

BOLETIN DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE

**Cerámica y Vidrio**

A R T I C U L O



# Caracterización mineralógica y textural de Cerámicas Tartésicas de Ategua (Córdoba, España)

J. BARRIOS NEIRA,<sup>1\*</sup> L. MONTEALEGRE,<sup>2</sup> L.A. LÓPEZ PALOMO<sup>1</sup><sup>1</sup> Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Edificio Marie Curie, Campus Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071 Córdoba (Spain)<sup>2</sup> Dpto. Ciencias y Recursos A. y F., ETSIAM, Edificio Celestino Mutis, Campus Rabanales, Universidad de Córdoba (España)

\* Tfno: 0034 957 218620, E-mail: iq1banej@uco.es

El cerro de Teba situado en la Depresión del Guadalquivir, provincia de Córdoba (España), constituye uno de los yacimientos arqueológicos más interesantes de la época tartésica. En la falda de la colina de Ategua, se han encontrado restos prerromanos (precoloniales, tartésicos e ibéricos) con algunas estructuras de enterramiento y una gran riqueza de piezas cerámicas.

Cerámicas de época tartésica hechas a torno (fases II y III "orientalizantes") son las que se estudian en este trabajo. Se ha estudiado la mineralogía, composición química y la textura de estas piezas para obtener información sobre el posible origen de las materias primas utilizadas en la fabricación de las cerámicas. Algunos minerales así como los restos de fósiles son propios de ciertos ambientes, y su detección en las cerámicas permite abordar el origen de las materias primas con que se elaboraron las piezas. Determinar el origen es siempre uno de los objetivos que se plantea en este tipo de estudios, ya que los datos sobre las piezas y el entorno ayudan a abordar el problema de la autóctonía o aloctonía de las cerámicas.

*Palabras clave:* Cerámicas, Ategua, Arqueometría, Mineralogía, Textura

## Mineralogical and textural characterization of Tartessian ceramics from Ategua (Córdoba, Spain)

Teba hill, located in the Guadalquivir depression (Córdoba, Spain), is one of the most interesting archaeological deposits from the Tartessian period. A number of pre-Roman (pre-colonial, Tartessian and Iberian) remains including some burial structures and a wealth of ceramic pieces have been found on the skirt of the Ategua hill.

In this work, have been studied wheel-thrown ceramic pieces from Phases II and III (orientalizing). The mineralogical characteristics, chemical composition and texture of the pieces were used to identify the potential origin of the raw materials used in their production. Some minerals are as well as fossil remains in fact typical of specific environments, so their presence in a ceramic piece can help trace the origin of its components. Elucidating the origin of such materials is a common objective in these studies since accurate information obtained from ceramic pieces and their environment can help one determine whether they are autochthonous or allochthonous.

*Keywords:* Ceramics, Ategua, Archaeometric, Mineralogy, Texture.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Arqueología.

Ategua está ubicado dentro de la Unidad geológica de la Depresión del Guadalquivir. El yacimiento arqueológico de Ategua se sitúa en pleno valle del río Guadajoz, en la campiña de Córdoba a 20 km. de la capital, entre los puntos kilométricos 55 y 6 del Camino Viejo entre la barriada de Santa Cruz y Castro del Río. La Fig.1 muestra el entorno arqueológico de Ategua en un radio de 2750m. Se trata de una colina de cima amesetada cuyos caracteres arqueológicos la definen como lo que comúnmente entendemos como un *oppidum*, con una extensión en torno a 20 Ha., de forma alargada con dirección aproximada NO-SE. Entre las cotas 250 y 300 se sitúa lo sustancial del yacimiento, intramuros de lo que en superficie se visualiza como líneas de fortificación arrasadas.

El actual topónimo supone la recuperación del nombre antiguo de una urbe que participó activamente en la guerra civil césar-pompeyana en cuyos comentarios se cita

repetidamente (Pascucci, 1965) y que durante la Edad Media evolucionó hacia el nombre de Teba.

La investigación llevada a cabo en este lugar durante el siglo pasado se concreta en las intervenciones de Blanco Freijeiro en los años 60 (Blanco Freijeiro, 1983) y Martín Bueno en los 80 (Martín Bueno, 1983). Entre las piezas arqueológicas de superficie halladas, destaca la estela del Bronce Final, conocida como "estela de Ategua" (Almagro Basch, 1974).

El material cerámico estudiado procede de una actividad arqueológica puntual dirigida por López Palomo durante la primavera de 2004 (López Palomo 2008). Fue el responsable de la excavación, interpretación de la secuencia y quien realizó la adscripción cultural y tipológica de las piezas en cuestión.

En todas las intervenciones llevadas a cabo en Ategua se ha revelado una secuencia que inscribe las fases tartésicas. Durante las campañas de los años 80 del siglo pasado, se

detectaron unos orígenes ocupacionales que arrancan del Calcolítico Final, con algunas muestras de vaso campaniforme en las cotas superiores de la colina, una presencia romana con estructuras arquitectónicas asociadas, correspondientes al período que narra el *Bellum Hispaniense* y posterior, y una perduración hasta finales de la Edad Media en que la población desaparece como consecuencia de la peste (Córdoba de la Llave, 2005).

La campaña de 2004 tuvo como escenario dos cortes de forma alargada, en sentido perpendicular a las curvas de nivel, que han puesto en evidencia la presencia de una muralla y otros tipos de estructuras.

Las piezas cerámicas que han sido objeto de análisis proceden del corte nº 1, de dimensiones 25 x 1.5. m. con una ampliación lateral hasta los 4 m. en la zona más baja. La Fig.2 muestra la ubicación del corte I y las planimetrías de las fases II y III. La dirección del corte fue aproximadamente N. – S. con una pendiente media de un 8%.

A través de una potencia máxima de sondeo de 2 m. el corte 1 dio una secuencia susceptible de división en fases, detectadas tanto en las unidades de estratificación vertical como horizontal. En total se han distinguido cinco fases de las que la primera corresponde a época precolonial, entendiéndose como tal al mundo indígena anterior a la presencia fenicia en la zona y se fecha en el siglo IX a.C. Su registro arqueológico comprende en su totalidad materiales de fabricación a mano y superficie bruñida que encuentran numerosas concomitancias en los horizontes indígenas de la Baja Andalucía (Blázquez *et al.*, 1979), y que en términos generales corresponde al Bronce

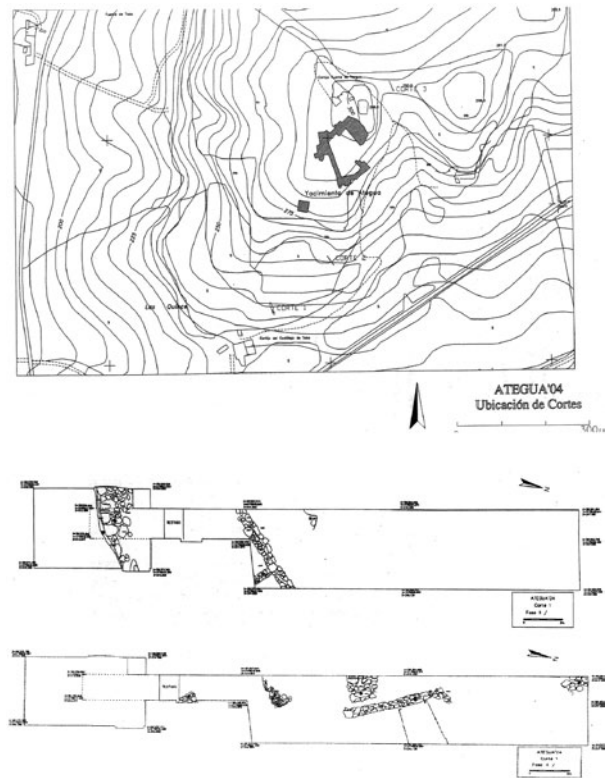


Figura 2. ATEGUA. Ubicación del corte 1 y planimetrías de las Fases II y III. (Laura Ortiz).

