

Producción de cerámicas griegas arcaicas en Huelva Greek archaic ceramics manufactured in Huelva

Fernando González de Canales Cerisola¹
Real Academia de la Historia/CEFYP
Jorge Llompart Gómez²

In memoriam de nuestro recordado amigo Leonardo Serrano Pichardo, a cuyo abnegado esfuerzo debemos la recuperación y estudio de numerosas cerámicas griegas de Huelva.

RESUMEN

A fines de la década de los 80 del siglo pasado fue diferenciado en Huelva un conjunto de cerámicas griegas arcaicas caracterizadas por una pasta de coloración verdosa amarillenta. La procedencia de estas cerámicas, desconocidas hasta la fecha en otros yacimientos, había permanecido sin determinar. El presente trabajo demuestra una producción *in situ* fundamentada en la exclusividad de la localización, las particularidades formales y decorativas de los tipos documentados, las anomalías malformativas de un ejemplar anfórico y, definitivamente, los resultados de los análisis de arcillas mediante difracción de rayos X y activación neutrónica. El primer método evidenció la formación durante la cocción de fases cristalinas compatibles con la composición de los materiales arcillosos ricos en carbonatos de los depósitos locales; el segundo, una estrecha similitud entre la composición química de las cerámicas y dichas arcillas locales. Un hallazgo particularmente llamativo lo constituye la detección de oro y plata en las pastas cerámicas. Las mismas determinaciones analíticas en dos muestras de otro grupo mal delimitado de cerámicas griegas arcaicas, caracterizadas por pastas de coloraciones variables entre anaranjadas, rojizas y amarillentas, engobes rojizos y escasa calidad, señalan que una parte de estas cerámicas, o quizás la mayoría, también fueron producidas localmente.

SUMMARY

SUMMARY

In the late 1980s, a group of Greek Archaic pottery characterized by a greenish yellow paste was differentiated in the city of Huelva, Spain. The origin of these vases, unknown so far in other archaeological sites, had remained undetermined.

This paper proves a production *in situ* based on the uniqueness of the location, the formal and decorative features of the documented types, certain anomalies in the shape of an amphora and, definitely, the analytical characterization of clays by X-Ray Powder Diffraction and Neutron Activation Analysis. The former method showed the formation, during the ceramic firing process, of crystalline phases (diopside, anorthite and gehlenite) compatible with the primary composition of the clay from local deposits, rich in carbonates; while the latter, showed a close similarity between the chemical composition of both pottery and local clay materials. Of great interest is the presence of gold and silver in the ceramic clays. The same analytical determinations in two samples of other poorly delimited group of Archaic Greek pottery, characterized by orange, reddish or yellowish clay, reddish slip and low quality, point out that a part or perhaps most ceramic wares of such characteristics were also locally produced.

PALABRAS CLAVE: Grecia del Este; alfares; Tarteso; difracción de rayos X; análisis por activación neutrónica; plata.

KEY WORDS: East Greek; pottery workshops; Tartessos; X-ray diffraction; neutron activation analysis; silver.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO / CITATION: González de Canales Cerisola, F. y Llompart Gómez, J. 2017: "Producción de cerámicas griegas arcaicas en Huelva". *Archivo Español de Arqueología*, 90: 125-145. doi: 10.3989/aespa.090.017.006

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

Las cerámicas griegas más antiguas halladas en Huelva están representadas por un conjunto de vasos eubeo-cicládicos subprotogeométricos y áticos del Geométrico Medio II (Shefton 1982: 342-343 y lám.

¹ fgonzalezdecanales@yahoo.es /ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0003-1485-8641>

² jorge-llompart@hotmail.com / ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-6681-0004>

30a; Coldstream 1982; González de Canales *et alii* 2004: 82-94, 184-185 y láms. XVIII-XIX y LV-LVIII; Domínguez Monedero e. p.). Aunque no por todos los autores, la asociación a abundantes restos fenicios determinó que fuesen vinculadas a actividades comerciales de esa filiación. Igual atribución ha sido propuesta para algunos hallazgos aislados de cronología posterior, en concreto, un par de escifos asignados al geométrico tardío eubeo y una cotila protocorintia (Cabrera Bonet 1990: 44-46 y 87 fig. 1.2-4).

A fines del siglo VII a. C. va a iniciarse una nueva fase, ya incuestionablemente en relación con actividades griegas directas, que perdurará hasta comienzos de la segunda mitad del siglo VI a. C. A tenor de la exigua superficie excavada del hábitat antiguo, los numerosos fragmentos depositados en el Museo de Huelva reflejan la llegada de cientos de miles de vasos griegos, con una alta representación de producciones de Grecia del Este.³ Acompañan a estos vasos una serie de inscripciones sobre soportes cerámicos importados y de tradición local, entre las que sobresalen dedicatorias a Heracles (Domínguez Monedero 2010), Hestia (Dubois y Pedrero independientemente en Llompart *et alii* 2010) y, con muchas probabilidades, Nike (Domínguez Monedero, en García Fernández *et alii* 2009). A subrayar también el epígrafe “Niethoi”, interpretado en relación con un antropónimo local helenizado (Fernández Jurado y Olmos Romera 1985) y, alternativamente, con un teónimo celta (Almagro Gorbea 2002 y 2004). Desde otra perspectiva, la banda cronológica definida por las cerámicas e inscripciones es acorde con los relatos de Heródoto sobre las relaciones establecidas por samios y foceos con Tarteso. Asimismo, las características geográficas del entorno del estuario del Tinto-Odiel, en cuya margen se ubica Huelva, así como las del curso del río Tinto, responden a las referencias literarias sobre la ciudad-emporio y el río Tarteso que tienen su primer origen en época arcaica (González de Canales 2014).

Dentro del amplio repertorio referido, es mérito de los doctores Fernández Jurado (1990: vol. 1, 158 y 248) y Cabrera Bonet (1990: 61-62) la individualización de un grupo de cerámicas, hasta la fecha desconocidas fuera de Huelva, caracterizadas por una pasta de coloración verdosa amarillenta con puntos negros y decoración mediante la aplicación de una pintura negra poco consistente. Los ejemplares contextualizados fueron asignados a dos fases sucesivas

³ Una catalogación de todos los vasos griegos arcaicos exhumados en Huelva que permita ampliar los datos sobre su procedencia y significado comporta una labor ingente pero muy deseable.

datadas en 590/580-560 y 560-540/530 a. C. (Cabrera Bonet 1990: 61-62 y 71). La posibilidad de una producción local sería sugerida años más tarde por el profesor Domínguez Monedero (2001-2002: 191 y 199; 2013: 24) e, independientemente, por uno de nosotros (González de Canales 2004: 322). El presente trabajo trata de verificar dicha hipótesis desde la exclusividad de la localización, las características formales y decorativas, la predilección de la población griega por la vajilla propia tradicional y el estudio analítico de las pastas cerámicas y de las arcillas de los depósitos locales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como muestra ilustrativa de las formas y decoraciones han sido seleccionados 27 vasos cerámicos de pasta verdosa amarillenta (Munsell entre 5Y7/2, 5Y7/3 y 5Y6/3) con la siguiente categorización: seis copas (Figs. 1 y 2.5-6), un cántaro (Fig. 2.7), tres cuencos (Figs. 2.8 y 3.9-10), una lécane (Fig. 3.11), un enócoe (Fig. 4.12), tres olpes (Fig. 4.13-15), dos cráteras (Fig. 5.16-17), un jarrito (Fig. 5.18); dos ánforas (Fig. 6.19-20), una lucerna (Fig. 6.21), dos tapaderas (Fig. 7.22-23), dos terracotas (Figs. 7.24 y 8.25) y dos bases de vasos cerrados (Fig. 8.26-27). Aunque conservando las restantes características del grupo, el color de la pasta de algún ejemplar es más blanquecino que verdoso amarillento, por lo que no puede excluirse alguna inclusión errónea. Ocasionalmente, en lugar del color negro habitual, las decoraciones muestran tonalidades rojizas, marrones u olivas por dilución / alteración del color original o, quizás, anomalías de cocción.

El estudio experimental de las pastas cerámicas fue realizado mediante análisis mineralógico por difracción de rayos X (método de polvo), análisis químico por activación neutrónica y, en un caso, microscopía electrónica de barrido.

Por los dos primeros métodos fueron analizadas tres copas y un posible enócoe de pasta verdosa amarillenta, además de una copa de pasta amarilla (Munsell 10YR7/6) y un cuenco de pasta amarilla rojiza (Munsell 5YR7/8) adscritos a un amplio grupo de vasos griegos mal delimitado, de pastas variables entre anaranjadas, rojizas y amarillentas, frecuentes engobes rojizos y calidad deficiente, que convencionalmente ha sido designado como “Grupo H”. Los seis especímenes analizados (Fig. 9) proceden de una recuperación de materiales de un solar correspondiente al actual número 4 de la Calle Méndez Núñez (Fig. 10.2). Aunque junto a los mismos se recuperaron otros vasos griegos de cronología bien establecida (círculo del Pintor de la Gorgona, copas de

