

LA LOMA (ÍLLORA, GRANADA)

Un yacimiento de fosas del VI-IV milenios cal BC



Gonzalo Aranda Jiménez
María Dolores Cámalich Massieu
Dimas Martín Socas
Antonio Morgado
Francisco Martínez-Sevilla
José Antonio Lozano Rodríguez
Amelia Rodríguez Rodríguez
María Isabel Mancilla Cabello
Julio Román Punzón

El siguiente trabajo ha sido realizado por el grupo de Investigación "GEA. Cultura material e identidad social en la Prehistoria Reciente en el sur de la Península Ibérica" (HUM-065) en el marco del proyecto de investigación I+D+i "El contexto social de consumo de alimentos y bebidas en las sociedades de la Prehistoria Reciente del sur peninsular" (HAR2009-07283).

Paulino Plata Cánovas

Consejero de Cultura

Dolores Carmen Fernández Carmona

Viceconsejera de Cultura

Bartolomé Ruiz González

Secretario General de Políticas Culturales

Margarita Sánchez Romero

Directora General de Bienes Culturales

JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura

Edita: **JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura**

© de la edición: **JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura**

© de los textos y fotos: sus autores

Dirección General de Bienes Culturales

Diseño, maquetación e impresión:

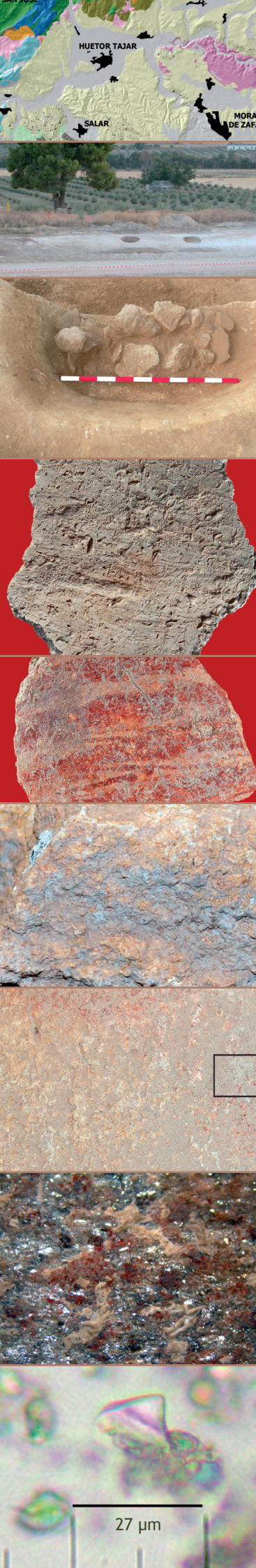
Tecnographic, s.l. Sevilla

ISBN: 978-84-9959-105-6

Depósito Legal: SE-1.582/2012

LA LOMA
(ÍLLORA, GRANADA)
Un yacimiento de fosas del
VI-IV milenios cal BC

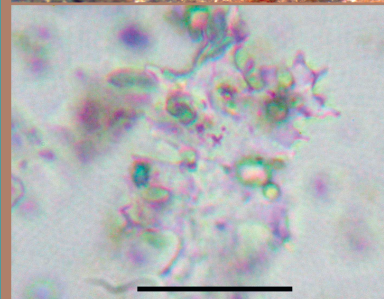
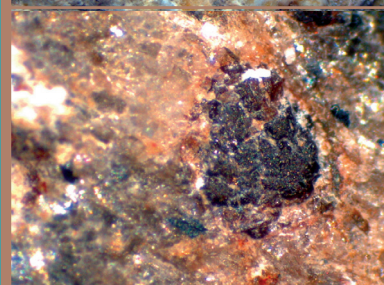
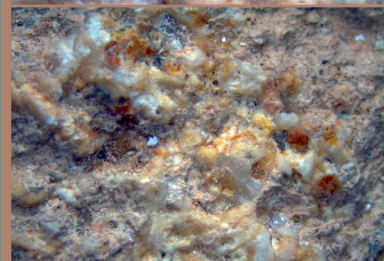
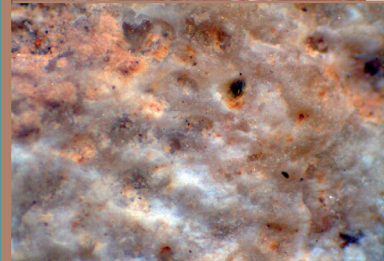
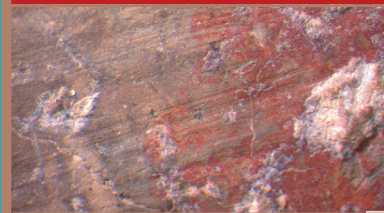
Gonzalo Aranda Jiménez
María Dolores Cámalich Massieu
Dimas Martín Socas
Antonio Morgado
Francisco Martínez-Sevilla
José Antonio Lozano Rodríguez
Amelia Rodríguez Rodríguez
María Isabel Mancilla Cabello
Julio Román Punzón



ÍNDICE

1. Localización, circunstancias del hallazgo y metodología de excavación	7
2. Valoración geológica del yacimiento y su contexto	10
3. Caracterización de las estructuras negativas de La Loma	12
4. Valoración general de las estructuras negativas de La Loma	26
4.1. Revisión historiográfica	26
4.2. Los procesos de formación	27
5. Análisis del conjunto cerámico	30
5.1. Objetivos y metodología	30
5.2. Características de la producción cerámica de La Loma	32
5.3. Valoración general	52
6. Caracterización de los conjuntos líticos pulimentados	56
6.1. Objetivos y metodología	56
6.2. Criterios para la clasificación de la industria pulimentada	59
6.3. Características morfológicas y funcionales del conjunto de La Loma ..	60
6.4. Identificación y caracterización petrológica de las materias primas ...	75
6.5. Valoración general	80
7. Análisis del conjunto lítico tallado de sílex	86
7.1. Introducción y metodología	86
7.2. Los materiales líticos y su distribución	87
7.3. La materia prima de los artefactos tallados	87
7.4. Descripción tipológica	90
7.5. La tecnología de la producción laminar	94
7.6. Análisis funcional del instrumental lítico tallado	96
7.7. Valoración general	97

8. El marco cronológico	100
8.1. Introducción y contextualización	100
8.2. Las dataciones radiocarbónicas	100
8.3. La Loma en el contexto cronológico regional	102
9. Conclusiones generales	106
10. Anexos	108
Estudio funcional del instrumental lítico de molturación de La Loma: resultados del análisis de fitolitos	108
Marta Portillo y Rosa M. Albert	
Informe del análisis de microfósiles vegetales de una muestra cerámica de La Loma (Íllora, Granada)	114
José A. Afonso Vargas	
11. Bibliografía	121



LOCALIZACIÓN, CIRCUNSTANCIAS DEL HALLAZGO Y METODOLOGÍA DE EXCAVACIÓN

El yacimiento arqueológico de La Loma se sitúa en plena Vega de Granada en la pedanía de Alomartes, término municipal de Íllora, sobre unas suaves lomas que apenas se destacan del entorno más inmediato. Se localiza al norte sobre una altitud media de unos 600 msnm y a escasa distancia de la sierra de Parapanda, que forma parte las cordilleras subbéticas (fig. 1). En la actualidad, el yacimiento forma parte de una extensa área de cultivo de olivos y cereales sobre suelos de gran potencialidad agrícola. La Loma no presenta una especial posición estratégica más allá de un entorno particularmente apto para el desarrollo de prácticas agrícolas y la cercanía de otros potenciales recursos propios de las áreas serranas como el subbético (lám. 1).

El hallazgo de este yacimiento se produce como resultado de la intervención arqueológica de control de los trabajos de construcción del tramo Tocón-Valderrubio de la línea ferroviaria del AVE Bobadilla-Granada. El movimiento de tierras relacionado con la construcción del trazado por el que discurrirá el tren permitió documentar varias estructuras excavadas en el substrato geológico y colmatadas por diferentes unidades sedimentarias que contenían materiales arqueológicos. Estas estructuras o fosas aparecieron en los taludes del trazado, muchas de ellas seccionadas en sentido este-oeste.



Fig. 1. Localización del yacimiento.



Lám. 1. Vista general de La Loma.

La conservación, por tanto, de la mayoría de estas estructuras es parcial habiendo sido afectadas en mayor o menor medida, tal y como a continuación analizaremos, por los trabajos de construcción de la línea ferroviaria. En todos los casos, se documentaron en los taludes norte y sur, entre los puntos kilométricos PK7+100 y PK7+200 del tramo Tocón-Valderrubio, siendo muy plausible la pérdida de una parte importante del registro arqueológico correspondiente a la zona central por la que discurre el trazado. En esta área el movimiento de tierras ha supuesto un desmonte entorno a 2,10 m de profundidad máxima (lám. 2).



Lám. 2. Vista de la traza del AVE y de los trabajos de excavación.

Los trabajos de excavación, realizados por la empresa de arqueología "ANTEA. Arqueología y Gestión del Territorio, S.L." y dirigidos por María Isabel Mancilla Cabello y Julio Miguel Román Punzón como técnico-arqueólogo, se han desarrollado en tres fases diferentes relacionadas con las etapas del movimiento de tierras. La primera fase de excavaciones se desarrolló en abril de 2010, la segunda en julio de 2010 y la última en enero de 2011. En total se han documentado 10 fosas a ambos lados del trazado, 6 en el lado norte y 4 en el lado sur, concentradas en un área aproximada de 2160 m². La valoración de la extensión del yacimiento resulta difícil de establecer si tenemos en cuenta la escasez de restos materiales en superficie o de cualquier otro tipo de evidencias que permita aproximarnos a sus dimensiones. En este sentido, solo mediante el desarrollo de técnicas de prospección de naturaleza geofísica sería posible una caracterización precisa tanto de la extensión como de sus depósitos arqueológicos.

La metodología de excavación, una vez delimitadas las estructuras negativas, consistió en la identificación y caracterización de las unidades estratigráficas que las colmataban. En todos los casos se procedió a obtener una lectura vertical de los depósitos sedimentarios, bien mediante la división de las fosas en dos subsectores excavados alternativamente, o mediante la documentación de las secciones creadas por el trazado de la línea ferroviaria en sus taludes. La excavación de las unidades estratigráficas (UEs) de carácter sedimentario se realizó mediante las Unidades Mínimas de Excavación (UMEs).

Frente a la UE, que debe considerarse como la entidad mínima que puede distinguirse y caracterizarse en un yacimiento, la UME se corresponde con la unidad tridimensional de registro de materiales arqueológicos. Ambas unidades pueden coincidir, de manera que a una UE le corresponda una sola UME. No obstante, una UE puede constar de diferentes UMEs atendiendo a los criterios que en cada momento se establezcan. La UME tiene por tanto un carácter artificial y su delimitación tridimensional depende de las características de los depósitos arqueológicos y de la propia dinámica de la excavación. La gran ventaja de las UMEs es la mayor precisión en la asignación de materiales a unidades estratigráficas, sobre todo cuando el posterior trabajo de laboratorio hace aconsejable determinadas matizaciones en la interpretación general de la secuencia.

De esta forma, la excavación de los depósitos sedimentarios que colmataban las fosas se ha realizado mediante diferentes UMEs, procedimiento especialmente apropiado en el tratamiento de unidades estratigráficas como las documentadas en el interior de las estructuras negativas de La Loma, caracterizadas por la gran homogeneidad de sus matrices sedimentarias. Por tanto, la metodología consistió en la identificación y delimitación de las diferentes estructuras, su documentación en planta y sección, la descripción y caracterización de las fosas y sus depósitos sedimentarios excavados mediante UMEs. Además, las unidades sedimentarias fueron objeto de un cribado en seco sistemático, lo que aseguró una exhaustiva recuperación de los materiales arqueológicos depositados en su interior.

La Loma sigue el patrón clásico de los yacimientos de fosas, acompañados en algunas ocasiones de fosos de delimitación, que tan característicos son del suroeste peninsular (Márquez y Jiménez, 2010) y que en la Vega de Granada eran prácticamente desconocidos, si exceptuamos el yacimiento del Cerro de San Cristóbal (Ogíjares, Granada) (Fresneda *et al.*, 1991, 2001). En estos últimos años ha proliferado la documentación de este tipo de yacimientos consecuencia del desarrollo de diferentes obras de infraestructura, lo que ha supuesto que el hipotético vacío de poblamiento en la Vega de Granada durante el VI y III milenios cal BC fuera más aparente que real.

Una de las características fundamentales de este tipo de yacimientos en “negativo” es precisamente el haber sido excavados, al menos parcialmente, en la matriz geológica, lo que hace especialmente pertinente la valoración del yacimiento y de su contexto territorial. Efectivamente, este es el caso de La Loma, en donde las únicas evidencias arqueológicas son las estructuras negativas abiertas en una matriz de margas, un tipo de roca sedimentaria que por su composición y características se encuentra entre la arcilla y los carbonatos, lo que le confiere un carácter impermeable.

Contexto geológico regional

La Loma se sitúa en la depresión de Granada que junto a la de Antequera forman las dos cuencas postorogénicas en el interior de la Cordillera Bética central, existiendo otras depresiones, como es la cuenca de Ronda, en la parte occidental, y las cuencas de Guadix-Baza o Lorca, en el extremo oriental.

La depresión de Granada posee una longitud máxima de unos 65 km de este a oeste y de unos 40 km de norte a sur. Está situada sobre el contacto tectónico que forman las Zonas Internas y Externas de la Cordillera Bética y aparece rellenada por depósitos sedimentarios que van desde el Mioceno Superior hasta el Cuaternario. La cuenca comienza a individualizarse como tal a partir del Tortoniense Superior con materiales margosos marinos que pronto pasan a lacustres (Dabrio y Ruiz Bustos, 1979; Rodríguez-Fernández, 1982).

Al mismo tiempo, en el sector oriental de la depresión aparecen unos materiales con características propias de abanicos aluviales compuestos por limos y grandes bloques correspondientes a la Formación Pinos Genil. Ésta, que en el área de Pinos Genil a Granada puede alcanzar localmente más de 500 m de grosor, se adelgaza rápidamente hacia el interior de la cuenca a la vez que el tamaño de grano disminuye pasando a conglomerados finos y arenas, turbiditas en algún caso, que es un rasgo poco frecuente (Dabrio *et al.*, 1972). Estas arenas se sitúan entre margas lacustres que en zonas como Quéntar puede rebasar los 600 m de espesor y que más al oeste terminan por desaparecer. En el sector central de la cuenca sobre estas arenas turbidíticas se depositaron grandes masas de yesos, especialmente entre las localidades de Agrón, Cacán, Las Gabias y Escúzar, siendo los depósitos de sal gema (halita) resultado de la precipitación química, derivada, a su vez, de la evaporación del lago, los últimos en formarse.

Durante el tránsito al Plioceno, sobre las margas anteriores, se depositaron unas calizas lacustres entre 5 y 10 m de grosor con abundantes gasterópodos y restos de algas observables fundamentalmente en la parte central de la cuenca. Sobre éstas, se documentan, especialmente en la parte norte y este aunque también al sur de la depresión, depósitos de arcillas, arenas y conglomerados de tonos rojizos y origen fluvial. Proviene básicamente de la erosión de los relieves situados al sur y este de la cuenca.

