

MUNIBE (Antropología-Arkeología)	nº 64	199-217	SAN SEBASTIÁN	2013	ISSN 1132-2217 • eISSN 2172-4555
----------------------------------	-------	---------	---------------	------	----------------------------------

Recibido: 2013-09-05
Aceptado: 2013-09-30

Estrategias de producción y distribución de cerámicas grises medievales en el Nordeste peninsular: caracterización arqueométrica de los materiales de Caulers y Sant Feliu de Girona

Production and distribution strategies of Medieval Greyware Pottery in North-Eastern Iberia: archaeometric characterization of vessels from Caulers and Sant Feliu de Girona

PALABRAS CLAVES: *Cerámica gris*, Cataluña Medieval, alfares, tecnología, circuitos de distribución.

KEY WORDS: *Greywares*, Medieval Catalonia, pottery-producing centres, technology, distribution networks.

GAKO-HITZAK: *Zeramika grisa*, Erdi Aroko Katalunia, buztinolak, teknologia, banaketa-bideak.

Esther TRAVÉ ALLEPUZ^(1,2), M^a Dolores LÓPEZ PÉREZ⁽²⁾ y Karen ÁLVARO RUEDA⁽²⁾

RESUMEN

La denominada cerámica gris es uno de los hallazgos más habituales en los yacimientos medievales de todo el norte peninsular. El trabajo que presentamos ofrece los resultados de los análisis de caracterización química y petrográfica practicados a un conjunto de cerámica reductora de cocina procedentes del despoblado de Sant Esteve de Caulers y de la iglesia de San Félix, en Girona. El estudio de estas cerámicas ha permitido la detección de hasta cinco talleres tanto locales como foráneos que habrían abastecido el área gerundense, en el extremo nororiental de la Península Ibérica. El estudio de dichas producciones contribuye significativamente a la definición y conocimiento del panorama de producción y distribución de cerámica culinaria en la Cataluña Medieval y permite plantear algunos elementos de reflexión acerca de los procesos de manufactura y circulación de este tipo de cerámica en territorio catalán.

ABSTRACT

Medieval *greywares*, as they are commonly known, are one of the most frequent artefacts found out in all sites throughout Catalan landscape. This piece of research presents the study of a batch of pottery samples from the medieval village of Sant Esteve de Caulers and the church of Sant Feliu de Girona by means of chemical and petrographic characterization. Both sites allowed to notice up to five workshops that could have provided these areas with ceramic vessels. The study of this assemblage gives a boost to deepen into the knowledge of producing centres in order to define the broad panorama of production and distribution of cooking wares in Medieval Catalonia and also to meditate about the manufacturing processes, circulation and consumption of this kind of potteries throughout the Catalan landscape.

LABURPENA

Zeramika grisa deitutakoa aurkikuntza ohikoenetako bat da Iberiar peninsularen iparraldeko Erdi Aroko aztarnategietan. Gironako Sant Esteve de Caulers eremutik eta San Félix elizatik jasotako sukaldeko erredukzio-erretetako zeramika multzo baten ezaugarri kimiko eta petrografikoak zehazte aldera egindako analisiaren emaitzak aurkezten ditu lan honek. Zeramika horien gaineko azterketei esker, Girona ingurua, Iberiar peninsularen ipar-ekialdeko muturrean, hornitu bide zuten bost lantegi, bertakoak zein kanpokoak, identifikatu ahal izan dira. Produkzio horien azterketa ekarpen garrantzitsua da Erdi Aroko Kataluniako sukalde-zeramikaren produkzioa eta banaketa zehaztu eta ezagutzeko bidean, eta zeramika mota horrek Katalunian izan zituen manufactura- eta zirkulazio-prozesuei buruz hausnartzeko zenbait elementu eskaintzen ditu.

1.- INTRODUCCIÓN

La cerámica reductora de cocina es uno de los hallazgos frecuentes en los yacimientos medievales de toda el área septentrional de la Península Ibérica. Así, la denominada cerámica gris es un artefacto arqueológico paradigmático para el estudio de la cultura medieval en los Reinos Cristianos peninsulares durante un periodo muy dilatado en el tiempo que arranca en los últimos años de la Antigüedad

Tardía y que permanecerá prácticamente inalterable hasta bien entrado el siglo XV. Estas producciones, caracterizadas por una gran continuidad tanto en las formas como en la tecnología de producción empleada para su manufactura, arraigan en una fuerte tradición que se perpetúa a lo largo de casi un milenio. Su análisis desde una óptica amplia y pluridisciplinar permite poner en relación estos mate-

⁽¹⁾ University College London - Institute of Archaeology, 31-34 Gordon Square, London, WC1H 0PY. <e.allepuz@ucl.ac.uk>

⁽²⁾ Universidad de Barcelona. Grupo de Investigación en Arqueología Medieval y Postmedieval (GRAMP.-UB) (2009SGR000469)

riales de uso cotidiano con las comunidades, habitualmente rurales, que las han producido y utilizado.

El conjunto de materiales que presentamos forma parte de un proyecto de investigación más amplio que tiene por objeto la caracterización arqueométrica de la cerámica gris medieval en Cataluña a partir de un muestreo de cerámicas procedentes de diversos yacimientos situados en un extenso territorio a lo largo y ancho de toda la Cataluña Central y Oriental. En dicho estudio se emplea la caracterización química y petrográfica de los productos cerámicos con el propósito de definir su proveniencia relacionándolos con los talleres susceptibles de haberlos producido o con las posibles fuentes de materia prima explotadas y los procesos de manufactura empleados para su producción. El proyecto en cuestión, que se halla actualmente en curso, parte de la caracterización previa del alfar de Cabrera d'Anoia (LEENHARDT *et alii*, 1993; 1995; PADILLA *et alii*, 2008; TRAVÉ, 2009; PADILLA *et alii* 2011a; b; PADILLA, TRAVÉ, 2012) y pretende reconstruir líneas y modelos de distribución comercial y de intercambio de producciones de cerámica gris a partir del grupo de referencia definido para este gran centro productor. El conjunto incluye muestras de cerámica catalana, entre las que se incluye un lote de cerámica gerundense procedente del yacimiento de Sant Esteve de Caulers (también llamado *Caulès* o *Caulès Vell* en la terminología catalana) y de la colegiata de Sant Feliu o San Félix de Girona, datables ambos entre los siglos XII y XIV.

Asimismo, durante el transcurso de dicha investigación, hemos podido observar que las cerámicas grises gerundenses responden a una problemática muy concreta, que pasa por la definición de una estrategia de producción a partir de la organización de las manufacturas en talleres considerablemente reducidos, mayoritariamente de tipo local y probablemente con un impacto territorial restringido. Este tipo de distribución se contraponen con el área de la Cataluña Central, donde los productos de los grandes alfares de Cabrera d'Anoia y Casampons –o *Casa-en-Ponç*– (PADILLA, 1984) se distribuyen ampliamente en el territorio circundante. No obstante, la presencia de estas producciones locales en el área gerundense no excluye la existencia de productos de importación. Este fenómeno nos lleva a plantear, por un lado una reflexión respecto de la dicotomía entre producto local versus producto foráneo y, por el otro, un análisis de las posibles relaciones y circuitos de distribución de productos entre el área pirenaica y la costa catalana.

Es por todo ello que consideramos estas cerámicas de Girona como sujeto de estudio con una entidad propia que, a pesar de no poder ser desvinculadas de un marco bastante más amplio, presentan unas características determinadas que las singularizan y devienen por ello un elemento muy interesante para la comprensión de las estrategias de producción y distribución en la Cataluña Oriental. El trabajo que presentamos pretende analizar en detalle la problemática concreta de estas producciones, identificar la existencia de talleres diferenciados o zonas de producción y determinar las posibles estrategias de

ocupación y explotación del territorio que pudieran ejercer dichos centros productores. Se conoce, en efecto, la existencia de algunos centros de producción en la zona y durante los últimos años se ha tenido noticia acerca de los hallazgos de algunos hornos de cerámica gris operativos en el área gerundense en época medieval (ALSINA, 2006; LLINÀS, MIQUEL, 2009), siendo éstas producciones muy habituales en toda la provincia (PUIG, 2007).

Además de las evidencias arqueológicas, la tradición alfarera de la localidad de Quart es bien conocida en la zona (GUERRERO, 1988: 192-194) y parece arraigar en época medieval, hasta el punto que algunas producciones medievales de la ciudad de Girona, son generalmente atribuidas a distintos talleres localizados en dicho municipio (VENDRELL *et alii*, 1997: 265). De este modo, la caracterización del material cerámico y la determinación de su proveniencia, relacionándolo cuando sea posible con algunos de los talleres conocidos en la provincia, busca definir un esquema de organización de la actividad alfarera en las comarcas de Girona durante la época medieval, desde una óptica arqueológica y arqueométrica.

Para la realización de este estudio se ha llevado a cabo un análisis combinado de Microscopía Óptica (MO) de láminas delgadas de cerámica y de caracterización química por medio de Fluorescencia de Rayos X (FRX). Estas caracterizaciones se han llevado a cabo de forma independiente y los resultados de ambos análisis han sido comparados entre ellos y también con otras colecciones procedentes de todo el territorio catalán. A su vez, la caracterización de esta cerámica gerundense ha contribuido a crear un grupo de referencia para posteriores estudios en dicho territorio. Los resultados de este estudio permiten tener un mejor conocimiento de los centros productores, de los procesos tecnológicos, de proveniencia de los materiales y de la red de circuitos de distribución de cerámica de cocina en las comarcas del nordeste peninsular.

2. MATERIALES Y CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS

Para la realización del estudio que presentamos han sido caracterizadas 63 muestras procedentes de tres yacimientos distintos: el conjunto mayoritario lo forman 43 muestras procedentes del despoblado de Sant Esteve de Caulers (La Selva, Girona); 18 de las muestras proceden de la iglesia de Sant Feliu de Girona y 2 muestras adicionales proceden del llamado Castelló Sobirà de Sant Miquel de la Vall (Pallars Jussà, Lleida) (fig. 1). Como veremos más adelante, estas dos últimas muestras fueron añadidas al conjunto en estudio durante la fase de interpretación de resultados puesto que todo parece indicar que habrían sido producidas en el mismo taller que una parte de las muestras de Sant Feliu de Girona y que el conjunto parece claramente foráneo en relación con el área gerundense. Es por ello que el hecho de incluir estas muestras ilerenses nos permite clarificar mucho mejor el panorama de distribución de productos, como iremos exponiendo a lo largo de este trabajo. En los tres casos, nos referimos siempre a cerámicas utilitarias de cocina proce-

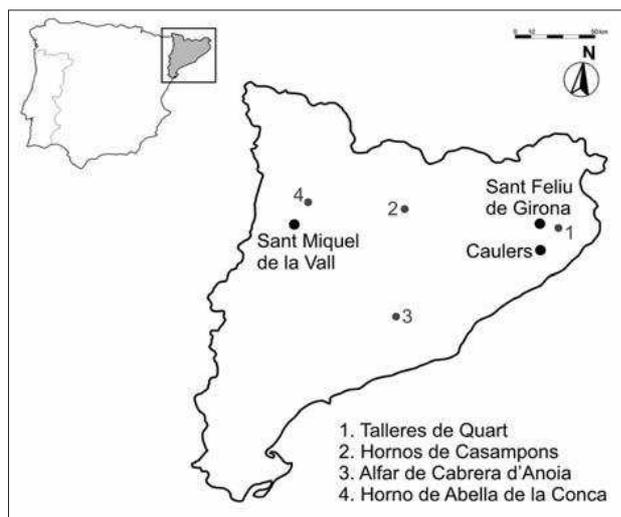


Fig. 1. Mapa de localización de los yacimientos estudiados y de los centros productores mencionados en el presente trabajo.

dentes de contextos claramente medievales datables entre los siglos XII y XIV.

El despoblado de Sant Esteve de Caulers corresponde a una pequeña villa fortificada situada en el término municipal de Caldes de Malavella. Probablemente los primeros habitantes que se instalaron en la colina de Caulers fueron repobladores que entre los siglos VIII y X reutilizaron una antigua *turris* romana posiblemente ocupada durante los siglos IV y V. El conjunto constituye un pequeño *vicus* con una doble hilera de casas situadas entre la antigua torre romana, modificada y situada en el extremo sur, y la iglesia de San Esteban en el extremo norte (RIU, 1976:

12-13). La aldea queda protegida por las paredes posteriores de las casas a modo de pequeñas murallas que refuerzan el aspecto defensivo del conjunto (fig. 2).