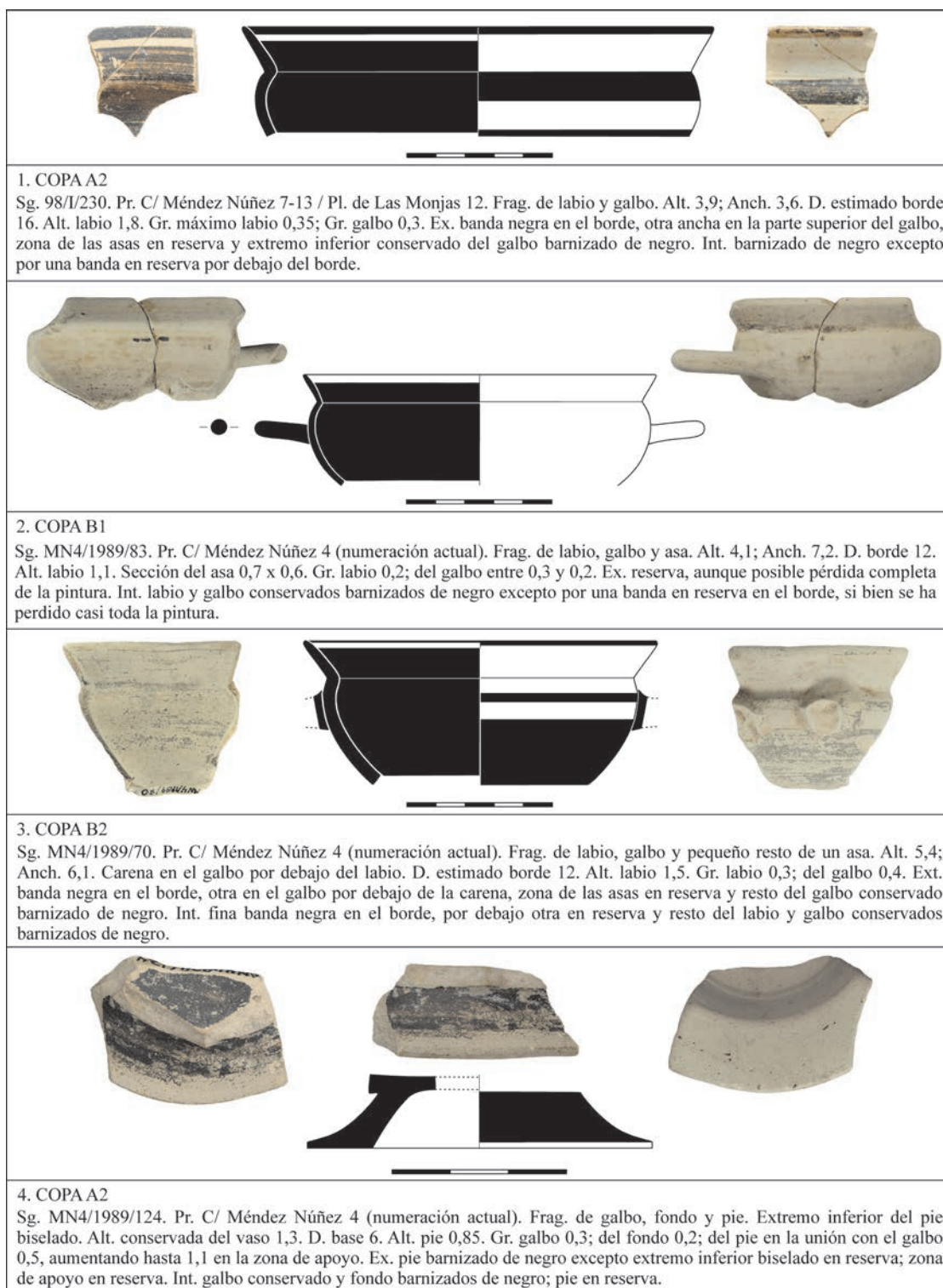


Figura 1. Sg. = sigla; Pr. = procedencia; Frag. = fragmento; Alt. = altura; Anch. = anchura; D. = diámetro; Gr. = grosor; Ex. = superficie exterior; Int. = superficie interior. Todas las medidas en centímetros (fotografías César A. Campos).



Figura 2. Sg. = sigla; IG. = inventario general; Pr. = procedencia; Frag. = fragmento; Alt. = altura; Anch. = anchura; D. = diámetro; Gr. = grosor; Ex. = superficie exterior; Int. = superficie interior; Bibl. = bibliografía. Todas las medidas en centímetros (fotografías César A. Campos).

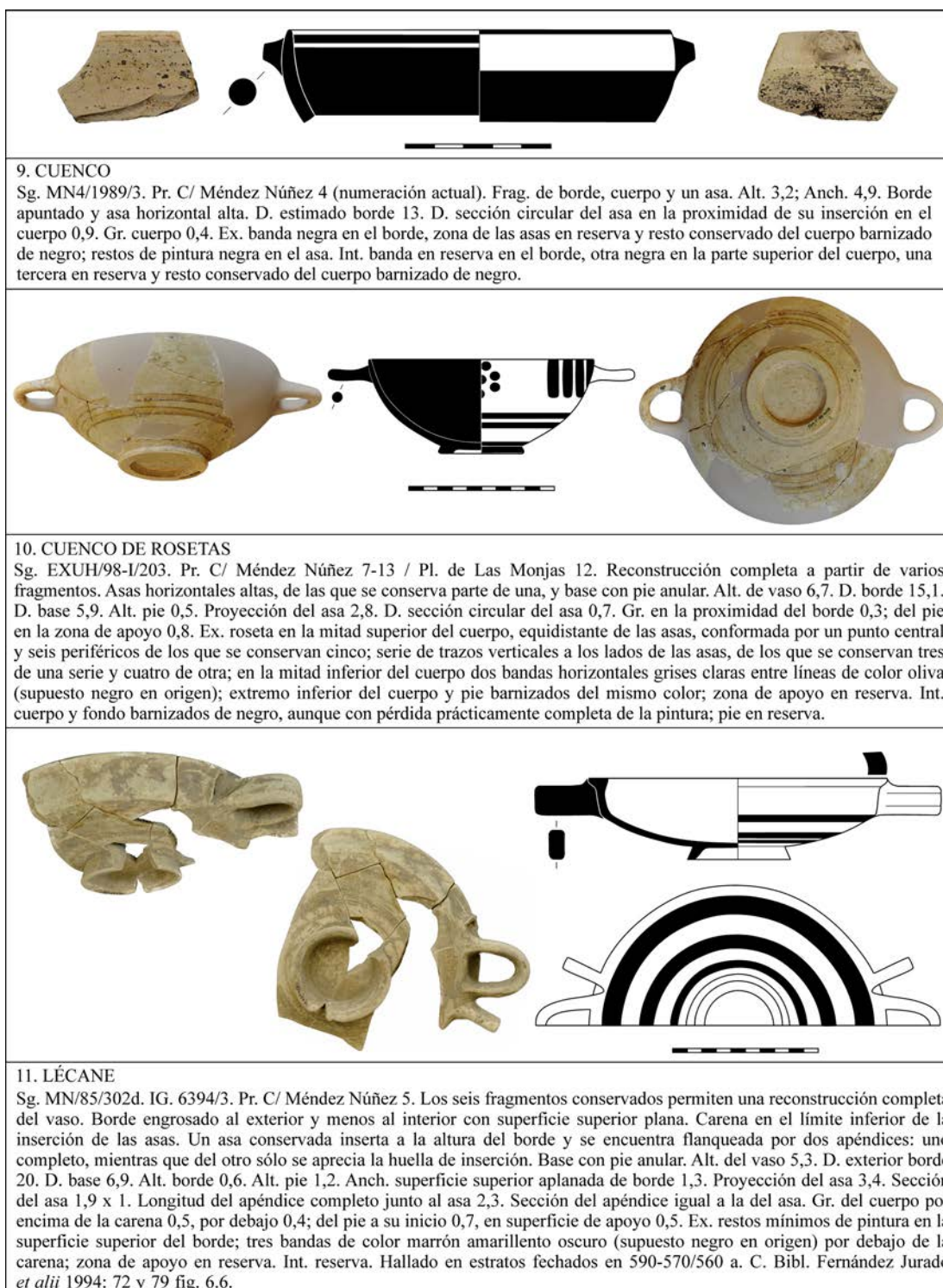


Figura 3. Sg. = sigla; IG. = inventario general; Pr. = procedencia; Frag. = fragmento; Alt. = altura; Anch. = anchura; D. = diámetro; Gr. = grosor; Ex. = superficie exterior; Int. = superficie interior; Bibl. = bibliografía. Todas las medidas en centímetros (fotografías César A. Campos).

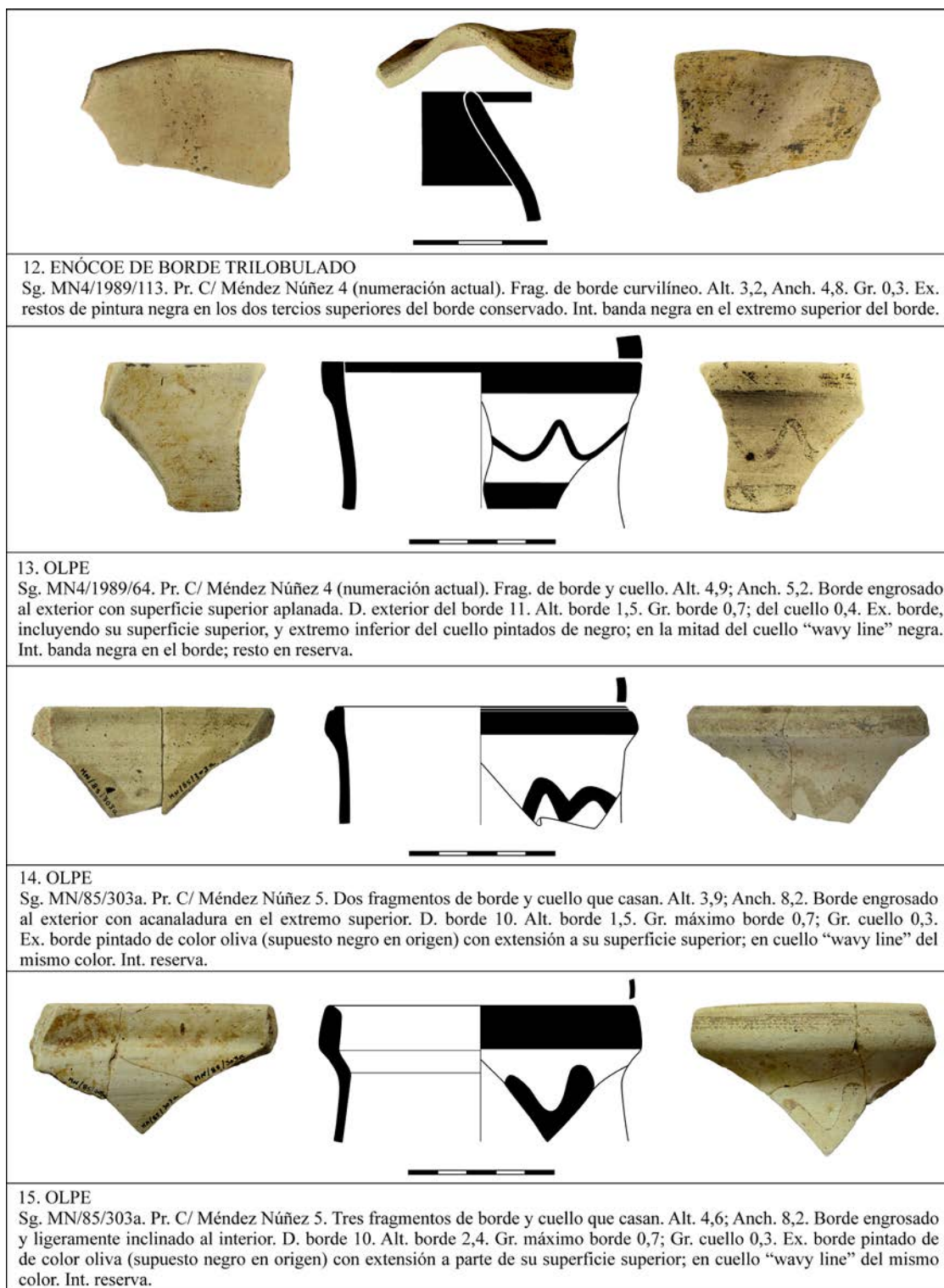


Figura 4. Sg. = sigla; Pr. = procedencia; Frag. = fragmento; Alt. = altura; Anch. = anchura; D. = diámetro; Gr. = grosor; Ex. = superficie exterior; Int. = superficie interior. Todas las medidas en centímetros (fotografías César A. Campos).