Con posterioridad, ya en el tránsito Mioceno–Plioceno, en determinadas comarcas como el Salar de Loja, Brácan y Cubillas, se generaron pequeñas cuencas endorréicas con depósitos margosos de color blanco propios de lagos esporádicamente alimentados por depósitos fluviales. A continuación, en el área oriental de la depresión, se forman materiales resedimentados, también de origen fluvial. Se trata de las formaciones plio-cuaternarias Alhambra y Jun, esta última no relacionada tanto con Sierra Nevada como con las sierras de Alfacar y Arana.

Finalmente, a la depresión llegaron otros abanicos aluviales, como es el caso de la Formación Zubia, integrados casi por completo de restos dolomíticos pleistocénicos. Son materiales heredados de las unidades alpujarrides procedentes de la parte oriental de la cuenca y del sector Trevenque-Alayos de Dílar (Sanz de Galdeano, 2001). Por su parte, en la fosa del Padul-Dúrcal se formó una turbera de edad cuaternaria con niveles de arenas y limos de tonos claros intercalados. Por último, igualmente cuaternarios, aparecen diversos afloramientos travertínicos.

Contexto geológico local

Para el Plio-Pleistoceno destacan los siguientes sistemas aluviales en la depresión de Granada: la Formación Alhambra, compuesta por materiales procedentes de Sierra Nevada; la Formación Jun, continuación hacia el norte de la Formación Alhambra pero que desmantela fundamentalmente materiales de las sierras de Alfácar y Arana; la Formación Moraleda, integrada por conglomerados de cantos metamórficos alpujárrides relacionados con el drenaje de las sierras de la Pera, Almiar y Tejeda; y, además, una serie de pequeños abanicos aluviales situados en el noreste de la cuenca, probablemente relacionados con el drenaje de Sierra Gorda (Loja) (fig. 2).

Todos estos abanicos, en ocasiones interdigitados, discurren hacia las partes más bajas de la cuenca, ocupadas por los lagos de Salar, Brácan y Cubillas. Además, existen dos paleoríos principales, Genil y Cacán, causantes de depósitos de llanura de inundación. Los diferentes lagos Plio-Pleistocenos están constituidos por margas con abundantes nódulos de carbonatos y calizas con gasterópodos que contienen cuantiosos óxidos de hierro y bioturbación. Localmente pueden incluir niveles oncolíticos y travertínicos. Le siguen arcillas carbonatadas con gasterópodos y posteriormente arenas y/o gravas finas de origen fluvial. Estas facies se organizan generalmente en secuencias positivas, aunque en algún caso podemos encontrar secuencias negativas debidas a la progradación de pequeños lóbulos deltáicos (Fernández y Soria, 1987).

En definitiva, algunos de estos abanicos evolucionaron distalmente a sistemas fluviales estables, caso del paleo-Genil y del paleo-Cacán. El primero de ellos drenaba Sierra Nevada construyendo en su borde los grandes abanicos de la Formación Alhambra, y distalmente se dirigía hacia el lago de Brácan nutriendolo de materiales detríticos. Este paleo-río debió de unirse al paleo-Cacán, pues las facies fluviales al oeste de Huétor Tájar muestran mezcla de cantos nevado-filábrides y alpujárrides (Fernández y Soria, 1987).

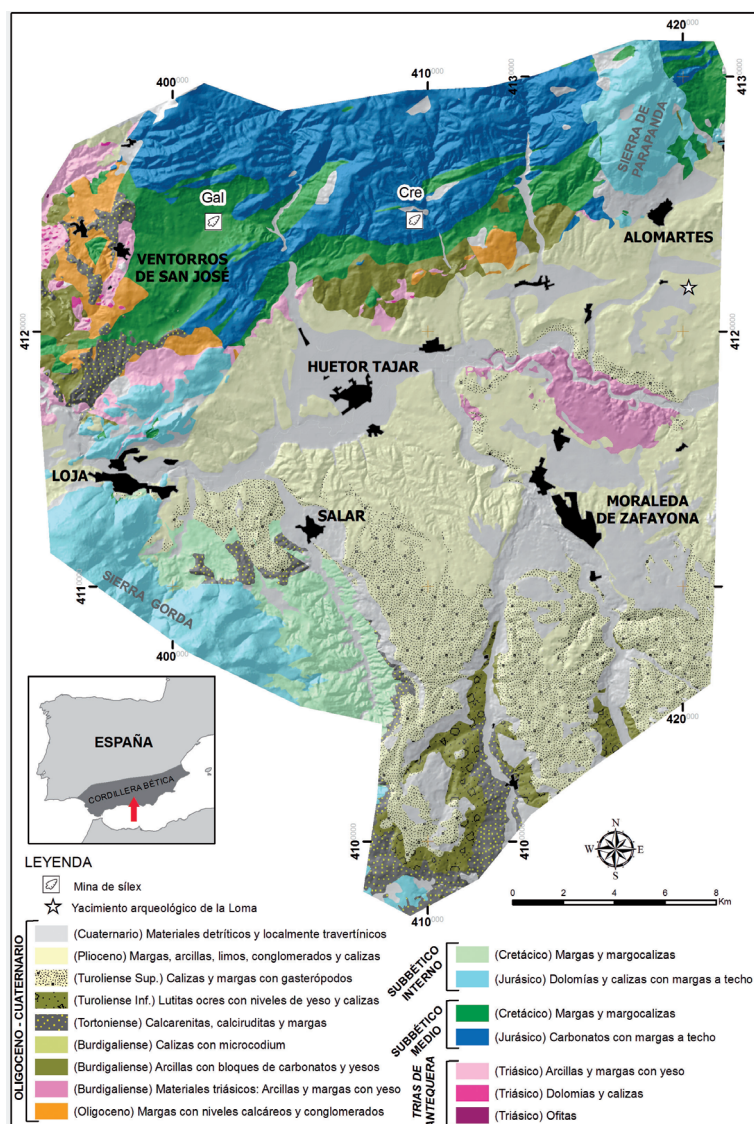


Fig. 2. Mapa geológico del borde occidental de la Depresión de Granada con la localización del yacimiento arqueológico de La Loma y de las principales minas de sílex. Gal: Los Gallumbares; Cre: Cerro del Reloj.

Por otro lado, el Paleo-Cacán, situado en la parte occidental de la depresión de Granada, era un sistema fluvial de tipo *braided* muy activo, con capacidad para depositar importantes unidades de conglomerados (depósitos de canal) y de materiales finos (depósitos de llanura de inundación). Su curso, fuertemente controlado por la paleogeografía predeposicional (paleovalle), conectaba directamente con el lago de Salar. Sobre todos estos materiales se desarrollan unos piedemontes más recientes, siendo los últimos depósitos de la cuenca en formarse.

En este contexto, las estructuras negativas del yacimiento arqueológico de La Loma se encuentran precisamente excavadas sobre las margas del paleo-lago de Brácan que, como se ha indicado anteriormente, se caracteriza por depósitos de margas con abundantes nódulos de carbonatos y calizas con gasterópodos, que contienen abundantes óxidos de hierro y bioturbación.

La materialidad arqueológica de La Loma se caracteriza por la presencia exclusiva de estructuras en negativo con unas propiedades formales y sedimentarias homogéneas y una fuerte concentración espacial como se describe a continuación (fig. 3).

Estructura E01

Se sitúa en el extremo oeste del talud norte del trazado del tren que la secciona en sentido este-oeste, habiendo desaparecido aproximadamente 1/4 de su volumen total. No obstante, conserva todo su desarrollo vertical y permite documentar en planta una parte considerable de su perímetro. Sobre la fosa, una vez colmatada, se identifica un depósito de unos 10 cm de grosor que forma parte de la capa superficial.



Fig. 3. Localización de las estructuras negativas sobre la traza del AVE.

Presenta planta circular con un diámetro aproximado de 1,30 m. Sus paredes poseen la típica sección acampanada con el diámetro máximo en su tercio central en torno a 1,50 m. La base es plana y posee un diámetro aproximado de 0,90 m, coincidiendo con el máximo estrechamiento. Por su parte, y al igual que el diámetro de la boca, la altura máxima alcanza el 1,30 m. La conservación de la base, paredes y acceso es excelente sin que procesos deposicionales o postdeposicionales hayan afectado a la matriz geológica sobre la que se construye (lám. 3). Tan solo la parte superior del relleno sedimentario se ha visto afectado por las labores agrícolas, presentando marcas muy superficiales de arado (UEs 28 y 29) dispuestas longitudinalmente en sentido norte-sur.

Su relleno sedimentario se articula en dos unidades estratigráficas. La unidad de base (UE 12), posee un grosor medio de 40 cm, una geometría en forma de capa y un contacto neto con la unidad estratigráfica inmediatamente superior (UE 03). La matriz sedimentaria, de carácter limo-arcilloso y coloración marrón-rojiza oscura, contiene abundantes clastos de pequeñas y medianas dimensiones junto a numerosos elementos artefactuales (fig. 4). Las inclusiones tienden a la horizontalidad aunque sin una organización aparente¹. Sobre la UE 12 se dispone la UE 03, que colmata la fosa. Se trata de una unidad sedimentaria de textura limoarcillosa, coloración marrón clara y geometría en forma de capa con escasas inclusiones. Aunque en algún caso aparecen clastos de mediano tamaño, la inmensa mayoría son de pequeñas dimensiones.

¹ En toda caracterización de las unidades estratigráficas de naturaleza sedimentaria deben considerarse dos elementos fundamentales: la matriz y las inclusiones, cuya diferencia se establece a partir de su granulometría. La matriz estaría formada por materiales con un tamaño inferior a 2 mm, frente a las inclusiones que poseen una longitud igual o superior a 2 mm.



Lám. 3. Estructura negativa E01 una vez excavada.

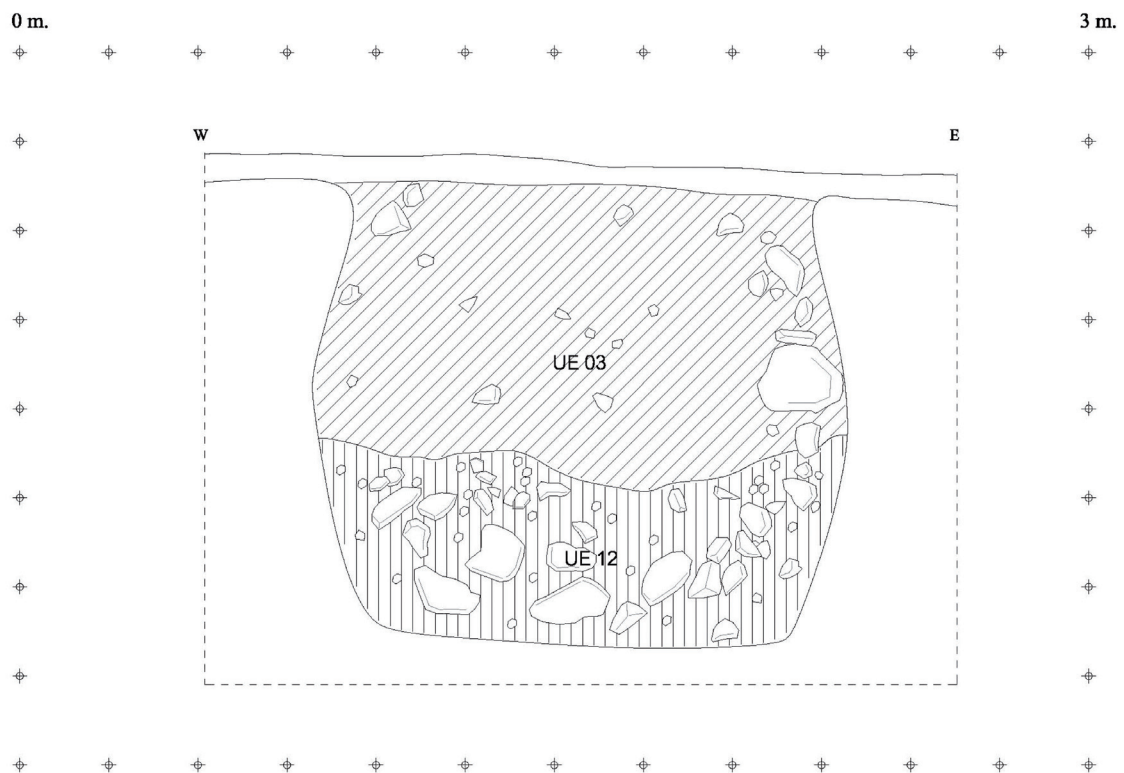


Fig. 4. Sección de la estructura negativa E01.

La característica más sobresaliente de estos depósitos es la homogeneidad de su matriz sedimentaria que no permite establecer discontinuidades estratigráficas. En realidad, la diferenciación entre las UEs 12 y 03 se establece a partir de la alta concentración de inclusiones en la UE 12, lo que genera un contacto neto con la UE 03, caracterizada por la baja densidad y pequeño tamaño de sus inclusiones. Para valorar de forma más precisa la relación entre inclusiones y matrices sedimentarias se ha procedido a calcular el volumen de sedimentos de cada fosa y de cada una de sus unidades estratigráficas².

De esta forma, la capacidad total es de 1596 litros, siendo el volumen de la UE 12 de 447 litros y de la UE 03 de 1149 litros. Si consideramos la relación entre las inclusiones artefactuales y la capacidad volumétrica, el resultado sería el siguiente: el 70,8% de las inclusiones se concentran en la UE 12 que sólo ocupa el 28% de su volumen, confirmando la fuerte concentración del registro arqueológico en esta unidad estratigráfica. La situación de la UE 03 es la inversa. Así, las inclusiones artefactuales no llegan al 30% del total, que se distribuyen en un volumen de 1149 litros, es decir el 72% de su capacidad.

En cuanto al tipo de elementos artefactuales, solo se documentan abundantes fragmentos cerámicos e industria lítica, especialmente de carácter macrolítico, siendo muy escasos los útiles en sílex tallado.

Estructura E02

Se localiza en el talud norte del trazado del tren y se asocia a las fosas E03 y E05 con las que parece formar un conjunto individualizado. Al igual que en el caso anterior, aparece seccionada en dirección este-oeste aunque en este caso el volumen desaparecido es superior al de la estructura E01. No obstante, se ha conservado parte del perímetro que define su planta y todo su desarrollo vertical. La cota que marca la superficie desde la que se realizó la estructura E01 y E02 difiere en unos 20 cm, entre 619,40 y 619,60 msnm respectivamente, mostrando una ligera inclinación en sentido oeste. Formalmente presenta el típico perfil acampanado, donde su planta posee un trazado circular con unas dimensiones aproximadas de 1,50 m de diámetro y una profundidad de 1,30 m. El diámetro máximo, de 1,90 m, se localiza en el tercio central. La base posee una superficie horizontal algo más irregular que la fosa E01 y un diámetro aproximado de 1,20 m.