El poblado habría sufrido una remodelación a finales del siglo X y nuevas casas habrían sido construidas sobre la primitiva necrópolis, a merced de la iglesia, y seguramente habitadas hasta el siglo XIV. A partir del siglo XII de produjeron desplazamientos sucesivos de población hacia la aldea vecina de Santa Susana de Caulers de Vidreres, en formación por aquél entonces. Este flujo migratorio se detuvo probablemente a raíz de una nueva remodelación del poblado en el siglo XII y no se retoma hasta que en el siglo XIII se produzcan nuevos desplazamientos hacia las nuevas aldeas de Caldes o Sant Feliu de Guíxols (RIU, 1990: 59). A finales del siglo XIV, los síntomas de abandono del poblado son evidentes y quedan manifiestos con el traslado del párroco a Lloret en 1377. Las antiguas casas son aún aprovechadas a lo largo del siglo XV como apriscos y refugio de pastores y en la Iglesia de San Esteban aún tienen lugar algunas actividades de culto muy esporádicas, en medio de un proceso de degradación progresiva especialmente manifiesto a partir del desplome de las estructuras (RIU, 1990a: 60).

Las muestras analizadas proceden de los sectores 7 y 12 de las excavaciones realizadas a cargo de M. Riu a principios de los años 70. El sector 7 corresponde a una estructura de hábitat que, según la interpretación de M. Riu (1976: 57) podría haber sido la casa rectoral asociada a la iglesia de San Esteban. Fue construida durante la remodelación del siglo X por encima de la antigua necrópolis. El sector 12 también corresponde a una vivienda, situada al sur del poblado y reutilizada como aprisco du-

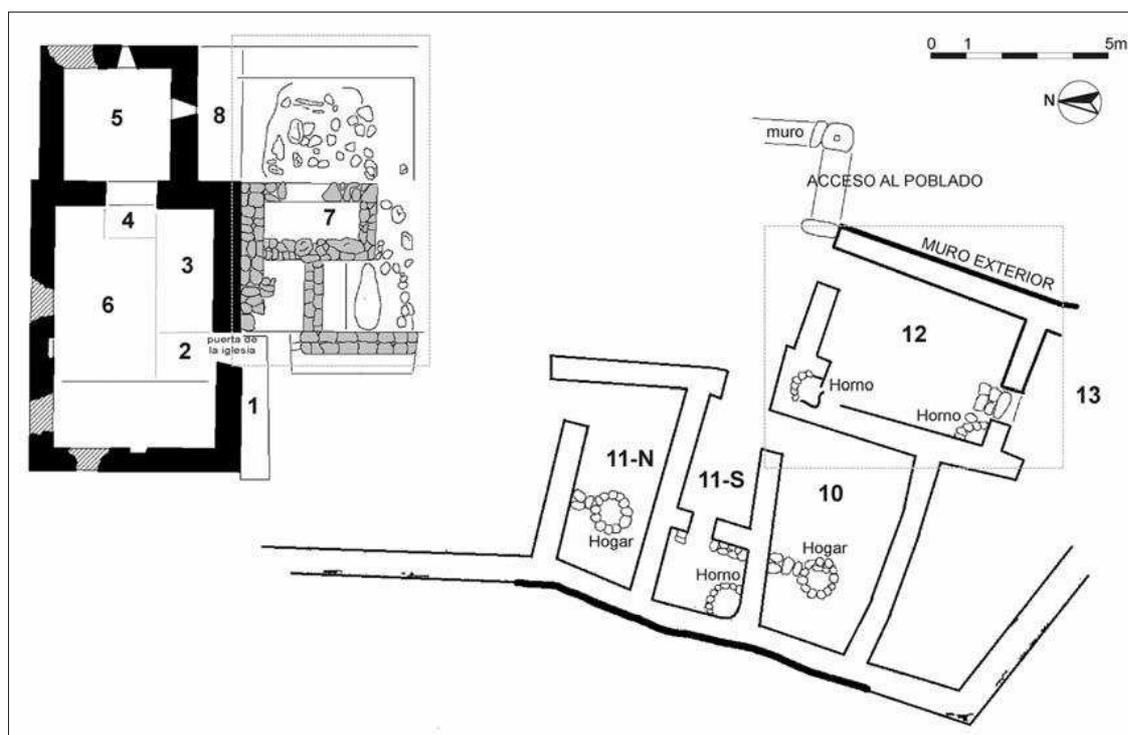


Fig. 2. Planta general del yacimiento de Sant Esteve de Caulers. Dibujos de M. Riu (cf. Riu, 1990: 59, fig. 2; 1976: 46, fig. 19 y :76, fig. 27).

rante la fase de abandono. En ella, se localizaron dos estructuras de combustión: se trata de un hogar en la esquina sudoeste probablemente relacionado con la ocupación del espacio por parte de pastores y de un pequeño horno –tal vez de pan– cronológicamente anterior situado en la esquina noroeste.

Un contexto claramente distinto es el de las muestras de Sant Feliu de Girona, en este caso recuperadas en un espacio constructivo en relación con los trabajos de remodelación, ampliación y fortificación de la colegiata de Sant Feliu a lo largo del siglo XIV (fig. 3). El edificio resul-

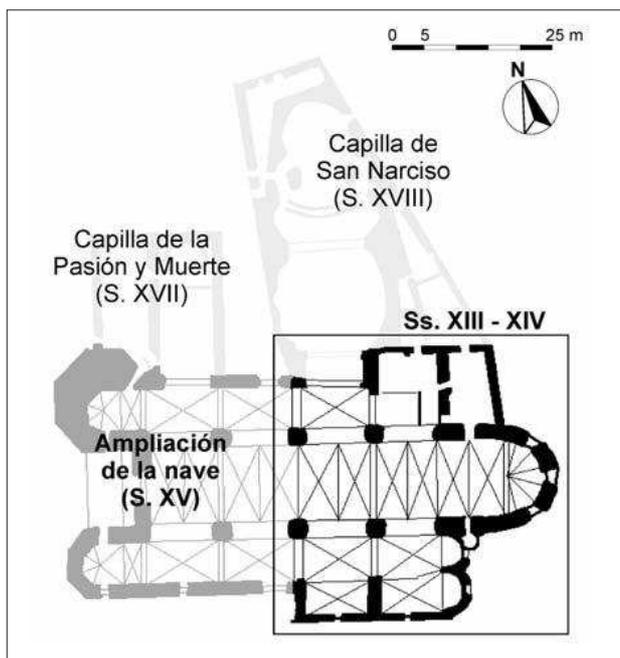


Fig. 3. Planta general de la iglesia de Sant Feliu de Girona según Arcadi Pla i Masmiquel, con indicación de las distintas fases constructivas (cf. Chamorro, 2000: 216, fig. 5).

tante de esta remodelación es un templo gótico cimentado sobre los restos de un antiguo templo románico contemporáneo del de Sant Pere de Galligants (CHAMORRO, 2000: 214). La necesidad de reservar el culto a San Félix probablemente arraigado en este templo de origen paleocristiano y martirial (CHAMORRO, 2000:73) habría constituido la razón fundamental de estas obras de ampliación y fortificación (CHAMORRO, 2007: 216). Las muestras analizadas proceden de una sección realizada en la zona más occidental de la nave, al pie del campanario.

Finalmente, el Castelló Sobirà de Sant Miquel de la Vall (fig. 4), en la comarca del Pallars Jussà, de donde proceden las dos muestras inicialmente utilizadas como material de referencia, refleja de forma similar la problemática de ocupación del territorio detectada en Caulers, constituyendo un ejemplo significativo de los procesos de despoblamiento de las aldeas medievales fortificadas (RIU, 1990a: 65). El conjunto del poblado queda dispuesto a lo largo de un eje nordeste-sudoeste. Al extremo nordeste, en la posición más elevada, el castillo edificado durante la primera mitad del siglo XI domina el conjunto del poblado, situado al amparo de la muralla sur sobre una serie de terrazas sucesivas. Dicho poblado se extiende hasta el extremo inferior sudoeste, donde se sitúa el templo, probablemente de origen romano tardío, de una sola nave y planta basilical (PADILLA, 1986: 78).

El conjunto cerámico está formado principalmente por formas cerradas, del tipo *olla*, con bordes muy exvasados y labios de formas variables, generalmente triangulares, redondeados o cuadrados en algunos casos y raramente con formas molduradas algo más complejas en algunas muestras (fig. 5). Escasamente decoradas, algunas de las formas presentan de forma esporádica algunas líneas incisas a peine. Algunos de los fragmentos procedentes de Sant Feliu de Girona muestran paredes especialmente finas y cuellos alargados que se alejan de la morfología

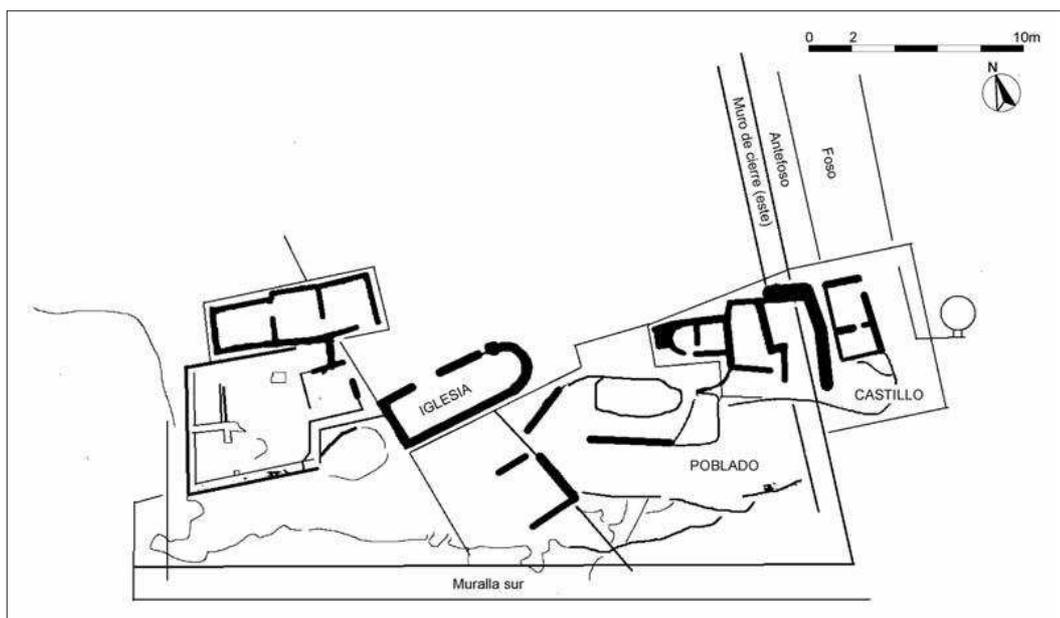


Fig. 4. Planta general de la zona sur del poblado de Sant Miquel de la Vall. Dibujo de J. I. Padilla (Padilla, 1986: 77, fig. 1).

habitual de las ollas y que podrían estar en relación con jarras o algún tipo de elemento para el trasiego y contención de líquidos. Asimismo, la ausencia de formas completas dificulta la interpretación de la tipología de los vasos en términos funcionales. El conjunto, sin duda, constituye una vajilla utilitaria marcada por la presencia de pastas más o menos groseras, de coloraciones variables que oscilan entre los anaranjados más o menos oscuros o rojizos con cocciones irregulares hasta los grises o negros con atmósferas reductoras bastante bien controladas.

3. METODOLOGÍA Y RUTINA ANALÍTICA

La cerámica que nos ocupa ha sido caracterizada petrográfica y químicamente mediante la combinación de los métodos de observación por Microscopía Óptica (MO) y Fluorescencia de Rayos X (FRX). Hay que tener en cuenta que un 6% de las muestras (4 de las 64) han sido descartadas para el análisis por FRX ya que la cantidad de muestra no superaba los 5 gramos necesarios para la preparación de una pastilla. Aun así, las cuatro muestras en cuestión (CAU08, CAU20, SFG18 y SFG19) se ajustan claramente a los grupos determinados siguiendo el criterio petrográfico, por lo que su descarte obligado para una de las analíticas no afecta en absoluto el resultado global de la investigación.

Ambos métodos fueron realizados de manera independiente en los Wolfson Archaeological Laboratories del University College of London y los resultados comparados entre ellos así como con la información tipológica y contextual de los fragmentos. Para el estudio de petrografía cerámica (MO) fueron preparadas láminas finas estándar a partir de una sección vertical de cada muestra, consolidada en resina *Epoxi EpoThin 20-8140-032* y pulida manualmente con carborundo en grano 600 y 800. Dicha sección pulida fue pegada en un portaobjetos de cristal (76x26 mm) mediante un pegamento *Norland Optical 61* y cada muestra pegada al portaobjetos cortada y pulida nuevamente mediante una pulidora con disco de diamante *BUEHLER Petro-Thin* y de nuevo a mano mediante carborundo hasta obtener una lámina de 30 µm, cubierta con un cubreobjetos también de cristal (22x50 mm) mediante el mismo sistema usado para pegar las muestras al portaobjetos.