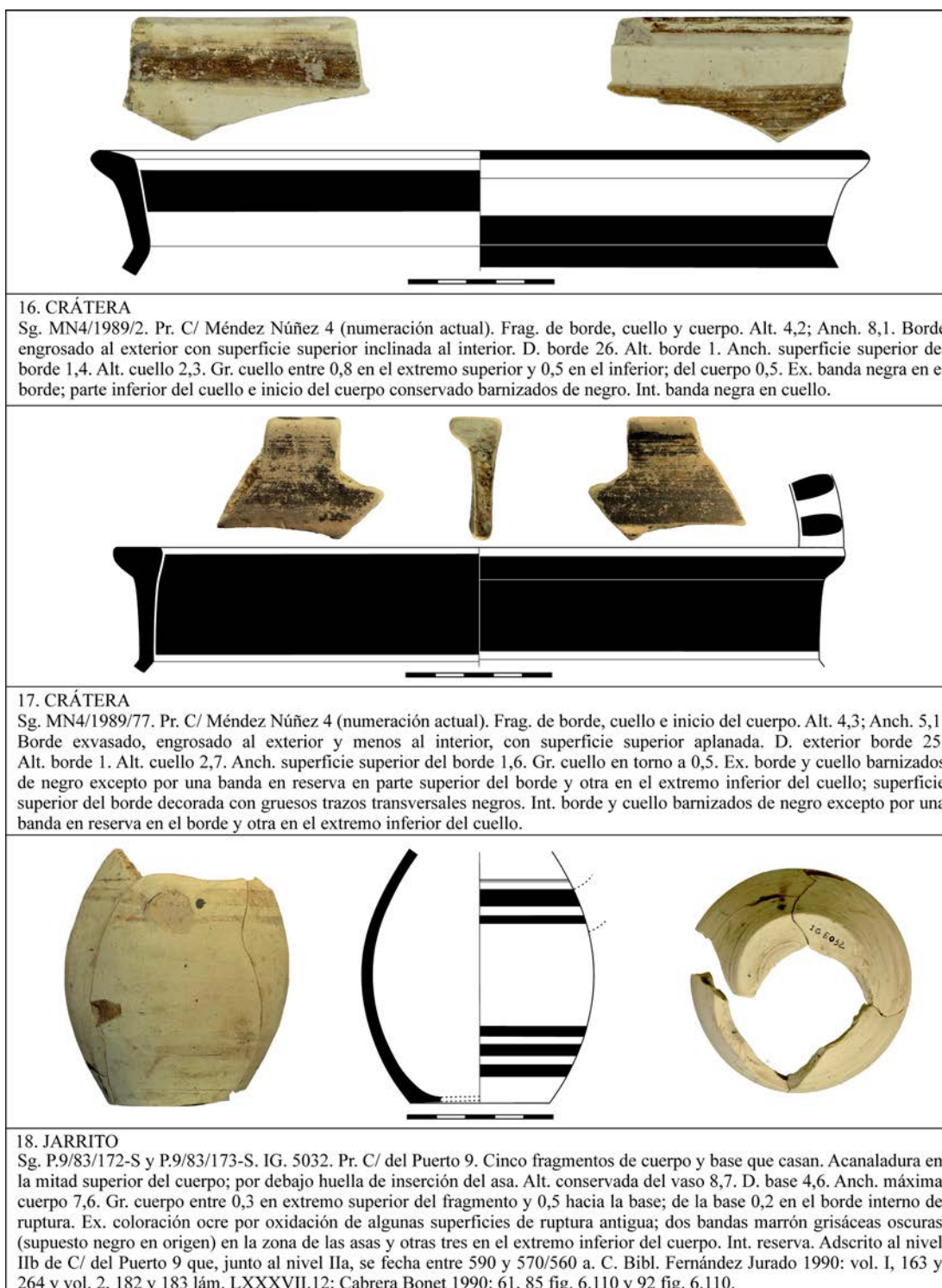


Figura 5. Sg. = sigla; IG. = inventario general; Pr. = procedencia; Frag. = fragmento; Alt. = altura; Anch. = anchura; D. = diámetro; Gr. = grosor; Ex. = superficie exterior; Int. = superficie interior; Bibl. = bibliografía. Todas las medidas en centímetros (fotografías César A. Campos).



19. ÁNFORA

Sg. P.9/83/178-S. Pr. C/ del Puerto 9. Varios fragmentos que comprenden borde, cuello y hombro y un asa a partir de los cuales se ha reconstruido la parte superior del vaso. Borde engrosado al exterior. D. borde 18. Alt. borde 1,6. Alt. cuello 8,8. Proyección del asa 2,6. Sección oval del asa 3,5 x 1,3. Gr. máximo borde 1,9. Ex. borde barnizado de negro; en cuello banda ancha transversal de color negro de la que parten otras cuatro verticales más finas hacia el hombro, en el que también se conserva una decoración conformada por tres círculos concéntricos y un pequeño resto curvilíneo de lo que parece otro círculo; en asa restos de dos bandas entrecruzadas. Int. borde barnizado de negro; cuello y parte conservada del hombro en reserva. Adscrito al nivel IIa de C/ del Puerto 9 que, junto al nivel IIb, se fecha entre 590 y 570/560 a. C. Bibl. Fernández Jurado 1990: vol. 1, 158 y 264 y vol. 2, 144 y 145 lám. LXVIII.1 (con representación de otro fragmento de la parte inferior del vaso decorado con dos modelos de círculos concéntricos); Cabrera Bonet 1990: 61, 85 fig. 8.137-138 y 94 fig. 8.137-138 (la fig. 8.138 corresponde al fragmento de la parte inferior de vaso de la referencia anterior).



20. ÁNFORA

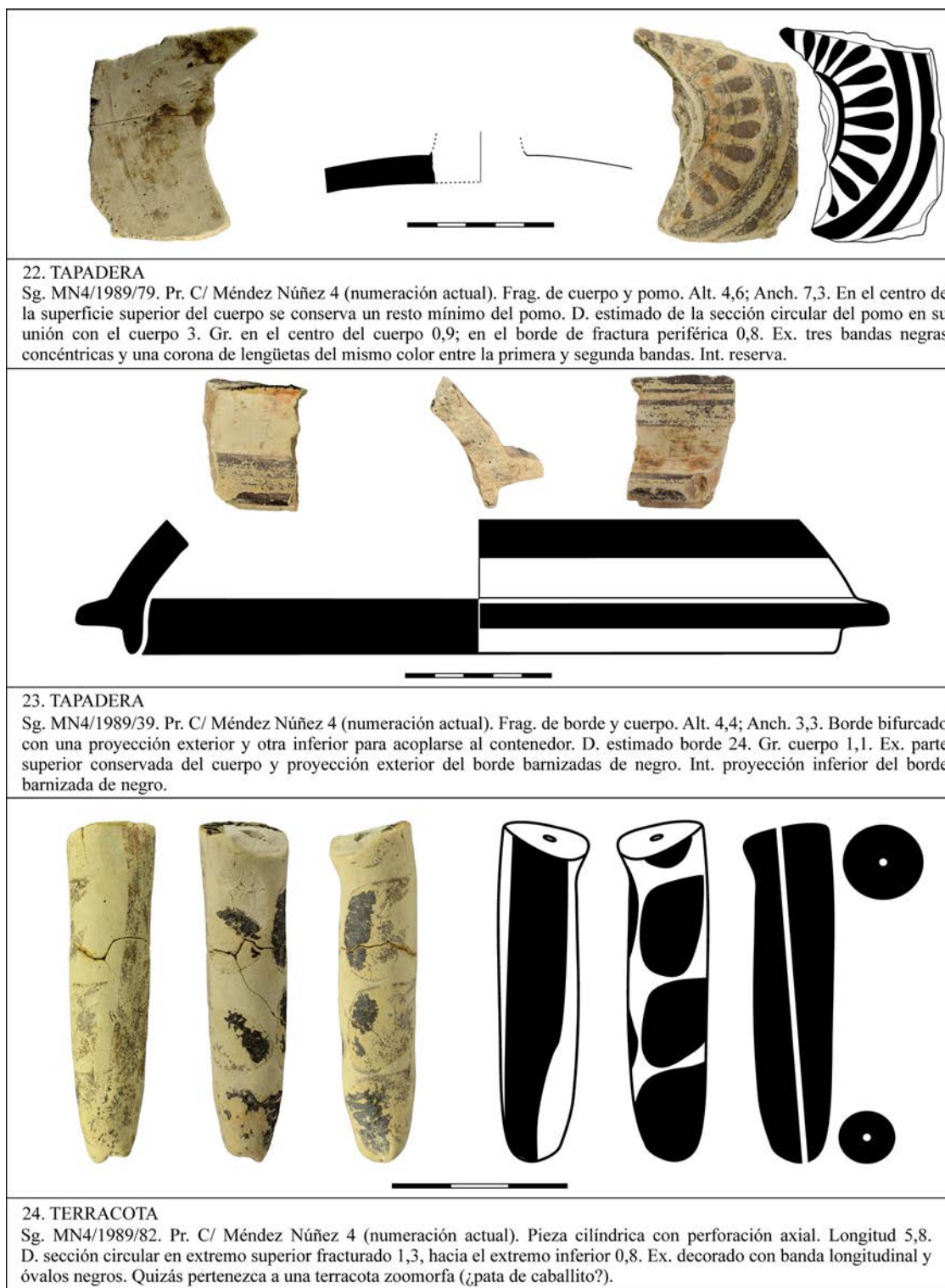
Sg. MN4/1989/63. Pr. C/ Méndez Núñez 4 (numeración actual). Frag. de borde, cuello e inicio hombro. Alt. 9,5; Anch. 13,8. Borde engrosado al exterior. Huellas de inserción de las asas por debajo del borde. Borde y cuello irregularmente ovalados por deformación en el horno. D. máximo borde 16, mínimo 11 (por la deformación). Alt. borde 2,5. Alt. cuello 6. Dimensiones de las huellas ovaladas de inserción de las asas 4,5 x 2,7 y 4,2 x 3,5. Gr. máximo del borde 1,2; Gr. cuello 0,5; del hombro 0,6. Ex. borde y extremo inferior del cuello barnizados de negro; en cuello "wavy line" del mismo color. Int. banda negra en el borde; resto en reserva.



21. LUCERNA

Sg. MN/85/306-b. IG. 6294/4. Pr. C/ Méndez Núñez 5. Tres fragmentos que permiten reconstruir la pieza excepto la punta de la piqueta que se ha perdido. Cazoleta redonda con un cono central hueco ("pivot lamp" de Petrie 1886: 22 y 45) que, entre otras interpretaciones, serviría para facilitar la sujeción con los dedos. Borde exvasado con superficie superior inclinada al interior. La pared, ligeramente convexa, forma con la base un ángulo agudo. Base convexa con profunda concavidad correspondiente al cono central. Alt. de la pieza 2,9. D. borde 9,5. Anch. superficie superior del borde inclinada al interior 1,4. D. base 10,5. Gr. borde 0,5; de la pared 0,6; de la base 0,8. Ex. trazos transversales negros en la superficie superior del borde con dilución / alteración a marrón rojizo; punta del cono central pintado del mismo color. Int. reserva. Adscrito a niveles fechados entre 590 y 570/560 a. C. Bibl. Rufete Tomico 2010.

Figura 6. Sg. = sigla; IG. = inventario general; Pr. = procedencia; Frag. = fragmento; Alt. = altura; Anch. = anchura; D. = diámetro; Gr. = grosor; Ex. = superficie exterior; Int. = superficie interior; Bibl. = bibliografía. Todas las medidas en centímetros (fotografías César A. Campos).