Dos son las unidades estratigráficas de naturaleza sedimentaria que rellenan la fosa (fig. 5). La unidad de base (UE13) caracteriza una matriz de textura limo-arcillosa que contiene inclusiones de pequeñas y, especialmente, de medianas dimensiones. La geometría del depósito tiende a la forma de artesa, es decir, con una morfología cóncava. El contacto con la unidad estratigráfica superior (UE 05) es de carácter gradual y observable por un cambio progresivo hacia tonos ligeramente más oscuros de la matriz. No obstante, el criterio diferenciador más relevante entre ambas unidades vuelve a ser la alta concentración de inclusiones de diferente tamaño, naturaleza y morfología en la UE13, generando un cambio neto con la unidad sedimentaria superior.

Efectivamente, la concentración de artefactos en este depósito es una de sus características. De los 2676 litros de capacidad total, la UE 13 posee 595 litros, es decir, el 22% del volumen total y donde se concentran el 60% de los elementos artefactuales. Al igual que sucedía en la fosa E01, la relación volumen de sedimentos-artefactos es inversamente proporcional entre la unidad de base y la UE 05 inmediatamente superior. La disposición y orientación de las inclusiones contenidas en la UE13 tienden hacia la horizontalidad, especialmente en la zona central, aunque conforme nos acercamos a las paredes la tendencia es hacia la inclinación siguiendo la geometría del depósito (lám. 4).

Sobre la UE13 se dispone la unidad estratigráfica UE 05 con un grosor de 1 m y un volumen de 2081 litros. La matriz posee una textura limo-arcillosa cuyas inclusiones se caracterizan por sus pequeñas dimensiones y por la ausencia de una orientación o disposición determinada. En este caso, la geometría está condicionada por la forma acampanada y por el contacto inferior con la UE13 que, como se ha indicado, es de carácter gradual y con forma de artesa. La concentración de inclusiones naturales y artefactuales es baja si consideramos su relación con el volumen del sedimento. Casi el 80% de volumen agrupa al 40% de las evidencias artefactuales.

En cuanto al tipo de materiales documentados en la fosa, destaca la cerámica seguida de la industria lítica. Así mismo, se documentan dos fragmentos de una misma concha que han sido objeto de datación radiocarbónica por AMS.

² Véase el capítulo 6 para la descripción del procedimiento de cálculo volumétrico.

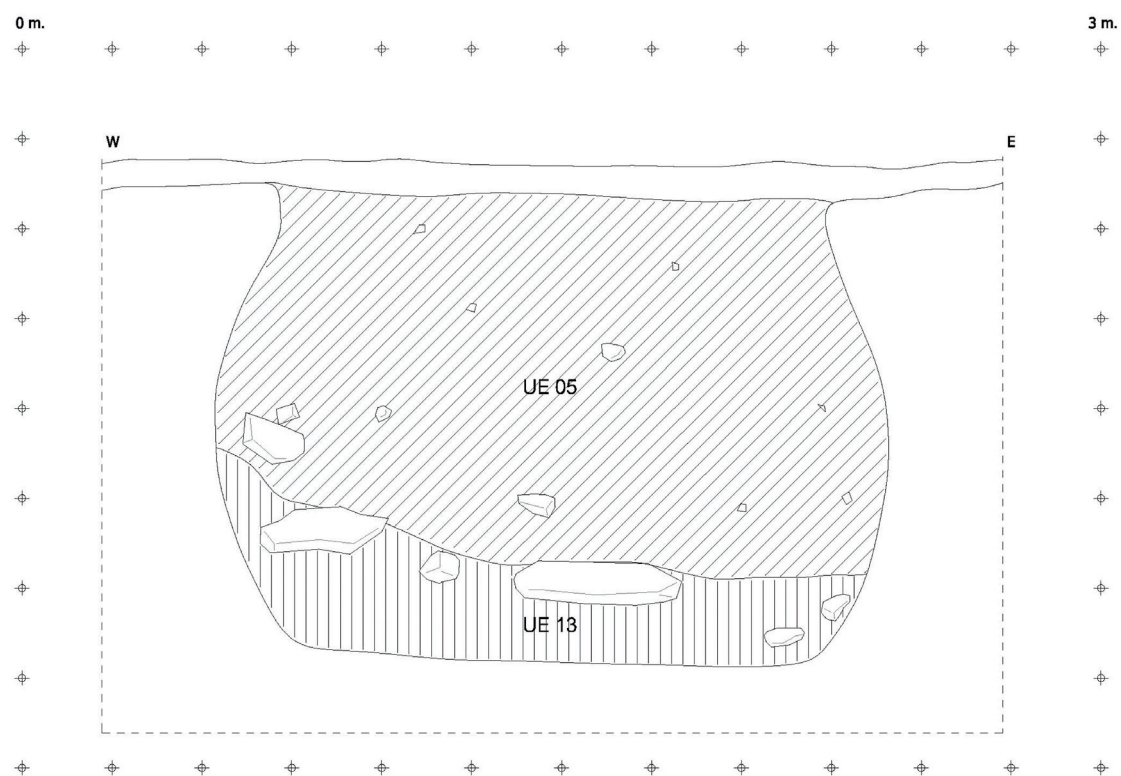


Fig. 5. Sección de la estructura negativa E02.



Lám. 4. Proceso de excavación de la estructura negativa E02.

Estructura E03

Se localiza en el talud norte del trazado del tren junto a las fosas E02 y E05. Al igual que en el caso anterior, aparece seccionada en dirección este-oeste, conservando aproximadamente sus 2/3 partes y todo su desarrollo vertical. Se abre desde la misma cota que la estructura E02, a 619,60 msnm, lo que supone un nivel de suelo muy horizontalizado.

Como en las anteriores estructuras, la morfología es acampanada. Su planta es circular con un diámetro de boca aproximado de 1,70 m y una profundidad de 1,60 m. El diámetro máximo, de 2,10 m, se sitúa en el tercio central de la fosa. La base es horizontal y con una particularidad desconocida en el resto de estructuras documentadas, pues presenta un rebaje en forma de media caña localizado en el contacto entre el suelo y el arranque de las paredes. De esta forma, se individualiza una especie de plataforma central que posee un diámetro de 1,30 m (lám. 5). Es la mayor de las fosas excavadas, con una capacidad volumétrica de 4365 litros.

La sedimentación interior está organizada en 3 unidades estratigráficas. La primera (UE15) ocupa el fondo de la fosa y posee una morfología de capa. De matriz limo-arcillosa y coloración marrón-grisácea oscura, contiene abundantes inclusiones de carácter natural y artefactual de tendencia general hacia la horizontalidad. El contacto con la unidad inmediatamente superior es gradual si atendemos a las características de la matriz, sin embargo, el contacto se convierte en brusco si lo que se considera es la alta densidad de inclusiones de la UE 15 frente al resto de unidades estratigráficas (fig. 6).

La unidad estratigráfica 7B se sitúa sobre la UE15. Se trata de un depósito sedimentario de naturaleza limo-arcillosa que apenas contiene inclusiones que, en todo caso, son de pequeñas dimensiones. Presenta una geometría cónica alcanzando su máximo grosor en su eje central y disminuyendo según nos alejamos de él. Asimismo, se han identificado varios *lentejones*³ de una matriz de coloración más clara, posiblemente debido a su naturaleza más calcárea, que se disponen siguiendo la estructura cónica de la unidad estratigráfica. Finalmente, la unidad UE 7A, con una matriz prácticamente sin inclusiones y un contacto gradual hacia una coloración más clara, colmata la estructura.

Siguiendo el mismo patrón de las estructuras descritas anteriormente, los elementos de carácter artefactual se concentran en la unidad estratigráfica de base. Así, la UE 15 que supone el 19% de la capacidad volumétrica de la fosa contiene más del 70% de las inclusiones artefactuales. Por el contrario, las UEs 7A y 7B, con un volumen de sedimentos superior al 80%, solo contiene el 30% de los materiales arqueológicos.

En cuanto al tipo de materiales documentados en la fosa destaca la cerámica seguida de la industria lítica y 2 fragmentos de malacofauna fechados por AMS.



Lám. 5. Detalle de la base de la estructura negativa E03.

³ Cuerpo de materiales de forma ahusada que disminuye de espesor hacia la periferia.

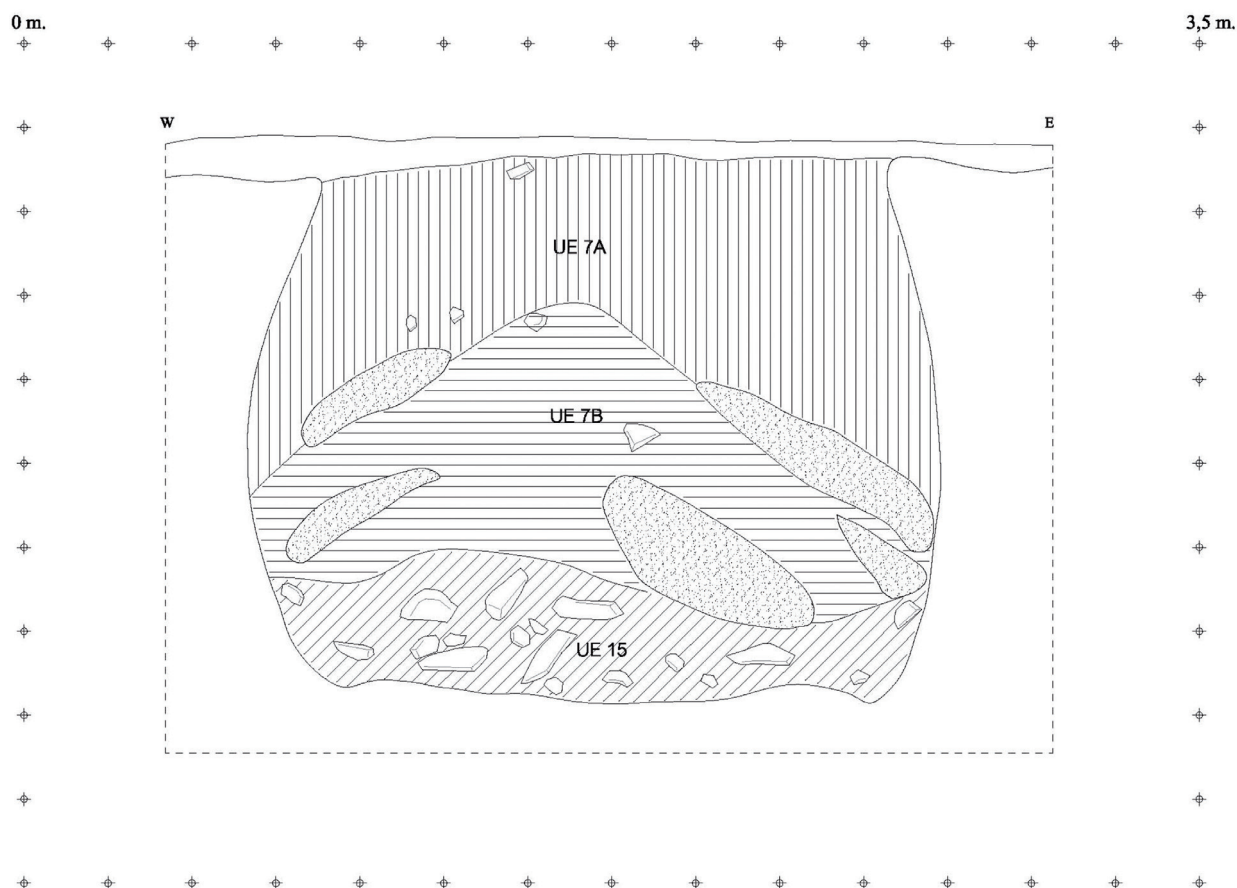


Fig. 6. Sección de la estructura negativa E03.

Estructura E04

Se localiza en el talud sur junto a las estructura E08 a la que aparece físicamente unida (véase la descripción de la E08). Los trabajos de la línea ferroviaria la han seccionado transversalmente en sentido este-oeste, desapareciendo aproximadamente su mitad norte. A pesar de que se sitúa en el lado opuesto de las fosas anteriormente descritas, y por tanto a cierta distancia, la cota a partir de la que se construye es de 619,50 msnm, con 10 cm de diferencia respecto a las fosas E01, E02 y E03, lo que de nuevo incide en la horizontalidad del suelo donde se construyen todas estas estructuras.

Formalmente se corresponde a lo que tradicionalmente ha sido definido en los *yacimientos de hoyos* como cubetas, por la relación diámetro-profundidad. Son estructuras en donde el diámetro supera ampliamente a la profundidad. Este es el caso de la E04 que posee forma circular y un diámetro de 1,50 m, muy parecido al de otras fosas, pero con una profundidad de sólo 50 cm y un perfil troncocónico. Su base es horizontal, con un diámetro aproximado de 1,20 m y las paredes tienden a abrirse ligeramente hasta alcanzar el diámetro máximo que se sitúa en la boca. La conservación de base y paredes es excelente sin que procesos deposicionales o postdeposicionales hayan afectado a la matriz geológica.

A pesar de que difiere formalmente del resto de fosas, las características de los depósitos que la rellenan son muy similares. Efectivamente, contiene dos unidades estratigráficas, la UE 14 situada sobre la base de la estructura y caracterizada por un sedimento de coloración marrón oscura y textura limo-arcillosa (fig. 7). Su matriz contiene abundantes inclusiones, de naturaleza heterométrica, aunque son más habituales los tamaños medianos, la geometría del depósito presenta forma de artesa, especialmente acusada en su extremo oeste. El tipo de contacto es neto con la unidad estratigráfica (UE 09), inmediatamente superior; cambiando de forma brusca tanto la tonalidad del depósito como la presencia y concentración de inclusiones. Así, de la capacidad volumétrica de 679 litros, el 30%, aproximadamente 207 litros, pertenecen al a UE14 donde se concentra el 66% de las elementos artefactuales. La disposición y orientación de las inclusiones tienden hacia la horizontalidad, aunque en el contacto con las paredes de la cubeta siguen la geometría del depósito (lám. 6).