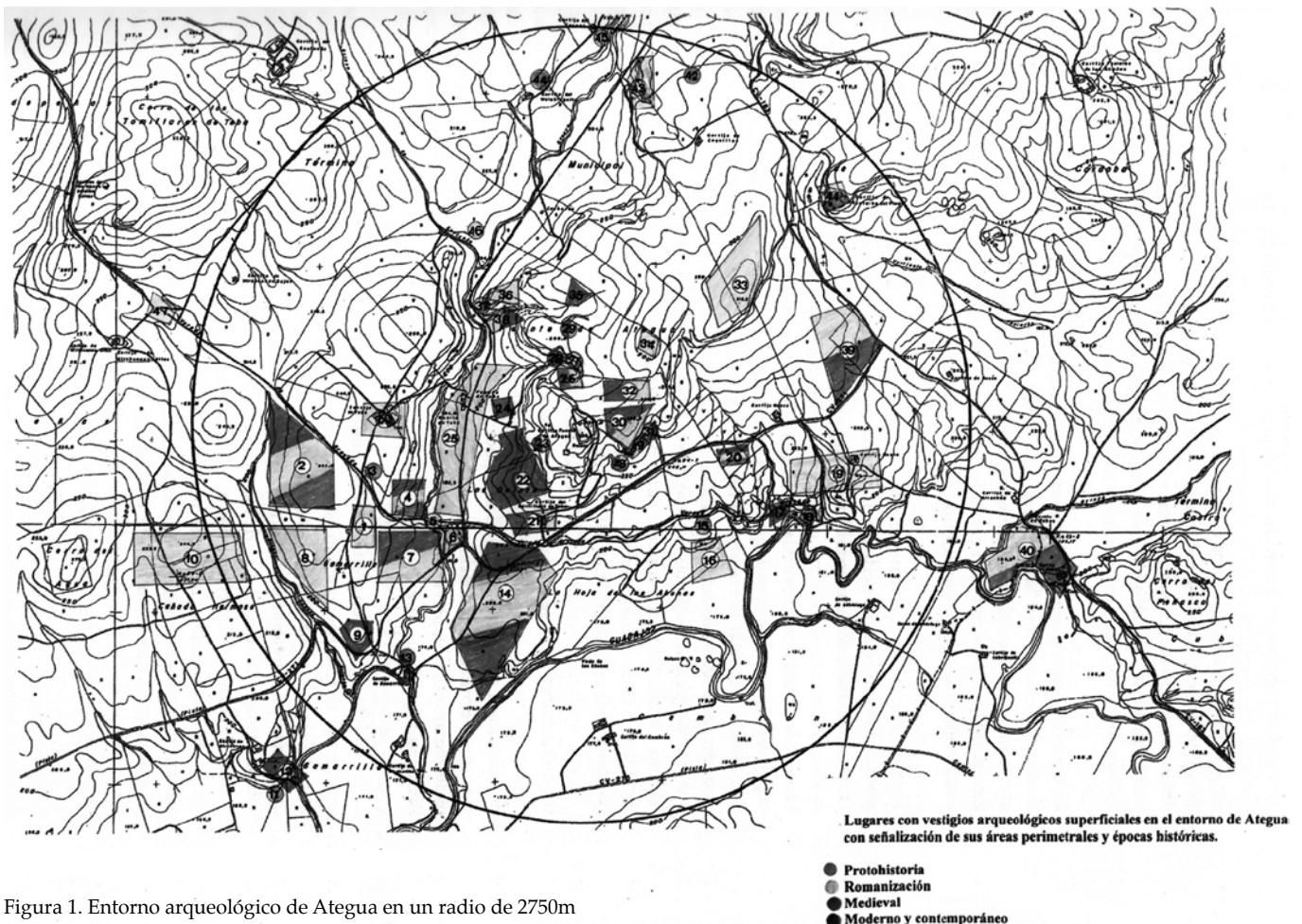


Figura 1. Entorno arqueológico de Ategua en un radio de 2750m

Reciente I y II de la periodización de Pellicer (Pellicer. 1989).

En la campaña de 2004 la fase I de Ategua está representada por un horizonte de necrópolis de cremación en urnas del que se han detectado sólo las sepulturas de dos individuos.

La fase V se trata del horizonte ibérico pleno, representado tan sólo por algunas unidades estratigráficas localizadas en el extremo norte del corte y concretamente por un grueso muro que se superpone a las fases previas. Está fechada en la primera mitad del siglo IV a.C., tanto por el registro general propiamente ibérico como por la aparición de un fragmento de crátera griega. Los materiales encontrados no se estudian en este trabajo.

Entre ambos jalones cronológicos se inscribe la fase tartésica, fechada desde finales del S. VIII a. C. y con desarrollo centrado en los siglos VII-VI a. C., que se ha subdividido en tres fases: tartésico inicial, medio y final, de acuerdo con la seriación generalmente admitida a partir de las secuencias de Huelva (Fernández Jurado 1987). Corresponde a horizontes protohistóricos muy bien identificados en las diversas estratigrafías del Valle del Guadalquivir.

Los materiales estudiados en este trabajo pertenecen a las fases II y III. La fase IV se ha identificado por estructuras superpuestas a las de la fase III. Corresponden a los horizontes de mayor representación de los reconocidos en la secuencia y representan un cambio de uso en la utilización del espacio.

Trás un período de abandono de la necrópolis indígena de la fase I, la zona fue allanada, lo que supuso la formación de una interfaz horizontal que corta las urnas cinerarias y a partir de ese momento (fines S.VIII- principios S.VII a.C.) el espacio cambia su funcionalidad para convertirse en una zona de hábitat. Una urbe cerrada por una muralla que envuelve un urbanismo de traza ortogonal cuya tipología (tanto la cerca como las casas) se imputa a la influencia fenicia. En su seno se encontró un registro arqueológico bastante estereotipado en la Protohistoria andaluza, en el que coexisten los materiales a mano de superficie bruñida, lisa o rugosa, con cerámica a torno entre la que abunda la que generalmente se conoce como gris tartésica (Caro, 1989), la pintada y algunos fragmentos de barniz rojo.

Sólo se han localizado las cotas más bajas de la muralla y de las estructuras de hábitat. En el caso de la muralla por la reutilización de sus componentes como elementos constructivos tras el período de abandono y en el caso de los espacios de hábitat por la cota muy superficial a que han sido detectados.

La muralla se construye en la fase II y responde a la tipología que se ha dado en llamar "a la fenicia" (Escacena 2002).

El registro asociado, tanto por lo que hace a la cerámica a mano de factura indígena como en los ejemplares a torno responde a una periodización bien conocida en los ambientes tartésicos del Valle del Guadalquivir, tales como la Colina de los Quemados de Córdoba (Luzón y Ruiz, 1973), Carmona (Pellicer y Amores, 1985) o Cerro Macareno (Pellicer *et al.*, 1983), por limitar el ejemplo sólo a unos cuantos puntos clave de la Protohistoria de Andalucía.

No se pueden establecer relaciones con zonas más cercanas porque aunque se ha realizado una prospección intensiva del entorno de Ategua y se localizaron numerosos yacimientos, en su mayoría eran de época romana y los materiales de la Protohistoria (cerámicas) no fueron objeto de estudios analíticos.

El único yacimiento del entorno que ha sido objeto de

estudios en profundidad es el de Torreparedones (Cunliffe and Fernández Castro, 1999) y sus materiales, hasta donde alcanza nuestro conocimiento, no han sido objeto de estudios como el presente. Los estudios de globalidad referentes a la Protohistoria de Guadalquivir Central, tales como la tesis de Murillo Redondo, tampoco inciden sobre la caracterización mineralógica de la cerámica.

El objetivo de este trabajo es la contribución al conocimiento del indigenismo o la foraneidad de determinados componentes cerámicos del registro de Ategua, 2004 cuya visión macroscópica permite intuir rasgos indígenas con influencias fenicias que llegarían a la zona a través de la arteria del Guadalquivir. Y ello, centrado en los horizontes más representativos de la secuencia protohistórica del yacimiento, como son las fases II y III.

## 1.2. Geología

El cerro de Teba (Ategua) corresponde geológicamente con un episodio detrítico intercalado en la formación margosa marina del Mioceno Superior (Tortonense), en asociación a episodios deslizantes olitostromicos, que rellenan buena parte de la cuenca antepais, la cual se elevó mas tarde durante la regresión final del antiguo Golfo del Guadalquivir (Montealegre 1994).