22. TAPADERA

Sg. MN4/1989/79. Pr. C/ Méndez Núñez 4 (numeración actual). Frag. de cuerpo y pomo. Alt. 4,6; Anch. 7,3. En el centro de la superficie superior del cuerpo se conserva un resto mínimo del pomo. D. estimado de la sección circular del pomo en su unión con el cuerpo 3. Gr. en el centro del cuerpo 0,9; en el borde de fractura periférica 0,8. Ex. tres bandas negras concéntricas y una corona de lengüetas del mismo color entre la primera y segunda bandas. Int. reserva.

23. TAPADERA

Sg. MN4/1989/39. Pr. C/ Méndez Núñez 4 (numeración actual). Frag. de borde y cuerpo. Alt. 4,4; Anch. 3,3. Borde bifurcado con una proyección exterior y otra inferior para acoplarse al contenedor. D. estimado borde 24. Gr. cuerpo 1,1. Ex. parte superior conservada del cuerpo y proyección exterior del borde barnizadas de negro. Int. proyección inferior del borde barnizada de negro.

24. TERRACOTA

Sg. MN4/1989/82. Pr. C/ Méndez Núñez 4 (numeración actual). Pieza cilíndrica con perforación axial. Longitud 5,8. D. sección circular en extremo superior fracturado 1,3, hacia el extremo inferior 0,8. Ex. decorado con banda longitudinal y óvalos negros. Quizás pertenezca a una terracota zoomorfa (¿pata de caballito?).

Figura 7. Sg. = sigla; Pr. = procedencia; Frag. = fragmento; Alt. = altura; Anch. = anchura; D. = diámetro; Gr. = grosor; Ex. = superficie exterior; Int. = superficie interior; Bibl. = bibliografía. Todas las medidas en centímetros (fotografías César A. Campos).



Figura 8. Sg. = sigla; IG. = inventario general; Pr. = procedencia; Frag. = fragmento; Alt. = altura; Anch. = anchura; D. = diámetro; Gr. = grosor; Ex. = superficie exterior; Int. = superficie interior. Todas las medidas en centímetros (fotografías César A. Campos).

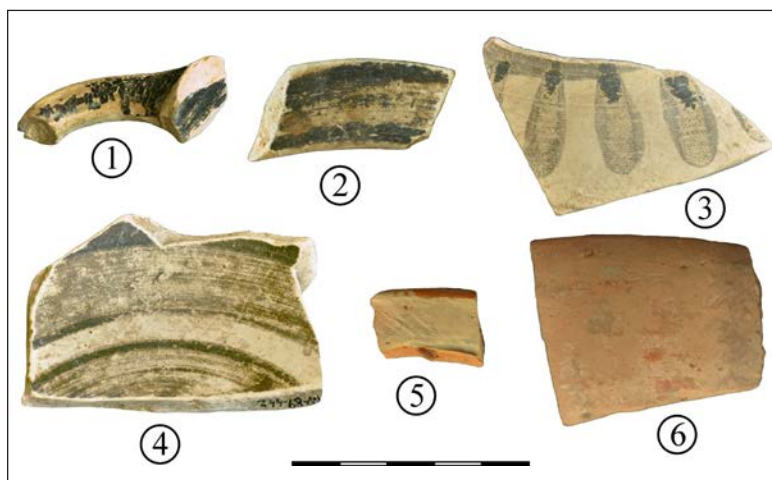


Figura 9. Cerámicas analizadas de pasta verdosa amarillenta. 1: Asa de copa; 2: Labio de copa; 3: Hombro de posible enócoe decorado con lengüetas; 4: Galbo de copa. Idem del "Grupo H". 5: Labio de copa de pasta amarilla; 6: Borde y cuerpo de cuenco de pasta amarilla rojiza.

comastas, de los Pequeños Maestros, etc.), la falta de una estratigrafía precisa aconseja contemplarlos dentro del marco cronológico, entre fines del siglo VII a. C. e inicios de la segunda mitad del siglo VI a. C., que encuadra todos los vasos de Huelva vinculados a una actividad griega directa.

De cada fragmento cerámico se obtuvo una muestra de unos tres gramos para análisis de laboratorio, quedando el material sobrante en reserva para posibles comprobaciones ulteriores o ampliación del estudio. Después de desprender las capas superficiales para eliminar los pigmentos de las decoraciones y las adherencias del medio, se procedió a una cuidadosa limpieza con agua destilada a ligera presión y, más tarde, repetidamente mediante alcohol absoluto. Con

posterioridad, las muestras fueron pulverizadas en un mortero de ágata.

Para el análisis por difracción de rayos X, las muestras pulverizadas fueron tamizadas hasta obtener un tamaño de partícula inferior a 63 µm. Las partículas se dispersaron sobre un portamuestras de vidrio untado con pasta de silicona para obtener un polvo desorientado. El análisis se realizó en un difractómetro Bruker D8 Advance (Universidad de Huelva), usando radiación K α del Cu monocromada, a 30 mA de intensidad y 40 kV de tensión. Las muestras se rodaron entre 3 y 65° de 2 θ , a una velocidad de 2°/min. Los difractogramas de polvo se interpretaron con el programa informático McDiff 4.2.5, usando los ficheros JCPDF para la identificación de las fases

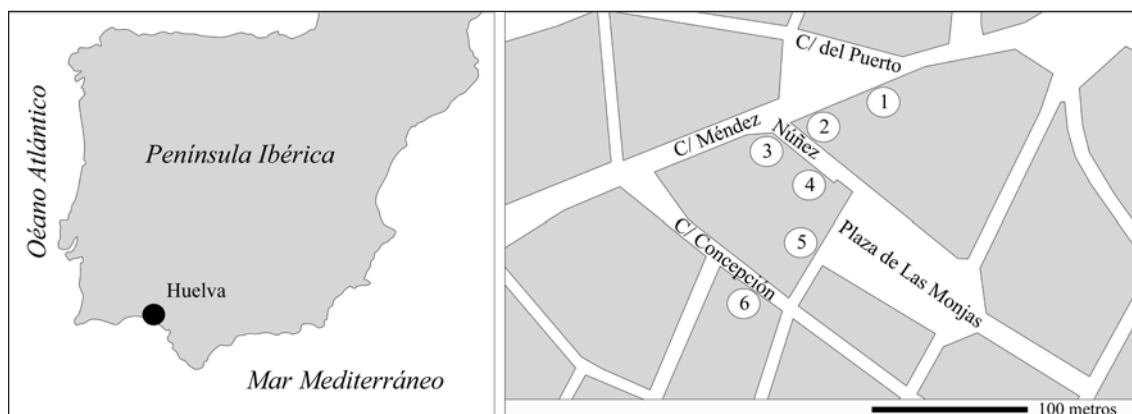


Figura 10. Lugares de Huelva citados en el texto. 1: C/ del Puerto 9; 2: C/ Méndez Núñez 4 (numeración actual); 3: C/ Méndez Núñez 7-13; 4: C/ Méndez Núñez 5; 5: Pl. de Las Monjas 12; 6: C/ Concepción 5.

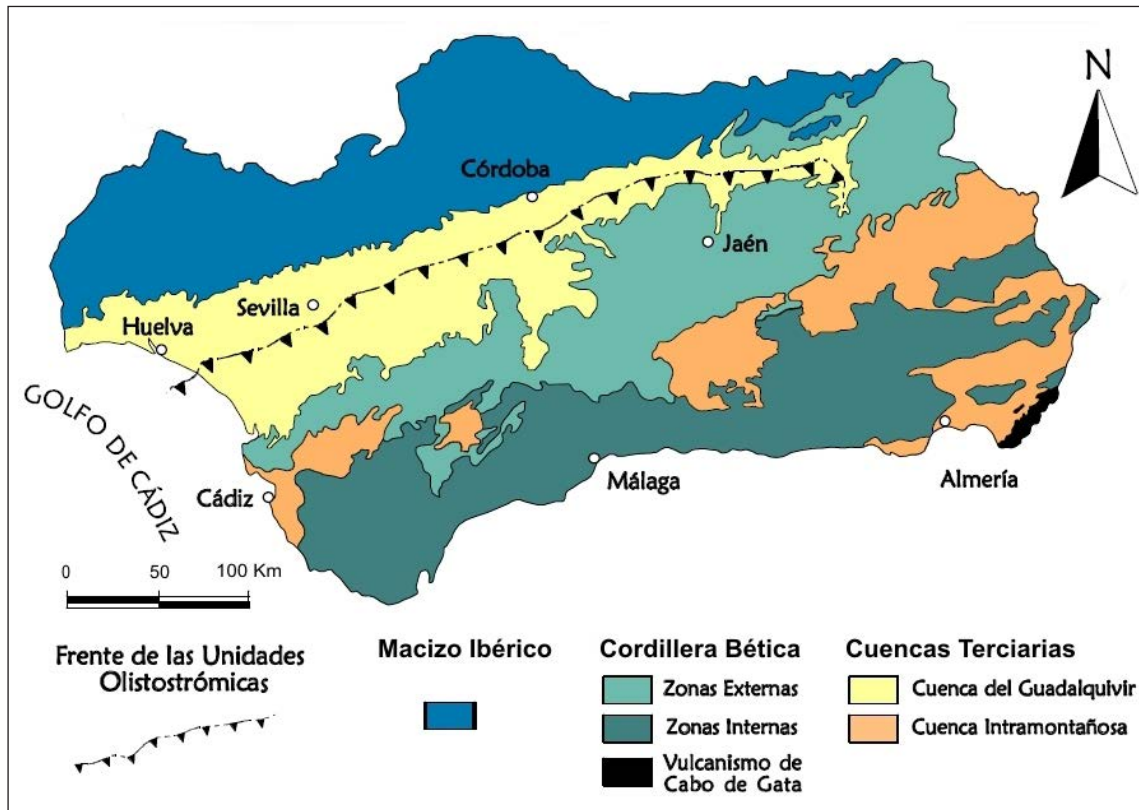


Figura 11. Encuadre geológico de la Cuenca del Guadalquivir (a partir de Mayoral Alfaro y Abad de los Santos 2008: 20, fig.1).

cristalinas esenciales. Las proporciones de las fases identificadas se estimaron a partir de la intensidad de los picos de difracción más característicos, aplicando el método de los poderes reflectantes (Schultz 1964).

Los análisis por activación neutrónica fueron realizados en los laboratorios Actlabs (Activation Laboratories Ltd.) de Ancaster, Ontario, Canadá, acreditados conforme a la norma ISO/IEC 17025.⁴ Las determinaciones comprendieron los 35 elementos químicos del Code 1D Enhanced Au+34 (Report A15-11399). Además de muestras pulverizadas de las seis cerámicas analizadas por difracción por rayos X, fueron remitidas otras dos muestras, también pulverizadas en mortero de ágata, de unas arcillas margosas, tradicionalmente utilizadas en la producción alfarera local, que conforman la unidad litoestratigráfica Formación Arcillas de Gibrleón (Civis *et alii* 1987). Esta formación miopliocénica de arcillas y margas de coloración gris azulada a gris verdosa, aunque en los metros más superficiales

vira a ocre amarillenta o verde amarillenta por oxidación, se extiende por la Depresión del Guadalquivir con afloramientos en la ciudad de Huelva y su entorno inmediato (Figs. 11 y 12).

