut gràcies a l'intercanvi comercial entre les terres cristianes i les musulmanes, que pot estar relacionat amb l'arribada d'artesans islàmics tal com va plantejar Xavier Martí (1999).

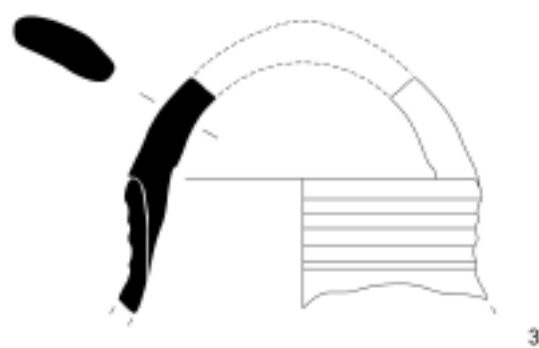
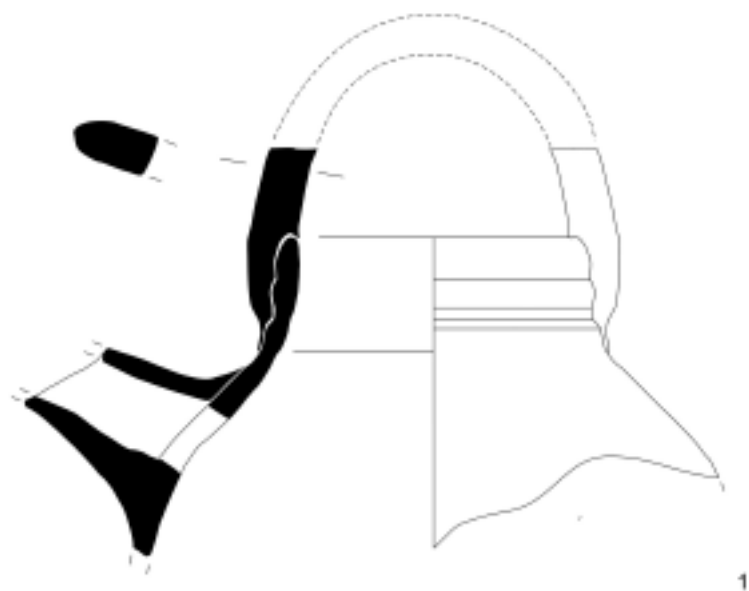
Pel que respecta a la ceràmica de cuina apareguda als nivells d'amortització del forn, i que en un primer moment tot apuntava que també fou produïda en aquest taller, les anàlisis arqueomètriques realitzades sobre una olla (lâm. 5, fig. 6) han determinat que no pertanyen a la seva producció. Tot i que tan sols s'ha fet l'anàlisi sobre un individu, sembla força significativa l'especialització de la producció del taller del carrer de l'Hospital⁸.

4. Caracterització i anàlisi de les pastes ceràmiques

L'aproximació preliminar sobre la caracterització de les pastes ceràmiques del forn del carrer de l'Hospital ens marca tot un seguit de peculiaritats. L'estudi i l'anàlisi de les ceràmiques corrobora els aspectes morfològics de la seva composició vinculats amb la formació geològica de les matèries primeres; sempre amb la consideració que a les proximitats del forn s'hi localitzen els centres d'extraccions de les terres per a la composició ceràmica.

L'estudi sobre la ceràmica vidriada del segle XIII a la ciutat de Barcelona (García, Buxeda, 2007), ha demostrat la importància de les investigacions arqueomètriques per tal de fer l'associació dels conjunts ceràmics amb les produccions locals existents. La compatibilitat química entre les produccions del taller del carrer de l'Hospital amb els grups 4, 5 i 6 del conjunt estudiat del carrer de Sant Honorat fixaria un horitzó comú en les produccions tecnolò-