Esta formación calcárea está separada en tres niveles lenticulares. La Figura 3 muestra el mapa geológico del entorno de Ategua, así como una síntesis de la secuencia estratigráfica. Dicho mapa se ha confeccionado a partir de la fotogeología aérea

En el entorno geológico del yacimiento hay cinco Unidades Litosestratigráficas (Montealegre, 1976). De las más antiguas a más recientes las Unidades son:

- Unidad olitostromica, con facies margosas que presenta fósiles de distintas edades (desde el Jurásico al Mioceno), y una mineralogía de la fracción arenosa propia del Triásico (cuarzo biterminado) entre otros niveles. La mineralogía de las arcillas difiere según se trate de margas Triásicas (illita, clorita, vermiculita y otros) o bien en general del Olitostroma (illita, esmectita, vermiculita, interestratificados). Esta formación del Olitostroma aflora a menos de 1km del yacimiento. Hay yesos asociados al conjunto en canteras a menos de 5km de Ategua (Espejo).
- Unidades del Eoceno-Oligoceno, ligadas tectónicamente al

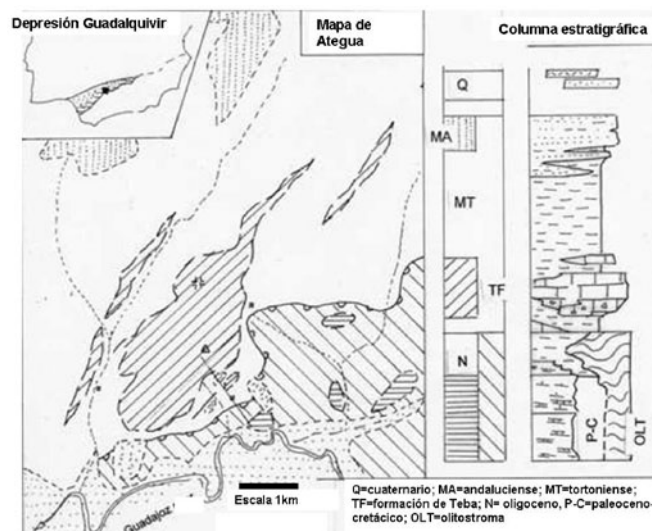


Figura 3. Mapa geológico y serie estratigráfica (Cerro de Teba)

Olitostroma. Son niveles de margas blancas con microfauna de diatomeas y espículas silíceas. Se sitúan en contacto con el Olitostroma, y algunos afloramientos están a menos de 1km de Ategua. La mineralogía de arcillas es: illita, kaolinita, sepiolita e interstratificados (Montealegre *et al.*, 1996)

- Unidad del Tortonense detrítico: lentejones de calcarenitas fosilíferas, denominadas "formación de Teba", que presentan gran resistencia a la erosión frente a las margas Tortonenses que las engloban. La mineralogía, las características litoestructurales, la abundante microfauna de foraminíferos (heterostegina) bien conservados, así como la presencia de algas calcáreas, colonias de briozoarios, fragmentos de conchas (bivalvos) caracterizan esta formación lenticular. Se encuentran restos clásicos de esta formación en el yacimiento arqueológico explorado.

- La Unidad del Tortonense margoso (margas azules de Campiña) es el conjunto de mayor potencia en toda la Cuenca del Guadalquivir. Muestra ocasionales niveles arenosos, que son más abundantes hacia el techo de la formación. La mineralogía de la fracción arcillosa muestra: illitas, esmectitas e interstratificados mica-esmectita, que explica su uso ceramista. Dada la extensión geográfica del Tortonense, se pueden situar algunas canteras relativamente cercanas; en Aguilar (~30Km) Fernan Nuñez (~25Km), Castro del Rio (~15Km), o Carteya (~25Km). El aumento puntual de pendientes locales (ladera derecha del Guadajoz) permite suponer que hubo explotaciones ceramistas en esta formación.

- Unidad del Tortonense Superior-Mesiniense. Esta representada en el cerro del Toscal, situado a 3Km de distancia, y constituida por niveles detríticos de arenisca cuarzo-feldespática. La mineralogía de arcillas muestra: illita, kaolinita e interstratificados .

- Unidades Cuaternarias. Este conjunto detrítico continental presenta una heterogeneidad litológica y de edades e incluye terrazas del I al III del Guadajoz, terrazas antiguas (I y II) del Guadalquivir (Cerro del Toscal) y derrubios de ladera. Se han encontrado clastos, fragmentos rocosos de todos los tipos (doleritas, calcarenitas, cuarcitas, etc.), y restos de cerámicas.

## 2. MATERIALES.

En la ladera donde se localizan las excavaciones se han encontrado fragmentos sueltos de sillares de calcarenitas, caliches, material margoso, fragmentos de cerámicas y de rocas de diversa naturaleza como: ofitas, diabasas, doleritas,

cuarcitas, micaesquistos, areniscas, calcarenitas y riolitas.

En este trabajo se han seleccionado cerámicas realizadas a torno de las Fases II y III (López Palomo L.A. 2008), que corresponden al periodo tartésico y que fueron recogidas de diferentes estratos arqueológicos.

A continuación se indican las piezas estudiadas en cada una de las fases, indicando entre paréntesis el estrato arqueológico del que fueron extraídas y a continuación el número de la pieza.

### 2.1 Fase II (torno) (Fig.4)

- (5)2824. Fragmento de un ánfora fenicia de labio vertical.

- (88)3704. Fragmento de un plato de superficie con alisado intenso. Probable imitación indígena de formas fenicias.

- (15)175. Fragmento del borde de una urna tipo "Cruz del Negro".

- (43)1309. Fragmento del borde de un plato con superficie bruñida y decorada en rojo por ambas caras.

- (18)589, (18)1160, (15)757 y (13)3051. Fragmentos de borde de platos fenicios (o de imitación) de "barniz rojo".

### 2.2. Fase III (torno) (Fig.5).

- (3)2717 y (3)2209. Fragmentos de borde de platos fenicios (o de imitación) de "barniz rojo".

- (87)3517. Fragmento de borde de una urna de cuello exvasado y labio saliente, con decoración en rojo por el interior.

- (87)3519. Fragmento de un plato, de base plana. Decoración rojiza por el interior.

- (3)2302. Fragmento de borde de un plato fenicio con engobe rojo-parduzco.

## 3. TÉCNICAS

Para determinar la mineralogía y el porcentaje semicuantitativo de las fases minerales presentes en cada pieza cerámica, se ha empleado un difractor de rayos X Siemens D5000, usando radiación  $\text{CuK}\alpha$  ( $\lambda = 1.54059 \text{ \AA}$ ) con monocromador de grafito.

El estudio microestructural, petrográfico y mineralógico se ha realizado mediante un microscopio petrográfico de polarización Carl Zeiss II POL utilizando láminas delgadas.

El análisis químico semicuantitativo se ha llevado a cabo con un microscopio electrónico de barrido JEOL JSM 6300 acoplado con un analizador EDX (energías dispersivas de rayos X). Cada muestra previamente pulverizada en mortero de ágata, se compacta para obtener una pastilla y se realizaron

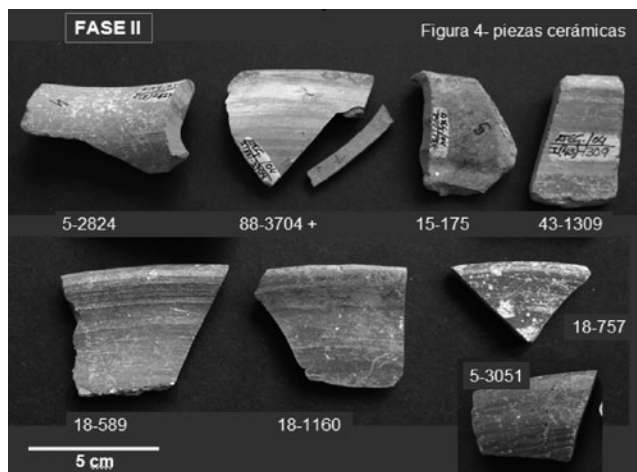


Figura 4. Piezas cerámicas de la fase II.