Una de las muestras de la citada formación se tomó a cinco metros de profundidad de las canteras de Gibrleón, un pueblo a 15 kilómetros de Huelva del que la formación recibe su nombre; la segunda, de un afloramiento, a unos 20 metros de profundidad, en la ladera sur del Cabezo (montículo) del Conquero, a menos de un kilómetro del antiguo hábitat bajo el centro histórico de la ciudad actual. En ambos casos, las arcillas margosas mostraban una coloración ocre por oxidación (Fig. 13).

Por microscopía electrónica de barrido acoplada con espectroscopía de energías dispersas de rayos X (SEM-EDX), el tercer método utilizado, fueron analizadas las inclusiones negras descritas en las cerámicas de pasta verdosa amarillenta. El análisis se realizó en un microscopio FEI Quanta 200 equipado con un espectrómetro de microanálisis digital EDX Génesis 2000 (Universidad de Huelva) a partir de una de las cerámicas (Fig. 9.4) estudiadas por los métodos anteriores.

⁴ La metodología seguida por los laboratorios Actlabs puede consultarse en la dirección:

<http://www.actlabs.com/page.aspx?page=496&app=226&cat1=549&tp=12&lk=no&menu=64> (2 de abril de 2016).

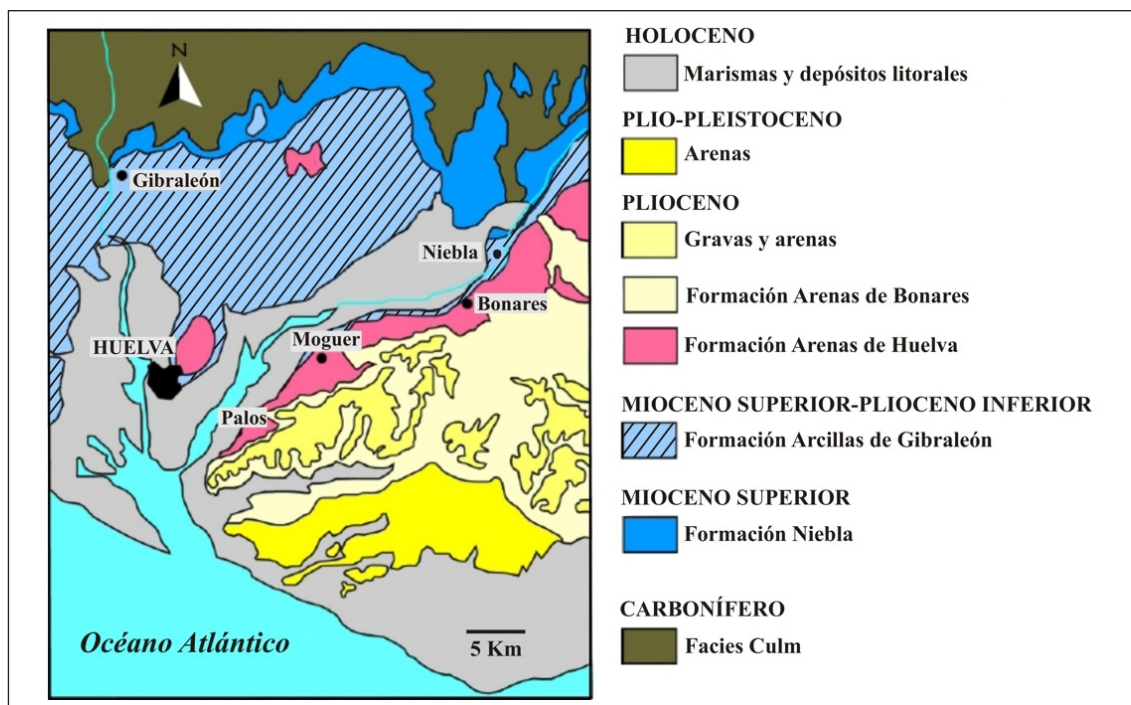


Figura 12. Mapa litoestratigráfico del entorno de Huelva (a partir de Mayoral Alfaro y Abad de los Santos 2008: 23, fig. 4).



Figura 13. Aspecto de campo de los materiales arcillosos y localización de las muestras estudiadas. 1: Canteras de Gibraleón; 2: Cabezo del Conquero.

RESULTADOS

Las copas de pasta verdosa amarillenta (Figs. 1 y 2.5-6) responden a la tipología de las “copas jonias” A2, B1 y B2 de Villard y Vallet (1955: 14-34),⁵ si bien las dificultades para la tipificación a

⁵ Las correspondencias de los tipos de Villard y Vallet en otras clasificaciones han sido establecidas por Catling y Shipley (1989: 188 nota 5, 190 y 197-199).

partir de fragmentos aumentan ante producciones susceptibles de introducir modificaciones. Así, hasta el momento no han aparecido copas decoradas con múltiples líneas paralelas muy finas; tampoco copas B3, a pesar de que con diferentes pastas se encuentran bien atestiguadas en el hábitat. Otra dificultad viene determinada por la pérdida de pintura debida a la deficiente adherencia, llegando en algún caso a quedar mínimos restos o incluso a desaparecer, simulando falsas zonas en reserva.

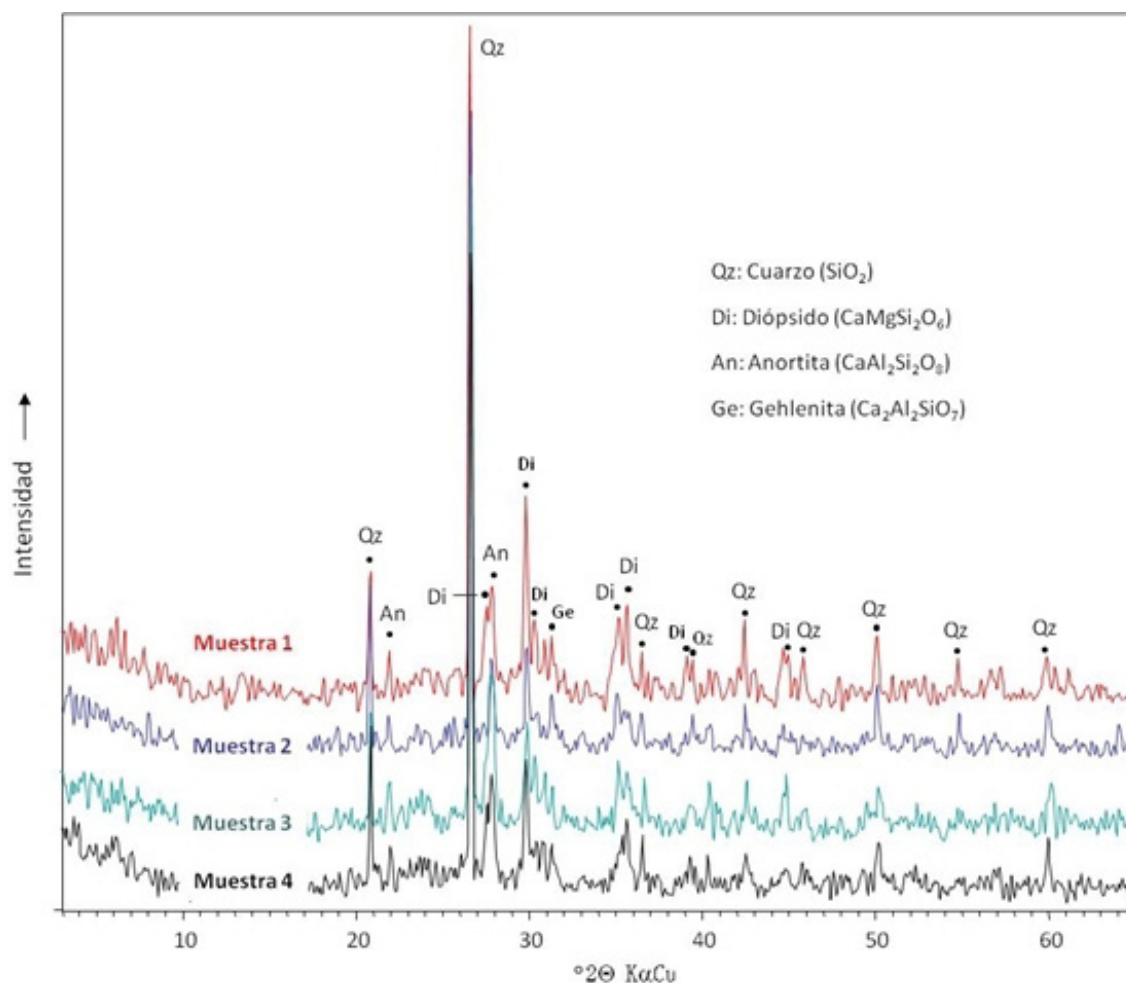


Figura 14. Difractogramas de polvo de las muestras de cerámicas de pasta verdosa amarillenta (muestras 1 a 4) con identificación de los picos característicos de las fases presentes.

Aún representando las copas los recipientes más frecuentes para beber, similar uso adquieren los cántaros (Fig. 2.7) y cuencos (Figs. 2.8 y 3.9-10). Un espécimen (Fig. 3.10) muestra la forma y decoración de los cuencos de rosetas de Grecia del Este, de los que en Huelva conocemos al menos un ejemplar (Medina Rosales 2008: 299 y 306 fig. 17.4832). Otro vaso documentado, la lécane (Fig. 3.11), es un reci-

piente abierto y poco profundo de uso diverso, con asas horizontales y pie anular. Como ejemplos de contenedores cerrados para verter líquidos de forma controlada han sido seleccionados un enócoe de borde trilobulado (Fig. 4.12) y varios fragmentos atribuidos a olpes decorados con una “wavy line” en el cuello (Fig. 4.13-15). Vinculadas también al simposio, para mezclar vino con agua, se encuentran las cráteras (Fig.

Muestra	Cuarzo	Diópsido	Anortita	Gehlenita	Mica	Calcita
1	46	31	21	2	-	-
2	56	21	21	2	-	-
3	42	22	33	3	-	-
4	52	23	22	3	-	-

Figura 15. Composición mineralógica de las cerámicas de pasta verdosa amarillenta: proporciones (% en peso) de las fases identificadas.