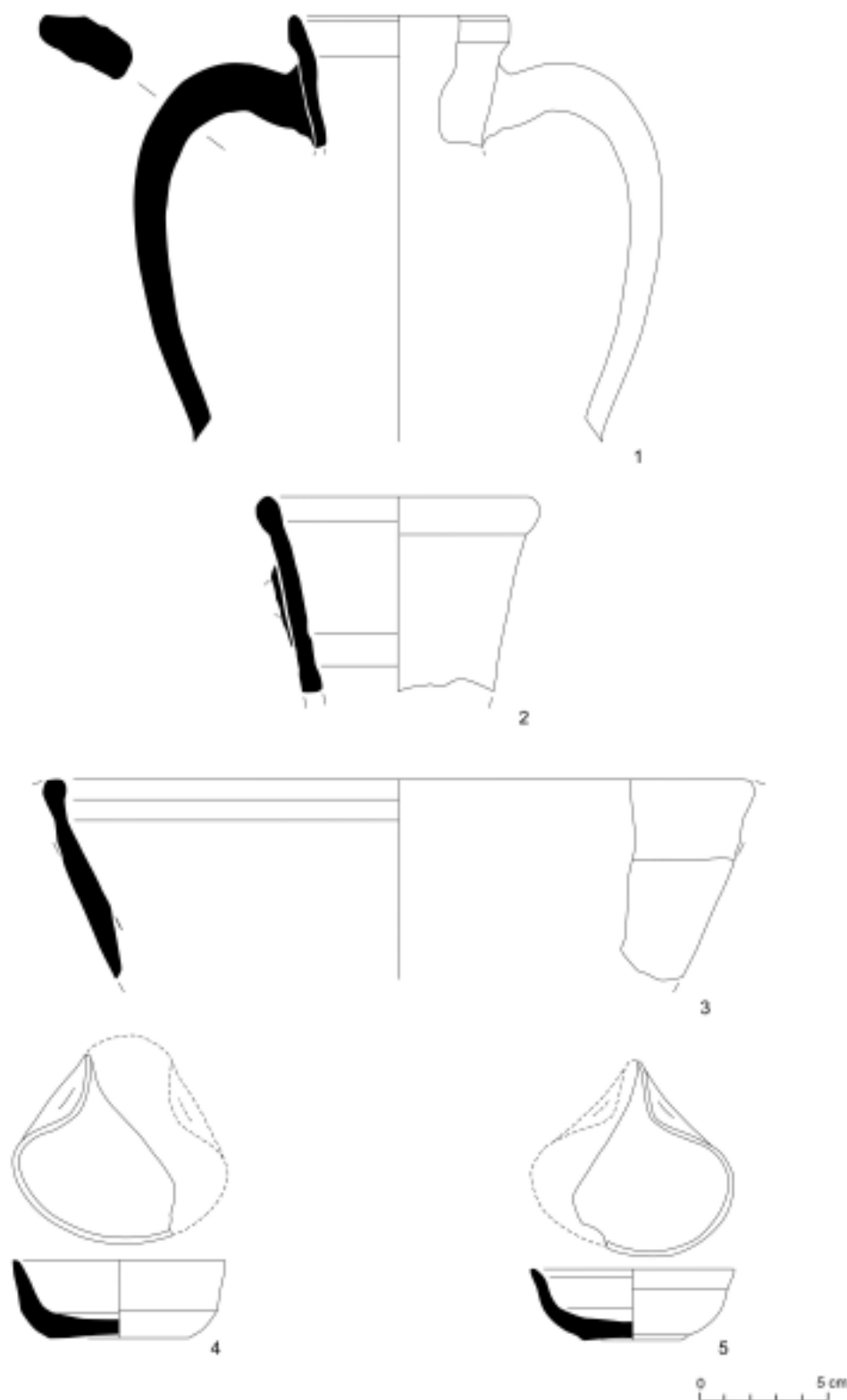
8. Per a més informació llegiu en aquest mateix número l'article de J. Buxeda, J. G. Iñáñez i C. Capellí "La producció de ceràmica comuna vidriada del taller del carrer de l'Hospital en el segle XIII a partir de la seva caracterització arqueomètrica".



0 5 cm

Làmina 3

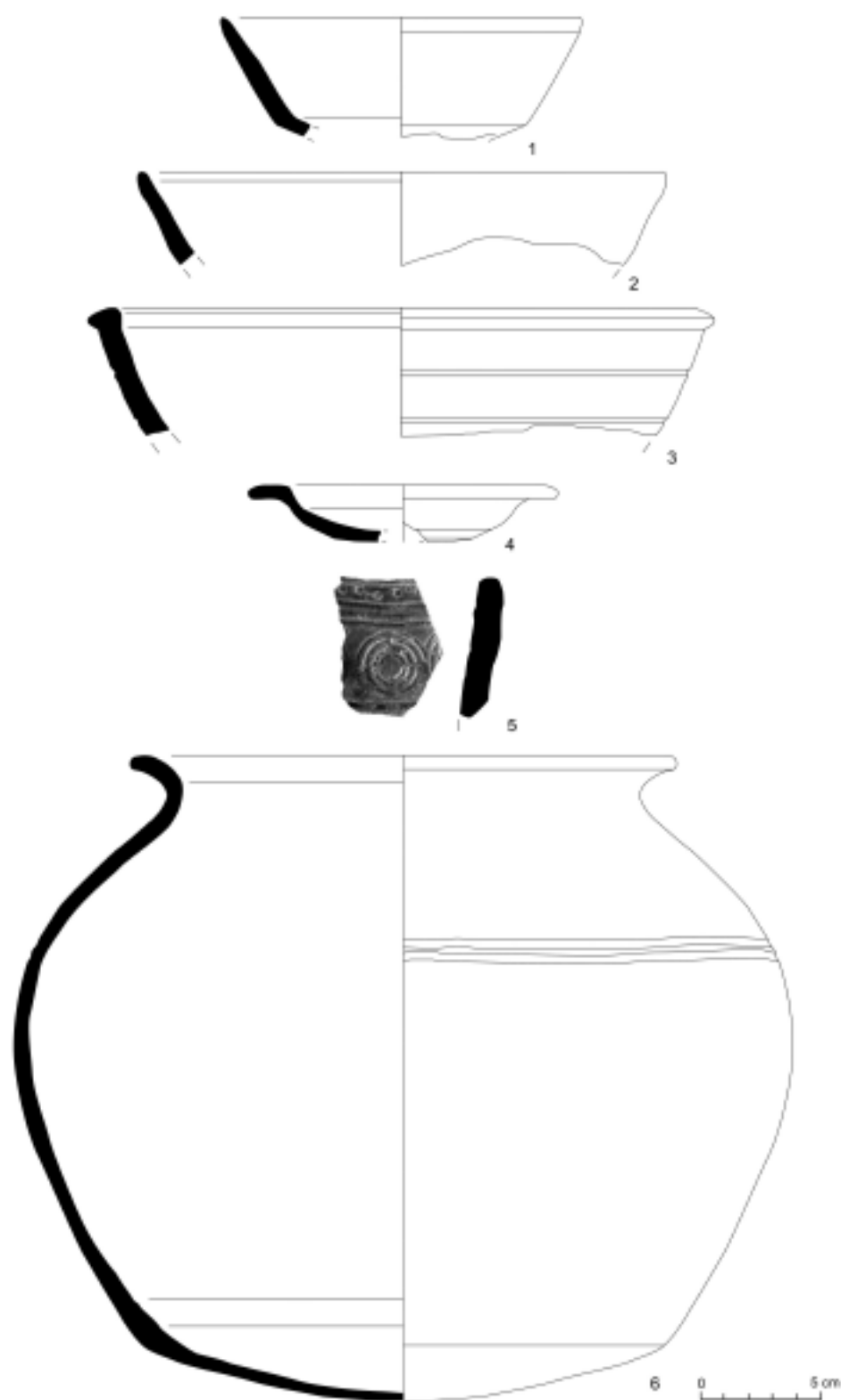
Ceràmica comuna vidriada: 1-3. Poals.
(Dibuix: Joan Piera. Atics SL)