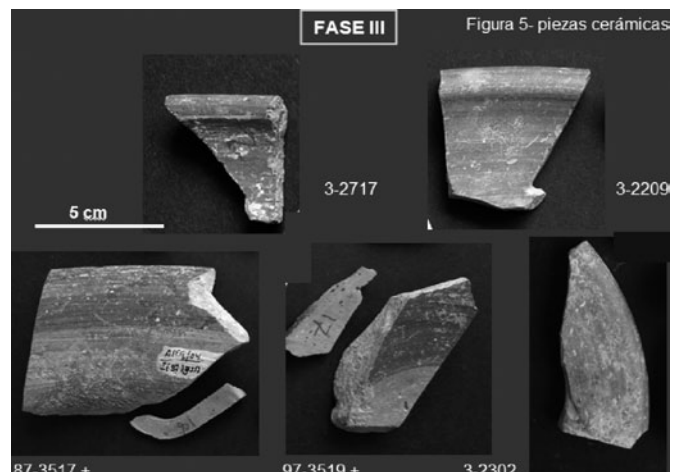


Figura 5. Piezas cerámicas de la fase III.

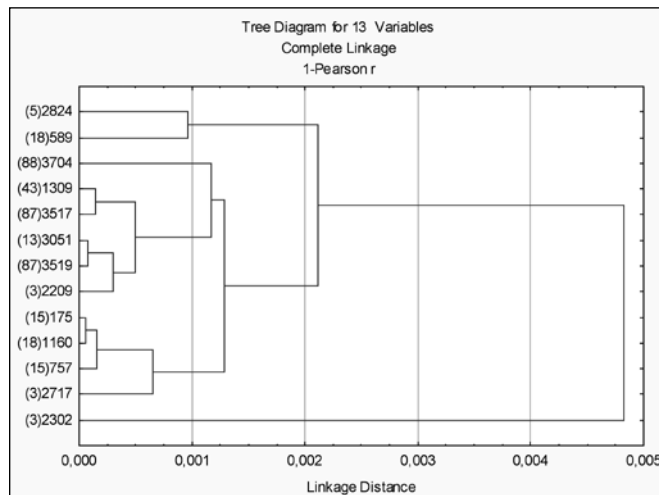
seis medidas en diferentes zonas de la pieza, para obtener un valor medio de cada una de ellas. El color se determinó según Tablas Munsell.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición mineralógica de las piezas cerámicas se determinó mediante difracción de rayos X y los datos (valores semicuantitativos en %) que se muestran en la Tabla I, fueron calculados según el método de poderes reflectantes (Mártín Pozas 1968). El % de cuarzo en las cerámicas de la Fase II es superior al 40%, excepto en la pieza 1309(II) en la que los feldespatos alcanzan el 24% (el valor más alto). Los % de cuarzo en la Fase III son inferiores al 47%.

En la Tabla II pueden verse los % de óxidos obtenidos mediante EDX, que coinciden con los valores medios de una teórica roca ácida más calcita.

Con los porcentajes de óxidos se ha obtenido un dendograma (Grafica I). En la Grafica II puede verse la distribución de las cerámicas estudiadas. Se observan dos grupos claramente diferenciados, que permiten ver que la pieza (3) 2302(III) está separada del resto.



Gráfica I. Dendograma de las muestras cerámicas de Ategua sin tener en cuenta el CO<sub>2</sub>

TABLA I: COMPOSICIÓN MINERALOGICA EN % (DRX)

Cerámica	Cuarzo	Calcita	Feldespatos	Mica	Diópsido	Gehlenita
<b>Fase II</b>						
(5) 2824	45	20	6	29	0	0
(88)3704	63	12	14	11	0	0
(15)175	43	34	6	17	0	0
(43)1309	30	27	24	11	5	3
(18) 589	49	21	12	18	0	0
(18)1160	42	30	8	20	0	0
(15)757	59	18	12	11	0	0
(13) 3051	51	21	11	17	0	0
<b>Fase III</b>						
(3)2717	31	32	19	18	0	0
(3)2209	33	34	8	25	0	0
(87)3517	47	22	9	8	7	7
(87)3519	40	30	8	22	0	0
(3) 2302	22	53	6	19	0	0

TABLA II. COMPOSICIÓN QUÍMICA SEMICUANTITATIVA DE CERÁMICAS A TORNO (% PESO) MEDIANTE EDX

Ceramicas	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	TiO <sub>2</sub>
<b>Fase II</b>							
(5) 2824	15.5	66.0	3.0	4.5	8.5	2.0	0.5
(88)3704	13.3	68.2	4.9	3.9	9.7	0.0	0.0
(15)175	15.5	67.7	4.5	3.3	9.0	0.0	0.0
(43)1309	14.1	66.5	4.5	5.3	9.6	0.0	0.0
(18) 589	13.8	67.3	4.5	4.5	7.8	2.1	0.0
(18)1160	15.2	67.0	5.0	3.4	9.4	0.0	0.0
(15)757	15.2	67.5	4.9	3.9	8.5	0.0	0.0
(13) 3051	14.4	66.7	5.0	4.9	9.0	0.0	0.0
<b>Fase III</b>							
(3)2717	15.1	69.7	4.4	3.5	7.3	0.0	0.0
(3)2209	14.4	66.3	5.2	6.0	8.1	0.0	0.0
(87)3517	14.7	65.9	4.7	5.7	9.0	0.0	0.0
(87)3519	14.6	65.8	5.7	5.1	8.8	0.0	0.0
(3) 2302	15.0	63.5	5.5	8.7	7.3	0.0	0.0

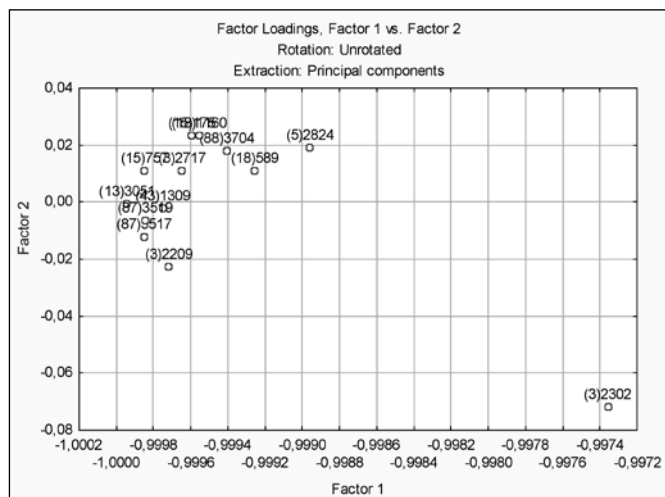


TABLA III CARACTERÍSTICAS TEXTURALES DE LAS CERÁMICAS A TORNO DE LA FASE II (LÁMINA DELGADA)

<i>Cerámica</i>	<i>Color y heterogeneidad</i>	<i>Orientacion matriz, agregados, esqueleto/matriz. pigmento</i>	<i>Minerales</i>	<i>Fragmentos de rocas</i>	<i>Fósiles</i>
(5) 2824	2.5YR7/3, homogénea,	Anisótropa, omniseptica (borde), maseptica y eskelica, 80/10	Cuarzo, orthoclase, calcita, pertita, plagioclase, piroxeno, hematites	Volcánica ácida, arenita	Globigerina, camarillas
(88)3704	5YR8/3.5 Homogénea,	Anisótropa maseptica, 80/20	Cuarzo y trazas: calcita, sillimanita, moscovita, opacos, biotita, mica.	Esquisto moscovítico, esquisto-biotita	Camera, siliceous.
(15)175	5YR8/3 Homogénea	Anisótropa. maséptica, crística y omniseptica, nódulo rojo, 85/12	Cuarzo, orthoclase, plagioclase, calcedonia, micas, hematites, sericita.	Micaesquistito alterado	Globigerinas sphaerulas, globotruncanas
(43)1309	Homogénea,	Subisótropa, borde anisótropo, nódulo opaco, nódulo rojo arcilloso, 86/10	Cuarzo, calcita, ortoclase (pertita), plagioclase, moscovita, opacos.	Cuarzo-pertita, cuarcita	Camarillas, globigerinas, nummullites, diatomeas, espiculas.
(18) 589	5YR8/3 Homogénea	Anisótropa en dominios y omniseptica, nódulo rojo 75/20. 5YR5.5/4,5	Cuarzo, ortoclase, micas, hematites.	Silex, arcoosa	Globigerinas, siliceos
(18)1160	5YR6/4 // homogénea,	Anisótropa.maséptica y en dominios, omniseptica, nódulo rojo, 85/5, 10R3.5/6.	Cuarzo, calcita, ortoclase, micas, hematites, opacos.	Silex	Globigerinas,
(15)757	2.5YR2/4 // 2.5YR4/8, homogénea,	Anisótropa, maséptica y eskel-septica, núcleo isótropo 80/12.	Cuarzo, calcita, ortoclase, micas, epidota, opacos.	-----	Globigerinas camarillas.
(13) 351	7.5YR8/2 homogénea	Anisótropa maséptica, nódulo rojo, esqueleto (2Ø), opaco, 85/10, 10R3.5/6	Calcita, cuarzo, ortoclase, plagioclase, piroxeno, epidota, micas, opacos.	Ofita, dolerita, cuarcita	Globigerinas, radiolarios.