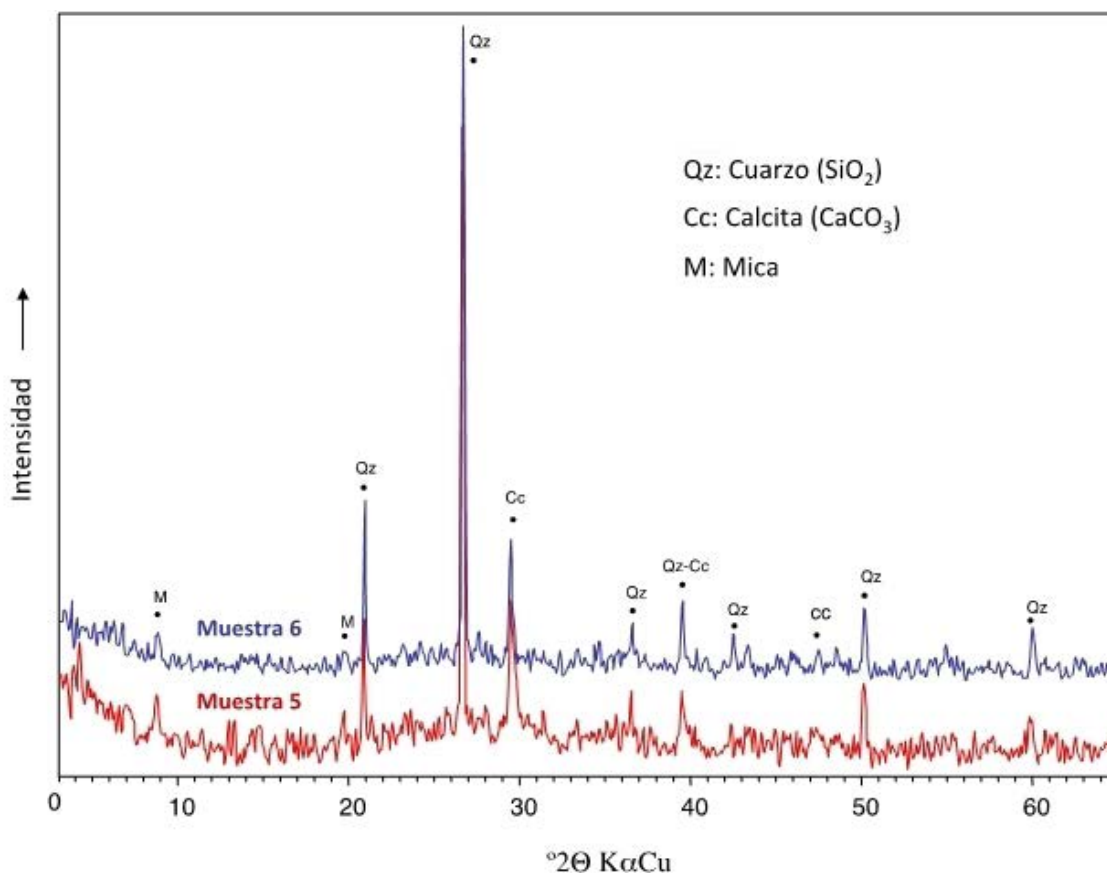


Figura 16. Difractogramas de polvo de las muestras de cerámicas del “Grupo H” (muestras 5 y 6) con identificación de los picos característicos de las fases presentes.

5.16-17). Entre las ánforas, un espécimen ostenta en el hombro una decoración conformada por círculos concéntricos y bandas verticales (Fig. 6.19); otro, con una “wavy line” en el cuello, presenta un borde y cuello irregularmente ovalados por “fallo de horno” (Fig. 6.20). Finalmente, destacan una tapadera que luce una corona de lengüetas (Fig. 7.22) y una terracota con forma de capitel jónico (Fig. 8.25).

Respecto al estudio mineralógico, los cuatro fragmentos cerámicos de pasta verdosa amarillenta analizados por difracción de rayos X muestran una composición muy similar (Figs. 14 y 15). Las principales fases identificadas son: cuarzo (SiO₂), anortita (CaAl₂Si₂O₈), diópsido (CaMgSi₂O₆) y gehlenita

(Ca₂Al₂Si₂O₇). No obstante, se aprecian algunas diferencias cuantitativas en las fases. El cuarzo es la fase más abundante en todas las muestras, con proporciones variables entre 42 y 56%. El diópsido es un silicato calco-magnésico perteneciente al grupo de los piroxenos que se encuentra en contenidos comprendidos entre 21 y 31%; en estas mismas proporciones aparece también la anortita, una plagioclasa de composición cálcica. Por último, la gehlenita es un aluminosilicato cálcico presente en porcentajes inferiores (<10%).

Las dos muestras de cerámicas del “Grupo H” están compuestas por cuarzo, calcita y mica (Figs. 16 y 17). A diferencia de las cerámicas de pasta verdo-

Muestra	Cuarzo	Diópsido	Anortita	Gehlenita	Mica	Calcita
5	27	-	-	-	21	52
6	37	-	-	-	17	46

Figura 17. Composición mineralógica de las cerámicas del “Grupo H”: proporciones (% en peso) de las fases identificadas.

Elemento	Límite de detección	Cerámicas de pasta verdosa amarillenta				Cerámicas del "Grupo H"		Arcilla cantera Gibralfaró	Arcilla Cabezo Conquero
		1	2	3	4	5	6	7	8
Ag ppm	5	37	243	54	73	80	< 5	< 5	< 5
As ppm	0.5	28.5	26.4	12.4	25.4	55.7	23.4	6.8	12.0
Au ppb	2	22	38	< 2	19	< 2	17	< 2	< 2
Ba ppm	50	630	880	190	270	660	520	150	360
Br ppm	0.5	2.1	5.0	< 0.5	< 0.5	8.0	< 0.5	< 0.5	3.5
Ca %	1	8	7	13	8	10	7	5	12
Ce ppm	3	72	69	66	67	57	59	61	52
Co ppm	1	13	13	7	8	11	9	9	9
Cr ppm	5	104	104	90	76	80	80	58	72
Cs ppm	1	7	2	4	7	5	8	4	4
Eu ppm	0.2	0.7	1.1	1.1	1.1	1.0	1.2	1.0	0.7
Fe %	0.01	4.16	3.76	4.12	3.68	3.61	3.29	3.27	2.93
Hf ppm	1	6	7	6	7	6	7	8	6
Hg ppm	1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	< 1	< 1	< 1
Ir ppb	5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
La ppm	0.5	37.3	35.0	37.2	32.1	30.3	30.5	30.0	27.1
Lu ppm	0.05	0.22	0.37	0.21	0.24	0.20	0.33	0.21	0.26
Mo ppm	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Na %	0.01	0.71	0.88	0.73	0.86	0.66	0.64	1.02	0.47
Nd ppm	5	27	33	40	31	27	27	24	25
Ni ppm	20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Rb ppm	15	116	126	140	93	70	43	88	120
Sb ppm	0.1	2.1	1.5	1.5	1.3	3.1	2.3	1.2	0.9
Sc ppm	0.1	14.6	13.0	14.9	12.3	12.1	11.5	11.8	9.4
Se ppm	3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Sm ppm	0.1	5.8	5.8	5.5	5.1	4.6	4.7	4.9	4.4
Sn %	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Sr %	0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Ta ppm	0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Tb ppm	0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Th ppm	0.2	11.6	10.5	13.8	10.4	10.6	10.6	10.1	8.4
U ppm	0.5	1.4	< 0.5	4.1	3.5	3.6	3.6	2.5	2.5
W ppm	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Yb ppm	0.2	2.8	2.8	2.7	2.7	2.5	2.5	2.9	2.3
Zn ppm	50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Masa g		1.28	1.16	1.22	1.43	1.25	1.14	1.34	1.39

Figura 18. Análisis químico de las muestras por activación neutrónica (laboratorios Actlabs).

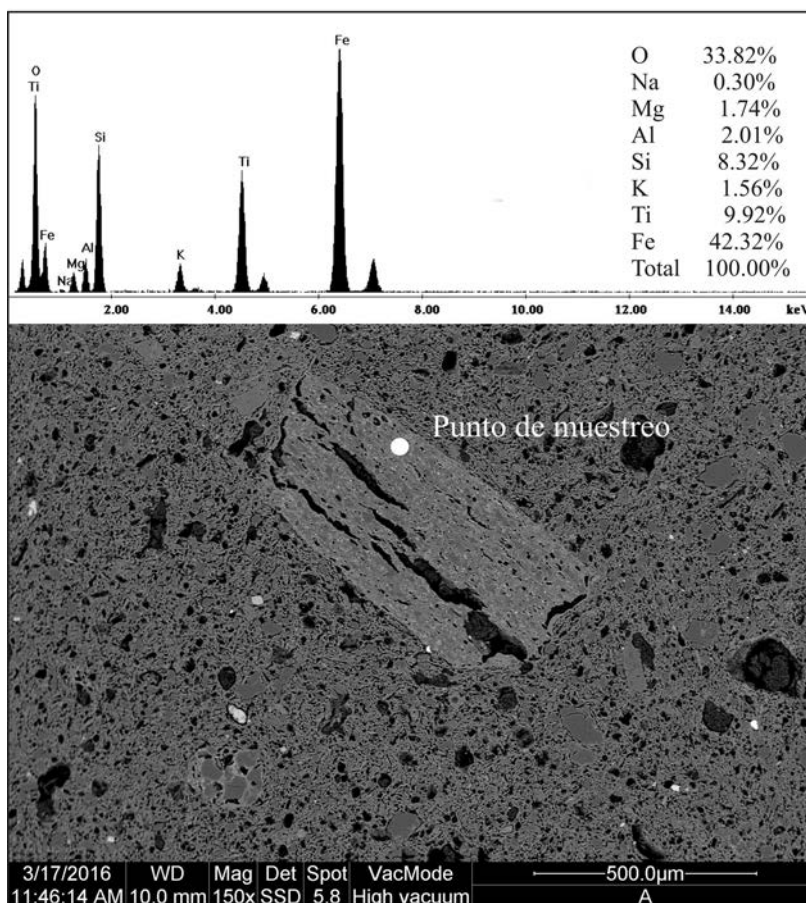


Figura 19. Imagen SEM de una inclusión negra y espectro EDS de un punto analizado.

sa amarillenta, no aparecen fases de cocción de alta temperatura (anortita, dióxido y gehlenita).

En relación con los resultados de los análisis por activación neutrónica (Fig. 18), se observa entre las ocho muestras una cierta similitud en el rango de concentraciones de un buen número de elementos químicos, tanto mayoritarios (Ca, Fe y Na), como minoritarios y trazas (Co, Cr, Cs, Hf, Rb, Sb, Sc, Th y Yb) y elementos de tierras raras (Ce, Eu, La, Lu, Nd y Sm). Aunque unos pocos elementos (As, Ba, Br y U) presentan algunas oscilaciones destacadas, éstas se registran no sólo entre los tres grupos de muestras diferenciados (cerámicas de pasta verdosa amarillenta, cerámicas del “Grupo H” y arcillas de los depósitos locales), sino también entre muestras del mismo grupo. Un gran interés reviste la presencia testimonial de oro a nivel de ppb en tres cerámicas de pasta verdosa amarillenta y en la de pasta amarilla (muestra 6) y, sobre todo, de una cantidad significativa de plata en las cuatro cerámicas de pasta verdosa amarillenta (hasta 243 ppm la muestra 2) y en la de

pasta amarilla rojiza (muestra 5), mientras que en las arcillas de los depósitos locales no se detectan. Por último, un destacado número de elementos no alcanza el límite mínimo de detección de la técnica en las ocho muestras: Hg con una excepción (< 1 ppm), Ir (< 5 ppm), Mo (< 1 ppm), Ni (< 20 ppm), Se (< 3 ppm), Sn (< 0.02 ppm), Sr (< 0.05 ppm), Ta (< 0.5 ppm), Tb (< 0.5 ppm), W (< 1 ppm) y Zn (< 50 ppm).