Làmina 4

Ceràmica vidriada verda: 1-3. Gerres; **ceràmica comuna vidriada:** 4-5. Llànties.

(Dibuix: Joan Piera. Atics SL)

**Làmina 5**

Ceràmica vidriada verda: 1. Escudella; 2-3. Servidores; 4. Plat; 5. Fragment de ceràmica vidriada estampillada. **Ceràmica comuna:** 6. Olla.
 (Dibuix: Joan Piera. Atics SL)

giques de la ciutat durant l'elaboració de les pastes. Les modificacions químiques poden atribuir-se tant a la intencionalitat dels terrissaires com a la tecnologia productiva per a cada forn del taller, en el supòsit que ens trobem dins d'una àrea industrial entorn al carrer de l'Hospital⁹. Majoritàriament les pastes estan elaborades en una atmosfera de cocció oxidant, malgrat que es documentin també les pastes reduïdes. Les pastes calcàries beneficien els colors clars a altes temperatures que, amb tota probabilitat, eren les tonalitats intencionades per als vidriats melats-groguencs. Les produccions de ceràmica comuna vidriada de vaixel·la verda contrasta amb les pastes amb una lleugera tonalitat grisosa, que afavoreix el verd més fosc. El vidriat verd s'aconsegueix amb òxid de plom amb presència de ferro, cuit a una cocció reductora i el posterior refredament en una atmosfera oxidant. És per aquest motiu, que les matrius de les pastes documenten un bescuïtat o una cocció mixta.

La pèrdua de la coberta vidriada i altres alteracions posteriors a la seva fabricació ens demostren els defectes en el procés d'elaboració. L'anàlisi tècnica de la composició de les pastes i del vidriat, ens permetrà de distingir les pastes de producció local de les importades de diferents centres del Mediterrani Oriental o del sud peninsular.

5. Consideracions finals i aportació cronològica a partir dels paral·lels ceràmics

La troballa i excavació del forn del carrer de l'Hospital obre noves perspectives per a l'estudi, coneixement de la producció, difusió i comercialització de la ceràmica comuna vidriada monocroma i de l'anomenada "vaixel·la verda" amb un repertori formal més aviat reduït, una certa especialització dels tipus produïts; i la preeminència de les formes destinades al rebost o a l'emmagatzematge; i també pel que fa a la seva producció, centrada sobretot en la ceràmica comuna, majoritàriament vidriada. Les anàlisis arqueomètriques (García, Buxeda, 2007) han demostrat la presència de materials produïts en aquest taller o bé en algun altre d'ubicat en una zona

propera, en el conjunt de materials recuperats en la sitja del carrer de Sant Honorat (Beltrán de Heredia, 2007). La presència bastant important de "vaixel·la verda" i ceràmica comuna vidriada monocroma en nombroses excavacions de jaciments de la Mediterrània Occidental, sobretot de gibrells, una forma a la qual els investigadors atribueixen un origen català, s'ha estès a través de les diverses rutes comercials marítimes que unien Barcelona amb la resta de ports del Mediterrani.

El fet de disposar d'anàlisis arqueomètriques d'un centre productor com és el del carrer de l'Hospital pot afavorir l'aclariment de la procedència dels materials apareguts en aquests jaciments i afegeix un nou focus de producció als proposats per C. Capelli, sobretot per a la "vaixel·la verda", a partir dels estudis d'arqueometria (Capelli, Gangi, 2000; Beltrán de Heredia, 2007: 154). Així, podem afegir el taller del carrer de l'Hospital als centres ja coneguts de Calàbria, Sicília i el nord d'Àfrica. Una altra novetat que ofereix la troballa del forn del carrer de l'Hospital és disposar d'un conjunt tancat i d'uns estudis arqueomètrics acurats per contrastar amb els materials apareguts en els centres receptors d'aquests productes, fet que fins ara no era possible.