TABLA IV CARACTERÍSTICAS TEXTURALES DE LAS CERÁMICAS A TORNO DE LA FASE III (LÁMINA DELGADA)

<i>Cerámica</i>	<i>Color y heterogeneidad</i>	<i>Orientacion matriz, agregados, esqueleto/matriz. Pigmento</i>	<i>Minerales</i>	<i>Fragmentos de rocas.</i>	<i>Fósiles</i>
(3)2717	7.5YR4/3 heterogénea, granulada	Anisótropa, maséptica y eskel-septica, nódulo rojo, 80/10.	Cuarzo, plagioclase, ortoclase, hematites, calcedonia.	Granito, esquisto alterado	Globigerinas, camarillas.
(3) 2209	7.5YR5/4 Homogénea,	Subanisótropa, borde maséptico, nódulo rojo. 92/6	Cuarzo, calcita, feldespato, mica, hematites.	Orto-cuarcita poligonal	Globigerinaa, camarillas, globotruncanas
(87)3517	2.5YR7/4 Homogénea	Subisótropa, voséptica. 10R3.5/8	Cuarzo, orthoclase (pertita), moscovita, silex.	Igneas ácidas, esquisto (cuarzo + moscovita)	Radiolarios, globigerina,
(87)3519	5YR5/5 Homogénea,	Anisótropa, maséptica, eskelica y en dominios, nódulo rojo.10R3/8	Cuarzo, calcita, plagioclase, ortoclase, mica, hematites, goethita, sericita, opacos.	Igneas ácidas, sericita, (orthoclase+ cuarzo+ mica).	Esferulas, camarillas, radiolarios
(3)2302	7,5YR7/4 homogénea	Subanisótropa, agregado micaceo con hematites, 92/4	Cuarzo	-----	Camarillas.



Gráfica II Distribución de las muestras cerámicas de Ategua sin tener en cuenta el CO<sub>2</sub>

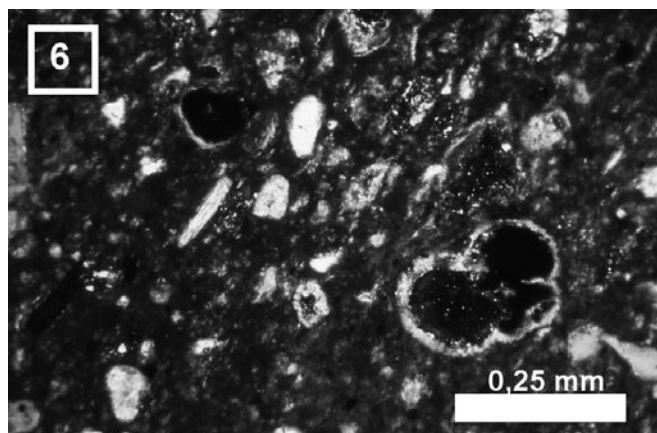


Foto 6. (II). Matriz heterogénea, parda, con globigerinas bien conservadas. Polarizadores cruzados.

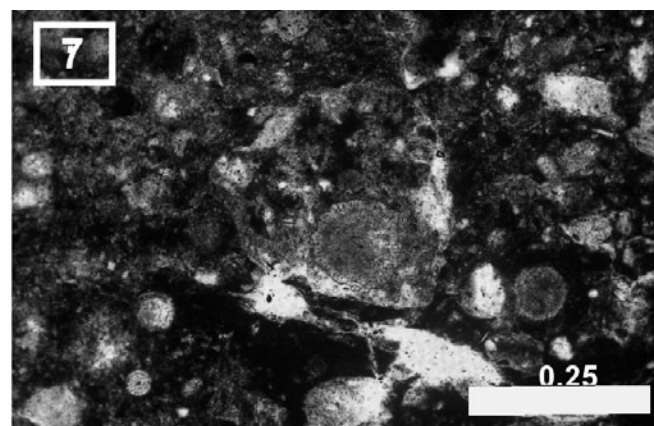


Foto 7. (II)- Matriz parda oscura, sub-isótropa, con diatomeas y radiolarios. Sin polarizador.

Si revisamos la composición mineralógica de las piezas, encontramos que el contenido en calcita de esta pieza es de 53%, bastante más alto que en las otras.

En las Tablas III (piezas de la Fase II) y IV (piezas de la Fase III) pueden verse características texturales como: mineralogía, presencia de fragmentos rocosos, restos de fósiles, textura, color, tipo y características ópticas de la matriz fina, etc., estudiadas por microscopía petrográfica mediante lámina delgada sobre dichas piezas cerámicas.

La presencia de algunos fósiles, minerales y clastos rocosos, idénticos o distintos de los existentes en el entorno geológico del yacimiento cerámico, pueden ayudar a la identificación del origen de las materias primas empleadas (Capel et al. 2001) (Barrios y Montealegre 1999 a y b) (Lucena et al. 2004). (Barrios et al. 2009).

Para el conocimiento del posible origen de los barros cerámicos, el estudio petro-estructural de las cerámicas se ha centrado:

#### 4.1. Identificación de los fósiles presentes.

4.1.1. Restos de **microfauna caliza** (Barrios et al., 1994), como son los globigerinidos y las camarillas aisladas de foraminíferos: 589-II (Fig. 6) y 3517-III (Fig. 7).

Este tipo de microfauna puede encontrarse en cuatro grupos de formaciones estratigráficas: **a)** niveles del Cuaternario y Plioceno costeros (Málaga, Granada); **b)** niveles Cretácicos y Terciarios de los frentes subbéticos (desde Baena a Montilla); **c)** niveles del Oligostroma y **d)** los procedentes de las facies detríticas, deltaicas y de borde de la cuenca del Guadalquivir.

La presencia de nummulitidos (axilina) (1309-II, Fig. 8), globulinidos, buliminidos (3517-III, Fig.9), y ocasionalmente globotruncanas (175-II, 2209-III y 3517-III), podrían indicar un origen cercano, ya que son característicos de niveles del Terciario y Cretácico que afloran muy próximos al yacimiento (a menos de 2km) en la ladera del cauce del Guadajoz .

4.1.2. Presencia de **fósiles silíceos** (ópalos). Las diatomeas, radiolarios, espículas de esponjas y otros fósiles silíceos, son frecuentes en los suelos de los alrededores del yacimiento arqueológico y en los sedimentos asociados al techo del Oligostroma. La presencia de este tipo de fósiles podría indicar un origen próximo al yacimiento de las materias primas.

4.2.- Los **fragmentos rocosos** son otros componentes de las pastas y en muchos casos se trata de chamotas. Para su identificación en lámina delgada han de tener un diámetro mayor 300μ, y parece ser menor la abundancia de fragmentos

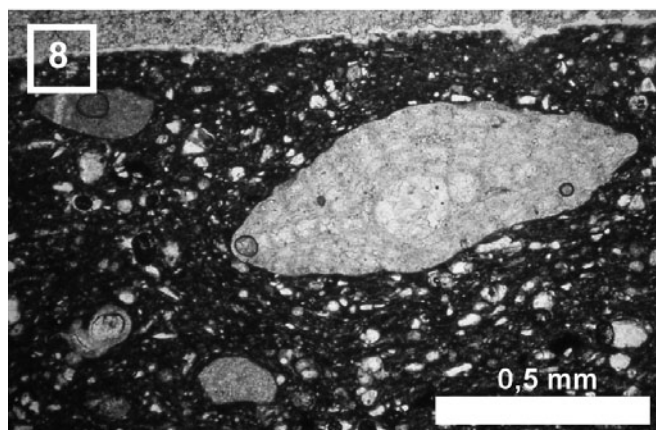


Foto 8. (II). Matriz no diferenciada, isotropa, parda, con nummulitido (axilina) calizo bien conservado. Sin polarizadores.

rocosos que la de minerales aislados. Pueden encontrarse distintos tipos de fragmentos rocosos:

**4.2.1. Fragmentos de roca ígneas de tipo básico:** a) Microgabros de textura ofítica (ofitas), propios del Trias germano-andaluz asociado al Olistostroma, o b) Doleritas, que son abundantes en Sierra Morena (máxime si están epidotizadas). (2824-II, y 351-II, Figs. 10 y 11).