En cuanto al análisis por microscopía electrónica de barrido de las inclusiones negras de las cerámicas de pasta verdosa amarillenta, evidenció en el ejemplar estudiado un alto contenido de óxidos de hierro y titanio, junto a sílice y otros elementos mayoritarios como aluminio y magnesio (Fig. 19).

DISCUSIÓN

Las características formales y decorativas de los vasos de pasta verdosa amarillenta (lengüetas, “wavy-lines”, rosetas, círculos concéntricos...) se encuen-

tran bien atestiguadas en Grecia del Este. Algunas ausencias, como la de copas decoradas con múltiples líneas paralelas muy finas, quizás se expliquen porque implican cierto virtuosismo no asumido en manufacturas de escasa calidad; la de copas B3, salvo futura aparición, podría obedecer a una disminución general de la producción de cerámicas de pasta verdosa amarillenta para la época de dichas copas.

Una producción local inspirada en Grecia del Este es favorecida por:

1. La alta representación en Huelva mientras que no se constatan en otros ámbitos.
2. El dudoso atractivo comercial de unos vasos de escasa calidad en un emporio al que llegan las mejores cerámicas áticas y laconias: su interés parece limitado a un uso local sin mayores pretensiones.
3. El hallazgo de un ánfora con deformaciones de fábrica (Fig. 6.20). Si fue desechada al salir del horno estaríamos ante una producción local; si no lo fue, plausiblemente también, pues es difícil que fuese admitida en el flete de un barco al que esperaba una larga singladura.

A excepción del cuarzo, las principales fases cristalinas reconocidas por difracción de rayos X (diópsido, anortita y gehlenita) contienen una proporción significativa de calcio en su composición, y por lo tanto se interpretan como productos finales de las reacciones en estado sólido que tuvieron lugar durante la cocción de la pasta cerámica entre carbonatos (calcita y dolomita) y ciertos minerales de la arcilla, tales como illita y esmectita (Fernández-Caliani y Pérez-Macías 2007). Estas fases son compatibles con la composición de los materiales arcillosos ricos en carbonatos (arcillas margosas miopliocénicas) que predominan en el sector occidental de la Depresión del Guadalquivir (Galán y González 1993). En presencia de cuarzo, la calcita probablemente reaccionó a unos 900° C con illita, uno de los filosilicatos más comunes de las arcillas, para formar anortita

(Cultrone *et alii* 2001). La gehlenita también pudo haberse formado por reacción entre los minerales de la arcilla (illita) y los carbonatos a partir de 800° C (Peters e Iberg 1978). Respecto a la cristalización del diópsido, tiene lugar a una temperatura similar y probablemente se formó a partir de la reacción entre carbonatos, en este caso dolomita, y cuarzo (Cultrone *et alii* 2001). A diferencia de las cerámicas de pasta verdosa amarillenta, las dos cerámicas del “Grupo H” contienen calcita estable en su composición, por lo que se interpreta que fueron cocidas a temperaturas más bajas, por debajo de 900° C. En este caso, la calcita no reaccionó con los minerales de la arcilla para dar lugar a la formación de fases de cocción de alta temperatura, como diópsido, anortita y gehlenita.

Los análisis por activación neutrónica demuestran una gran homogeneidad en la composición química de las ocho muestras, sin que los rangos de variación de algunos elementos químicos señalen procedencias diferentes, al registrarse no solo entre los tres grupos diferenciados (cerámicas de pasta verdosa amarillenta, cerámicas del “Grupo H” y arcillas de depósitos locales naturales), sino también entre muestras del mismo grupo. La composición química de todas las cerámicas está fuertemente correlacionada con la composición de las arcillas de los depósitos naturales donde se tomaron las muestras, con coeficientes de correlación Pearson superiores a 0.80 (Fig. 20), lo cual sugiere su utilización como materia prima para la fabricación de los productos cerámicos. Por otro lado, las distancias entre el hábitat y estos depósitos, 15 kilómetros y menos de un kilómetro, convienen a la estimación de que los alfareros solían abastecerse de arcillas procedentes de un radio de pocos kilómetros (Mommsen y Kerschner 2006: 105).

La falta de detección compartida por todas las muestras de determinados elementos químicos (Hg con una excepción, Ir, Mo, Ni, Se, Sn, Sr, Ta, Tb, W y Zn) también apoya un origen autóctono para las cerámicas. Al mismo tiempo, la similitud con la composición de las arcillas de los depósitos descarta contaminaciones detectables durante la primera fase

Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1							
2	0.97	1						
3	0.83	0.81	1					
4	0.96	0.97	0.92	1				
5	0.99	0.99	0.80	0.96	1			
6	0.99	0.96	0.79	0.94	0.99	1		
7	0.88	0.80	0.96	0.92	0.84	0.86	1	
8	0.98	0.93	0.90	0.97	0.96	0.97	0.95	1

Figura 20. Matriz de correlación lineal entre la composición química de las muestras analizadas.

de manipulación de las cerámicas para la preparación de las muestras. La excepción viene constituida por la presencia testimonial de oro en cuatro cerámicas y, más significativa, de plata en cinco, mientras que no se detectan en los depósitos locales.

La contaminación de las cerámicas de Huelva por metales preciosos debe relacionarse con el transporte para su fundición de minerales aureo-argentíferos del Cinturón Ibérico de Piritas (gossan y jarositas terrosas), entre los que las jarositas de Riotinto ofrecieron concentración de hasta 6.800 ppm de plata y 50 ppm de oro (Salkied 1987: 14). El frecuente hallazgo de hornos de fundición y escorias de plata en la ciudad desde tres siglos antes de la presencia griega (González de Canales *et alii* 2004: 145-152) evidencia la intensidad que en la misma alcanzaron las actividades metalúrgicas encaminadas a beneficiar plata por la técnica de la copelación. Las escorias incluso llegaron a ser utilizadas como elemento constructivo en las edificaciones. Alfares y áreas metalúrgicas no debieron de estar muy distanciados facilitando la contaminación por metales preciosos de las arcillas destinadas a la producción cerámica. Una segunda posibilidad es que la contaminación hubiese tenido lugar en un momento posterior, cuando ya en desuso las cerámicas permanecieron largo tiempo en el medio acuoso común a los estratos profundos de las zonas bajas de la ciudad, desde el que habría penetrado la plata en las cerámicas. Esta explicación, que justificaría la presencia de plata en cerámicas de época romana de Jerusalén y otras ciudades israelitas y en cerámicas de Corinto de diferentes períodos, encuentra fuertes apoyos en la detección de plata en el interior de la pasta de un jarro adscrito al Hierro Antiguo de Tel Dor (108.4 ± 3.6 ppm en la base del recipiente) que contuvo un depósito de 8.5 kg de plata (Adan-Bayewitz *et alii* 2006 y 2010).

Sin entrar en otras consideraciones no exentas de complejidad, como las reacciones o los fenómenos de retención y concentración que en la estructura arcillosa pudo experimentar la plata, en el caso de Huelva acaso converjan las dos posibilidades expuestas.

Como última anotación, el alto contenido de óxidos de hierro y titanio, junto a sílice y otros elementos mayoritarios como aluminio y magnesio, determinado por microscopía electrónica de barrido en las inclusiones negras de un ejemplar de pasta verdosa amarillenta, sugiere que estas inclusiones tienen su origen en la formación cuaternaria superficial de los cabezos (montículos) de Huelva, rica en cantos silíceos y óxidos de hierro, conocida como "Alto Nivel Aluvial" (Pendón y Rodríguez Vidal 1986-1987). Quizás fueron agregadas a la arcilla por su capacidad desengrasante.

CONCLUSIONES

Una producción en Huelva de cerámicas griegas caracterizadas por una pasta verdosa amarillenta, además de por la exclusividad de la localización, es favorecida por el limitado interés comercial de unos vasos de escasa calidad e, igualmente, por el hallazgo de un ánfora deformada durante el proceso de cocción. El análisis por difracción de rayos X evidenció la presencia de fases estables a temperaturas superiores a 900° C (diópsido, anortita y gehlenita), generadas durante el proceso de cocción por reacciones químicas entre los minerales primarios (silicatos y carbonatos) de materiales arcillosos ricos en carbonatos compatibles con los depósitos locales. Aunque el número de muestras es limitado, la excelente correlación observada en todos los casos entre la composición química de las cerámicas y las arcillas de los depósitos locales mediante análisis por activación neutrónica confirma dicha producción *in situ* y abre una puerta a futuras investigaciones que permitan estudios estadísticos de cierta amplitud. Ello requerirá una labor previa dirigida a identificar todas las cerámicas griegas arcaicas de Huelva procedentes de numerosas excavaciones que permanecen inéditas. Por último, la presencia en las pastas cerámicas de metales preciosos no es difícil de explicar en un centro receptor de ricos minerales aureo-argentíferos para su tratamiento y comercialización. Además de las cerámicas de pasta verdosa amarillenta, dos análisis de cerámicas adscritas a un amplio conjunto caracterizado por pastas anaranjadas, rojizas o amarillentas, engobes rojizos y escasa calidad, que por razones operativas ha sido denominado "Grupo H", demuestran también una producción local. Algunos de los engobes rojizos recuerdan los que ostentan las cerámicas fenicias exhumadas en el mismo yacimiento. Un programa de investigación con mayor número de análisis plausiblemente diferencie en este grupo el alcance de las producciones locales. Asimismo convendría determinar el grado de contaminación por oro y plata de los sedimentos antrópicos profundos en que permanecieron inmersas las cerámicas.

El establecimiento de alfares griegos en Huelva no sorprende habida cuenta de la tendencia de los griegos a manufacturar cerámicas no sólo en las colonias, sino en determinados lugares donde residieron durante un tiempo prolongado. En Náucratis, por ejemplo, utilizaron arcillas egipcias para la fabricación de vasos cerámicos (Dupont 1983: 36, nota 38; Schlotzhauer y Villing 2006: 62-65; Mommsenet *alii* 2006: 71; Dupont y Thomas 2006: 81). En parte, ello se explica por el celo que tenían, fieles a sus costumbres (Heródoto VIII 144), de hacer uso de su vajilla tradicional. La

exigencia se extendía a todas las cerámicas de mesa, en particular a los vasos para beber (Boardman 2006: 52). Como en otros asentamientos, la producción local de cerámicas griegas satisfaría esa necesidad reduciendo la dependencia de las importaciones. El cese de la producción coincidiendo con la interrupción de las relaciones griegas con Tarteso a inicios de la segunda mitad del siglo VI a. C. redundaría en la identificación de los alfareros con jonios afincados en la ciudad. Huelva se suma así a los hábitats que durante un período de su historia fueron residencia de una población griega productora de vasos cerámicos consustancialmente vinculados a sus tradiciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al director del Museo de Huelva, D. Pablo Guisande Santamaría, y a través de su persona a todo el personal de la institución, las facilidades y atenciones recibidas durante la investigación. Con D. Enrique Carlos Martín Rodríguez, conservador del museo, nos encontramos en deuda por su apoyo y permanente estímulo. A la desinteresada labor de D. César Alberto Campos Bayo debemos las ilustraciones fotográficas de las cerámicas catalogadas. Capital importancia ha revestido el asesoramiento para el estudio analítico de las arcillas de D. Juan Carlos Fernández Caliani, Profesor de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad de Huelva, y de D. Juan Aurelio Pérez Macías, Profesor de Arqueología de la misma universidad. Naturalmente, cualquier error es responsabilidad exclusiva de los autores. A todos, muchas gracias.