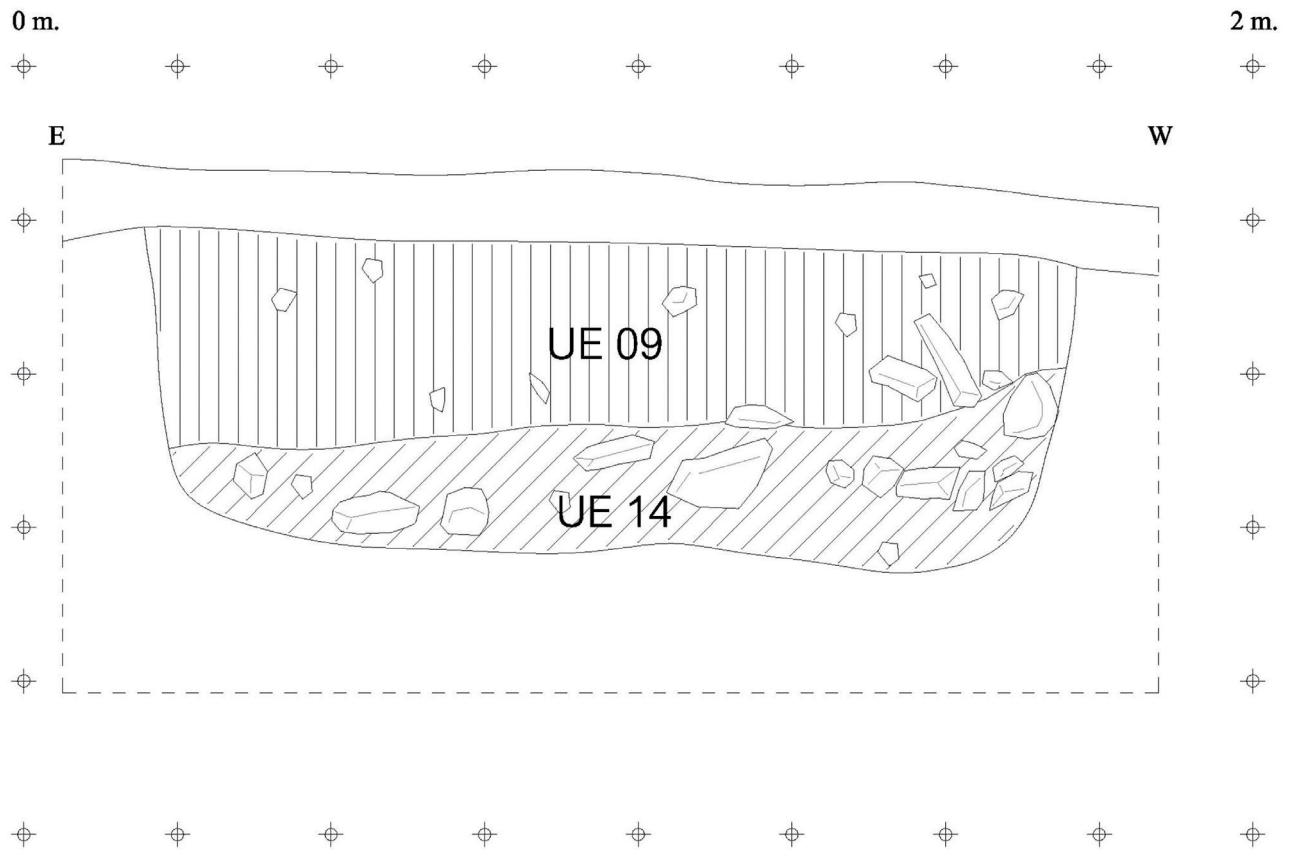


Fig. 7. Sección de la estructura negativa E04.



Lám. 6. Detalle de la unidad de base UE14 de la estructura negativa E04 donde se concentran las inclusiones.

La unidad estratigráfica UE 09 colmata la estructura y se superpone a la UE 14. La matriz posee una coloración marrón clara y una textura limo-arcillosa donde las inclusiones son escasas y de pequeñas dimensiones disponiéndose de forma desordenada y dispersa. Posee una forma aproximada de capa y su límite inferior se adapta a la forma de artesa de la UE 14. La concentración de inclusiones artefactuales del 34% es baja si consideramos su relación inversamente proporcional con un volumen del 70% del sedimento.

En cuanto a la naturaleza de los materiales de nuevo se documentan los mismos elementos, cerámica e industria lítica especialmente de carácter macrolítico.

Estructura E05

Se localiza en el talud norte, entre las fosas E02 y E03, habiendo sido seccionada no solo en sentido este-oeste sino también de forma perpendicular a su eje vertical. Así, solo se ha conservado la base de una fosa de planta circular con un diámetro aproximado de 1,50 m y un depósito sedimentario que presenta su mayor grosor, 40 cm, en su lado norte (lám. 7). La profundidad media se sitúa en torno a los 20 cm coincidiendo con la sección gráfica documentada. La parte conservada aparece colmatada por una sola unidad sedimentaria (UE 24=25), de matriz limo-arcillosa que contiene abundantes inclusiones de pequeñas y medianas dimensiones tanto de carácter natural como artefactual (fig. 8). La capacidad volumétrica conservada es de 380 litros.

De nuevo el tipo de registros documentados son cerámicas y, de forma casi testimonial, dos fragmentos de industria lítica.



Lám. 7. Estructura negativa E05.

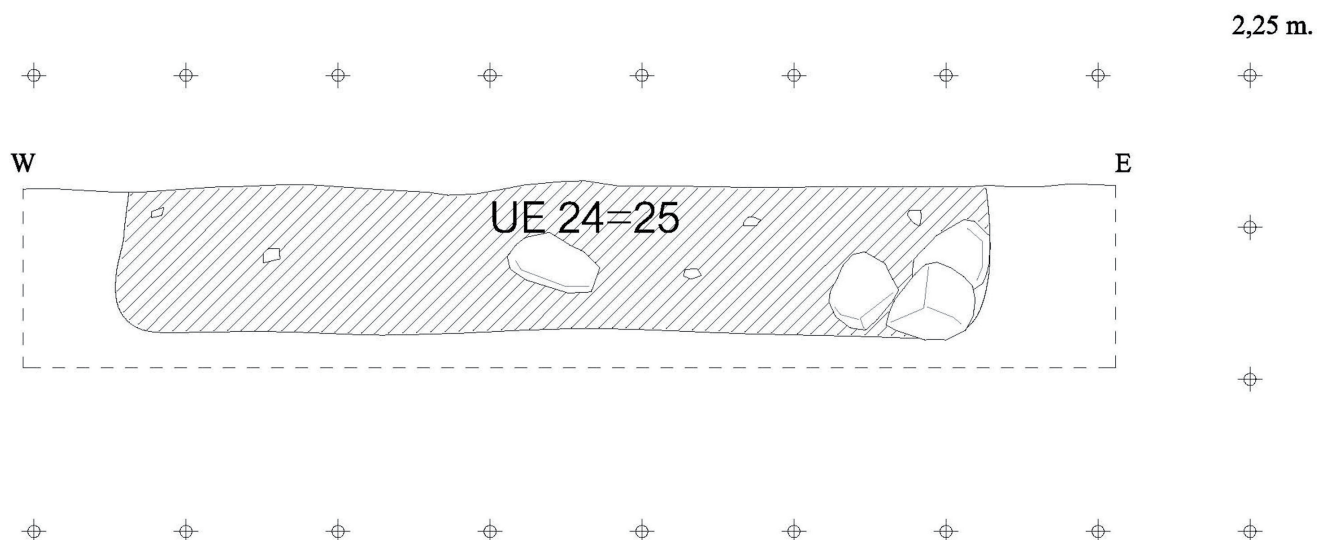


Fig. 8. Sección de la estructura negativa E05.

Estructura E06

Situada en el talud norte, junto a la E07, presenta los mismos problemas de conservación que la E05 (lám. 8). Los trabajos de acondicionamiento para la estructura ferroviaria la han seccionado tanto en sentido E-O, siguiendo el trazado del talud, como de forma transversal a su eje vertical. Solo se ha conservado la base de fosa, similar a las anteriormente descritas, de forma circular; un diámetro aproximado de 1,40 m y un grosor medio de 30 cm que aumenta hasta los 50 cm en su extremo norte. La unidad estratigráfica identificada en su interior (UE17=21), se caracteriza por una matriz limo-arcillosa de color marrón oscuro con inclusiones de diferentes tamaños que tienden a situarse de forma horizontal al plano en el que se apoyan (fig. 9). La capacidad volumétrica conservada es de 477 litros.

La E06 tampoco sorprende por los materiales documentados, fundamentalmente, cerámicas y en menor medida industria lítica. No obstante, se ha identificado un hecho de gran relevancia, pues dos fragmentos de un mismo útil macrolítico de carácter abrasivo aparecen en dos fosas distintas E06 y E07, lo que posee importantes implicaciones en el análisis de las prácticas de deposición que caracterizan a estas estructuras y en su valoración cronológica (véase capítulo 9).



Lám. 8. Vista general de las estructuras negativas E06 y E07.

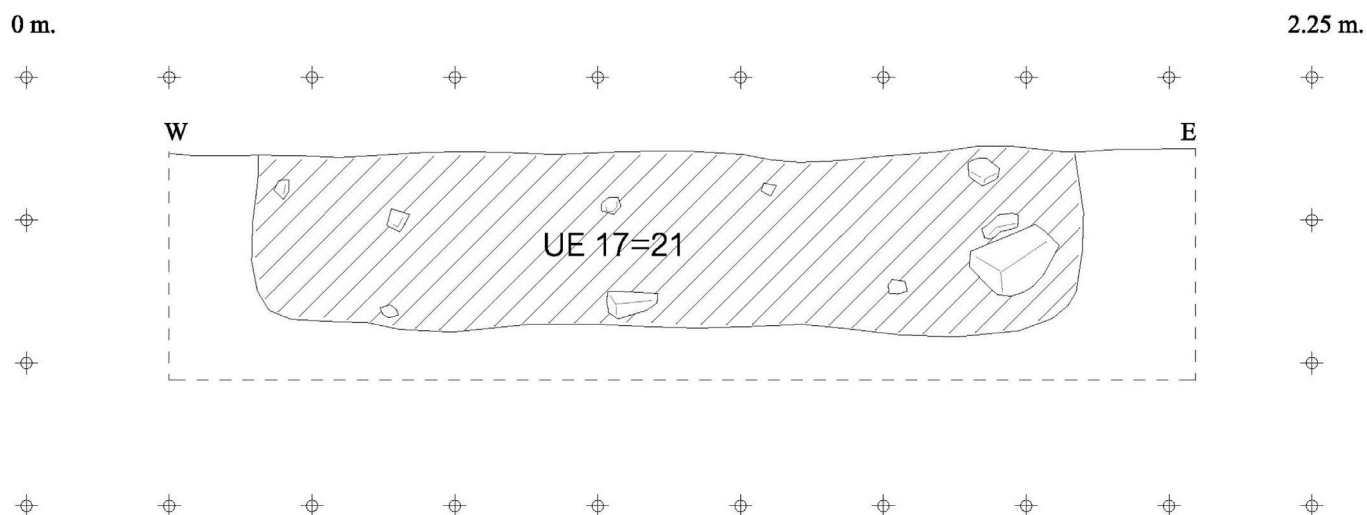


Fig. 9. Sección de la estructura negativa E06.

Estructura E07

Localizada junto a la E06, aunque no ha sido afectada por el talud del tren, sí seccionada de forma transversal al eje vertical. Se conservan aproximadamente 80 cm de profundidad de una fosa que presenta la característica sección acampanada y cuya base con un diámetro de 1,60 m presenta una ligera convexidad. La conservación de las paredes y de la base es excelente.

El interior de la parte conservada aparece colmatada por la unidad estratigráfica UE 16=23, caracterizada por una matriz limoarcillosa de color marrón y tonalidad oscura que contiene inclusiones de pequeñas y medianas dimensiones, dispuestas sin una organización determinada aunque la tendencia es a situarse de forma horizontal (fig. 10). Las inclusiones artefactuales documentadas son exclusivamente abundantes fragmentos cerámicos y diferentes útiles de carácter macrolítico. La capacidad volumétrica, conservada es, de 1505 litros.

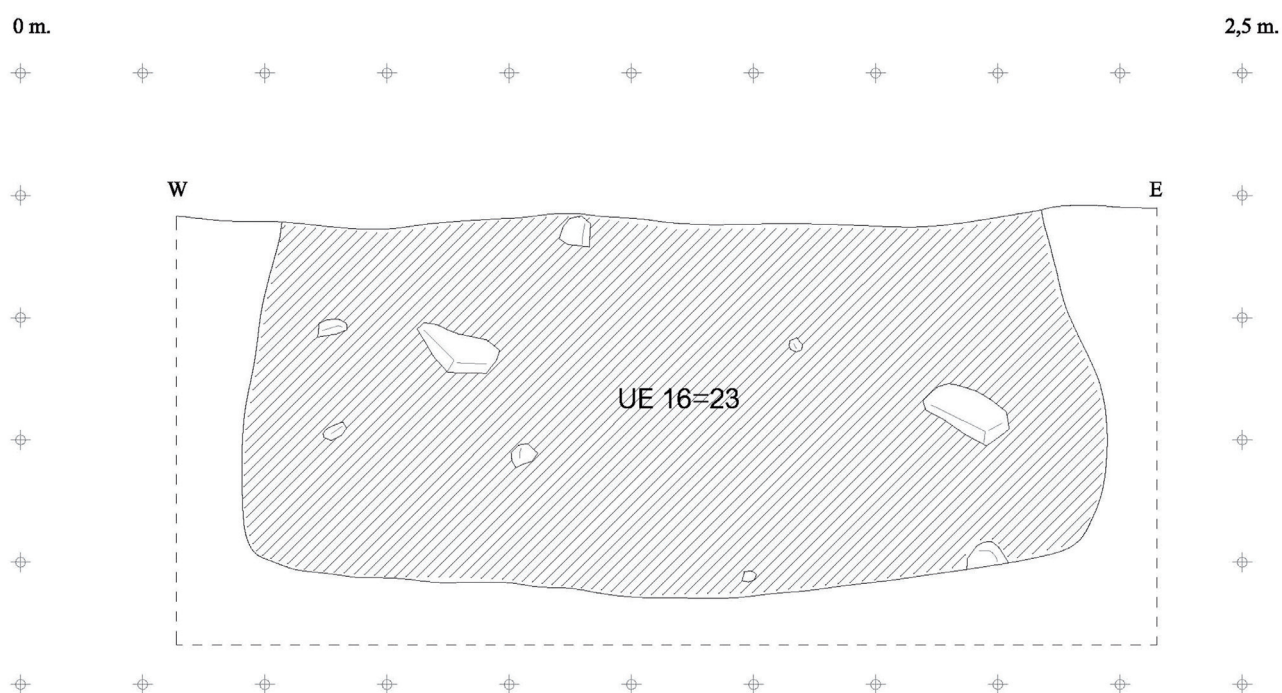


Fig. 10. Sección de la estructura negativa E07.

Estructura E08

Se sitúa en el talud sur junto a la cubeta E04. En este caso la fosa no ha sido seccionada por los trabajos de la línea ferroviaria, y solo su extremo noreste se encuentra parcialmente afectado por una pequeña alteración realizada con retroexcavadora. La estructura, de planta subcircular, conserva todo su desarrollo vertical. La cota de 619,50 msnm, a partir de la que se construye, es similar a la registrada para la estructura E04. La diferencia de altitud de ambas estructuras respecto a las fosas que han conservado todo su desarrollo vertical, E01, E02 y E03, es de solo 10 cm, lo que evidencia, tal y como se ha indicado anteriormente, un nivel de suelo muy horizontalizado. El diámetro de su planta oscila entre 1,10 y 1,30 m y su sección, acampanada, posee una altura entre 1,20 y 1,30 m. El diámetro máximo, de 1,60 m, se localiza en el tercio inferior en el punto donde se produce la inflexión en la dirección de las paredes. La base presenta una ligera concavidad y un diámetro en torno a 1,30 m.