**Fragmentos de rocas ígneas de tipo ácido.** Pueden atribuirse a zonas de Sierra Morena, transportadas a niveles de las terrazas Cuaternarias, y por tanto factibles de encontrarse en zonas de la Depresión del Guadalquivir no muy alejadas de Ategua. La presencia de pertita (2824-II) (Fig 12), por su posible atribución a un origen ígneo asegura la presencia de clastos rocosos ígneos ácidos, como es el caso de: 1309-II, 3051-II, 757-II, 3517-III, 3519-III, 2717-III.

**4.2.2. Fragmentos de rocas sedimentarias** (areniscas, grauwas, arcosas y calizas): 589(II) y 2824(II). Para poderlos identificar los fragmentos de calcarenitas o biocalcarenitas es necesario que tengan un tamaño superior a 400 $\mu$ . El origen de las areniscas y calcarenitas podría ser la propia formación de Teba (a pocos metros de Ategua) o niveles detrítico-calizos del Eoceno-Oligoceno de Espejo (a unos 2km al S.). Los depósitos

Cuaternarios (a unos 12km) pueden ser el origen de algunas grauwas y arcosas.

**4.2.3. Fragmentos de rocas metamórficas.** Pueden proceder de las Zonas Internas de las Béticas y ser transportados a través de la cuenca del Genil, lo que indicaría una aloctonía. El metamorfismo afecta también a dominios Hercínicos de Sierra Morena y sus materiales erosionados han sido transportados a las Terrazas del Cuaternario de la cuenca del Guadalquivir. Este tipo de fragmentos están en: 351-II, 3704-II, 175-II, 1309-II, 2209-III, 2717-III, 3517-III, 3519-III y 1166-II (Fig. 13).

**4.3. Minerales.** Su presencia puede venir del material de los barros empleados para la elaboración de la cerámica o del uso como desengrasante.

El **sílex** y la **calcedonia** son variedades criptocristalinas de cuarzo. No son muy frecuentes en las cerámicas ni en el entorno geológico. Se distinguen bien en las láminas delgadas de cerámicas por la microtextura de "sal y pimienta" (1309-II, Fig. 14).

La presencia de **óxidos e hidróxidos de Fe** en la pasta de las cerámicas suele ser frecuente. Existen en los "suelos rojos" presentes en las primeras terrazas del Guadajoz y Guadalquivir (cercañas del yacimiento arqueológico).

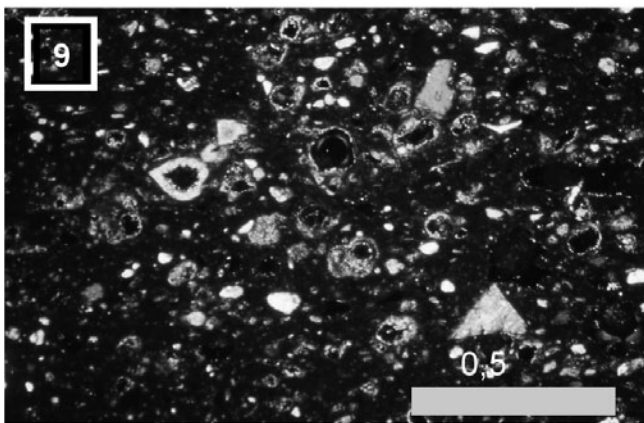


Foto 9: (III). Pasta no diferenciada, oscura, isótropa con abundantes camarillas de globigerinidos y buliminidos. Polarizadores cruzados.

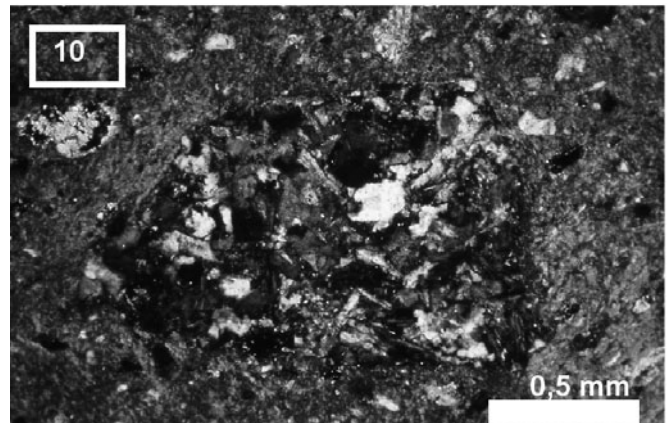


Foto 10: (III). Pasta anisótropa (masépica y eskelsépica) y un clasto volcánico de textura ofítica (micro-gabro ofítico), que contiene plagioclasas (gris y negro) y minerales máficos (piroxenos) parcialmente epidotizados. Polarizadores cruzados.

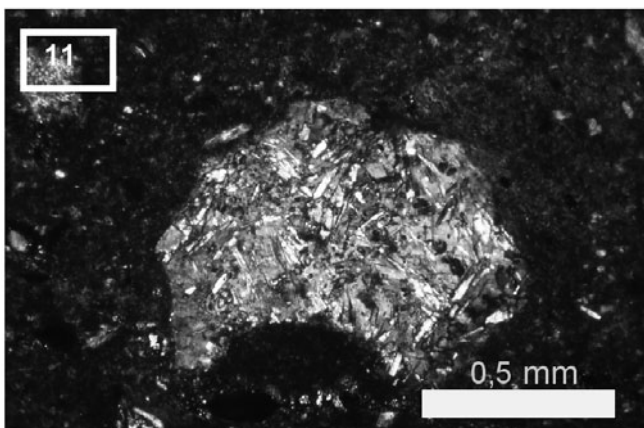


Foto 11: (III). Pasta anisótropa rojo oscura, clasto de roca volcánica conteniendo plagioclasas (gris) y minerales máficos epidotizados (dolerita). Polarizadores cruzados.

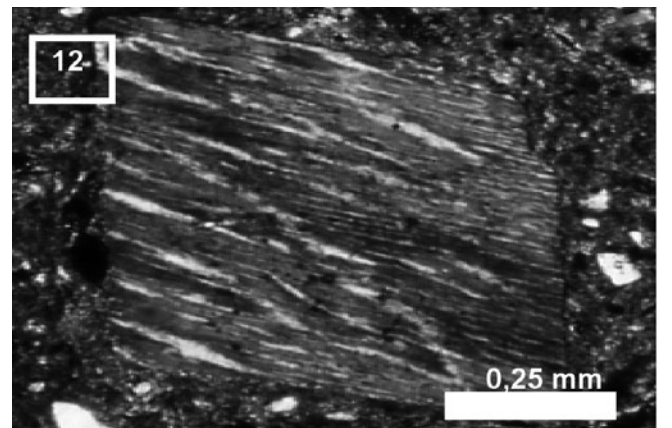


Foto 12: (II), pasta anisótropa rojo-naranja, cristal idiomorfo de ortoclasa con textura de mezcla pertítica. Polarizadores cruzados.



Hay minerales que no son frecuentes en estas cerámicas, como es el caso de: **piroxenos** y **anfíboles**: 1309-II (Fig. 14), 3051-II, **epidotas** (175-II y 757-II), **sillimanita** (3704-II), **moscovita** (757-II)(Fig. 15). Su origen puede ligarse a Sierra Morena, y ocasionalmente al Olitostroma (anfíboles, piroxenos).