Dichas láminas fueron agrupadas visualmente en fábricas petrográficas a partir de su observación mediante un microscopio de luz polarizada *Leica DM-EP* en función de la naturaleza de sus inclusiones, matriz y porosidad (TRAVÉ, 2009: 260-275; QUINN, 2013: 73-79). Cada fábrica fue descrita e interpretada a fin de identificar la materia prima utilizada y la tecnología que define el proceso productivo. Las posibles fuentes de materia prima o la ubicación de los alfares que pudieran haberlas producido se ha llevado a cabo mediante comparación con los mapas geológicos de la zona, utilizando la base de cartografía geológica proporcionada por el Institut Cartogràfic de Catalunya y comparada con la base topográfica mediante la aplicación en línea <http://www.icc.cat/vissir3/>.

La caracterización química se ha llevado a cabo mediante una máquina *Spectro X-Lab 2000 ED-XRF*. Para ello se han preparado pastillas comprimidas a partir de c. 5g de espécimen tomado de cada uno de los fragmentos destinados a la preparación de lámina fina previamente al corte. Tras eliminar la capa superficial de cada muestra con una herramienta rotativa con disco abrasivo *DREMEL*, la muestra restante ha sido previamente troceada y molida durante 6 minutos a 450 rpm en una celda de ágata mediante un molino de bolas *Retsch PM 100* hasta obtener un polvo fino que ha sido secado durante 12 horas a 100°C. Las pastillas han sido preparadas mezclando 4 g de dicho polvo con 0,9 g de cera en polvo *Hoescht* en un mortero también de ágata y prensando la mezcla durante 2,5 minutos bajo una presión de 15 Tm.

Han sido analizados como óxidos 8 elementos mayores (Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂, K₂O, CaO, TiO₂, Fe₂O₃), 2 menores (P₂O₅, MnO) y 20 trazas (S, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Ba, La, Ce, Hf, Ta, Pb y Th), siendo descartados los elementos con concentraciones inferiores a 10ppm por hallarse por debajo del límite de detección. Los datos obtenidos han sido explotados estadísticamente mediante diversos análisis de componentes principales (PCA) y análisis de conglomerados (HCA); todo ello mediante el programa IBM SPSS en su versión 19.0.

4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS: DISTINTOS CENTROS DE PRODUCCIÓN EN UN TERRITORIO REDUCIDO

El conjunto de resultados que nos ofrecen las cerámicas gerundenses analizadas presenta una muy buena correlación entre los datos químicos y petrográficos. Ha sido posible detectar hasta cinco grupos claramente diferenciados que parecen corresponder con cinco talleres distintos (fig. 6 y 7). Las muestras pertenecientes a cada uno de ellos presentan características petrográficas comunes y reflejan algunas variaciones significativas tanto en términos de proveniencia como de tecnología de producción.

El primero de estos grupos (1) corresponde a las *Fábricas desgrasadas con cuarzo grosero y fragmentos de roca* e incluye muestras del despoblado de Caulers y de la iglesia de Sant Feliu. Estas fábricas son particulares entre el conjunto analizado por ser las únicas que presentan pastas sistemáticamente desgrasadas (fig. 8a). Todas las muestras presentan una bimodalidad muy clara, con una fracción gruesa de inclusiones abundantes y bien sorteadas, entre subangulosas y subredondeadas (PETTI-JOHN, 1949: fig. 3.24) y con un rango de dimensiones entre 0,5 – 1 mm de grosor.

Éstas constituyen un conjunto bastante heterogéneo formado por cuarzo monocristalino y feldespatos con presencia de una proporción variable de fragmentos de rocas sedimentarias y metamórficas, fundamentalmente limolita y pizarra o filita, que constituye una arena gruesa. Esta arena parece haber sido añadida a una arcilla muy fina prácticamente sin inclusiones naturales, salvo algunos gra-

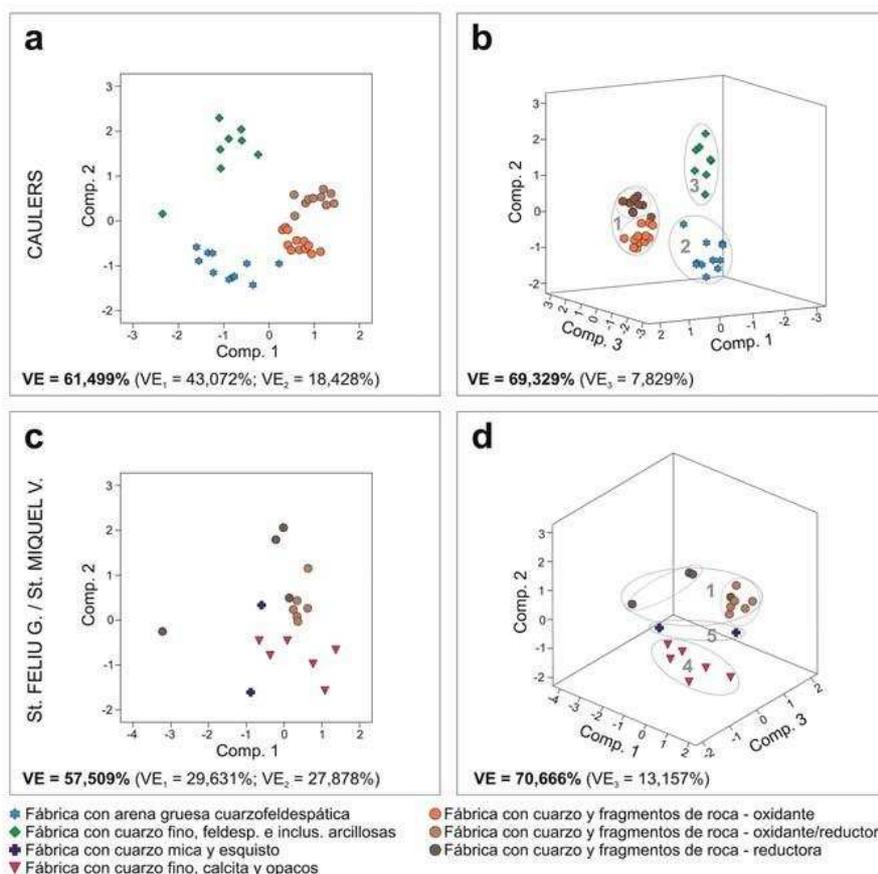


Fig. 6. Gráficos de dispersión de puntos correspondientes a dos PCA distintos realizados en función de cada yacimiento: a) gráfico de doble variante de los componentes principales 1 en abscisas y 2 en ordenadas del PCA correspondiente al yacimiento de Caulers; b) gráfico tridimensional de triple variante del mismo PCA de Caulers, con los componentes 1, 2 y 3 sobre los ejes X, Y y Z respectivamente y con rotación vertical de 10° y horizontal de 210°; c) gráfico de doble variante como el de la figura a del PCA conjunto de los yacimientos de Sant Feliu y Sant Miquel; d) gráfico tridimensional del mismo PCA de Sant Feliu y Sant Miquel con una rotación vertical de 330° y horizontal de 40°.

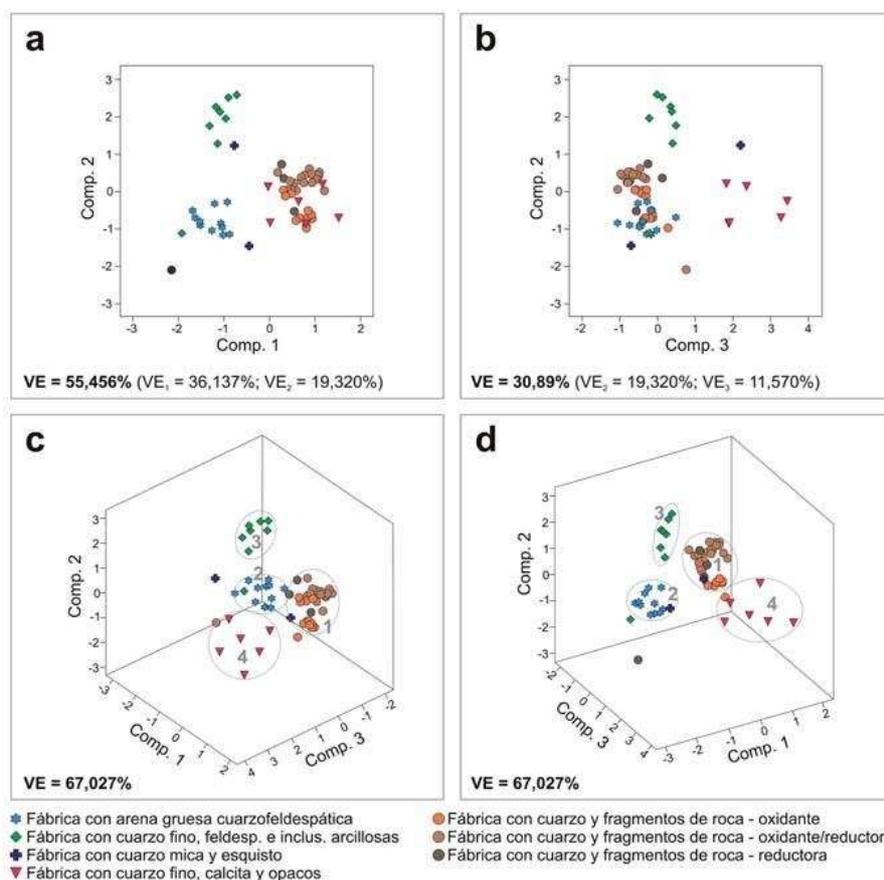


Fig. 7. Gráficos de dispersión de puntos correspondientes al PCA que analiza los tres yacimientos de forma conjunta: a) gráfico de doble variante de los componentes principales 1 en abscisas y 2 en ordenadas; b) gráfico de doble variante de los componentes principales 2 en ordenadas y 3 en abscisas; c) gráfico tridimensional del mismo PCA con los componentes 1, 2 y 3 sobre los ejes X, Y y Z respectivamente y con una rotación vertical de 30° y horizontal también de 30°; y c) mismo gráfico tridimensional, con una rotación vertical de 35° y horizontal 310°, en este caso.

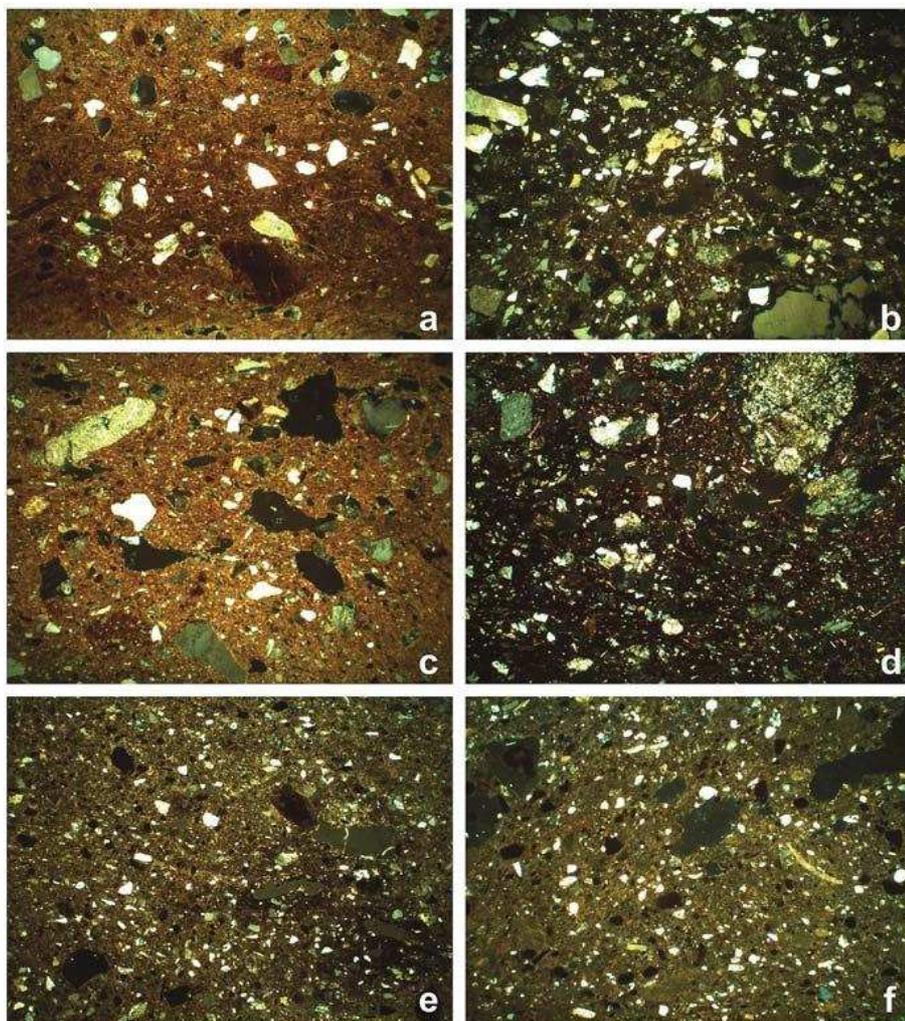


Fig. 8. Microfotografías correspondientes a las principales fábricas petrográficas identificadas: a) muestra CAU42, representativa de la fábrica desgrasada con cuarzo grueso y fragmentos de roca, en este caso con cocción oxidante; b) muestra CAU20, representativa de la fábrica con arena gruesa cuarzofeldespática; c) muestra CAU13, representativa de la fábrica de cuarzo fino, feldespatos e inclusiones arcillosas; d) muestra SFG13, representativa de la fábrica con cuarzo, mica y esquistos; e) muestra SFG05 y f) muestra SMVa09, ambas representativas de la fábrica con cuarzo fino, calcita y opacos. Todas las microfotografías han sido tomadas a 25x, en XP y cada una de ellas muestra un campo de visión de 6 mm de ancho.

nos arcillosos en tres estadios de compactación distintos (arcilla o lutita, pellets y grandes nódulos) que parecen todos ellos en relación con una hidratación irregular de la pasta durante su preparación. Todo parece indicar, desde el punto de vista petrográfico que la pasta habría sido preparada a partir de una arcilla seca, triturada o molida a la cual se habría añadido el componente arenoso que conforma la fracción gruesa no plástica.