El proceso de excavación ha permitido documentar un fenómeno desconocido en el resto de estructuras, consistente en la conexión física que se establece con la estructura E04, definida como cubeta. No se trata de una superposición entre estructuras, como ocurre habitualmente en otros yacimientos, ya que no llegan a tocarse, aunque en uno de sus laterales se sitúan a escasa distancia. Es precisamente en este punto donde se ha excavado en forma de U la matriz geológica que las separa, conectándose a través de esta apertura que posee unos 40 cm de anchura y 30 cm de profundidad máxima. Este fenómeno uniría ambas estructuras, haciéndolas contemporáneas, al menos parcialmente.

En su interior se han identificado 3 unidades estratigráficas que la colmatan (fig. 11 y lám. 9). La unidad de base (UE 45) se caracteriza por un grosor máximo de 40 cm y una morfología en capa, aunque en su extremo occidental tiende a disminuir de espesor. El sedimento es de naturaleza limo-arcillosa y coloración marrón. Como sucede en las fosas anteriores, las inclusiones que se concentran fundamentalmente en esta unidad son de pequeñas, medianas y en algún caso de grandes dimensiones, disponiéndose de forma mayoritaria sobre su plano horizontal. El contacto con la unidad inmediatamente superior, UE 40, es gradual, si atendemos a la coloración del sedimento hacia tonalidades más oscuras. No obstante, la transición es más abrupta si se consideran las características y densidad de las inclusiones.

La unidad UE 40 mantiene una sedimentación de carácter limo-arcilloso donde han desaparecido las inclusiones de mediano y gran tamaño documentándose sólo las de menores dimensiones. La geometría de esta unidad es cónica con el máximo grosor en su eje central. Siguiendo esta estructura, se han identificado pequeños lentejones y bolsadas de coloración clara y naturaleza calcárea que pueden proceder de la matriz geológica. La transición con la unidad superior (UE 29), de nuevo posee un carácter gradual, aunque en este caso hacia tonalidades más claras en la coloración del sedimento. En esta unidad vuelven a documentarse inclusiones de medianas y grandes dimensiones dispuestas de forma aleatoria y sin la densidad documentada en la unidad de base, UE 45.

En cuanto a la distribución de los artefactos es mucho más homogénea que en las estructuras anteriormente. De la capacidad volumétrica total de 1785 litros, la UE 45 posee 619 litros, un 34%, en donde se han documentado el 28% de los elementos artefactuales. Por su parte, la unidad inmediatamente superior UE 40 contiene el 59% del total de artefactos distribuidos en un volumen sedimentario que alcanza 55% de la capacidad total. Finalmente, la UE 29 posee la menor cantidad de inclusiones artefactuales aunque también el menor volumen de sedimento, 187 litros, que porcentualmente se corresponde con el 10%.

En el registro material se repite el patrón de las fosas anteriores. En primer lugar destacan los fragmentos cerámicos y otros elementos de arcilla, seguidos de diferentes útiles líticos, de carácter macrolítico, y en menor medida elementos realizados en sílex tallado. A estos materiales se suma un fragmento de malacofauna que ha permitido obtener una datación radiocarbónica por AMS.

Estructura E09

Se localiza en el talud sur entre las fosas E04 y E10. Al igual que en el caso anterior, los trabajos de la línea ferroviaria no han afectado a la conservación de esta estructura que posee todo su desarrollo vertical y horizontal. La cota desde la que se construye es de 619,50 msnm, similar a la documentada en las estructuras E04 y E08.

Desde una perspectiva morfológica, se repite el perfil acampanado tan característico. De planta circular y diámetro aproximado de 1,50 m, posee una altura de 1,10 m y un diámetro máximo localizado en su tercio inferior de 1,70 m. Su base es ligeramente convexa y se sitúa en torno al 1,50 m de diámetro. El grado de conservación de las paredes y base de la estructura es óptimo. La capacidad volumétrica total es de 2108 litros.

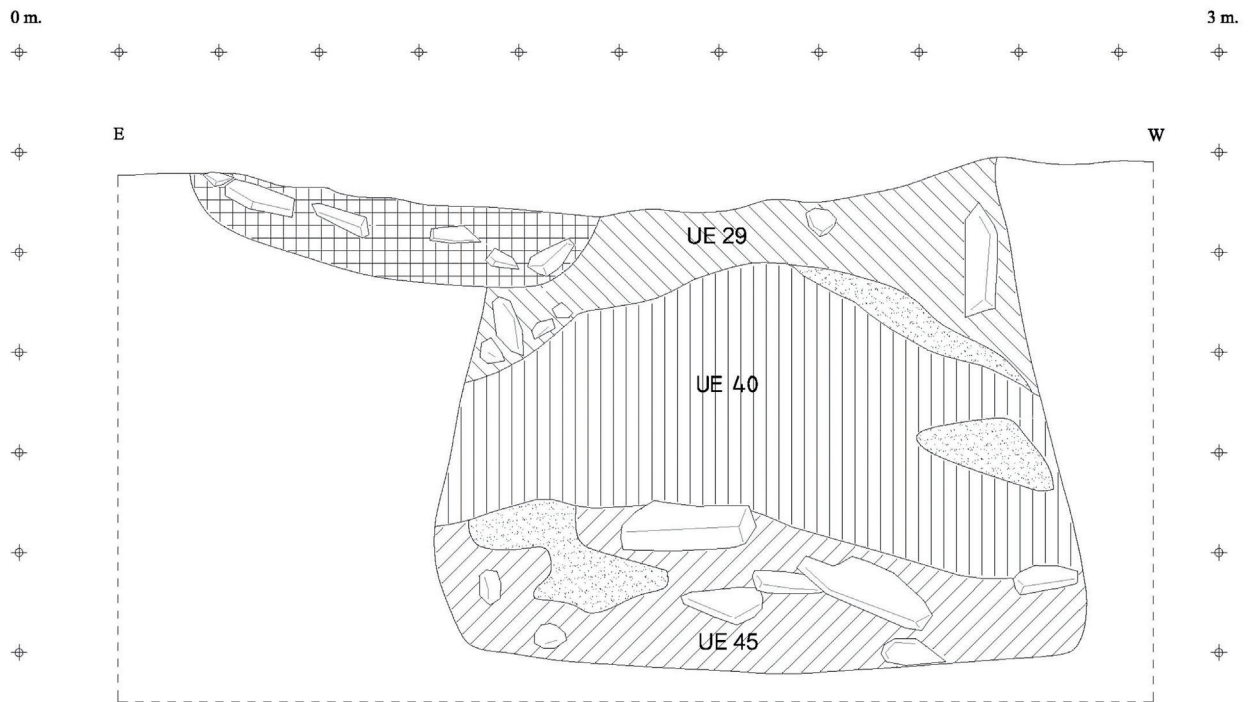


Fig. 11. Sección de la estructura negativa E08.



Lám. 9. Sección de la estructura negativa E08.

Las características de los depósitos sedimentarios que colmatan su interior son parecidas a las descritas para la E08. Se trata de 3 unidades estratigráficas, la inferior o UE 35 es de carácter limo-arcilloso, coloración marrón y tonalidad oscura (fig. 12 y lám. 10). Las inclusiones de pequeñas y medianas dimensiones tienden a concentrarse en esta unidad y a adoptar una posición horizontal. La morfología del depósito es en forma de capa y el contacto con la unidad superior gradual, hacia tonalidades más claras. Sin embargo, el techo de este depósito aparece mejor determinado por una hilada de clastos de medianas dimensiones que definen una clara interfaz.

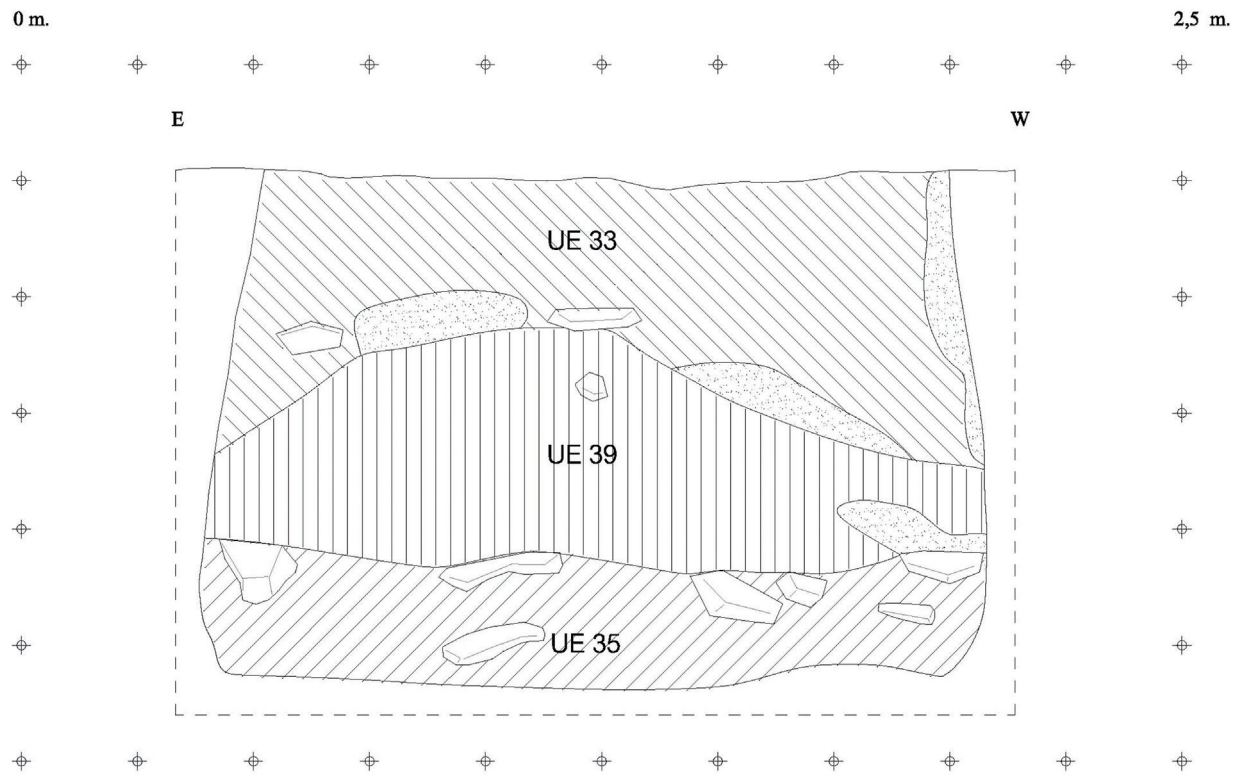


Fig. 12. Sección de la estructura negativa E09.



Lám. 10. Sección de la estructura negativa E09.

La unidad UE 39 presenta una geometría cónica formada por un depósito limo-arcilloso en donde las inclusiones de medianas dimensiones han desaparecido. Sobre este depósito y diferenciándolo del superior UE 33, se disponen, siguiendo la estructura cónica, pequeños lentejones de color claro y naturaleza calcárea que en algunos casos aparecen muy degradados lo que dificulta su identificación. La unidad estratigráfica UE 33 colmata el relleno de la fosa con unas características sedimentarias muy parecidas a la descrita en las unidades inferiores, naturaleza limo-arcillosa, coloración marrón y escasez de inclusiones que, en todo caso, son de pequeñas dimensiones.

Las evidencias materiales tienden a concentrarse en el depósito situado en la base de la estructura si se tiene en cuenta la relación con la capacidad volumétrica de la fosa. El 44% de los artefactos se localizan en la unidad de base UE 35 que supone el 21% del volumen total de sedimentos. La unidad UE 39, de geometría cónica, concentra el 47% de los artefactos aunque distribuidos en el mayor volumen de sedimento, 1005 litros que suponen el 48% del total. Finalmente, en la unidad superior, UE 33, apenas si aparecen evidencias de materiales arqueológicos.

En cuanto a la naturaleza de los artefactos de nuevo la cerámica y la industria lítica son los únicos elementos documentados, junto a una concha que ha sido fechada por AMS.

Estructura E10

Se sitúa en el talud sur a poca distancia de la E09 delimitando, junto a la fosa E01, la expansión de este tipo de estructuras por el este. Se trata de una cubeta caracterizada por mayor diámetro que profundidad. La cota desde la que se realiza es de 619,50 msnm, similar a la documentada en las fosas E04, 08 y 09. De planta circular, presenta un diámetro entre 80-90 cm y una profundidad en torno a los 20 cm (lám. 11). Su interior aparece colmatado por la unidad UE 32, depósito sedimentario de naturaleza limo-arcillosa, coloración marrón oscura con abundantes inclusiones de medianas y grandes dimensiones que tienden a situarse horizontalmente. La capacidad volumétrica total es de 128 litros y donde la cerámica e industria macrolítica son los elementos artefactuales que se documentan de forma exclusiva.



Lám. 11. Detalle del proceso de excavación de la estructura negativa E10.

4.1. Revisión historiográfica

Como sucede en este tipo de yacimientos tradicionalmente definidos como *campos de hoyos*, en La Loma, las únicas evidencias arqueológicas consisten en estructuras excavadas en la matriz geológica y sus rellenos sedimentarios. La compleja problemática de estos sitios arqueológicos posee una larga tradición que puede remontarse a los pioneros trabajos de investigación de finales del siglo XIX desarrollados por los hermanos Luis y Enrique Siret (1891 [2001]) en el yacimiento de El Garcel (Antas, Almería), en donde documentaron más de 300 fosas consideradas como silos que, una vez abandonado el poblado al que pertenecían, se colmataban con sus restos. Por estas mismas fechas destacan los trabajos, igualmente pioneros, de G. Bonsor (1899) en los yacimientos de El Acebuchal y Campo Real (Carmona, Sevilla). En este caso las estructuras negativas son consideradas como la parte excavada de una cabaña parcialmente subterránea, los definidos como fondos de cabaña, o bien como fosas reaprovechadas para vertederos de basura⁴.

Con posterioridad, no va ser hasta los trabajos de Collantes de Terán (1969) cuando de nuevo este tipo de yacimientos vuelvan a adquirir un renovado protagonismo, agrupados bajo la denominación de *Cultura de los Silos del Bajo Guadalquivir*, una categoría de análisis de indudable éxito durante los años 70 y 80. El importante desarrollo que experimentan las investigaciones arqueológicas a partir de mediados de los 80 supone un aumento exponencial de las evidencias materiales así como la publicación de los primeros yacimientos delimitados por fosos o zanjas en cuyo interior se documentan grandes concentraciones de estructuras negativas interpretadas como “silos”. Este es el caso de yacimientos clásicos como La Pijotilla (Hurtado, 1986, 1988, 1991), Papa Uvas (Martín de la Cruz, 1985, 1986a, 1986b, 1987) o Valencina de la Concepción (Fernández Gómez y Oliva, 1980, 1985, 1986), a los que más recientemente se unen El Polideportivo de Martos (Lizcano *et al.*, 1991-92, 1993, Lizcano, 1999) y muy especialmente Marroquíes Bajos (Jaén) (Hornos *et al.*, 1998; Zafra *et al.*, 1999, 2003). Paralelamente, se produce un considerable aumento de yacimientos exclusivamente de fosas, caso de La Esparragosa (Chiclana de la Frontera, Cádiz) (Pérez Rodríguez *et al.*, 2005), Pago de Cantarranas (Puerto de Santa María, Cádiz) (Ruiz Gil y López Amador, 2005), Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz) (Vijande, 2009), Cerro de Marimacho (Antequera, Málaga) (Marqués *et al.*, 2004) y Las Eras (Úbeda, Jaén) (Lizcano *et al.*, 2009) entre los más destacados.