La ubicació del taller no és estranya, ja que és un fet comú que els forns es localitzin en els espais fora mural·la, perquè així s'atenuaven els perills que una instal·lació industrial d'aquesta mena podia provocar en el cas que es trobés dins del nucli urbà, com ara el risc d'incendis o problemes de fums, per exemple. A més, la situació del forn del carrer de l'Hospital, al costat d'una de les vies d'accés i sortida de la ciutat, afavoria la ràpida comercialització dels productes elaborats.

Pel que respecta a la cronologia del taller, l'hem de situar cap al segon quart-inicis de la segona meitat del segle XIII, pel que fa al seu abandonament, ja que el conjunt de materials recuperats presenta unes característiques molt similars als conjunts del carrer de Sant Honorat (Beltrán de Heredia, 2007), als apareguts als nivells fundacionals del convent de Santa Caterina (Huertas, 2008),

9. El sector del Raval que se situa dins de les muralles, llevat de l'angle nord-oest que correspon al període pliocè del pla de Barcelona, està geològicament format per graves, sorres i lutites de la plana al·luvial, característiques del període holocè superior.

o al de les excavacions de la plaça del Rei (Beltrán de Heredia, Lorés, 2005). De fet, de les dades de les anàlisis arqueomagnètiques realitzades a partir de les restes conservades de l'estructura del forn pel Laboratori de Paleomagnetisme de la UB, surt una forquilla cronològica per a la seva darrera utilització d'entre els anys 1235 i 1418 (Beamud, Gómez-Paccard, 2009). Creiem que la data més probable seria la més propera a 1235 o, per aproximació, la de segon quart-inicis de la segona meitat del segle XIII, ja que al conjunt no hi ha les produccions més característiques de finals del segle XIII i, per descomptat, tampoc les produccions clàssiques dels segles XIV i XV.

La situació en relació amb la ciutat del forn/taller també representa una aportació al coneixement sobre la localització d'aquestes activitats industrials i una pista per a la recerca de nous forns. Concretament està ubicat en un espai pràcticament sense urbanitzar aleshores, a l'exterior de la muralla recentment aixecada, prop d'una de les portes de la ciutat i a tocar d'un dels seus principals camins d'accés, com el carrer de l'Hospital.

BIBLIOGRAFIA

AAVV 1998. *Excavacions arqueològiques subaquàtiques a Cala Culip. 2 Culip VI*, Monografies del CASC 1, Girona.

BEAMUD, E.; GÓMEZ-PACCARD, M. 2009. "Estudi arqueomagnètic del forn del carrer de l'Hospital", en aquest mateix volum.

BELTRÁN DE HEREDIA BERCERO, J.; LORÉS OTZET, I. 2005. "Las producciones locales e importaciones de cerámica común del yacimiento de la plaza del Rey de Barcelona, entre la época visigoda y el período islámico. Siglos VI-VIII", *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona, Quarhis 01*, MHC B, Barcelona, pp. 69-89.

BELTRÁN DE HEREDIA BERCERO, J. 2007. "Pisa arcaica i vaixel·la verda al segle XIII. L'inici de la producció de pisa decorada en verd i manganès a la ciutat de Barcelona", *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona, Quarhis 03*, MHC B, Barcelona, pp. 138-159.

BUXEDA, J.; IÑÁÑEZ, J. G.; CAPELLI, C. 2009. "La producció de ceràmica comuna vidriada del taller del carrer de l'Hospital al segle XIII a partir de la seva caracterització arqueomètrica", en aquest mateix volum.

CAPELLI, C.; DI GANGI, G. 2000. "La ceramica invetriata in Calabria (sec. XI-XII). Dati archeologici e mineropetrografici",

La ceramica invetriata tardomedievale dell'Italia centro-meridionale, Quaderni di Archeologia Medievale III, Florència, pp. 453-482.

GARCÍA, J.; BUXEDA, J. 2007. "Pisa arcaica i ceràmica vidriada del segle XIII a Barcelona. Un estudi arqueomètric", *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona, Quarhis 03*, MHC B, Barcelona, pp. 160-179.

HUERTAS ARROYO, J. 2008. "La pisa arcaica i el conjunt ceràmic associat als primers moments del convent de Santa Caterina", *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona, Quarhis 04*, MHC B, Barcelona, pp. 106-114.

ISTRIA, D. 1996. "Les céramiques médiévales importées en Corse : XIIIe – première moitié du XIVe siècle", *Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de la Corse* 674-675, Bàstia, pp. 9-29.

MARTÍ, J. 1999. "Una manufactura a la búsqueda de paternidad. Apuntes sobre el inicio de la producción de cerámica decorada bajomedieval en el área valenciana y dentro del contexto del Mediterráneo noroccidental", *XXXI Convegno Internazionale della Ceramica*, Albisola (1998), pp. 195-206.

RIU, M. 1990. "Talleres y hornos alfareros de cerámica gris en Cataluña", a AMIGUES, F.; BAZZANA, A. (eds.): *Fours de potiers et "testares" médiévaux en Méditerranée occidentale*, Colección de la Casa de Velázquez 28, Madrid, pp. 105-113.