Dentro de este conjunto se pueden distinguir tres subgrupos que vienen marcados por diferencias leves en la composición de la arena gruesa añadida y fundamentalmente por la tecnología de cocción. El primero de los subgrupos incluye muestras únicamente de Caulers, de cocción claramente oxidante, con un desgrasante principalmente de cuarzo monocristalino pero particularmente rico en feldespatos; el segundo subgrupo incluye muestras de Caulers y de Sant Feliu y presenta una cocción oxidante-reductora, con pastas mucho más pardas y oscuras que en el grupo anterior y con un desgrasante algo más rico en fragmentos de roca, habitualmente filita o limolita, aunque con una proporción también remarcable de cuarzo; y finalmente el último subgrupo incluye muestras

únicamente de Sant Feliu de Girona y presenta una cocción altamente reductora, con un desgrasante muy rico en cuarzo monocristalino, con inclusiones muy escasas de ningún otro tipo (fig. 9).

A pesar de que químicamente el conjunto es bastante unitario y destaca únicamente por presentar concentraciones de Zn y Rb algo más elevadas que el resto de grupos (151 y 226ppm respectivamente) (tabla 1), la diferencia en función de la atmósfera de cocción de las pastas parece tener una cierta correspondencia química, tal como muestran los gráficos de los PCA por yacimientos (fig. 6) y el dendrograma (fig. 10). Sin embargo, en el PCA conjunto (fig. 7) aparecen claramente agrupadas en un único conjunto, lo que nos llevaría a pensar a priori en la existencia o bien de un único taller con distintas recetas de preparación de las pastas o bien en distintos talleres de una misma localidad. Como veremos más adelante, nos decantamos por la segunda opción. Nos encontramos pues ante un grupo que resulta particularmente homogéneo al compararlo con el resto de producciones del territorio, pero que a su vez presenta una cierta heterogeneidad interna cuando lo consideramos de manera aislada (fig. 11).

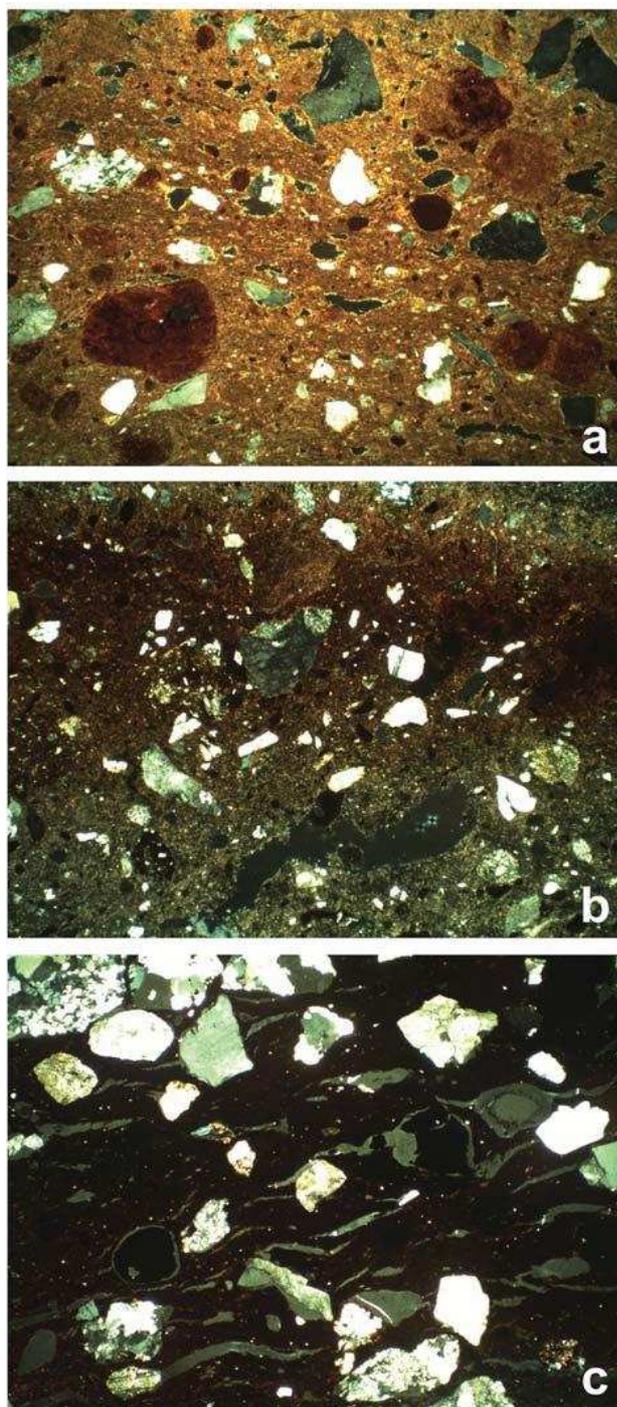


Fig. 9. Microfotografías correspondientes a las muestras a) CAU41, b) SFG17 y c) SFG02, representativas de las distintas atmósferas de cocción de las producciones del grupo 1. Todas las microfotografías han sido tomadas a 25x, en XP y cada una de ellas muestra un campo de visión de 6 mm de ancho.

Así pues, el conjunto oxidante (1a) parece presentar concentraciones ligeramente inferiores de Na_2O (0,88%) y Th (29ppm), mientras que los valores del Ni son significativamente superiores (38ppm). Por el contrario, el grupo oxidante-reductor (1b) presenta valores superiores de Fe_2O_3 (8,94%), Zn (158ppm) y Ce (84ppm). Finalmente, el grupo reductor (1c) presenta un contenido superior en SiO_2

(60,78%) probablemente debido a la presencia en mayor cantidad de desgrasante de cuarzo y valores más reducidos que el resto en Fe_2O_3 (7,71%), Co (93ppm), y Zn (115ppm) (tabla 2).

Los grupos 2 y 3 aglutinan muestras exclusivamente de Caulers. El segundo de los grupos (2) corresponde a la *Fábrica con arena gruesa cuarzofeldespática* (fig. 8b). Éste es un grupo petrográficamente muy homogéneo, caracterizado por la presencia de una pasta grosera, formada mayormente por un conjunto de inclusiones de origen cuarzofeldespático muy abundantes y angulosas que parecen conformar una arena gruesa con un rango de dimensiones entre 0,05 - 1,5 mm. La arcilla empleada como materia prima, que no parece desgrasada habría contenido de manera natural todas estas inclusiones en origen. Todas las muestras presentan cocciones reductoras bastante irregulares a temperaturas relativamente elevadas. Químicamente, el grupo destaca por mostrar una atracción claramente superior que el resto respecto del SiO_2 (64,91%) y aún remarcable para el Zr (195ppm), con valores inferiores de MgO (0,90%) y TiO_2 (0,67%).

El tercero de los grupos (3) es una fábrica con cuarzo fino, feldespatos e inclusiones arcillosas (fig. 8c). Se trata también de un conjunto homogéneo, caracterizado por una pasta grosera que presenta un conjunto de inclusiones también de origen cuarzofeldespático de hasta 2 mm de grosor. Sin embargo, destaca en este caso la presencia muy remarcable de inclusiones de cuarzo fino monocristalino (0,02 - 0,5 mm). Las pastas contienen también inclusiones arcillosas de hasta 1 mm de grosor. Estas inclusiones parecen corresponder a nódulos de arcilla resultantes de una hidratación irregular de la pasta. Las muestras de este grupo son de cocción oxidante-reductora, puesto que presentan superficies ennegrecidas que dan a los vasos una apariencia gris parda o negra. Dicha reducción penetra algunos milímetros hacia el interior, pero no llega a reducir la pasta por completo, por lo que las fracturas mantienen tonos castaños o pardos muy a menudo rojizos en su interior. Una excepción de este fenómeno se produce en la muestra CAU10, que supondría una versión claramente reductora de la misma pasta. El conjunto destaca por los valores bastante elevados de K_2O (4,12%), Zr (229ppm), Hf (18ppm) y Th (42ppm) y por un contenido más escaso de Fe_2O_3 (5,99%).

Debemos mencionar aquí la muestra CAU26, altamente vitrificada, con temperaturas que quizás habrían podido superar los 1100 - 1200°C. Dicha muestra aparece bastante alejada del núcleo del grupo 3 tanto en los gráficos resultantes del PCA (figs. 6a y 7a) como en el dendrograma (fig. 10). Asimismo, morfológicamente constituye un elemento de gran formato claramente diferenciado de las formas habituales (fig. 2) por lo que, a pesar de que petrográficamente parece corresponder con este grupo 3, optamos por considerarla como muestra aislada.

El cuarto grupo (4) contiene muestras de Sant Feliu y de Sant Miquel de la Vall y corresponde a la *fábrica con cuarzo fino, calcita y opacos*. En este caso, la pasta es li-

	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3		GRUPO 4		GRUPO 5	
Na ₂ O	1,01	(0,10)	1,69	(0,05)	1,89	(0,04)	0,90	(0,16)	1,51	(0,37)
MgO	1,39	(0,04)	0,90	(0,01)	1,05	(0,00)	1,30	(0,00)	1,16	(0,03)
Al ₂ O ₃	22,75	(1,40)	19,99	(1,40)	21,01	(4,04)	23,33	(4,89)	21,34	(2,59)
SiO ₂	59,54	(2,74)	64,91	(3,17)	63,05	(8,42)	58,56	(5,81)	61,36	(15,75)
P ₂ O ₅	0,37	(0,06)	0,23	(0,02)	0,39	(0,04)	0,24	(0,04)	0,24	(0,01)
K ₂ O	3,79	(0,20)	3,91	(0,27)	4,12	(0,04)	2,78	(0,62)	3,33	(0,09)
CaO	1,37	(0,55)	1,16	(0,03)	1,19	(0,03)	2,99	(1,59)	1,85	(1,25)
TiO ₂	0,97	(0,01)	0,67	(0,00)	0,91	(0,01)	1,00	(0,01)	0,75	(0,00)
MnO	0,10	(0,00)	0,07	(0,00)	0,18	(0,00)	0,07	(0,00)	0,07	(0,00)
Fe ₂ O ₃	8,47	(0,88)	6,29	(0,21)	5,99	(0,46)	8,57	(1,44)	8,17	(0,00)
V	116	(328,51)	74	(171,10)	86	(27,97)	119	(220,53)	93	(78,87)
Cr	105	(466,30)	71	(280,95)	66	(434,80)	132	(566,44)	119	(749,98)
Co	111	(390,96)	73	(113,90)	80	(251,99)	110	(163,02)	103	(8,91)
Ni	35	(129,82)	18	(30,45)	20	(34,64)	43	(223,15)	29	(22,43)
Cu	30	(25,48)	21	(22,97)	25	(15,27)	32	(13,32)	26	(5,91)
Zn	151	(667,05)	89	(179,65)	115	(39,58)	95	(1906,61)	113	(8,97)
Ga	34	(6,06)	27	(3,28)	29	(7,69)	34	(5,39)	29	(9,13)
Rb	226	(1350,58)	170	(309,99)	196	(119,54)	176	(2744,07)	162	(279,74)
Sr	121	(1422,62)	96	(78,98)	127	(17,76)	208	(8167,20)	138	(3525,03)
Y	64	(50,72)	50	(30,64)	90	(250,46)	65	(135,26)	63	(188,09)
Zr	118	(585,08)	195	(1321,89)	229	(176,81)	128	(223,68)	222	(364,77)
Nb	16	(6,59)	10	(4,28)	13	(4,95)	14	(8,58)	9	(2,34)
La	35	(53,70)	23	(8,04)	42	(31,42)	42	(64,19)	51	(553,54)
Ce	77	(416,27)	33	(28,22)	86	(375,36)	78	(1074,72)	94	(1905,14)
Hf	11	(3,94)	15	(3,41)	18	(1,85)	12	(0,55)	14	(1,92)
Ta	11	(3,90)	10	(1,36)	10	(5,31)	9	(9,69)	11	(5,68)
Pb	50	(15,53)	45	(94,26)	45	(9,62)	41	(38,80)	42	(201,59)
Th	31	(19,63)	33	(43,75)	42	(57,51)	28	(44,14)	32	(114,64)

Tabla 1: Valores medios para cada uno de los grupos determinados, expresados en forma de óxido y en % para los elementos mayores y menores; y en forma de elementos y ppm para las trazas. En cursiva y entre paréntesis consta la desviación estándar encada caso. Aparecen en negrita los valores que destacan entre el conjunto y que permiten singularizar cada grupo.