BIBLIOGRAFÍA

- Adan-Bayewitz, D., Asaro, F. y Giauque, R. D. 2006: "The discovery of anomalously high silver abundances in pottery from early Roman excavation contexts in Jerusalem", *Archaeometry* 48, 3, 377-398. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2006.00262.x>
- Adan-Bayewitz, D., Slane, K. W., Asaro, F. y Giauque, R. D. 2010: "Silver in ancient pottery: context matters", *Journal of Roman Archaeology* 23, 137-160. <https://doi.org/10.1017/s1047759400002348>
- Almagro Gorbea, M. 2002: "Una probable divinidad tartésica identificada: Niethos/Netos", *Palaeohispanica* 2, 37-70.
- Almagro Gorbea, M. 2004: "NIETHOS – Néit: The earliest documented Celtic God (c. 575 BC) and the Atlantic relationships between Iberia and Ireland", H. Roche, E. Grogan, J. Bradley, J. Coles y B. Raftery (eds.), *From megaliths to metals: Essays in honour of George Eogan*, Oxford, 200-208.
- Boardman, J. 2006: "The Study of East Greek Pottery", A. Villing y U. Schlotzhauer (eds.), *Naukratis: Greek Diversity in Egypt, Studies on East Greek Pottery and Exchange in the Eastern Mediterranean*, British Museum Research Publication 162, London, 49-52.
- Cabrera Bonet, P. 1990: "El comercio fcoeo en Huelva: cronología y fisionomía", *Huelva Arqueológica* X-XI (3), 41-100.
- Catling, R. W. V. y Shipley, D. G. J. 1989: "Messapian Zeus: An Early sixth-century inscribed cup from Lakonia", *The Annual of the British School at Athens* 84, 187-200. <https://doi.org/10.1017/s006824540002092x>
- Civis, J., Sierro, F. J., González Delgado, J. A., Flores J. A., Andrés, I., Porta, J. y Valle, M. F. 1987: "El neógeno marino de la provincia de Huelva: antecedentes y definición de las unidades litoestratigráficas", J. Civis (ed.), *Paleontología del Neógeno de Huelva (W Cuenca del Guadalquivir)*, Salamanca, 9-21.
- Coldstream, J. N. 1982: Discusión en B.B. Shefton, "Greeks and Greek imports in the south of the Iberian Peninsula. The archaeological evidence", H. G. Niemeyer (ed.), *Phönizier im Westen: die Beiträge des Internationalen Symposiums über 'Die Phönizische Expansion im westlichen Mittelmeerraum'*, Madrider Beiträge 8, Mainz am Rhein, 369.
- Cultrone, G., Rodríguez Navarro, C., Sebastián, E., Cazalla, O. y de la Torre, M. J. 2001: "Carbonate and silicate phase reactions during ceramic firing", *European Journal of Mineralogy* 13, 621-634. <https://doi.org/10.1127/0935-1221/2001/0013-0621>
- Domínguez Monedero, A. J. 2001-2002: "Cerámica griega en la ciudad ibérica", *Anales de Prehistoria y Arqueología* 17-18, 189-204.
- Domínguez Monedero, A. J. 2010: "Fragmento de copa con inscripción griega", M. D. López de La Orden y E. García Alfonso (eds.), *Catálogo de la Exposición, Cádiz y Huelva: Puertos fenicios del Atlántico*, Sevilla, 60-61, n. 10.
- Domínguez Monedero, A. J. 2013: "Los primeros griegos en la Península ibérica (s. IX-VI a. C.): mitos, probabilidades, certezas", M. P. de Hoz García-Bellido y G. Mora Rodríguez (eds.), *El oriente griego en la Península Ibérica. Epigrafía e historia*, Bibliotheca Archaeologica Hispana 39, Madrid, 11-42.
- Domínguez Monedero, A. J. e. p.: "Greek Pottery", F. González de Canales, L. Serrano Pichardo, J. Llompart Gómez, M. García Fernández, J. Ramon Torres, A. J. Domínguez Monedero y A. Montañó Justo, *Archaeological Findings in the Deepest Anthropogenic Stratum at 3 Concepción Street, in the City of Huelva, Spain*, Ancient West & East 16 (2017).
- Dupont, P. 1983: "Classification et détermination de provenance des céramiques grecques orientales archaïques d'Istros: Rapport préliminaire", *Dacia* 27, 19-43.
- Dupont, P. y Thomas, A. 2006: "Naukratis: les importations grecques orientales archaïques. Classification et détermination d'origine en laboratoire", A. Villing y U. Schlotzhauer (eds.), *Naukratis: Greek Diversity in Egypt, Studies on East Greek Pottery and Exchange in the Eastern Mediterranean*, British Museum Research Publication 162, London, 77-84.
- Fernández Caliani, J. C. y Pérez Macías, J. A. 2007: "Evidencias sobre el origen y composición de las materias primas cerámicas de Cerro del Moro (Nerva) a partir de las reacciones de formación de las fases de cocción", J. A. Pérez-Macías y A. Delgado (eds.), *Las Minas de Riotinto en Época Julio-Claudia*, Huelva, 235-244.
- Fernández Jurado, J. 1990: *Tartessos y Huelva*, Huelva Arqueológica X-XI, Huelva.

- Fernández Jurado, J. y Olmos Romera, R. 1985: "Una inscripción jonia arcaica en Huelva", *Lucentum* 4, 107-114. <https://doi.org/10.14198/lvcentvm1985.4.07>
- Fernández Jurado, J., Rufete Tomico, P. y García Sanz, C. 1994: "Cerámicas griegas del solar nº 5 de la C/ Méndez Núñez de Huelva", P. Cabrera, R. Olmos y E. Sanmartí (coords.), *Iberos y griegos: lecturas desde la diversidad, Simposio Internacional celebrado en Ampurias (3-5 de Abril de 1991)*, Huelva Arqueológica XIII (1), Huelva, 67-96.
- Galán, E. y González, I. 1993: "Contribución de la mineralogía de arcillas a la interpretación de la evolución paleográfica del sector occidental de la Cuenca del Guadalquivir", *Estudios geológicos* 49, 261-275.
- García Fernández, M., Domínguez Monedero, A. J., González de Canales, F., Serrano Pichardo, L. y Llompарт Gómez, J. 2009: "Una inscripción griega arcaica hallada en el Cabezo de San Pedro (Huelva)", *SPAL* 18, 93-103. <https://doi.org/10.12795/spal.2009.i18.06>
- González de Canales, F. 2004: *Del Occidente mítico griego a Tarsis-Tartessos. Fuentes escritas y documentación arqueológica*, Madrid.
- González de Canales, F. 2014: "Tarshish-Tartessos, the Emporium Reached by Kolaïos of Samos", A. Lemaire (ed.), *Phéniciens d'Orient et d'Occident. Mélanges Josette Elayi. Avec la collaboration de B. Dufour et F. Pfitzmann*, Cahiers de l'Institut du Proche-Orient Ancien du Collège de France II, Paris, 559-576.
- González de Canales, F., Serrano Pichardo, L. y Llompарт Gómez, J. 2004: *El comercio fenicio precolonial de Huelva, ca. 900-770 a.C.*, Madrid.
- Llompарт, J., Orta, E. M., Garrido, J. P., González de Canales, F. y Serrano, L. 2010: "Discusión en torno a la lectura y soporte de una inscripción griega arcaica con dedicatoria a la diosa Hi/estia hallada en Huelva", *Huelva en su Historia* 13, 2ª época, 3-14.
- Mayoral Alfaro, E. y Abad de los Santos, M. 2008: "La geología de la Cuenca del Guadalquivir", M. Olías, T. Donaire, E. Mayoral, C. Fernández, J. A. Morales, F. M. Alonso y G. Ruiz de Almodóvar (eds.), *Geología de Huelva: lugares de interés geológico*, Huelva, 20-27.
- Medina Rosales, N. 2008: "Nuevos materiales griegos de la Huelva Protohistórica. Excavación en Calle Concepción nº 5 de Huelva", *Vipasca* 2, 2ª serie, 296-306.
- Mommsen, H., Cowell, M. R., Fletcher, Ph., Hook, D., Schlotzhauer, U., Villing, A., Weber, S. y Williams, D. 2006: "Neutron Activation Analysis of Pottery from Naukratis and other Related Vessels", A. Villing y U. Schlotzhauer (eds.), *Naukratis: Greek Diversity in Egypt, Studies on East Greek Pottery and Exchange in the Eastern Mediterranean*, British Museum Research Publication 162, London, 69-76.
- Mommsen, H. y Kerschner, M. 2006: "Chemical provenance determination of pottery. The example of the Aiolian pottery group G", A. Villing y U. Schlotzhauer (eds.), *Naukratis: Greek Diversity in Egypt, Studies on East Greek Pottery and Exchange in the Eastern Mediterranean*, British Museum Research Publication 162, London, 105-108.
- Pendón, J. G. y Rodríguez Vidal, J. 1986-1987: "Caracteres sedimentológicos y geomorfológicos del Alto Nivel Aluvial", *Acta Geológica Hispánica* 21-22, 107-111.
- Peters T. e Iberg R. 1978: "Mineralogical changes during firing of calcium-rich brick clays", *Ceramic Bulletin* 57, 503-509.
- Petrie, W. M. F. 1886: *Naukratis I: 1884-5*, London.
- Rufete Tomico, P. 2010: "Cerámicas de la Grecia del Este", M. D. López de la Orden y E. García Alfonso (eds.), *Catálogo de la Exposición, Cádiz y Huelva, puertos fenicios del Atlántico*, Sevilla, 178-179, No. 41.
- Salkied, L. U. 1987: *A technical history of the Rio Tinto mines: some notes of exploitation from pre-Phoenician times to the 1950s*, London.
- Schlotzhauer, U. y Villing, A. 2006: "East Greek Pottery from Naukratis: The Current State of Research", A. Villing y U. Schlotzhauer (eds.), *Naukratis: Greek Diversity in Egypt, Studies on East Greek Pottery and Exchange in the Eastern Mediterranean*, British Museum Research Publication 162, London, 53-68.
- Schultz, L. G. 1964: *Quantitative Interpretation of Mineralogical Composition from X-ray and Chemical Data for the Pierre Shale*, U.S. Geological Survey Professional Paper 391-C, Washington D. C.
- Shefton, B. B. 1982: "Greeks and Greek imports in the south of the Iberian Peninsula. The archaeological evidence", H. G. Niemeyer (ed.), *Phönizier im Westen: die Beiträge des Internationalen Symposiums über 'Die Phönizische Expansion im westlichen Mittelmeerraum'*, Madrider Beiträge 8, Mainz am Rhein, 337-370.
- Villard, F. y Vallet, G. 1955: "Mégara Hyblaea V. Lampes du siècle VII et chronologie des coupes ioniennes", *Mélanges d'Archéologie et d'Histoire de l'Ecole Française de Rome* LXVII, 7-34.

Recibido: 25-04-2016
Aceptado: 20-10-2016