Durante este nuevo periodo, el cambio fundamental que se produce en la consideración de los cada vez más complejos yacimientos negativos es de escala. Se trataría de poblados estables, en no pocas ocasiones de gran tamaño, donde las estructuras excavadas en la matriz geológica seguían siendo consideradas como fondos de cabaña o como silos de almacenamiento que mostraban la capacidad de acumulación de excedentes de las comunidades neolíticas y/o calcolíticas. La amortización de estas estructuras se realizaría fundamentalmente con diferentes tipos de desechos generados durante la ocupación del sitio, caso de los fondos de cabaña, o bien como deposiciones secundarias. De esta forma, los yacimientos adquirirían la configuración final observable en las excavaciones arqueológicas. Con matizaciones, sin duda de gran relevancia, la interpretación de fosas similares a las documentadas en La Loma ha seguido manteniéndose prácticamente en los mismos términos enunciados por los pioneros trabajos de Siret y Bonsor. Se trataría esencialmente de lugares de almacenamiento reutilizados posteriormente para la deposición de los desechos del poblado.

En los últimos años esta interpretación está siendo objeto de una profunda revisión crítica de los fundamentos teóricos y metodológicos que tradicionalmente han sido asumidos de forma implícita y sin un necesario proceso de reflexión (Márquez, 2001, 2006; Márquez y Jiménez, 2011). Además y de forma paralela, se están proponiendo nuevas alternativas que consideran a estos yacimientos como lugares de encuentro de marcada movilidad y en donde se desarrollan actividades de diversa naturaleza condicionadas por modelos de racionalidad que confieren un carácter intencional y deliberado a las deposiciones que se realizan en los diferentes tipos de estructuras negativas (Márquez 2001, Rojo *et al.*, 2008; Delibes *et al.*, 2009; Márquez y Jiménez, 2011).

⁴ Para una valoración crítica de los yacimientos de Campo Real y El Acebuchal véase Cruz-Auñón y Jiménez, 1985 y Lazarich *et al.*, 1995.

4.2. Los procesos de formación

La Loma ha proporcionado 10 estructuras negativas, la mayoría conservadas solo parcialmente. No obstante, el análisis detenido de la forma y características de las mismas, de sus depósitos sedimentarios, de la relación entre matriz e inclusiones o del tipo y propiedades de los elementos artefactuales, permite avanzar en la comprensión de las prácticas conductuales que han generado este tipo de evidencias materiales. Efectivamente, La Loma presenta toda una serie de patrones y recurrencias que nos informan del modo en que estas sociedades se relacionan con su materialidad y cómo ésta adquiere formas de deposición específicas que dependen de factores muy variados en donde los diferentes modelos de racionalidad, específicos de cada grupo humano, parecen haber jugado un papel relevante.

A continuación proponemos una discusión sobre los patrones y recurrencias que han sido observados en la materialidad de La Loma. Las estructuras pueden agruparse en dos tipos, fosas y cubetas, dependiendo de la relación diámetro-al-tura. En aquellas que han conservado todo su desarrollo vertical se trata de estructuras de planta circular o subcircular con diámetros que oscilan entre el 1,10 y 1,70 m y en el caso de las fosas las profundidades oscilan entre 1,10 y 1,60 m. La capacidad volumétrica se sitúa entre los 4365 litros de la fosa E03, de mayores dimensiones, y los 1596 litros de la E01. La forma acampanada supone otro de los elementos característicos de estas estructuras, lo que genera un ensanchamiento habitualmente en el tercio central o inferior que coincide con el máximo diámetro. Por tanto, son estructuras de paredes convergentes que recuerdan en su morfología a determinadas vasijas cerámicas que se documentan en sus rellenos sedimentarios (véase capítulo 6).

Tanto la forma como las dimensiones, especialmente de las fosas, materializan una idea clara de cómo debieron ser estas estructuras. A pesar de la amplitud temporal que las dataciones radiocarbónicas ofrecen, la homogeneidad en sus características presenta unos estrechos márgenes de variabilidad, lo que demuestra una conducta perfectamente regulada. En ningún caso estas fosas son resultado de la improvisación y su funcionalidad/es debió estar directamente asociada con unas necesidades determinadas que poseen una alta recurrencia en el tiempo.

Aunque por el momento es difícil establecer la extensión de La Loma dada la naturaleza específica de este tipo de yacimientos de prácticamente nula visibilidad arqueológica, el área de 2160 m² donde se documentan las fosas y cubetas, se caracteriza por una superficie de gran horizontalidad. En realidad todas las estructuras que han conservado su desarrollo vertical se abren desde cotas muy similares, entre los 619,40 y los 619,60 msnm, si bien la mayoría se excavan desde los 619,50 msnm. Esta uniformidad marca un nivel de suelo muy plano independientemente de las diferencias cronológicas documentadas entre las distintas estructuras. A pesar de la inexistencia de evidencias arqueológicas, parece probable que el área sobre la que se sitúan haya sido preparada para conseguir una superficie horizontal. Por tanto, las características formales de estas estructuras no solo muestran un patrón socialmente establecido sino también su localización sobre una amplia superficie horizontalizada.

Otra característica importante consiste en su carácter cerrado, es decir, son contenedores que al encontrarse excavados en la matriz geológica favorece la conservación de sus rellenos y sobre todo permite individualizar prácticas específicas de deposición de materiales. La alta recurrencia de fosas y cubetas que caracteriza a este tipo de yacimientos indica continuados episodios de apertura y colmatación de estructuras que una vez rellenas son abandonadas. Por tanto, gracias a la naturaleza repetitiva de esta conducta social y al uso de construcciones negativas podemos aproximarnos en inmejorables condiciones a la forma particular en que las sociedades del pasado se “deshacen” de los elementos materiales con los que conviven.

Un elemento relevante en la discusión sobre cómo estas prácticas de deposición son realizadas, consiste en el análisis de las dinámicas de formación de los depósitos sedimentarios documentados en el interior de cada estructura negativa. De esta forma, determinar si las diferentes unidades estratigráficas se han depositado de forma rápida o por el contrario son el resultado de diferentes episodios distantes en el tiempo y de naturaleza variada se convierte en un factor clave. La información que ofrece La Loma se caracteriza por la gran homogeneidad de los depósitos sedimentarios en las diferentes estructuras. Tanto las fosas como las cubetas presentan unas matrices sedimentarias cuyas propiedades son muy uniformes. En estas circunstancias, la identificación de distintas unidades estratigráficas se ha basado en variaciones en las tonalidades de la matriz, lo que genera un tipo de contacto gradual en muchas ocasiones difícil de definir, y fundamentalmente en el tamaño, naturaleza y sobre todo densidad de las inclusiones.

Las dinámicas de colmatación de las diferentes estructuras son muy parecidas entre sí. En todos los casos, la base es ocupada por un depósito de geometría en forma de capa o artesa que concentra la mayor cantidad y variedad de inclusiones tanto de carácter natural como artefactual, lo que genera una brusca transición con los depósitos inmediatamente superiores.

Sobre esta unidad estratigráfica se sitúa un único depósito que colmata la estructura o bien dos unidades, la primera de geometría cónica, probablemente relacionada con la forma de vertido de los mismos, y la segunda que completa su relleno. En cualquiera de las dos opciones, la relación matriz-inclusiones se caracteriza por la baja densidad de estas últimas, su pequeño tamaño y disposición aleatoria.

La homogeneidad en las características de las unidades sedimentarias que colmatan las estructuras permite plantear una deposición tan rápida que impide la formación de interficies y/o depósitos con cambios bruscos en propiedades como la naturaleza, textura o coloración de las matrices sedimentarias. La uniformidad estratigráfica puede, por tanto, ser consecuencia de una sucesión de episodios intencionados de vertido encadenados temporalmente. La sorprendente buena conservación de las paredes, base y boca de estas estructuras igualmente apoya una rápida colmatación. Pero, además de la rapidez, la recurrencia en la forma en que estas estructuras son colmatadas con un depósito en la base en donde se concentran las inclusiones y un relleno posterior muy homogéneo, muestra una práctica no solo intencionada sino, lo que es más importante, socialmente organizada. La forma en que los grupos sociales que ocuparon La Loma se relacionan con su materialidad confiere al acto de deposición un carácter deliberado y estructurado.

Efectivamente, una de las características más importantes que presentan estas estructuras consiste en la fuerte concentración de las evidencias de naturaleza artefactual en el depósito que ocupa su base. La relación entre la capacidad volumétrica de las diferentes unidades estratigráficas y las inclusiones artefactuales es, en este sentido, definitiva. En volúmenes sedimentarios que se sitúan por debajo del 30% es habitual documentar porcentajes artefactuales por encima del 60%, aunque también existe algún caso, como el de la estructura negativa E08, donde este índice es sensiblemente inferior. Esta acusada tendencia mostraría una intencionalidad en la localización de la mayoría de las inclusiones en las unidades de base.

Además, estos depósitos fueron sometidos a algún tipo de presión vertical si consideramos tanto la disposición tendente a la horizontalidad de las inclusiones y la geometría de estas unidades estratigráficas en forma de capa o artesa. La manera, por tanto, en que se relacionan las matrices sedimentarias con las inclusiones plantea una conducta deposicional caracterizada por la alta concentración de elementos artefactuales en unidades que ocupan un volumen inferior a 1/3 de la capacidad total y que, una vez depositadas, son manipuladas mediante presiones verticales.

Otro singular patrón, que no es extensible a otros yacimientos con estructuras negativas similares a las aquí tratadas, consiste en el tipo de elementos artefactuales que aparecen en La Loma. Sorprende que los únicos materiales documentados sean numerosos fragmentos cerámicos e industria lítica, especialmente de carácter macrolítico, siendo muy escasos los útiles en sílex tallado y excepcionales los restos de malacofauna, que son los únicos de naturaleza orgánica recuperados.

Para contrastar si efectivamente los materiales que aparecen en el interior de las fosas y cubetas fueron los realmente introducidos o si por el contrario las propiedades químicas de los sedimentos han propiciado la desaparición de los elementos orgánicos, se ha procedido a un estudio de acidez y contenido de materia orgánica⁵. De esta forma, se han seleccionado varias muestras para análisis del PH de entre las que destaca, especialmente, la muestra L-486-11 correspondiente a la matriz geológica sobre la que se construyen las estructuras negativas. El resultado es un PH neutro de 7.54, lo que significa nula acidez y que la materia orgánica se habría conservado en este contexto sedimentario caso de haber sido depositada.

Se ha realizado, igualmente, un ensayo para la determinación del contenido en materia orgánica oxidable, utilizando el método del Permanganato Potásico y norma UNE 103-204/1993. El resultado es de tan sólo un 0,49% de materia orgánica oxidable, lo que es consistente con los datos ofrecidos por el PH. Las otras dos muestras analizadas se corresponden a los depósitos sedimentarios que ocupan la base de las fosas E09 y E02. En el primer caso (muestra L-488-11), el PH es también neutro 6,93 con un contenido de materia orgánica de 0,74%; en el segundo (muestra L-487-11) el PH es de 3.80 y el contenido en materia orgánica de 1,40%.

Los índices de PH, especialmente el de la matriz geológica que podría haber afectado de forma generalizada a la conservación de la materia orgánica de todo el yacimiento, permiten plantear, aunque sea de forma preliminar a la espera de nuevos análisis, que la ausencia de elementos orgánicos se debe a las prácticas de deposición y no a la naturaleza química de las matrices sedimentarias. Por tanto, si consideramos el amplio abanico de desechos o subproductos que pudieron generarse durante la ocupación de este yacimiento podemos concluir que existe una selección intencionada de los materiales que pasan a formar parte de fosas y cubetas.

Las cerámicas y elementos líticos que forma parte del contenido de las estructuras negativas se caracterizan por su alto grado de fragmentación. Los esfuerzos dirigidos a localizar fragmentos de un mismo artefacto en más de una fosa solo han

sido positivos en un solo caso, correspondiente a un utensilio lítico de carácter abrasivo documentado en las fosas E06 y E07. En términos generales, el análisis de las propiedades formales, grado de fragmentación y huellas de uso nos enfrenta a una materialidad que ha perdido su funcionalidad o bien se encuentra en un avanzado estado de uso. Son materiales que, desde una perspectiva estrictamente funcionalista, han sido considerados como elementos “amortizados” y, por tanto, pasan a formar parte de las “basuras”.

Definitivamente, el proceso de deposición de objetos materiales en lugares como fosas o cubetas y su interpretación como elementos amortizados y basura requiere de una reflexión crítica. Ambos conceptos ponen el énfasis en aspectos estrictamente funcionales y economicistas, de forma que la conducta humana se rige por criterios vinculados con la optimización, el sentido común, la minimización del esfuerzo o la maximización del rendimiento. Esta forma de concebir las relaciones entre una determinada sociedad y su materialidad supone la traslación acrítica del modelo de racionalidad occidental a las sociedades del pasado, considerando que la basura es una categoría universal.

Los conceptos desecho y basura no son adecuados para el análisis de modelos de racionalidad distintos al occidental, o al menos no de una manera transcultural. El hecho de que determinados elementos hayan perdido su vida útil no significa que no conserven otros valores, otros significados importantes para la comunidad que los ha generado y, por tanto, la forma en que esos elementos sean gestionados respondan a principios históricamente contruidos y específicos de cada grupo social. La información que proporciona La Loma entra de lleno en esta casuística. Al margen de la función/es previas que hayan podido tener estas estructuras si es que la tuvieron, lo relevante es la particular manera de relacionarse con su materialidad que se concreta en conductas socialmente establecidas. Así, fueron colmatadas de forma rápida concentrándose solo determinados elementos materiales, cerámicos y líticos fundamentalmente, en la base.

La naturaleza repetitiva y altamente formalizada de los procesos de deposición materiales cerámicos y líticos debe ser considerada una característica esencial en el análisis e interpretación de la racionalidad específica que guía a las comunidades que ocuparon La Loma. Así, la selección de determinados “desechos” y la particular forma en que son depositados en fosas o cubetas podría constituir simplemente la transición hacia un nuevo estado, hacia una nueva etapa en su ciclo vital. La manera en que se conceptualiza la cultura material de estas sociedades y las prácticas de ello se derivan poco o nada tienen que ver con una pretendida categoría universal según la cual todos los elementos que han perdido su utilidad deben ser considerados como basura.