	1a		1b		1c	
Na ₂ O	0,88	(0,01)	1,06	(0,06)	1,23	(0,40)
MgO	1,31	(0,02)	1,48	(0,01)	1,29	(0,15)
Al ₂ O ₃	23,50	(0,11)	22,46	(0,82)	21,59	(4,02)
SiO ₂	59,41	(1,39)	59,29	(1,26)	60,78	(10,93)
P ₂ O ₅	0,43	(0,08)	0,35	(0,05)	0,24	(0,01)
K ₂ O	3,83	(0,26)	3,79	(0,08)	3,68	(0,49)
CaO	1,25	(0,02)	1,24	(0,61)	2,20	(1,09)
TiO ₂	0,92	(0,00)	1,04	(0,01)	0,90	(0,04)
MnO	0,09	(0,00)	0,11	(0,00)	0,06	(0,00)
Fe ₂ O ₃	8,15	(0,05)	8,94	(0,32)	7,71	(3,72)
V	113	(138,89)	124	(178,71)	98	(876,62)
Cr	97	(70,81)	100	(207,25)	141	(1193,03)
Co	114	(443,42)	117	(210,19)	93	(518,08)
Ni	38	(23,02)	32	(175,43)	32	(173,46)
Cu	33	(23,85)	31	(21,91)	25	(3,54)
Zn	155	(79,10)	158	(507,35)	115	(1515,86)
Ga	34	(2,15)	34	(1,96)	30	(20,67)
Rb	217	(1215,69)	243	(803,24)	192	(1379,70)
Sr	102	(41,52)	130	(1534,66)	149	(2782,07)
Y	61	(5,41)	68	(20,19)	57	(139,94)
Zr	114	(473,46)	118	(174,89)	133	(2247,57)
Nb	16	(1,58)	17	(5,72)	13	(10,53)
Ba	503	(1132,99)	429	(4404,90)	396	(4057,18)
La	30	(16,89)	40	(14,02)	31	(101,42)
Ce	74	(554,87)	84	(151,21)	67	(670,31)
Hf	11	(3,40)	11	(3,42)	12	(7,22)
Ta	10	(4,04)	11	(2,98)	11	(5,75)
Pb	50	(4,62)	50	(13,84)	46	(3,80)
Th	29	(2,21)	33	(21,00)	30	(36,22)

geramente calcárea, más o menos grosera, con la presencia de un conjunto de inclusiones (0,1 - 0,5 mm) que parecen relacionadas, mayoritariamente formado por fragmentos de una especie de roca caliza con cierta porosidad interna que en algunos casos parece dar lugar a pequeñas inclusiones de micrita y en otros presenta una textura algo más arcillosa (fig. 8e). La pasta presenta también abundantes inclusiones opacas en relación con los fragmentos de roca descritos, con las mismas dimensiones y textura y muy a menudo con apariencia arcillosa. Todo ello aparece acompañado por un conjunto remarkable de inclusiones menudas de cuarzo monocristalino. Este grupo, inicialmente detectado en Sant Feliu de Girona, incluye dos muestras de Sant Miquel de la Vall que han sido añadidas al estudio que presentamos pese a no quedar circunscritas al área gerundense (fig. 8f). A fin de clarificar la posible relación de estas muestras con el conjunto inicial identificado, se realizó un PCA que analizaba conjuntamente los grupos de Sant Feliu y Sant Miquel (figs. 6c y d). La similitud petrográfica de las muestras de ambos yacimientos sugería su posible proveniencia respecto de un mismo taller y dicha hipótesis parecería confirmada por la pertenencia de todas ellas tanto las de un yacimiento

Tabla 2: Valores medios para cada uno de los subgrupos a, b y c determinados para el grupo uno, todo ello expresado con los mismos criterios que en la tabla 1.

como otro a un mismo grupo químico, aunque quizás algo más heterogéneo que el resto. Esta distribución se mantiene al analizar la totalidad de muestras estudiadas de forma conjunta, incluyendo también las cerámicas recu-

peradas en Caulers (figs. 7 y 10). El grupo destaca por el contenido claramente superior de CaO (2,99%) y Ni (43ppm) y por bajas concentraciones de K₂O (2,78%), Ta (9ppm) y Th (28ppm).

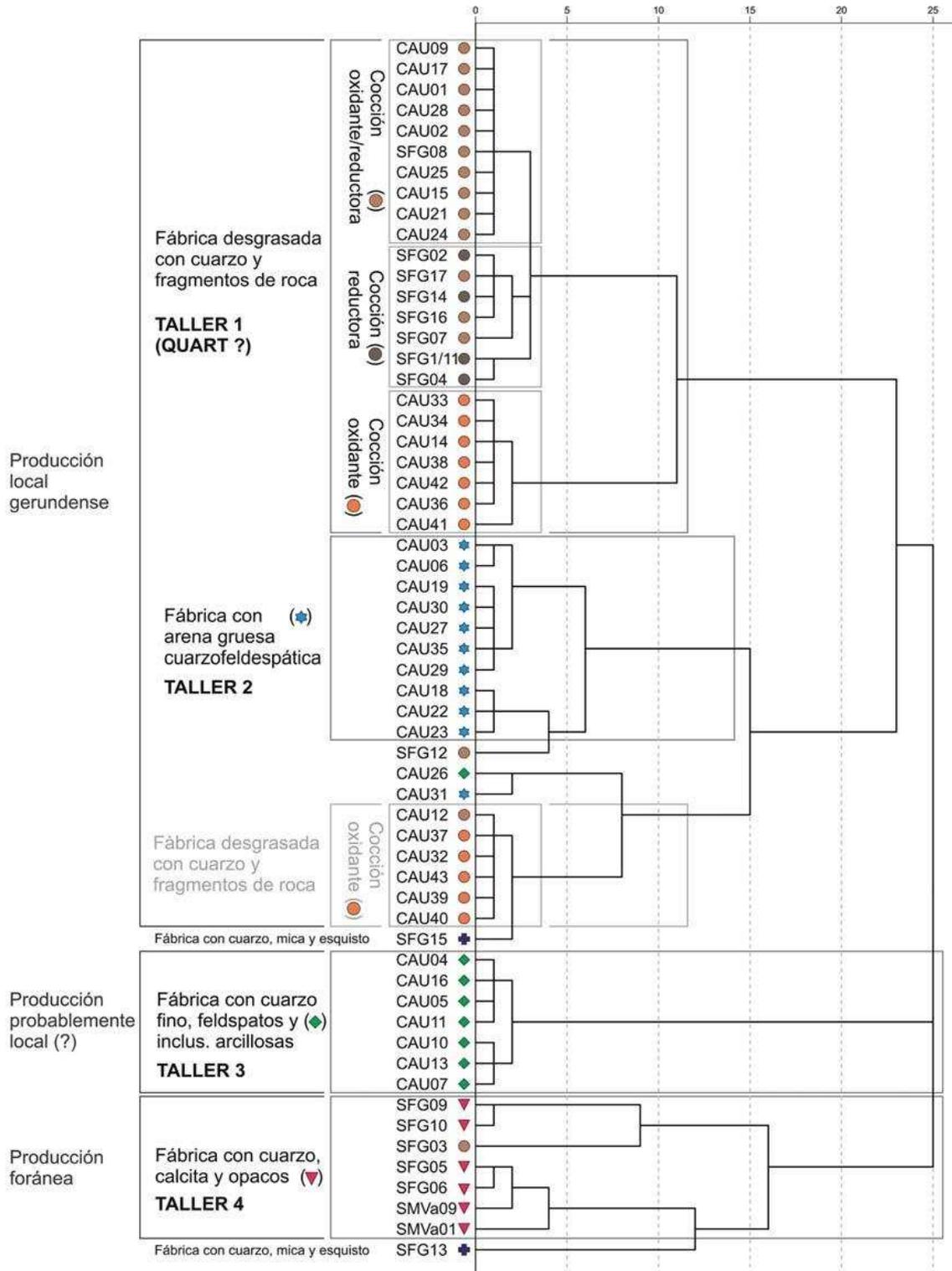


Fig. 10. Dendrograma resultante del análisis jerárquico aglomerativo por el método de Ward a partir del valor composicional absoluto de las muestras analizadas, con la identificación del grupo petrográfico al que corresponde cada una de ellas y a los posibles talleres donde han sido producidas.

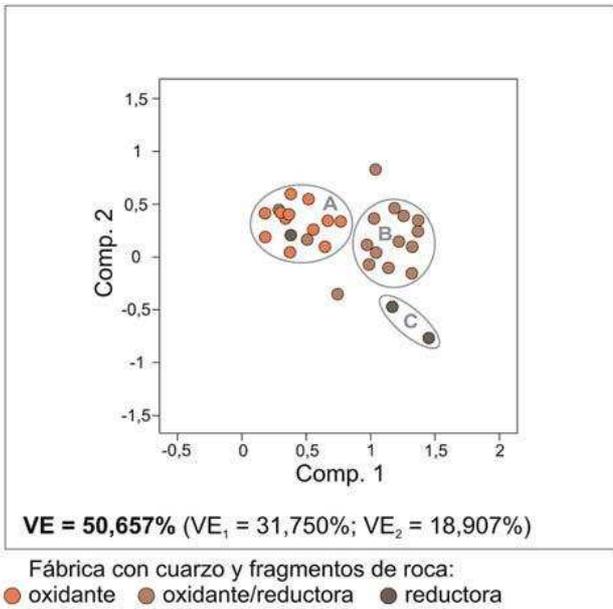


Fig. 11. Gráfico de dispersión de puntos correspondiente a las muestras del grupo 1 de forma aislada; de doble variante, con los componentes principales 1 en abscisas y 2 en ordenadas. En él puede apreciarse claramente la diferenciación química de los subgrupos definidos en función de las atmósferas de cocción.

El quinto (5) y último grupo incluye únicamente dos muestras de Sant Feliu que aparecen aisladas tanto en los gráficos de doble y triple variante como en el dendrograma (figs. 6, 7 y 10). Petrográficamente, corresponden a la *fábrica con cuarzo, mica y esquisto* y se caracteriza precisamente por la presencia de un conjunto de inclusiones metamórficas que pueden alcanzar ocasionalmente los 4 mm probablemente relacionadas con un esquisto, a pesar de aparecer algo degradadas (fig. 8d) y que no parecen voluntariamente añadidas. La pasta parece preparada en este caso a partir de una arcilla grosera residual, quizás resultante de la degradación de una formación metamórfica. Ambas muestras destacan por la presencia considerable de Zr (222 ppm).

5. ESTUDIO DE PROVENIENCIA: LOS TALLERES Y LAS FUENTES DE MATERIA PRIMA

Este conjunto de materiales cerámicos, como hemos visto hasta ahora, permite definir la existencia de grupos químicos y petrográficos claramente identificables que, dada su correlación, parecen corresponder con talleres o centros de producción diferenciados, o en todo caso, con fuentes de materia prima distintas. Si comparamos estos datos con el mapa geológico de los alrededores de Girona y Caldes de Malavella es posible aproximar la ubicación probable de los talleres y las áreas susceptibles de haber originado las materias primas explotadas (fig. 12).