**4.4. Matriz y orientación de las pastas.** La relación matriz/esqueleto es muy variada yendo de 90/5 a 70/20, sin contar el porcentaje de huecos. En general se observa bastante homogeneidad en las pastas, salvo en la 2717-III, que presenta cierto grado de heterogeneidad. Hay presencia de nódulos en 351-II y 3457-II (Fig. 16) y una marcada diferenciación en la orientación entre bordes y núcleo en 757-II (Fig. 17).

La orientación anisotrópica de la matriz fina (microscopía de polarización) puede aportar información sobre la elaboración, de modo análogo a lo que ocurre en ciertos horizontes edáficos, donde las orientaciones anisotrópicas permiten distinguir procesos de orientación, migraciones de arcillas, efectos de presión, etc, a través del perfil vertical del suelo (Montealegre 1976). Para la descripción de las diferentes orientaciones se ha empleado la terminología usada en la Micromorfología de suelos (Brewer 1964, Bullock et al 1985, Fitzpatrick, 1993).

El proceso de pulido de la superficie externa de las piezas, puede originar una orientación de la arcilla alrededor de clastos minerales ("eskelica") e incluso de toda la matriz ("masépica").

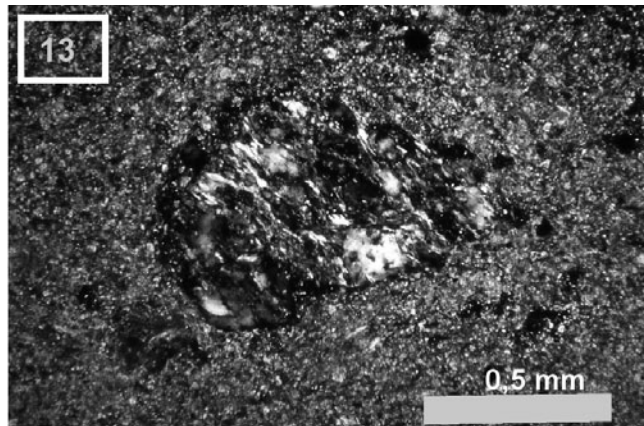


Foto 13: (II). Pasta anisótropa de orientación cristica, clasto rodado de roca metamorfica sub-gneísica, con cuarzo y feldespato (gris), biotita (roja) con alteración clorítica (amarillento). Polarizadores cruzados.

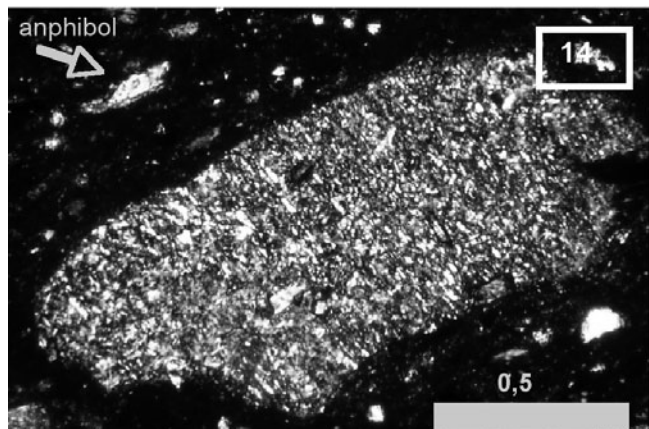


Foto 14: (II). Pasta isótropa negra, con clastos volcanicos (diaabasa) exhibiendo birrefringencia gris de textura fina y aspecto "sal y pimienta", por la mezcla de feldespatos (ortoclasa y plagioclasa) y de cuarzo. Hay también cristales pequeños de minerales máficos (hornblenda, piroxenos) poco alterados. Polarizadores cruzados.

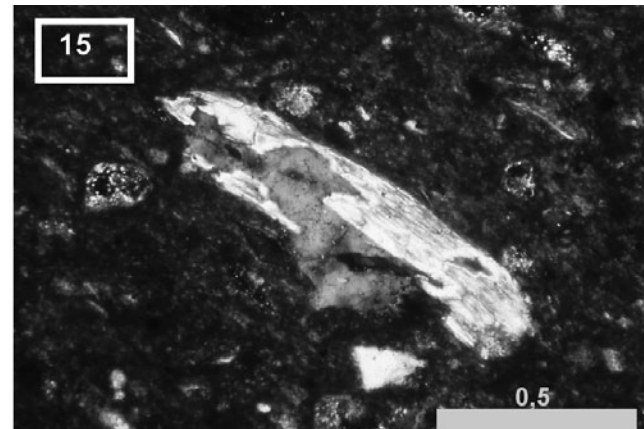


Foto 15: (II). Pasta anisótropa fuertemente roja, clasto de roca metamorfica conteniendo cuarzo-moscovita. Polarizadores cruzados.

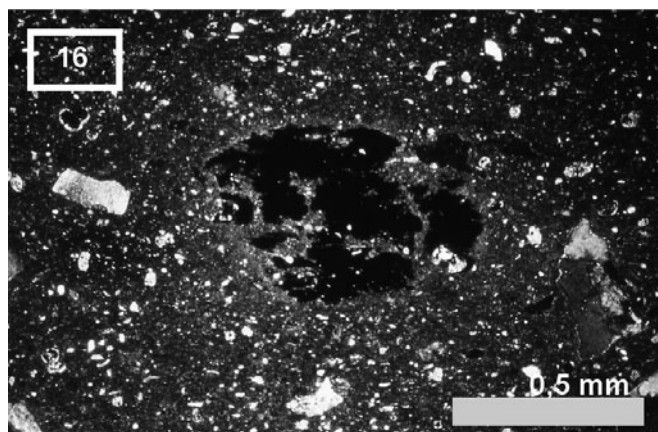


Foto 16: (II). Pasta anisótropa roja, localmente diferenciada (oscura), clastos de cuarcita metamorfica (arriba), contiene nódulo opaco que exhibe películas de arcillas orientadas (eskelsepicas, naranjas). Polarizadores cruzados.

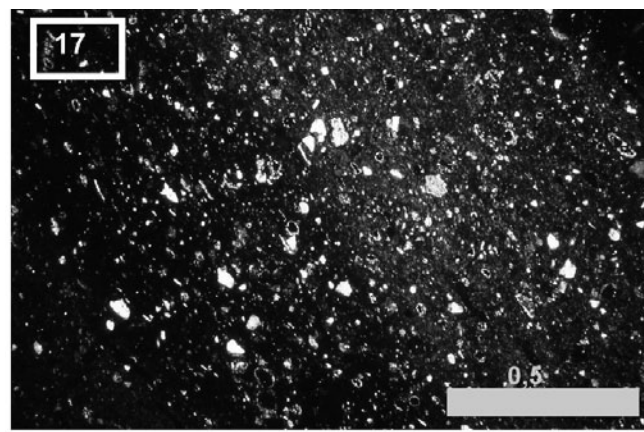


Foto 17: (II). Pasta con diferenciación de núcleo (negro, isótropo) y borde (amarillo oscuro, anisótropo), incluye pequeños clastos minerales (cuarzo, feldespatos). Polarizadores cruzados.

Cuando en la matriz hay distinta orientación de granos muy pequeños, y bajo polarizadores cruzados se observa que al girar la lámina delgada algunos granos pasan de máxima luminosidad a extinción, mientras otros lo hacen al contrario, al aspecto de estas matrices al microscopio se les da el nombre de "sal y pimienta".

Tanto en la Fase II como en la Fase III se han encontrado piezas tanto isotrópicas como anisótropas.

#### 4.4.1. Pasta isotrópica (3517-III) (Fig. 7) (1309-II) (Fig. 14).

4.4.2 Pastas anisótropas o anisotrópicas. Dentro de ellas pueden encontrarse las siguientes orientaciones:

4.4.2.1. "Omniséptica" (omniseptic plasmic fabric) (Bullock et al, 1985), presenta la misma orientación en toda la pasta (175-II y 589-II).

4.4.2.2. "Maséptica" (masepic plasmic fabric) orientación homogénea de la pasta aunque no en la totalidad de ella: 757-II, 3704-II, 2824-II, 175-II, 351-II, 1160-II (Fig 19), 2717-III, 2209-III y 3519-III.