RIU DE MARTÍN, C. 2005. "Ceramistas barceloneses del siglo XIV", *Boletín de Arqueología Medieval* 12, pp. 193-208.

ROMEI, D. 1992. "Ceramica invetriata monocroma verde", *Ceramiche invetriate e smaltate del Castello di Salerno dal XII al XV secolo*, Electa, Nàpols.

ANNEX.**Estudi arqueomagnètic del forn del carrer de l'Hospital**ELISABET BEAMUD AMORÓS*
MIRIAM GÓMEZ-PACCARD**

quarhis 197

Introducció

En aquest treball es presenta la datació arqueomagnètica del forn del carrer de l'Hospital. L'arqueomagnetisme és una disciplina que estudia les propietats del camp magnètic terrestre enregistrat en determinades restes arqueològiques (com ara forns, termes...), que es basa en dos fenòmens físics; d'una banda en el fet que el camp magnètic terrestre varia en l'espai i el temps i, de l'altra, en el fet que molts materials arqueològics estan fabricats a partir d'argila o fang i, per tant, contenen òxids de ferro en quantitats importants. Aquests materials poden ser sotmesos a escalfament a altes temperatures, bé durant la fabricació o durant la utilització. Els òxids de ferro, i la magnetita en particular, tenen la capacitat de magnetitzar-se i enregistrar la direcció del camp magnètic extern del moment de la seva formació o del seu darrer escalfament. La magnetització adquirida per escalfament es coneix com a magnetització romanent tèrmica (MRT), que posseeix intensitats molt elevades i pot mantenir-se estable durant llargs períodes de temps (fins a centenars de milions d'anys). L'adquisició de l'MRT es produeix quan una roca, sòl o material arqueològic és escalfat per sobre de la temperatura de Curie dels minerals ferromagnètics (580 °C en el cas de la magnetita) i l'agitació tèrmica fa que el material perdi la seva magnetització. Quan aquest material es refreda per sota de la seva temperatura de Curie es magnetitza de nou, i enregistra la direcció del camp magnètic ambiental en aquell moment. Per tant, la mesura de l'MRT permet la determinació de la direcció i intensitat del camp magnètic present en el moment de refredament de l'estructura cremada. Cada episodi d'escalfament esborra la magnetització anterior, per la qual cosa amb aquesta tècnica el que es data és la darrera utilització o abandonament de l'estructura.

La datació arqueomagnètica consisteix en la comparació entre la direcció del camp magnètic obtinguda a partir de l'MRT d'un material concret i la corba de variació secular de la regió. Cal remarcar que la direcció del camp magnètic sobre la superfície de la Terra és diferent en

cada punt, amb la variació més important relacionada amb la latitud. A Europa hi ha diverses corbes de variació secular del camp magnètic que són utilitzades com una eina de datació en els diferents països. A Espanya, dos estudis recents (Gómez-Paccard *et al.*, 2006a, b) presenten una recopilació i revisió de les dades arqueomagnètiques existents al nostre país, proporcionen noves dades i calculen la primera corba de variació secular direccional del camp magnètic terrestre a Ibèria per als darrers dos mil·lennis. La corba de variació secular de la península Ibèrica està referenciada a Madrid, atesa la seva posició geogràfica propera al centre de la Península.

Presa de mostres

Per a l'estudi arqueomagnètic es van agafar 12 mostres orientades de la cambra de combustió del forn, que es van obtenir mitjançant una perforadora elèctrica refrigera amb aigua i es van orientar *in situ* amb una brúixola acoblada a un orientador. En un mostreig arqueomagnètic òptim, les mostres es prenen distribuïdes per tota l'estructura per tal de compensar l'efecte de la refracció de flux magnètic a l'interior de la cambra. No obstant, les precàries condicions de conservació del forn, amb tan sols un terç de l'estructura preservada no van facilitar una bona distribució de les mostres. En total, es van obtenir 12 mostres repartides per les zones exposades amb signes evidents d'haver arribat a temperatures elevades, com ara les parets laterals dels conductes de ventilació i la base de la cambra (fig. 1).

Anàlisi al laboratori

L'anàlisi s'ha dut a terme al Laboratori de Paleomagnetisme dels Serveis de Suport a la Recerca de la UB – CSIC i ha consistit en la desmagnetització tèrmica progressiva i la posterior mesura de la magnetització romanent natural (MRN) d'un total de 12 mostres. Per a la desmagnetització tèrmica es va utilitzar un forn Schönstedt TSD-1, on es van sotmetre les mostres a 12 passos de temperatura creixent (100, 200, 300, 350, 390, 430, 470, 510, 530,

* Laboratori de Paleomagnetisme UB-CSIC. Institut de Ciències de la Terra "Jaume Almera". C/Lluís Solé i Sabarís s/n - 08028 Barcelona. betbeamud@ub.edu

** Departament d'Estratigrafia, Paleontologia i Geociències Marines. Facultat de Geologia UB. C/ Martí i Franquès s/n - 08028 Barcelona. mgomezpaccard@ub.edu