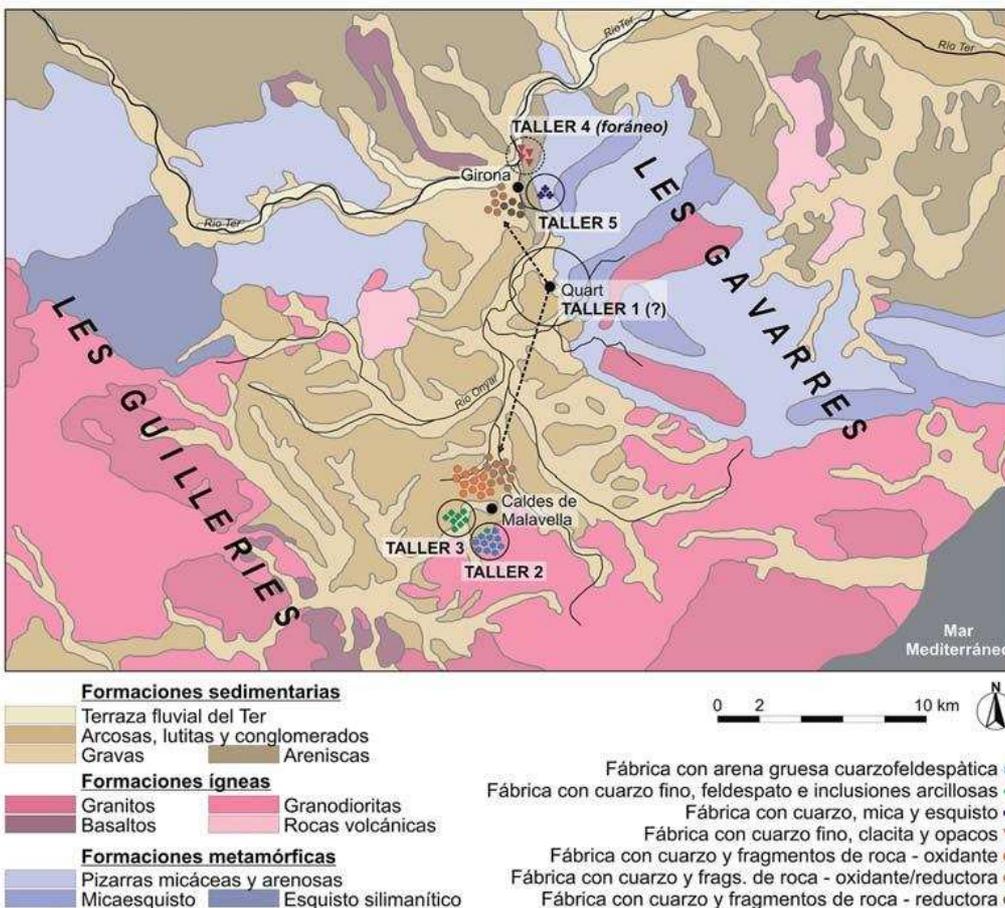


Fig. 12. Mapa geológico del área de Girona, con la asignación de muestras estudiadas para cada yacimiento y la ubicación de los posibles talleres.

Girona y Caldes de Malavella se hallan en los extremos norte y sur respectivamente de la cuenca sedimentaria que dibuja el río Onyar. El Onyar recoge en su recorrido hacia Girona, donde desemboca en el río Ter, las aguas que confluyen por los distintos riachuelos y rieras originadas en las sierras de Les Guilleries, Les Gavarres y las vertientes septentrionales de la Costa Brava. Formada por arcosas, lutitas y conglomerados, esta cuenca sedimentaria presenta concentraciones habituales de gravas y cantos en los lechos fluviales. Queda delimitada al oeste y al sur por las formaciones de granodioritas y granitos leucocráticos correspondientes a los macizos de Les Guilleries y la Costa Brava respectivamente y al oeste por la formación metamórfica del macizo de Les Gavarres. Estas rocas metamórficas, generalmente formadas por pizarras micáceas y arenosas con algunas lenguas de micaesquistos entre Quart y Madremaña, en la zona del cerro de Arques, se extienden hacia el norte siguiendo la ribera derecha del Ter hasta Les Guilleries, donde aflora una área de esquisto silimanítico en la zona de Osos y Anglès. Aún se pueden hallar en esta zona de Les Gavarres algunas pequeñas formaciones graníticas: la de la Serra Llarga, al norte de Cassà de la Selva, y la del Montnegre, en la provincia de Girona.

Las producciones cerámicas analizadas reflejan este panorama geológico en las inclusiones detectadas, lo que a grandes rasgos nos llevaría a sospechar de una proveniencia local en la mayoría de casos. El grupo químico 1, correspondiente con las *fábricas desgrasadas con cuarzo grosero y fragmentos de roca* es el único que incluye muestras de Caulers y Sant Feliu a la vez. La ubicación de los talleres de Quart (GUERRERO, 1988: 192-194), mencionados al inicio de este trabajo, al pie del Montnegre y en la confluencia entre la formación de pizarras micáceas y arenosas, micaesquistos y la cuenca sedimentaria del Onyar permite pensar que la variedad de inclusiones empleadas como desgrasante habría formado parte de una única arena gruesa, heterogénea, presente en alguna ubicación cercana a dicha población. Parece más que verosímil que las producciones de uno o quizás varios centros operativos en época medieval hubieran podido abastecer los núcleos cercanos de Girona y Caulers.

Por el contrario, las fábricas 2 y 3, mucho más ricas en feldespatos, parecen relacionadas con una arcilla residual originada a partir de una formación ígnea ácida o intermedia como los granitos y granodioritas. Cada uno de estos grupos cerámicos implican la existencia de dos talleres diferenciados a los que convenimos en denominar taller 2 y taller 3 respectivamente. El hecho de que ambos grupos incluyan muestras exclusivamente de Caulers y que el yacimiento se halle emplazado en la zona más elevada de la cuenca sedimentaria del Onyar, justo al pie de las formaciones de granodiorita permite suponer que podríamos hallarnos ante centros productores muy cercanos al yacimiento. En todo caso, la proximidad química de la *fábrica con arena gruesa cuarzofeldespática* del taller 2 respecto de los grupos atribuidos a Quart, tal como nos muestra el dendrograma (fig. 10), y la entidad propia, cla-

ramente diferenciada de la *fábrica con cuarzo fino, feldespatos e inclusiones arcillosas*, que habría sido producida en un taller distinto permitiría deducir que las cerámicas del taller 2 corresponderían a una producción claramente local frente al taller 3, cuyo emplazamiento podría haber estado algo más alejado del área de Girona. A título de hipótesis, alguna de estas producciones quizás pudiera relacionarse con un horno de cerámica gris documentado arqueológicamente en Can Mas (Caldes de Malavella) (ALSINA, 2006), también mencionado en la introducción de este trabajo. En cualquier caso, la ausencia de otros grupos de referencia con la cronología que nos ocupa dificulta la adscripción de talleres a puntos más concretos con una precisión mayor.

Aún más compleja resulta la identificación de proveniencia de las muestras del grupo 4, correspondientes también a un taller diferenciado al que denominaremos taller 4, siguiendo el criterio empleado para los grupos anteriores. La composición de esta *fábrica con cuarzo fino, calcita y opacos*, que incluye muestras de Sant Feliu y Sant Miquel de la Vall se aleja de forma muy significativa de la geología de los alrededores de Girona. Ciertamente, la composición ligeramente más calcárea de estas cerámicas y la relación de las inclusiones con alguna formación de calizas nos lleva a descartar una proveniencia local de las mismas. La pertenencia a este grupo de dos muestras procedentes de Sant Miquel de la Vall lleva a considerar la posibilidad de que las cerámicas que nos ocupan hubieran sido producidas en alguna zona relacionada con Sant Miquel en lugar de con Sant Feliu.

El Castelló de Sant Miquel de la Vall está situado sobre una plataforma de conglomerados, arcillas y areniscas, situada al norte de la Sierra del Montsec (fig. 13). Al norte de esta zona de gres, aparecen una serie de formaciones calcáreas al este del embalse de Sant Antoni, que se extienden hacia Organyà, el Coll de Nargó y las inmediaciones del Port del Comte. El hecho de que sobre estas formaciones se documentara a principios de los 70 la existencia de un horno de cerámica gris en Abella de la Conca (RIU, 1990b: 114) nos llevaría a pensar que quizás estas producciones de cerámica pudieran estar relacionadas con dicho centro productor.

Asimismo, algunos elementos ponen en cuestión dicha hipótesis: por un lado, la presencia también de carbonatos, calizas y margas en la zona del Montsec, al sur de la plataforma de arenisca sobre la que se asienta Sant Miquel de la Vall; y por otro lado, el hecho de que los yacimientos en donde fueron localizadas las muestras del grupo suponen dos puntos muy alejados entre ellos también constituye un elemento de duda. Tanto es así que las cerámicas de este grupo podrían haber sido producidas en cualquier punto de área pirenaica desde el Pallars hasta la Pobla del Illet, o incluso en la zona de Figueres, donde aflora en algunos puntos la misma formación geológica. Por lo tanto, nada en este punto permite precisar más respecto de la proveniencia de este conjunto, más allá de definirlo claramente como una producción foránea respecto del área de Girona y presumiblemente pirenaica.

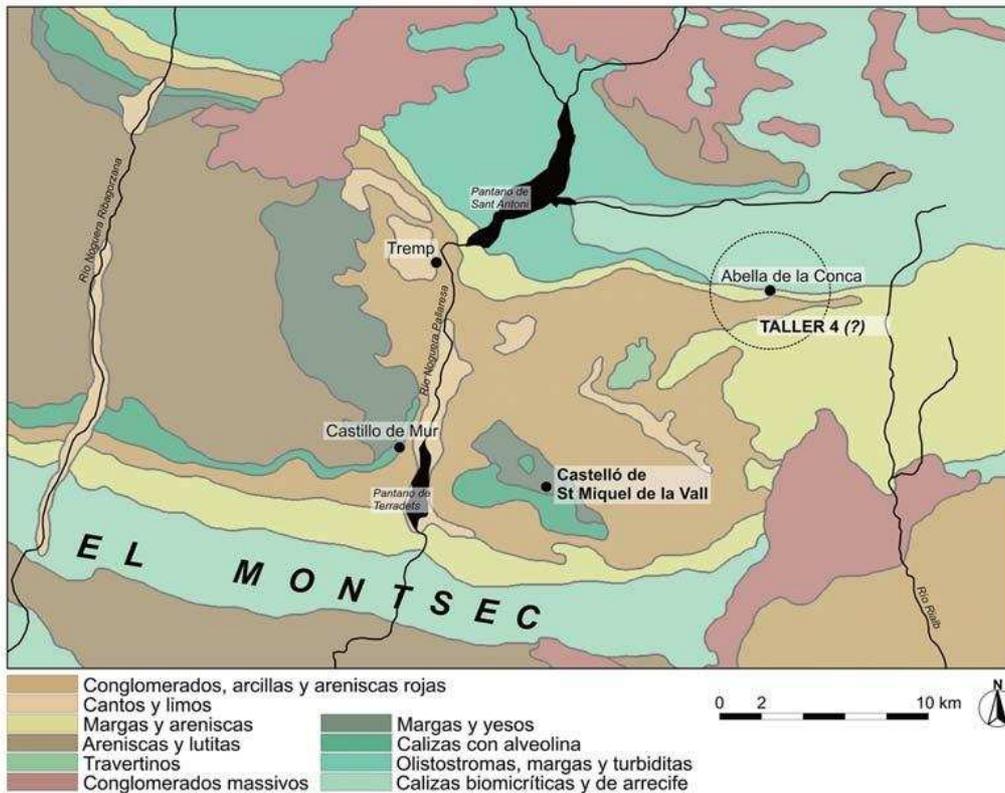


Fig. 13. Mapa geológico de los alrededores de Sant Miquel de la Vall, en el Pallars Jussà (Pirineo Catalán).

Finalmente, la *fábrica con cuarzo, mica y esquistos* correspondiente al grupo 5 está definida a partir de dos muestras de Sant Feliu de Girona. La presencia de material metamórfico en estas muestras y de los contenidos elevados en mica se ajusta bastante bien con la geología del entorno gerundense, alrededor de las formaciones de pizarras micáceas y arenosas y de los micaesquistos. Nada en este caso llevaría a suponer una proveniencia no local de las muestras, por lo que deberíamos pensar en la existencia de un taller muy cercano, quizás ubicado en la propia ciudad de Girona.

6. TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS PASTAS

La impresión general al analizar las cerámicas reductoras de cocina en época medieval es que las pastas generalmente se preparan de forma rudimentaria a partir de arcillas residuales muy groseras que no se desgrasan sistemáticamente puesto que la materia prima ya presenta numerosas inclusiones en origen que garantizan la utilización culinaria de los vasos (TITE *et alii*, 2001). Esta impresión surge de nuestro estudio en curso, que pasa por la caracterización de 400 muestras de cerámica gris entre las que se incluye el lote gerundense que presentamos en este trabajo. Dicho patrón de comportamiento ya había sido definido para el alfar de Cabrera d'Anoia (TRAVÉ, 2009; PADILLA *et alii*, 2011a) y no parece diferir en el área del Berguedà, al norte de la provincia de Barcelona, donde la producción atribuible al taller de Casampons domina el territorio circundante; ni tampoco difiere en las áreas de Osona o el Maresme.

La mayoría de las producciones gerundenses analizadas parecen seguir este procedimiento básico de preparación de las pastas a excepción del grupo 1, atribuible al municipio de Quart. Tanto las fábricas de los alrededores de Caulers como las producciones consideradas genuinamente gerundenses presentan pastas muy groseras, con inclusiones que pueden alcanzar los 2 mm de grosor y habitualmente con sorteos de moderados a pobres, hecho que refleja la tónica general en todo el territorio catalán. Sin embargo, la producción del grupo 1, probablemente fabricada en la localidad de Quart presenta una sofisticación mayor en lo que al proceso productivo se refiere que contrasta con el panorama general conocido hasta ahora.