Desde la perspectiva histórico-cultural dominante en el análisis de la materialidad arqueológica, la cerámica ha sido evaluada como uno de los parámetros empíricos más significativos para determinar la variabilidad cultural y cronológica de las diferentes sociedades de la región. Ello ha generado un modelo de estudio sustentado en la clasificación tipológica, ordenación de estilos decorativos o de determinados rasgos tecnológicos. En este sentido, la documentación de yacimientos con amplias secuencias estratigráficas como Las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada) (Arribas y Molina, 1979), las cuevas de La Carigüela de Piñar (Piñar, Granada) (Pellicer, 1964) o de Nerja (Nerja, Málaga) (Pellicer, 1963), ha facilitado el registro y ordenación de fósiles directores cerámicos con los que se ha construido la evolución cultural de las sociedades neolíticas del sur peninsular (Navarrete, 1976).

No obstante, desde los años 80 las interpretaciones estrictamente arqueográficas se enriquecen con nuevas perspectivas teórico-metodológicas. Así, desde los posicionamientos funcionalistas se han incorporado propuestas orientadas al reconocimiento, a partir de técnicas arqueométricas, de aspectos relacionables con el uso de las vajillas cerámicas (Capel 1983, 1991, 2006; Camalich 1983; Martín-Socas *et al.*, 1985, 1989; Contreras *et al.*, 1991; Moreno 1994, entre otros). Por su parte, el fuerte peso de las lecturas materialistas en las investigaciones del sur peninsular ha enfatizado el análisis de la organización de la producción y de la especialización artesanal (Lull, 1983; Nocete, 1989, 2001). Y ya en estos últimos años, se han incorporado nuevos enfoques que ponen especialmente el acento en el análisis de la distribución y consumo de la cerámica (Aranda Jiménez 2004, 2010; Sánchez Romero y Aranda Jiménez, 2008; Aranda Jiménez y Montón-Subías, 2011).

Paralelamente, se produce un incremento exponencial de la base empírica para el análisis de las sociedades neolíticas en el territorio de referencia. Entre otros, y para las fases que nos interesa resaltar, destacan las excavaciones de La Cueva de El Toro (Antequera, Málaga) (Martín Socas *et al.*, 2004), las últimas campañas realizadas en Las Peñas de Los Gitanos (Montefrío, Granada) (Afonso *et al.*, 1996; Martínez *et al.*, 2010), Marroquíes Bajos (Jaén) (Zafra *et al.* 1999, 2003; Zafra 2006) y El Polideportivo de Martos (Martos, Jaén) (Lizcano 1999); junto a diversos yacimientos que completan algunos de los vacíos zonales tradicionales como Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz) (Vijande 2009), La Esparragosa (Chiclana de la Frontera, Cádiz) (Ramos *et al.*, 2008; Villalpando y Montañés 2009), Cantarranas (Puerto de Santa María, Cádiz) (Ruiz y Ruiz 1999; Ruiz y López 2005) o Parralejos (Vejer de la Frontera, Cádiz) (Villalpando y Montañés 2009).

5.1. Objetivos y metodología

Para conseguir los objetivos de conocimiento sobre esta producción material y establecer el grado de desarrollo y especialización alcanzado como indicador de su valor económico, social e ideológico, el procedimiento se ha dirigido a resolver aspectos de orden general como:

1. Comprobar la existencia de una normalización en el uso de las materias primas, técnicas de manufactura, forma y tamaño, además de la decoración y elementos de aprehensión, caso de poseerlos.
2. Analizar la funcionalidad, atendiendo a las propiedades de la materia prima, la tecnología aplicada, la morfometría y al contexto de procedencia. Cuando hablamos de funcionalidad debe entenderse no solo los patrones de uso derivados de su asociación a los distintos contextos en los que han sido documentados, sino, también, su valor económico, social y ritual.

Para ello, el procedimiento seguido se concreta en:

1. Clasificar el material confeccionando tablas de morfotipos y estableciendo la volumetría de cada uno de los recipientes, para lo que ha sido indispensable abordar la reconstrucción de todo el conjunto cerámico.
2. Definir las características tecnológicas comprobando si determinados rasgos del proceso de fabricación pueden asociarse a tipos concretos y/o a elementos de aprehensión o decoración. En este sentido, y frente a lo que es habitual

en el tratamiento de este conjunto material, se hace necesario contemplar todos los registros cerámicos, pues sólo así es posible evaluar sus particularidades tecnológicas de forma más precisa.

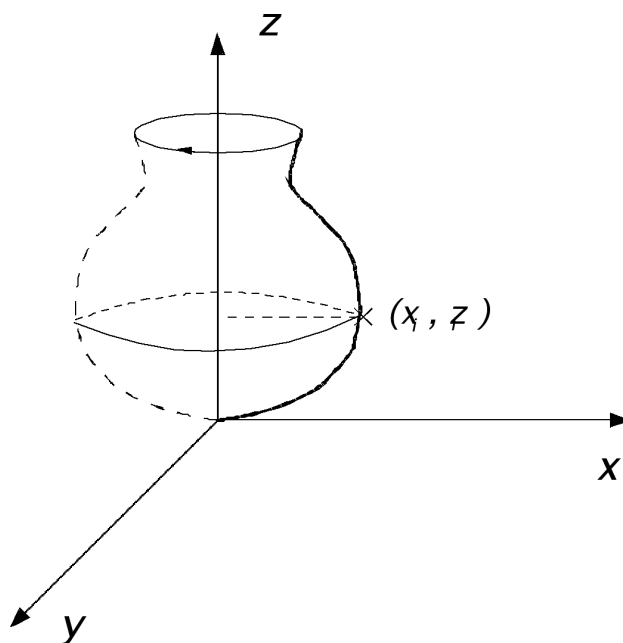
3. Plantear la funcionalidad en su concepción más amplia, que solo puede abordarse con la confluencia de diferentes variables. Entre ellas destaca la del análisis contextual, toda vez que permite correlacionar la información de la producción particular con cada una de las estructuras y unidades sedimentarias identificadas.

Análisis morfométrico

Debe orientarse a la determinación de aspectos relacionados con la producción y el uso/consumo. El paso inicial es establecer las características formales y de capacidad volumétrica. Para la clasificación tipológica se hace necesario fijar qué atributos permiten reconocer grupos formalmente diferenciados a partir de una o varias figuras geométricas en volumen o revolución, lo que supone discriminar, de entrada, entre las formas simples y las compuestas. Igualmente, es preciso especificar la morfología de cada una de las partes en las que se puede descomponer la anatomía de un recipiente cerámico: labio, borde, cuerpo y base.

Ahora bien, la variable que normaliza y caracteriza una producción cerámica, además de la forma y el tamaño, es su capacidad volumétrica, pues posibilita ampliar la información de aspectos asociados a su producción, circulación, distribución/consumo y uso.

Para efectuar el cálculo de la capacidad se mantiene el método planteado en trabajos previos (Camalich 1983; Camalich *et al.*, 1989). Así, se procede a la esquematización del perfil de cada recipiente como una curva en el plano xz , determinada por un conjunto finito de puntos $X=(x_i, z_i)$ con i denotando el número de medidas tal que $z_0=0$ y $z_n=h$, siendo h la altura (gráf. 1). Se calcula el volumen en revolución alrededor del eje z definiendo el radio de la posición correspondiente en la superficie interior, como la función $x_i=R(z_i)$. El cálculo del volumen se corresponde entonces con la operación matemática de integración entre los límites $z_0=0$ y $z_n=h$ de la función $\pi R(z)^2$, donde $\pi=3.1425\dots$. Se resuelve numéricamente la integral usando el conjunto X como definición discretizada de $R(z)$ y se aplica el algoritmo de integración de Gauss y una subrutina estándar para la interpolación entre distintos puntos de la función (Apóstol, 1960; Kincaid y Cheney, 1999)⁵. Las medidas desde el radio se toman cada 5 mm.



Gráf. 1. Esquema de los criterios para la determinación del cálculo de la capacidad de una vasija.

⁵ Numerical Recipes: The art of scientific Computing. Cambridge University Press (<http://www.nr.com>)

Análisis de los elementos de aprehensión y decoración

Entre los elementos de aprehensión se observan dos procedimientos técnicos: el que deriva de la perforación transversal de la pared del recipiente próxima al borde y el de la aplicación de una porción de arcilla en la superficie exterior. En este último caso, se diferencian entre protuberancias macizas cónicas, lengüetas macizas, en algún caso con perforación vertical, y cintas dispuestas horizontal o verticalmente. Por lo que se refiere al conjunto que presenta decoración las técnicas utilizadas son la plástica, la incisa y la pintada.

Análisis tecnológico

Las variables consideradas, a tenor de los rasgos generales que definen al conjunto de La Loma, son:

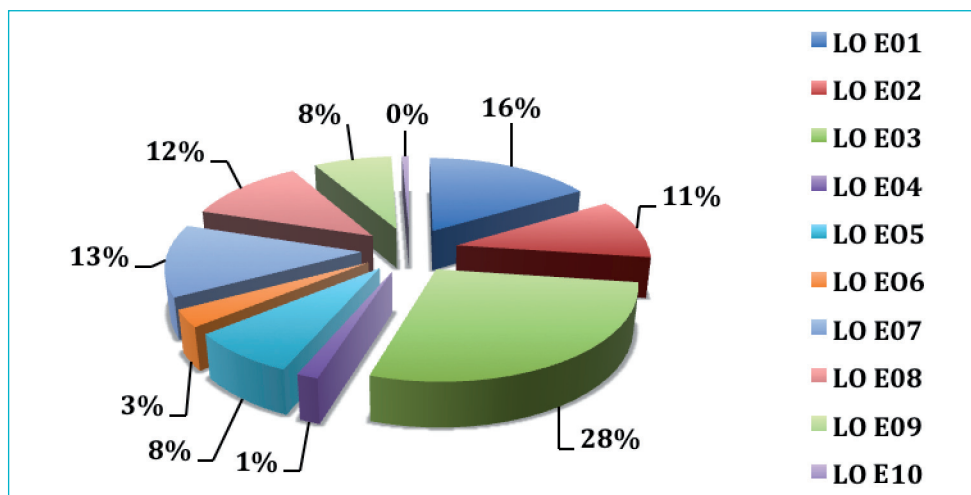
1. Características de las pastas, atendiendo, por un lado, al tipo de matriz arcillosa y, por otro, al de las inclusiones o desgrasantes. Así, se ha diferenciado entre matriz homogénea o compacta y laminada o de escasa compacidad. Los tipos de desgrasante identificados son orgánico e inorgánico y, dentro de estos últimos, destacan algunas inclusiones de cuarzo y/o cristal de roca, así como de chamota.
2. Las técnicas de manufactura observadas son el modelado simple y de cordones superpuestos.
3. En el tratamiento de las superficies se ha contemplado si son alisadas, espatuladas, bruñidas y con engobe.
4. En cuanto a la variable coloración de las superficies o del borde de fractura, utilizado tradicionalmente como indicador del tipo de atmósfera durante la cocción, no ha sido considerado. Y esto obedece a que en diferentes trabajos etnográficos y experimentales se demuestra que no existe, necesariamente, una correlación entre la coloración y la técnica de cocción (Gosselain 1992; Livingstone 2001). En efecto, la variabilidad en la coloración hay que entenderla, no sólo como resultado del ambiente de cocción, sino que interviene, además, otro tipo de factores como la composición de la materia prima, la naturaleza del combustible utilizado, la forma y disposición que ocupa cada recipiente en el interior del espacio de combustión, la posibilidad de ahumado final, de su uso, así como de diferentes procesos postdeposicionales.

5.2. Características de la producción cerámica de La Loma

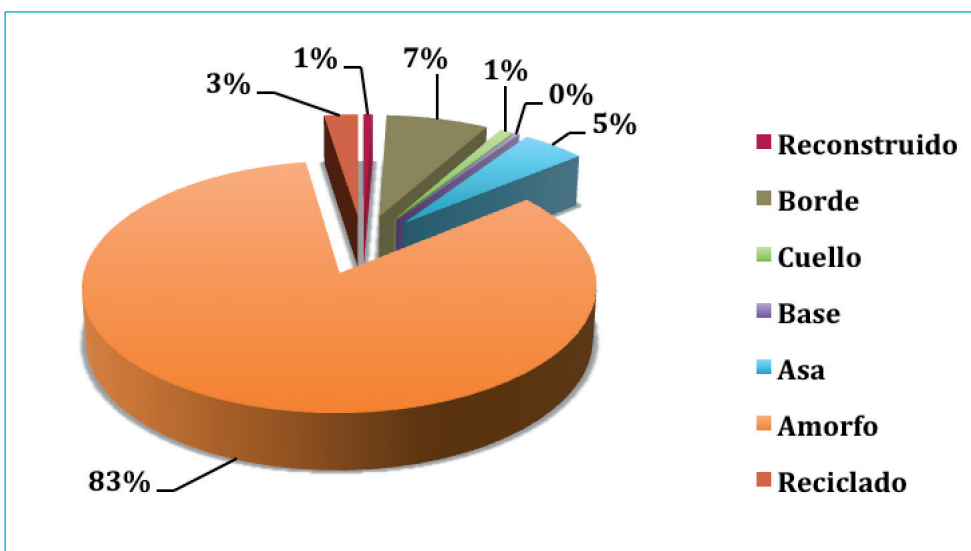
Se ha partido de la observación macroscópica de todos los registros identificados, en total 597, con lupa binocular cuya potencia de aumentos es de 8x a 50x. Aunque los rasgos tecnológicos pueden apreciarse a través de las trazas del proceso de fabricación visibles en las superficies (Rye, 1981; Orton *et al.*, 1997), en el conjunto de la Loma se ha recurrido, con carácter sistemático, a la mencionada observación, pues la presencia de almagra y/o la técnica de la decoración mayoritaria así lo exigía.

Como rasgo general, destacan dos realidades diferentes. En primer lugar, una representatividad desigual de la muestra entre las estructuras documentadas, de tal manera que, exceptuando la E03, con el 28%, y la E01, con el 16%, las restantes aportan índices inferiores al 13% (gráf. 2). En este sentido, se ha de tener en cuenta que el grado de conservación de las estructuras negativas y su tamaño debe haberla condicionado.

En segundo lugar, el alto índice de fragmentación del conjunto cerámico. Así, el 83% constituye el contingente de amorfos, mientras del 17% restante, que conserva alguna parte definida del cuerpo, sólo el 1% ha podido ser reconstruido (gráf. 3). Proceden de diferentes estructuras y presentan características formales distintas. Los elementos cerámicos más significativos de cada una de las estructuras negativas aparecen representados en las figuras de la 13 a la 22.



Gráf. 2. Distribución de los registros cerámicos por cada una de las estructuras negativas documentadas.



Gráf. 3. Distribución de los registros cerámicos atendiendo a la parte conservada.