4.4.2.3. "Eskelica" (skelsepic plasmic fabric) es la orientación alrededor de los granos del esqueleto mineral como resultado de un cierto grado de compresión: 2824-II (Fig. 19), 757-II, 3517-III, 3519-III, (Fig 20), 2717-III y 2209-III.

4.4.2.4. "Voséptica" (vosepic plasmic fabric) orientación de la arcilla alrededor de los huecos y fisuras, debido a una migración de las partículas de arcilla en el proceso de elaboración de la pasta (3517-III).

4.4.2.5. "Crística" (crystic plasmic fabric) es la que afecta a una pasta cuyos cristallitos son de tamaño superior al de la arcilla y por tanto visibles o individualizados: 175-II, 2209 (III) y 1160-II (Fig. 13).

## 5. CONCLUSIONES

- La presencia de ciertos minerales, fósiles y fragmentos rocosos en las pastas, puede indicar el posible origen de las materias primas empleadas para la elaboración de las cerámicas.
- La presencia de foraminíferos (globigerínidos) indica un origen (autóctono) a partir de sedimentos cercanos al yacimiento (de facies Tortoniense, Neógeno o Cretácico ligados al Olitostroma situado a menos de 200m del yacimiento).
- La presencia de fósiles silicios como las diatomeas y los radiolarios señala el empleo de arcillas del nivel de Mioceno-Oligoceno ligado al Olitostroma, y por tanto un posible origen a menos de 2 km del yacimiento arqueológico.
- Presencia de fósiles como las globotruncanas y nummulítidos indicarían barros procedentes de a unos 30 km.
- Las ofitas y doleritas (rocas volcánicas básicas) indicarían material de zonas cercanas al yacimiento (afloramiento a 1 km).
- La presencia de pertita está relacionada con rocas ígneas ácidas procedentes de Sierra Morena. Los fragmentos han podido ser transportados hasta las Terrazas Cuaternarias de la Depresión del Guadalquivir, a unos 20 km.
- Los fragmentos de rocas metamórficas, plagioclasas alteradas, piroxenos, anfíboles y epidotas, indican un origen alóctono (posible procedencia de Sierra Morena a unos 20km o de Sierra Nevada a unos 180 km)
- La presencia de sílex indica un origen cercano o del afloramiento existente al lado del yacimiento arqueológico.

- Las orientaciones anisotrópicas suelen estar en toda la masa (maseptica), y con frecuencia alrededor de fragmentos rocosos y de huecos (poros y fisuras).
- El empleo de suelos rojos cercanos al yacimiento explicaría la presencia de oxihidróxidos de hierro en las pastas.

## 6. REFERENCIAS

1. M. Almagro Basch. Nuevas estelas decoradas de la Península Ibérica. *Miscelánea Arqueológica de la Revista Ampurias*, I, 5-39 (1974). Barcelona.
2. -J. Barrios, L.A. Lopez, L. Montealegre, Caracterización mineralógica y petroestructural de cerámicas protohistóricas. *Bol.Soc.Esp. Ceram.V. 33*, 33-40(1994).
3. - J. Barrios, J. Fernández, J. Moreno, L. Montealegre, Cerámicas del Calcolítico y su entorno (Llano de la Virgen, Málaga. España). *Caesaraugusta*.73, 89-98 (1999)
4. - J. Barrios, B. Gavilán, M.J. Martínez, L. Montealegre, Caracterización de cerámicas neolíticas procedentes de la Cueva de los Murciélagos (Córdoba), in : J. Capel Martínez, (Ed), *Arqueometría y Arqueología*. Univ.Granada. 49-55(1999).
5. - J. Barrios Neira, L. Montealegre, L.A. López. *Ceramics of Ategua (Córdoba, Spain): Mineralogical and petrographic study*. *Applied Clay Science* 42, 529-537. (2009)
6. - R. Brewer. *Fabric and Mineral Analysis of Soils*. John Wiley & Sons. New-York. 470 (1964)
7. -A. Blanco Freijeiro . *Ategua*. *Noticario Arqueológico Hispánico*, 15, 93-135 (1983), Madrid.
8. -J.M. Blázquez et alii. *Excavaciones en el Cabezo de San Pedro (Huelva), Campaña de 1977*, E.A.E. 102, (1979) Madrid.
9. - P. Bullock, N.Fedoroff, A. Jongerius, G. Stoops and T. Turnina. *Handbook for Soil Thin Section Description*. Waine Publications, 152 (1985).
10. - J. Capel, F. Molina, T. Najera, J. Linares, F. Huertas. *Aproximación al estudio de procedencia y tecnología de fabricación de las cerámicas campaniformes del yacimiento de la Edad del Cobre de los Millares.. Miner. Petrogr. Acta* 29 A, 563- 575 (2001)
11. - A. Caro Bellido. *Cerámica gris a torno tartesia*, (1989) Universidad de Cádiz.
12. - R.Córdoba de la Llave. *R. El hábitat de Teba (Santa Cruz, Córdoba) en época medieval*. *Arte, Arqueología e Historia*, nº 12, 102-110 (2005). Córdoba.
13. - B. Cunliffe and M.C. Fernández Castro. (1999): *The Guadaljov Project. Andalucía in the First Millenium BC. Vol 1* (1999).Torreparedones and its Hinterland, Oxford University.
14. -J.L. Escacena Carrasco. *Murallas fenicias para Tartesos. Un análisis darvinista*. SPAL. *Revista de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla*. Homenaje al Profesor Pellicer II. 69-105 (2002). Universidad de Sevilla.
15. - E.A. Fitzpatrick. *Soil Microscopy and Micromorphology*. John Wiley& Sons. Chichester. 340 (1993)
16. - J. Fernández Jurado. *Tejada La Vieja: una ciudad protohistórica*. Huelva Arqueológica, IX, (1987) Huelva.
17. - L.A. López Palomo. *Ategua (Córdoba): Protohistoria y Romanización*. Memoria de la Actividad Arqueológica Puntual en el proyectado camino de acceso al yacimiento. Campaña de 2004 (2008). Consejería de Cultura, Sevilla.
18. - A.M<sup>a</sup>. Lucena Martín, J.C. Martín de la Cruz, J. Barrios Neira, L. Montealegre Con- treras. *Análisis de pastas cerámicas: métodos, problemas resueltos y utilidades*. *Rev. de Arqueología* 273,38-45 (2004).
19. - J.A.Luzón, y D. Ruiz *Las raíces de Córdoba. Estratigrafía en la Colina de los Quemados*, Córdoba. (1973).
20. - M. Martín Bueno."Primeros Resultados de las excavaciones de Ategua (Córdoba)", *Homenaje a Martín Almagro Basch*. 227-233 (1983). Madrid.
21. - J.M. Martín Pozas. *Análisis cuantitativo de filosilicatos de la arcilla por difracción de rayos X*. Tesis doctoral. Universidad Granada.(1968).
22. - L. Montealegre. *Estudio mineralógico de sedimentos y suelos del Sector Central de la Depresión del Guadalquivir*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. (1976).
23. - L. Montealegre. *Geología de Córdoba*, en Córdoba Capital. (Eds) Caja A. de Córdoba, Córdoba, 13-24 (1994).
24. - L. Montealegre y J. Barrios-Neira. *Mineralogy of clays in sediments from Neogene deposits in the Guadalquivir Depression (Spain)*. in : Ortega-Huertas, M., López-Galindo, A., Palomo-Delgado, I., (Ed) *Advances in Clay Minerals*. 150-152 (1996).
25. - G. Pascucci. *Bellum hispaniense. Introduzione, testo critico e commento*. Firenze.(1965)
26. - M. Pellicer Catalán. (1989): "El Bronce Reciente y los inicios del Hierro en Andalucía Occidental", *IARTESSOS*. *Arqueología Protohistórica del Bajo Guadalquivir*, 147-187, AUSA.
27. - M.Pellicer y F. Amores. *Protohistoria de Carmona. Los cortes estratigráficos CA-80A y CA-80 B*. *Not. Arq. Hispánico*, 22, 56-189, Ministerio de Cultura, Madrid.(1985)
28. - M.Pellicer, J.L. Escacena y M. Bendala: *El Cerro Macareno*, E.A.E., 124, Ministerio de Cultura, Madrid (1983).

Recibido: 7-11-2009

Aceptado: 8-7-2010