En este caso, la arcilla excepcionalmente fina que constituye la matriz, carente por regla general de inclusiones naturales, habría sido habitualmente desgrasada. Las inclusiones de esta fracción gruesa, bastante bien sorteada y que identificamos como desgrasante están compuestas como hemos visto anteriormente por un conjunto de proporciones variables, con predominio del cuarzo y presencia habitual de los fragmentos de roca, generalmente de tipo metamórfico y ocasionalmente sedimentario. El conjunto constituye una arena gruesa que podría haber sido obtenida en algún punto cercano al municipio, en la confluencia entre las distintas formaciones graníticas, arcóscicas y metamórficas de la zona. La heterogeneidad y la variabilidad de la composición del desgrasante entre las diferentes muestras del grupo nos lleva a descartar la posibilidad de que se hubieran añadido distintos desgrasantes de naturaleza diferente ya que, de ser así, cabría

esperar unas proporciones regulares y tal vez muy similares de cada tipo.

También en lo referente a la tecnología de cocción este grupo presenta singularidades remarquables. Entre las muestras del grupo 1 ha sido posible determinar distintos subgrupos en función de la atmósfera de cocción predominante y la ligera variación en la composición del desgrasante. Estas variaciones en la atmósfera de cocción, que vienen determinadas por una coloración distinta de las matrices de cada grupo no constituiría a priori un criterio suficiente para determinar fábricas distintas; sin embargo los grupos petrográficos coinciden muy bien con una diferenciación química evidente entre los productos de uno y otro subgrupo. A este fenómeno se debe añadir el hecho de que –contrariamente a lo que sucede con el resto de muestras del grupo– la mayoría presentan cocciones extremadamente uniformes, sin variaciones ni alteraciones significativas en el color de la matriz en distintas áreas ni tampoco entre el centro y los márgenes de la sección vertical de los vasos. La uniformidad y las similitudes de coloración entre las muestras de cada grupo –claramente anaranjadas, de color pardo ligeramente grisáceo y gris muy oscuro o prácticamente negro en los tres casos respectivamente– permiten suponer la existencia de una atmósfera de cocción perfectamente controlada, hecho que contrasta con los procesos más irregulares del resto de grupos.

Al hablar de la tecnología de cocción de estos productos, cabría plantear la posibilidad que la clara distinción entre grupos químicos en función de las atmósferas de cocción reflejara la producción de distintos talleres de la misma localidad que habrían podido explotar las mismas fuentes de materia prima o quizás fuentes muy cercanas. Este hecho podría explicar la distinción entre muestras recuperadas en Caulers de un pequeño conjunto de cocción oxidante que parece alejarse ligeramente de la composición habitual del grupo 1 y que parece más alejada de éste en el dendrograma (fig. 10). La tradición productiva de Quart establece una especialización entre los talleres del municipio en función de la tecnología de cocción. El alfarero de Quart Francesc Bonadona, entrevistado por J. Guerrero (1988: 194), hacía constar a mediados de los 80 de la existencia desde antiguo de una especialización de la producción en función de las atmósferas de cocción en la localidad: *"La alfarería en Quart viene de muy lejos. Hace poco encontraron en un convento un ansat, una pieza del mil quinientos. Aquí siempre ha habido producción negra y producción roja"*. Ciertamente, J. Guerrero apunta que la división entre talleres de obra roja y obra negra persistía aún a mediados de los 80.

Por todo ello, parece verosímil que uno o varios talleres hubieran producido las cerámicas oxidantes, mientras que las reductoras hubieran salido de un taller distinto. Aun así, desde el punto de vista petrográfico nada permite distinguir con claridad variaciones entre el conjunto de producciones oxidantes ni entre los grupos reductores, más allá de la coloración distinta entre unos y otros. Resulta complejo, por tanto, precisar más respecto de la detección de uno o varios talleres.

7. ELEMENTOS PARA UNA REFLEXIÓN ACERCA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CERÁMICA CULINARIA DE COCCIÓN REDUCTORA

En vista de los resultados obtenidos, parece oportuno plantear algunas cuestiones que, si bien de forma preliminar, podrían contribuir a esclarecer algo el panorama conocido de la cerámica gris en Cataluña. Desde hace muchos años, estas producciones suscitan un interés notable en tanto que devienen claramente el *fósil director* de época medieval en numerosos yacimientos, especialmente en las áreas rurales, más alejadas de la influencia de las ciudades. Por regla general, distintos estudios (ENRICH, ENRICH, 1997; ROIG *et alii*, 1997), permiten teorizar acerca de un panorama de manufactura y distribución de tipo eminentemente local. Así, se identifican distintas áreas de producción bien diferenciadas que a grandes rasgos coinciden con la organización comarcal del territorio catalán (LÓPEZ, BELTRÁN, 2008; 2009). Existen pues unas producciones propias en el área del Berguedà, del Bages o del Anoia, por ejemplo, y se singularizan también las colecciones recuperadas en el Maresme, el Penedès, el Vallès, o la propia ciudad de Barcelona. Dicho panorama, parece en efecto bastante ajustado a la realidad.

Los estudios de caracterización arqueométrica (fundamentalmente análisis de composición química) de este tipo de cerámicas utilitarias desde una óptica territorial amplia, son todavía muy escasos. Dejando de lado la caracterización del alfar de Cabrera d'Anoia (TRAVÉ, 2009) que constituye un grupo de referencia para el estudio de la cerámica reductora de cocina recuperada en el área del Anoia; durante los noventa se publicaron algunos análisis que corroboraban los paradigmas de distribución realizados macroscópicamente (VENDRELL *et alii*, 1997). Este trabajo de caracterización presentaba un panorama de producciones locales en donde las distintas áreas muestreadas parecían responder a patrones de comportamiento distintos, siendo más que evidente la circunscripción de las cerámicas a áreas de producción concretas y por lo general cercanas al yacimiento en donde cada grupo de muestras había sido recuperado.

El trabajo de caracterización química y petrográfica de la cerámica gris catalana que actualmente nos ocupa, entre las cuales se halla el lote gerundense que hemos presentado, se halla aún en fase de estudio y por ello la interpretación de resultados debe plantearse aún con las debidas precauciones. Aun así, el panorama de distribución de producciones en función de las áreas mencionadas parece claro. La identificación de cerámicas del Berguedà, probablemente producidas en el alfar de Casampons, se contrapone con claridad con las producciones del Anoia. En este segundo caso, las cerámicas analizadas parecen proceder en buena parte de dos talleres distintos, probablemente cercanos: uno de ellos el de Cabrera d'Anoia y el otro un taller indeterminado y desconocido desde el punto de vista arqueológico pero con una producción identificable y claramente diseminada por

el territorio que podría haber estado en alguna zona bien cercana a la localidad de Piera. Claramente distintas son las producciones del Maresme o de Osona, por lo que la distribución en áreas de producción con un impacto territorial limitado parece inequívoca y no se detectan variaciones significativas respecto de la distribución habitual.

Sin embargo, este tipo de distribución se revela algo más complejo de lo que hemos venido exponiendo en nuestra reflexión hasta ahora. Para poder hacernos una idea fiable de lo que sucede en la Cataluña medieval en lo que a producción y distribución de cerámica reductora se refiere, deberíamos considerar algunos aspectos a nuestro juicio fundamentales para identificar los principales patrones de manufactura. Debemos hablar pues de tres conceptos significativos a la hora de dibujar un modelo de producción y distribución en clave territorial: (1) la jerarquización de centros, (2) las áreas de influencia y (3) la distinción entre producto local y producto foráneo.

7.1. La jerarquización de centros

La distribución de la cerámica gris catalana por áreas no puede obviar la realidad de que cada una de estas zonas presenta uno o varios centros productores cuyo impacto territorial no es siempre el mismo, de modo que inevitablemente algunos de los alfares llegarán a poseer una especialización mayor que los llevará a desarrollar una mayor competencia productiva y por lo tanto una capacidad mayor de producir y distribuir sus productos, llegando en algún caso a monopolizar prácticamente las producciones de un área concreta. En este sentido, la presencia en un área determinada de uno o varios alfares de envergadura habría forzado la desaparición de centros menores, incapaces de competir a la misma escala. Por el contrario, la ausencia de uno o varios de estos centros de gran capacidad y especialización productiva en determinadas áreas habría favorecido una multiplicidad mayor de pequeños alfares con un impacto territorial mucho más reducido.

Desde este punto de vista, podríamos establecer una comparación entre el área gerundense y las zonas de la Cataluña central, en donde los alfares de Casampons y Cabrera d'Anoia habrían ejercido una influencia muy potente en detrimento de otros centros menores. Esto no parece suceder en Girona, en donde la localidad de Quart habría tenido una cierta importancia en la manufactura y circulación de productos, pero sin llegar a monopolizar el área gerundense, puesto que en la propia ciudad de Girona se detectan producciones grises autóctonas así como en el resto del territorio, en donde parece haber una multiplicidad de pequeños centros con un impacto reducido, por lo que podríamos hablar de pequeños alfares de producción local que abastecen a pequeños núcleos de población.

Es necesario, pues, ante conjuntos de producción determinados, hacer un esfuerzo por definir la importancia de los distintos centros productores detectados, así como su impacto sobre el territorio en términos de circulación de productos. Todo parece indicar para el conjunto que nos

ocupa que los talleres de Quart (probablemente varios y no uno sólo) habrían constituido un centro neurálgico en la distribución de productos, en competencia con otros centros menores ubicados en la cercanía.

7.2. Las áreas de influencia

La existencia de alfares diversos con capacidades productivas dispares diseminados por el territorio nos debe llevar a cuestionar qué área de influencia tiene cada alfar y qué grado de impacto ejerce en el área circundante. Es de suponer que la capacidad de distribución de manufacturas de cerámica de un alfar es directamente proporcional a la envergadura del mismo. Obviamente, dicha suposición debe comprobarse rastreando la presencia de cerámicas atribuibles al alfar en cuestión en los yacimientos arqueológicos susceptibles de haber sido centros receptores de las producciones de cada uno de los alfares conocidos. De este modo, un muestreo amplio que necesariamente parte de la observación macroscópica de las pastas cerámicas en los yacimientos circundantes a un centro productor en un radio determinado, debe permitir detectar los productos procedentes del taller en cuestión a partir de la comparación con los materiales de desecho recuperados en los testares del centro de producción a partir de la aplicación de alguna técnica de tipo analítico o, preferiblemente, de varias. En nuestro caso, la aplicación de FRX y OM a muestras de cerámica gris catalanas nos ha permitido rastrear la producción del taller de Cabrera d'Anoia, previamente caracterizado (TRAVÉ, 2009; PADILLA, TRAVÉ, 2012) y explorar la proveniencia de las cerámicas grises recuperadas en un conjunto de yacimientos diseminados por el territorio catalán.

En este sentido es significativo el caso de Girona, puesto que presenta por un lado la jerarquización de centros que hemos comentado anteriormente, entre los cuales el de Quart habría sido el de mayor envergadura, y por otro, la definición de unas áreas de influencia que reflejan los distintos grados de capacidad productiva de los centros detectados. Así, los talleres de Quart, con un impacto probablemente mayor, logran abastecer un área de radio superior a los 10 km a la redonda, mientras que los talleres de tipo local de menores dimensiones, tienen un impacto claramente menor.

Dicho impacto de los talleres gerundenses, contrasta por ejemplo con el área del Anoia o del Berguedà, donde el área de influencia de los talleres de Cabrera d'Anoia, quizás Piera y Casampons habrían distribuido productos en radios que podrían haber superado los 40 km claramente en el caso del Anoia y probablemente también en el caso de Casampons. Aunque las referencias de que disponemos para este último taller son algo más escasas, la homogeneidad de las cerámicas recuperadas en el territorio inmediato y el conocimiento de los propios productos del alfar permite atribuir a dicho taller algunas de las cerámicas recuperadas en el norte del Anoia, a unos 45 km del alfar de Casampons.

Por todo ello, el impacto que estos dos talleres pudieron ejercer en la Cataluña central contrasta claramente con el de los talleres del área gerundense que nos ocupa, pero también con las áreas de Osona y el Maresme, igualmente con áreas de influencia más reducidas.

7.3. La distinción entre producto local y producto foráneo

Finalmente, la presencia de muestras en el área de Girona que claramente podemos identificar como foráneas, nos lleva a plantear los posibles circuitos de distribución de las producciones grises a una escala algo mayor. En efecto, al hablar de las producciones utilitarias de cocina a menudo se utiliza el término '*local*' para remarcar su arraigo en un territorio muy concreto en contraposición a otros tipos cerámicos como podrían ser las *sigillatas* romanas (MADRID, BUXEDA, 2010; JÁRREGA, 2013) o la loza decorada de época medieval (GARCÍA IÑÁÑEZ *et alii*, 2005), por poner dos ejemplos de distinta cronología, en donde frecuentemente se encuentran productos de importación, que pueden haber recorrido largas distancias hacia los centros de consumo. En este sentido, la distinción entre productos locales y productos importados no parece tener cabida en el mundo de la cerámica reductora de cocina en época medieval, puesto que no podríamos hablar propiamente de productos de importación en el mismo sentido estricto en que lo hacemos para otros tipos cerámicos, ya que los circuitos de distribución y comercio de estos productos quedan generalmente circunscritos a áreas más reducidas.