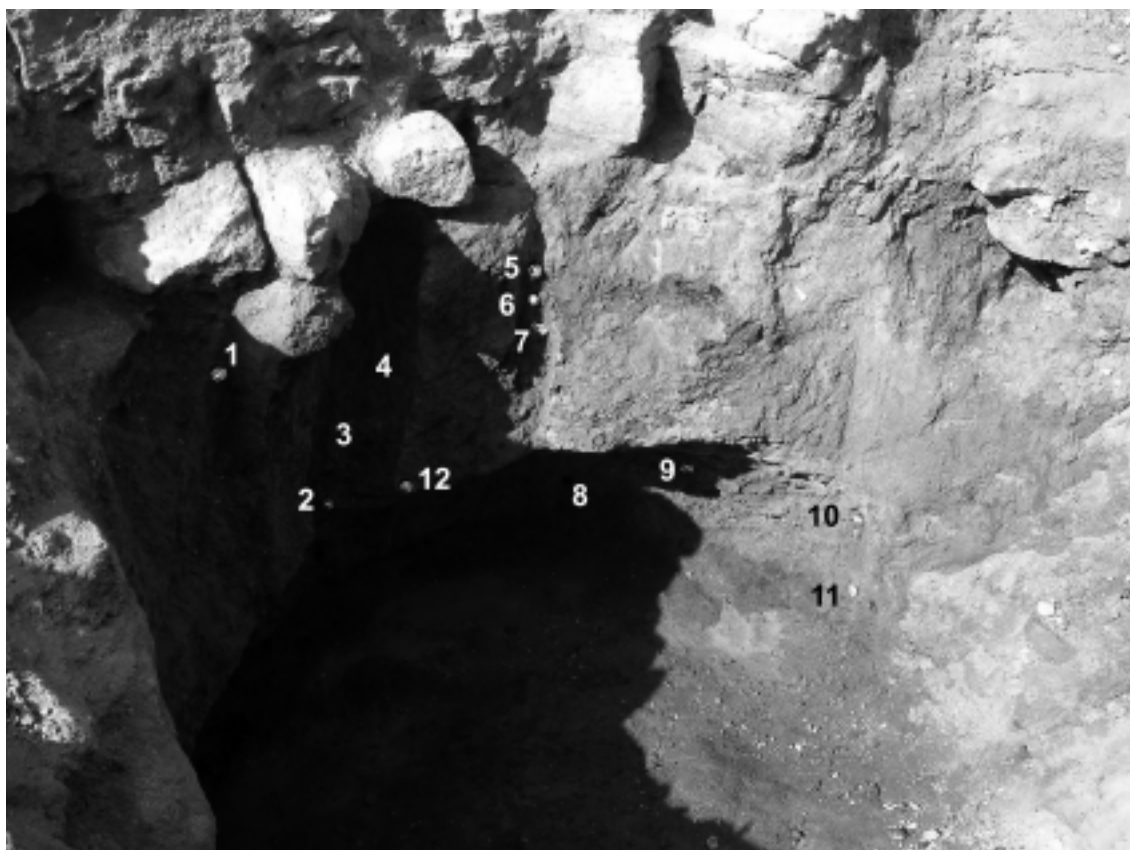


Figura 1
Situació de
les mostres
paleomagnètiques
al forn del carrer
de l'Hospital.

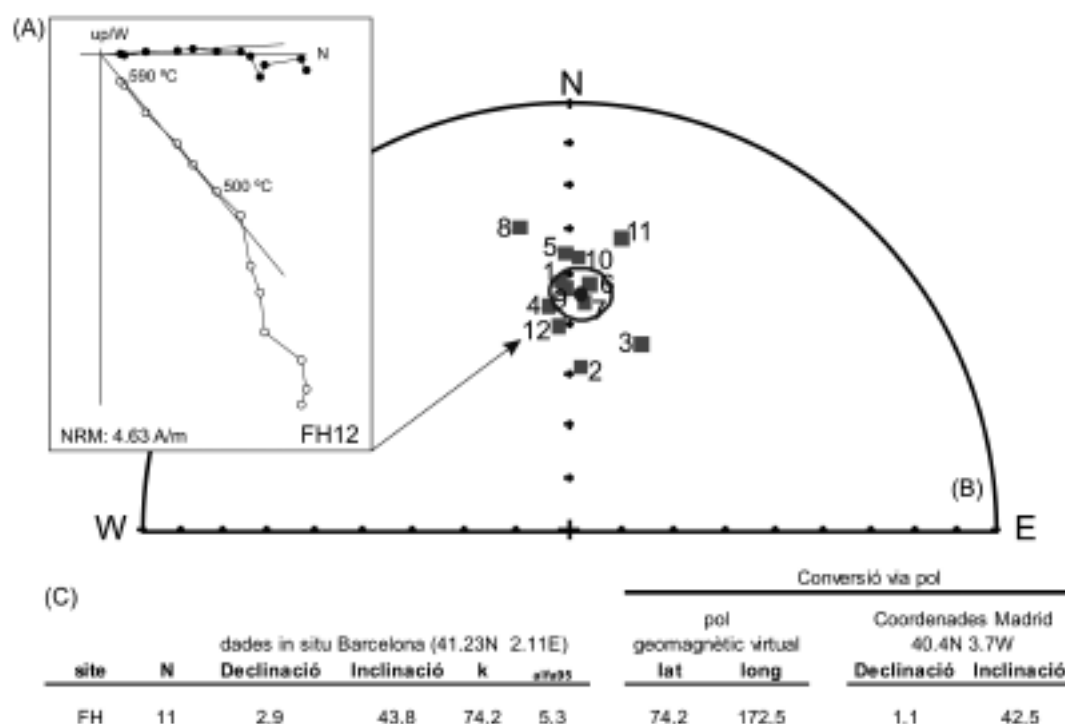
550, 570 i 590 °C). L'MRN es va calcular després de cada pas de desmagnetització mitjançant un magnetòmetre de roques superconductor (2G enterprises) i va aportar intensitats de magnetització entre 2,88 i 7,64 A/m, típiques de materials portadors de romanència tèrmica.