Aun así, la existencia en determinados puntos de producciones que convenimos en denominar foráneas, pero que stricto sensu se podrían considerar como importaciones desde el momento en que no proceden de la misma área de origen que el resto de productos detectados, exige necesariamente definir lo que entendemos como producto local en oposición a lo importado. Es decir, ¿cuál es la distancia máxima a la que deben encontrarse los centros receptores respecto del centro productor para que los productos recuperados en el área de consumo puedan considerarse locales? Probablemente resultaría difícil llegar a un acuerdo al respecto, pero parece evidente que el hecho de que en el área gerundense aparezcan unas cerámicas que nada tienen que ver con las producciones colindantes y que encajen a la perfección con productos pirenaicos nos debe permitir considerarlas como importadas sin lugar a dudas.

Vemos pues cómo el abastecimiento de productos altamente utilitarios preferentemente en un área local no es obstáculo para que se produzca un trasvase de mercancías en un territorio mucho más amplio. De este modo, podemos colegir la existencia de una circulación de productos en el área pirenaica que podría haber sido extensible también a otras áreas. Dichas hipótesis de trabajo constituyen uno de los ejes fundamentales del estudio en curso, a fin de esclarecer el panorama de producción y distribución de la cerámica gris en la Cataluña medieval.

8. CONCLUSIONES

Las cerámicas analizadas nos revelan un panorama característico sobre la distribución de centros productores en las cercanías de Girona en época medieval. Hasta cinco centros productores han sido debidamente individualizados a partir de las muestras analizadas y todo parece indicar que se trata de centros locales con una producción limitada y un alcance reducido. En este sentido cabría la posibilidad de establecer una cierta jerarquización de talleres entre los cuales el taller (o talleres) relacionados con la localidad de Quart habrían sido los de mayor entidad, distribuyendo sus producciones en un radio amplio, superior a los diez kilómetros que habría permitido la llegada de vajilla de cocina a la ciudad de Girona y al poblado de Caulers. Parece que una especialización de la demanda habría favorecido la presencia de obra preferiblemente reductora en Girona, mientras que a Caulers habrían llegado producciones tanto oxidantes como reductoras de este mismo núcleo. Junto con este centro, dos talleres menores con productos claramente diferenciados habrían abastecido igualmente el poblado de Caulers. A partir de dos muestras con inclusiones metamórficas, podemos identificar la presencia de una producción propia en la ciudad de Girona que podría corresponder con un taller local del mismo núcleo urbano.

Todo ello parece ofrecer una imagen de pequeños centros productores que abastecen un circuito comarcal reducido. A pesar de ello, es necesario destacar la presencia de una producción foránea presente también en la ciudad de Girona y en la zona del Pallars Jussà, en Sant Miquel de la Vall, situado en el pirineo occidental catalán. La presencia de estos productos con características prácticamente idénticas desde el punto de vista petrográfico y muy similares en lo que a caracterización química se refiere lleva a pensar en la proveniencia respecto de un mismo centro productor, cuya localización no es conocida de forma exacta, aunque podría estar relacionada con el área pirenaica de los alrededores de Abella de la Conca. Aunque desconozcamos la localización exacta de este taller pirenaico, el hallazgo de cerámicas procedentes del mismo en la ciudad de Girona lleva a suponer que los circuitos de distribución y abastecimiento de cerámica de cocina son ciertamente más complejos de lo que permitiría suponer una visión estrictamente limitada a la existencia de pequeñas producciones locales. En este sentido, podemos intuir la existencia de unas redes de comunicación en la zona pirenaica que habrían permitido la circulación de productos en el norte de Cataluña.

El proceso tecnológico que se puede inferir de las cerámicas gerundenses concuerda bien con las características generales de la producción de cerámica gris en época alto- y plenomedieval: pastas muy groseras formadas a partir de arcillas residuales habitualmente no desgrasadas. Este es, en todo caso, el proceso identificado en tres de los cuatro talleres locales determinados y también en la producción foránea pirenaica. Únicamente en los talleres de Quart las pastas habrían sido sistemáticamente

desgrasadas y las cerámicas cocidas en atmósferas de cocción específicas y bien controladas, oxidantes y/o reductoras posiblemente en función de la demanda de productos más o menos oscuros.

El conjunto contribuye significativamente a esclarecer el panorama de producción de cerámica gris en la Cataluña Medieval. A pesar de que estos resultados pueden considerarse aún preliminares a la espera de poder profundizar en los aspectos generales de la localización de centros productores en todo el territorio catalán y de poder establecer grupos de referencia claros para cada zona, podemos percibir como la estructura organizativa de los centros de producción del extremo oriental de Cataluña difiere claramente de la Cataluña Central. Ciertamente, en la zona de Girona la distribución de pequeños talleres diseminados por el territorio con mercados locales y circuitos comerciales de corto alcance contrasta con la influencia que los grandes talleres de Cabrera d'Anoia y Casampons habrían podido ejercer sobre sus territorios circundantes. Podemos captar así la ausencia de monopolios productivos que favorecen una producción en circuitos familiares de extensión limitada.

9. AGRADECIMIENTOS

Este artículo se inscribe en el marco de los trabajos que lleva a cabo el Grupo de Investigación en Arqueología Medieval y Postmedieval de la Universidad de Barcelona (GRAMP.-UB), grupo de investigación consolidado y financiado por la Generalitat de Catalunya (2009SGR00469) y deriva del proyecto postdoctoral "La cerámica utilitaria de cocina en época medieval: proveniencia, tecnología y comercio en el campo catalán" (2010 BP-A 00335).

10. BIBLIOGRAFÍA

- ALSINA, J.
2006 Excavació del forn de ceràmica grisa medieval de Can Mas (Caldes de Malavella, la Selva). In MORENO, E.; GARCÍA DE CONSUEGRA, R.; GELI, R. (eds.), *Vuitenes Jornades d'Arqueologia de les comarques de Girona, Roses, 6 i 7 d'octubre de 2006*, Barcelona, 605-608.
- ENRICH, J.; ENRICH, J.
1997 Les Ceràmiques comunes tardoromanes i altomedievales en el context de l'habitatge rural dispers de la Catalunya Central. In *Contextos ceràmics d'època romana tardana i de l'alta edat mitjana (segles IV-X): Actes : taula rodona, Barcelona 6,7 i 8 de novembre de 1996*. Universitat de Barcelona. Àrea d'Arqueologia (Arqueomediterrània, 2), Barcelona, 21-36.
- CHAMORRO, M. A.
2000 La fortificación de la iglesia de San Félix de Gerona en el siglo XIV. In GRACIANI, A.; HUERTA, S.; RABASA, E.; TABALES, M. (eds.), *Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Sevilla 26-28 de Octubre 2000*, Granada, 213-220.
2007 La construcció de l'església de Sant Feliu de Girona. *Revista de Girona* 240, 73-78.
- GUERRERO, J.
1988 *Alfares y alfareros de España*, Ediciones del Serbal.
- GARCÍA IÑÁÑEZ, J.; SCHWEDT, A.; MADRID, M.; BUXEDA, J.; GURT, J. M.
2005 Caracterización arqueométrica de los principales centros productores catalanes de cerámica mayólica de los siglos XVI y XVII. In MOLESA, J.; FARJAS, J.; ROURA, P.; PRADDELL, T. (eds.) *Avances en Arqueometría 2005. Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría*, Girona, 97-107.
- JÁRREGA, R.
2013 Las últimas importaciones romanas de cerámica en el este de Hispania Tarraconensis: una aproximación. *SPAL: Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla* 22, 143-172.
- LEENHARDT, M.; PADILLA, J. I. THIRIOT, J.; VILA, J. M.
1993 Primers resultats dels treballs al taller medieval de ceràmica grisa de Cabrera d'Anoia. *Estrat. Revista d'Arqueologia, Prehistòria i Història Antiga* 6, 151-177.
- LEENHARDT, M.; PADILLA, J. I. THIRIOT, J.
1995 Organisation spatiale de l'atelier de potiers de Cabrera d'Anoia (Catalogne). In *Vème colloque international sur la céramique médiévale en Méditerranée Occidentale (Rabat, 11-17 novembre 1991)*. Rabat, 58-63.
- LLINÀS, J.; MIQUEL, I.
2009 El jaciment de les costes i la producció de terrissa a la Perelada medieval. *Arqueologia Medieval* 4-5, 10-23.
- LÓPEZ MULLOR, A.; BELTRÁN DE HEREDIA, J.
2008 La cultura material en Barcelona y su hinterland en época de Almanzor. In PINO, J. L. del (coord.), *La Península Ibérica al filo del año 1000. Congreso Internacional Almanzor y su época (Córdoba, 14 a 18 de octubre de 2002)*. Córdoba, 61-102.
2009 La cerámica utilitaria de los siglos XII al XIV en la provincia de Barcelona. In ZOZAYA, J.; RETUERCE, M.; HERVÁS, M. A. y De JUAN, A. (eds.), *Actas del VIII Congreso Internacional de Cerámica Medieval. Tomo I. Ciudad Real*, 489-508.
- MADRID, M.; BUXEDA, J.
2010 Les produccions de terra sigillata indeterminada a la costa catalana. Identificació i proposta de classificació. In REVILLA, V.; ROCA, M. *Contextos ceràmics i cultura material d'època augustal a l'occident romà. Actes de la reunió celebrada a la Universitat de Barcelona els dies 15 i 16 d'abril de 2007*. Barcelona, 489-514.
- PADILLA, J. I.
1984 Contribución al estudio de las cerámicas grises catalanas de época medieval: el taller, los hornos y la producción de Casampons. *Cerámica grisa i terrissa popular de la Catalunya Medieval. Acta Mediaevalia, annex 2*, Barcelona, 99-143.
1986 Últimas intervenciones en el despoblado de Sant Miquel de la Vall (Pallars Jussà). *Tribuna d'Arqueologia* 1985-1986, 75-82.

PADILLA, J. I.; ÁLVARO, K.; TRAVÉ, E.

- 2008 Un modelo de producción en gruta: el alfar de Cabrera d'Anoia, Barcelona. *Munibe (Antropología – Arkeología)* 59, 251-272.
- 2011a El alfar medieval de vajilla culinaria de Cabrera d'Anoia. *Territorio, sociedad y poder* 6, 73-104.
- 2011b Las cerámicas culinarias de Cabrera d'Anoia: Estrategias de producción en un alfar medieval. *Arqueología y territorio medieval* 18, 117-144.

PADILLA, J. I.; TRAVÉ, E.

- 2012 El alfar de Cabrera d'Anoia (Barcelona): Una aproximación arqueométrica. In GELICI, S. (ed.) *Atti de IX CICMM2, Venezia, Scuola Grande dei Carmini, Auditorium Santa Margherita, 23-27 novembre 2009*, Firenze, 28-35.

PETTIJOHN, F. G.

- 1949 *Sedimentary Rocks*, New York, Harper and Brothers.

PUIG, A. M.

- 2007 Els fossats del castell de Castelló d'Empúries (Alt Empordà, Girona). Un conjunt ceràmic dels segles XII i XIII. *Pyrenae* 38,2, 79-113.

QUINN, P. S.

- 2013 *Ceramic Petrography. The Interpretation of Archeological Pottery & Related Artefacts in Thin Section*, Archaeopress, Oxford.

RIU, M.

- 1976 *Excavaciones en el poblado medieval de Caulers (mun. Caldes de Malavella, prov. Gerona)*. Excavaciones arqueológicas en España, 88, Madrid.
- 1990a Creació i desaparició d'alguns vilatges fortificats a la Catalunya Medieval. *Cota Zero: Revista d'Arqueologia i Ciència* 6, 57-66.
- 1990b Talleres y hornos de alfareros de cerámica gris en Cataluña. In *Fours de poitiers et "testares" médiévaux en Méditerranée Occidentale*, Publicacions de la Casa de Velázquez, Madrid, 105-115.

ROIG BUXÓ, J.; COLL RIERA, J. M.; MOLINA VALLMITJANA, J. M.

- 1997 Proposta d'estudi de la ceràmica medieval a la Catalunya vella (s.IX-XI): contextos estatigràfics i avenç tipològic i funcional. *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins* 38, 1445-1453.

TITE, M. S.; KILIKOUGLOU, V.; VEKINIS, G.

- 2001 Review article: strength, toughness and thermal shock resistance of ancient ceramics and their influence on technological choice. *Archaeometry* 43, 301-324.

TRAVÉ, E.

- 2009 *Producció i distribució d'una terrisseria medieval: Cabrera d'Anoia*, Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, Disponible a <<http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0112110-111917>>.

VENDRELL-SAZ, M.; PRADELL, T.; GARCÍA-VALLÈS, M.; MOLERA, J.

- 1997 Producció i difusió de la ceràmica grisa a Catalunya durant l'Edat Mitjana. In *La ceràmica medieval catalana. El monument, document*. Quaderns científics i tècnics 9. Diputació de Barcelona, 263-272.