Els resultats de la desmagnetització de les mostres es representen en diagrames de Zijderveld (fig. 2, A), on es representa el vector magnetització projectat sobre dos plans ortogonals (horitzontal i vertical). Aquests diagrames permeten la inspecció visual dels components de l'MRN i el càlcul de la direcció i intensitat de cada un. La caiguda de la magnetització durant l'escalfament indica temperatures de desbloqueig entre 500 i 570 °C, característiques de la magnetita. El component característic de

cada mostra ha estat calculat mitjançant la regressió lineal dels punts que el defineixen (fig. 2, A). Generalment, el component característic queda definit en l'interval de temperatura comprès entre 500 i 570 °C.

Resultats

A partir de la direcció trobada per a cada espècimen, s'ha calculat una direcció mitjana per al conjunt del forn, amb els corresponents valors estadístics de precisió (k) i angle de confiança (α_{95}) (fig. 2, B). La direcció mitjana es va calcular, en primer lloc, considerant tots els espècimens i, seguidament, eliminant la mostra FH-8, pel fet de desviar-se lleugerament del conjunt de les mostres (la inclinació presentava un valor anòmalament baix). Aquesta



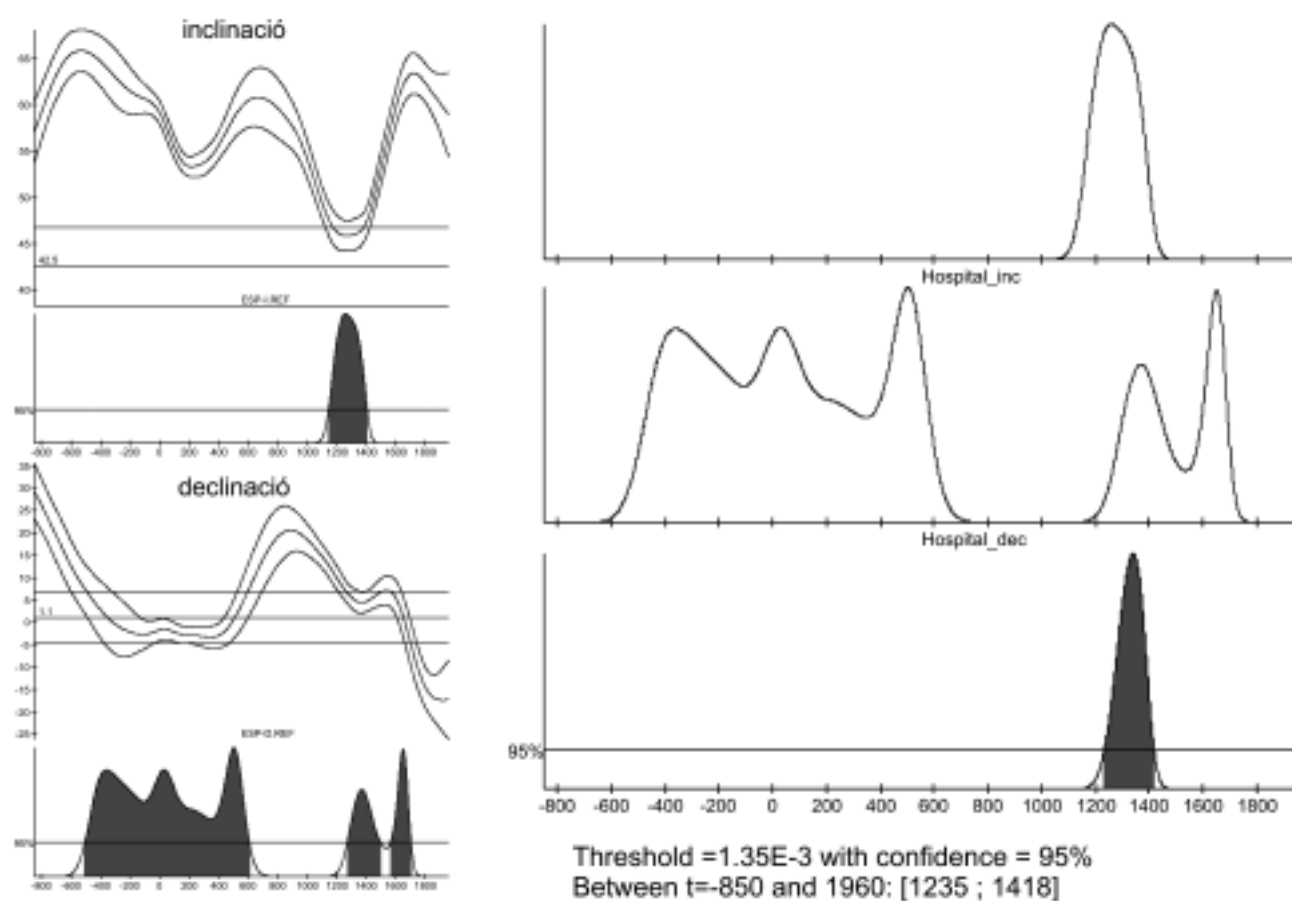
desviació pot explicar-se per una orientació poc fiable de la mostra *in situ*. S'observa que, tot i disminuir el nombre d'espècimens que intervenen als càlculs, els paràmetres estadístics milloren, en augmentar el paràmetre de precisió k i disminuir l'angle de confiança (α_{95}). La direcció mitjana obtinguda pel forn del carrer de l'Hospital en coordenades de Barcelona (41.23N, 2.11E) és de $003^\circ/44^\circ$ amb un α_{95} de 5.3° .

Per comparar les dades paleomagnètiques del forn del carrer de l'Hospital amb la corba de variació secular de la península Ibèrica (Gómez-Paccard *et al.*, 2006), la direcció mitjana s'ha corregit per les coordenades geogràfiques de Madrid (40.4N, 3.7W) mitjançant el mètode de conversió via pol (fig. 2, C), que consisteix a, tot partint

Figura 2

(A) exemple de diagrama de desmagnetització per a la mostra FH12. (B) projecció estereogràfica de les direccions paleomagnètiques calculades per cada mostra i la direcció mitjana (en vermell) amb el seu angle de confiança. La direcció mitjana representada està calculada amb 11 espècimens (N = 11; la mostra 8 no s'ha considerat per presentar un error en l'orientació). (C) taula amb la direcció paleomagnètica mitjana per al conjunt de mostres del forn del carrer de l'Hospital, coordenades del pol geomagnètic virtual i direcció traslladada a les coordenades de Madrid.

de les dades de declinació i inclinació paleomagnètica d'una localitat, calcular la latitud i longitud del pol magnètic corresponent (paleopol). Després, a partir del paleopol, es calcula la declinació i la inclinació magnètica

**Figura 3**

Intersecció dels valors de declinació i inclinació al 95% de confiança per les coordenades de Madrid, mitjançant el programa RenDate. (Philippe Lanos & Philippe Dufresne-Universitat de Rennes-1)

per unes altres coordenades geogràfiques concretes. La direcció mitjana obtinguda en coordenades de Madrid és $001^\circ / 42.5^\circ$ (α_{95} : 5.3). A la figura 3 s'hi poden veure els

períodes de temps obtinguts de la intersecció de la direcció mitjana amb la corba de variació secular de la península Ibèrica, mitjançant el programa Ren-Date (desenvolupat per Philippe Lanos i Philippe Dufresne, de la Universitat de Rennes-1). Quan es compara la inclinació obtinguda amb els valors d'inclinació de la corba de variació secular referenciada a Madrid, s'observa que la intersecció es produeix entre els anys 1145 i 1407. Pel que fa a la declinació, la intersecció entre el valor calculat i la corba de variació secular mostra un alt grau de solapament, ja que el programa dona 3 amplis intervals

possibles: -506 a 608, 1273 a 1497 i 1567 a 1704. No obstant, en encreuar els resultats de la inclinació i de la declinació magnètica, tan sols resta un interval possible al 95% de probabilitat, amb el millor ajust entre els anys 1235 i 1418.

Conclusions

La direcció mitjana obtinguda pel forn situat al carrer de l'Hospital de Barcelona (coordenades 41.23N, 2.11E) és de $003^{\circ}/44^{\circ}$ amb un α_{95} de 5.3° .

La direcció mitjana traslladada a les coordenades de Madrid és de $001^{\circ}/42.5^{\circ}$ (α_{95} : 5.3°)

Les dades aportades per la intersecció al 95% de probabilitat dels valors obtinguts d'inclinació i declinació magnètica amb la corba de variació secular referenciada a Madrid (Gómez-Paccard *et al.*, 2006) suggereixen el període comprès entre 1235 i 1418 com el més probable per a la darrera utilització del forn.

BIBLIOGRAFIA

GÓMEZ-PACCARD, M.; CATANZARITI, G.; RUIZ-MARTÍNEZ, V. C.; MCINTOSH, G.; NÚÑEZ, J. I.; OSETE, M. L.; CHAUVIN, A.; LANOS, Ph.; TARLING, D. H.; BERNAL-CASASOLA, D.; THI-RIOT, J. and Archaeological Working Group. 2006a. "A catalogue of Spanish archaeomagnetic data", *Geophysical Journal International*, vol. 166, n. 3, Blackwell Publishing, pp. 1.125-1.143.

GÓMEZ-PACCARD, M.; CHAUVIN, A.; LANOS, Ph.; MCINTOSH, G.; OSETE, M. L.; CATANZARITI, G.; RUIZ-MARTÍNEZ, V. C.; NÚÑEZ, J. I. 2006b. "The first archaeomagnetic secular variation curve for the Iberian Peninsula. Comparison with other data from Western Europe and with global geomagnetic field models", *Geochemistry, Geophysics and Geosystems (G3)* 7, Q12001, doi:10.1029/2006GC001476.