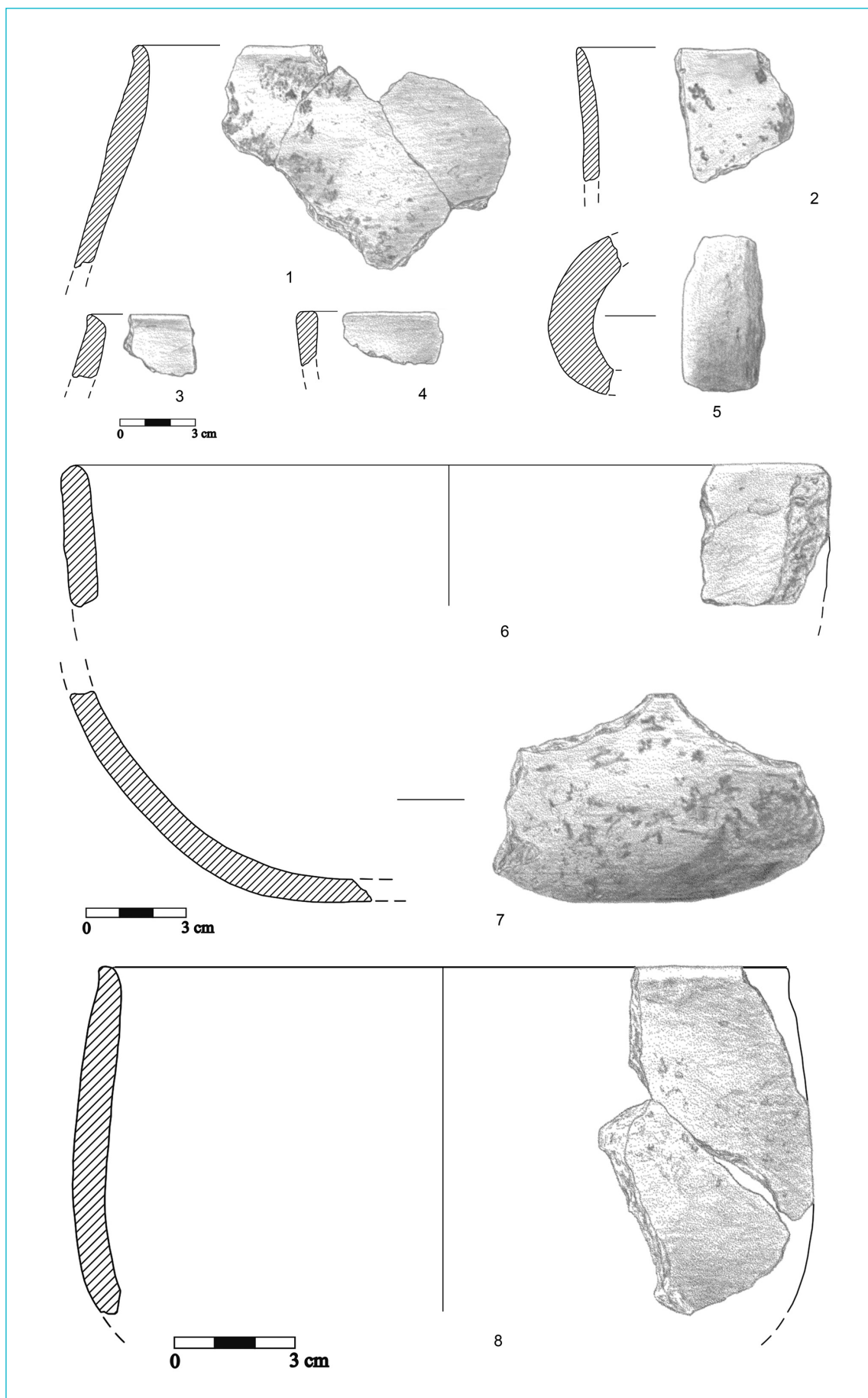


Fig. 13. Cerámica. Estructura E01.

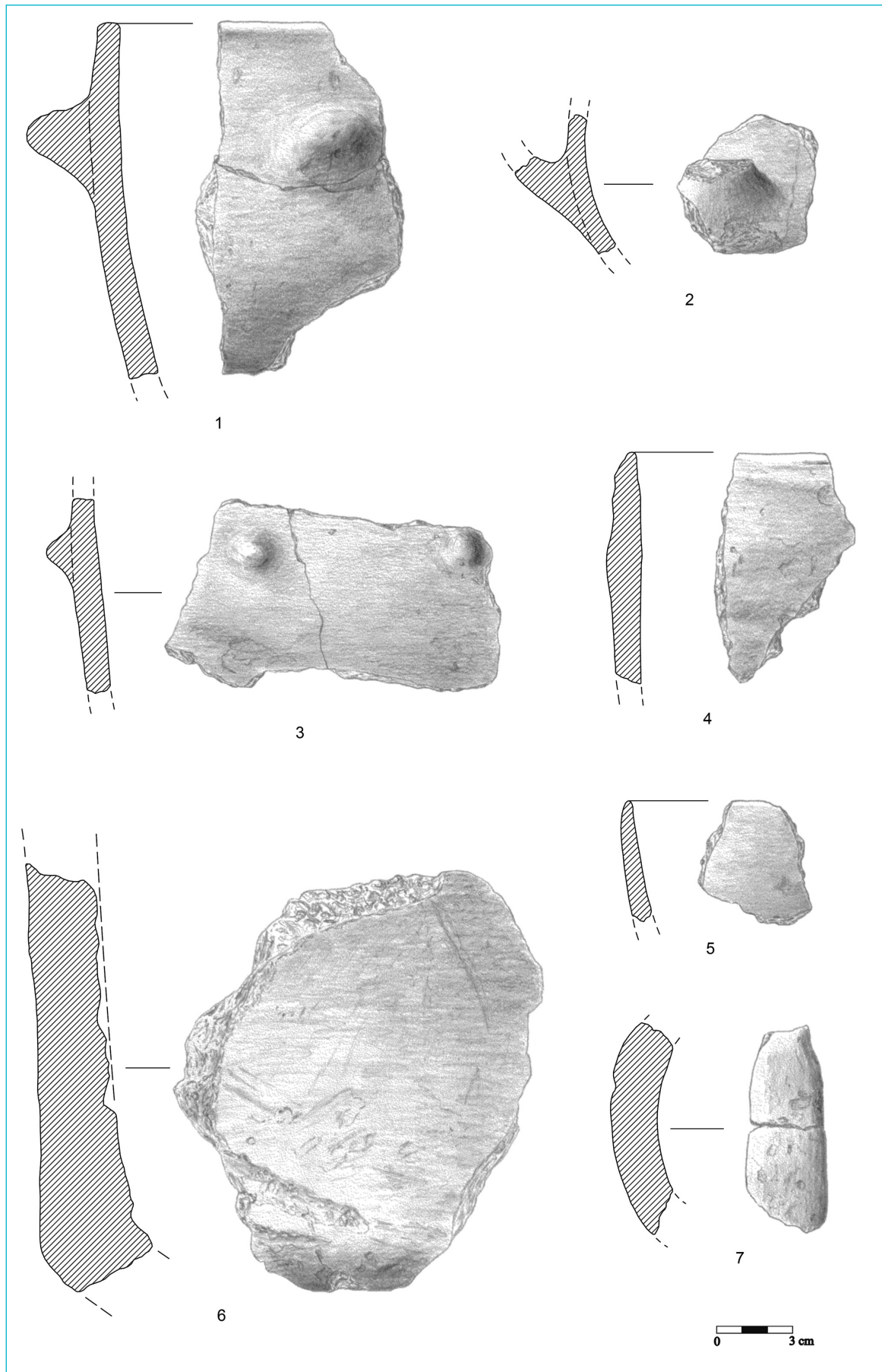


Fig. 14. Cerámica. Estructura E02.

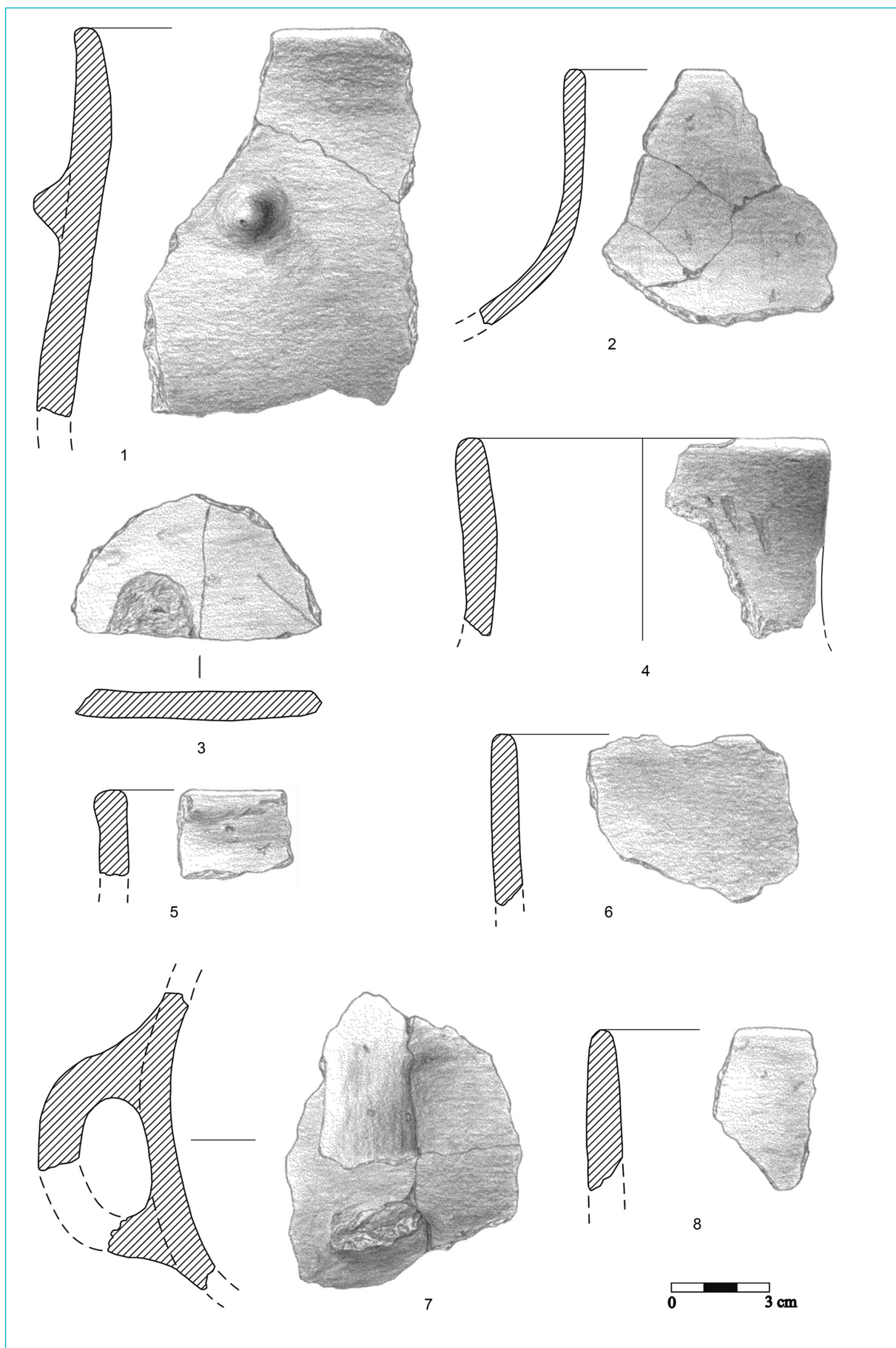


Fig. 15. Cerámica. Estructura E03.

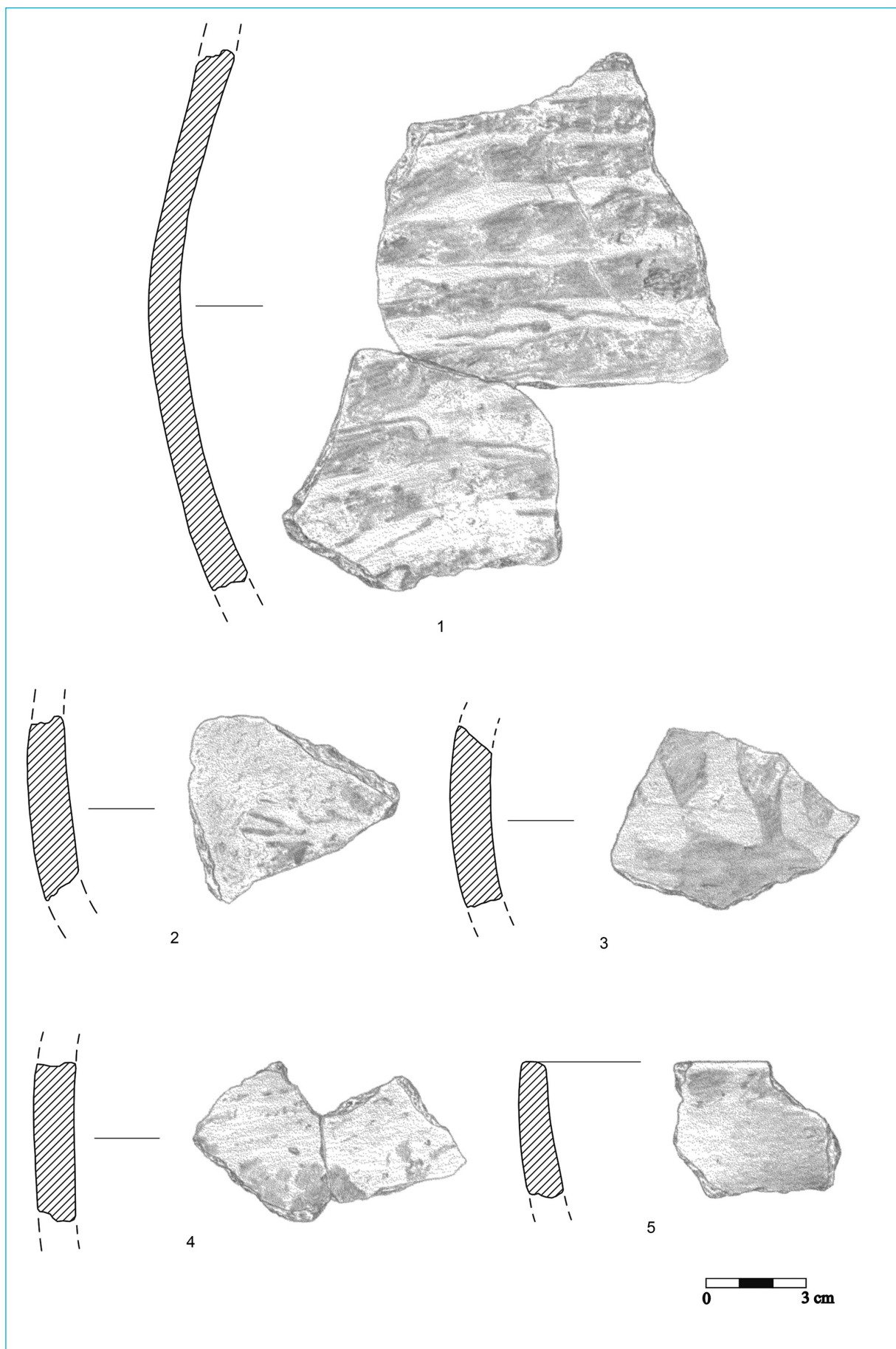


Fig. 16. Cerámica. Estructura E03.

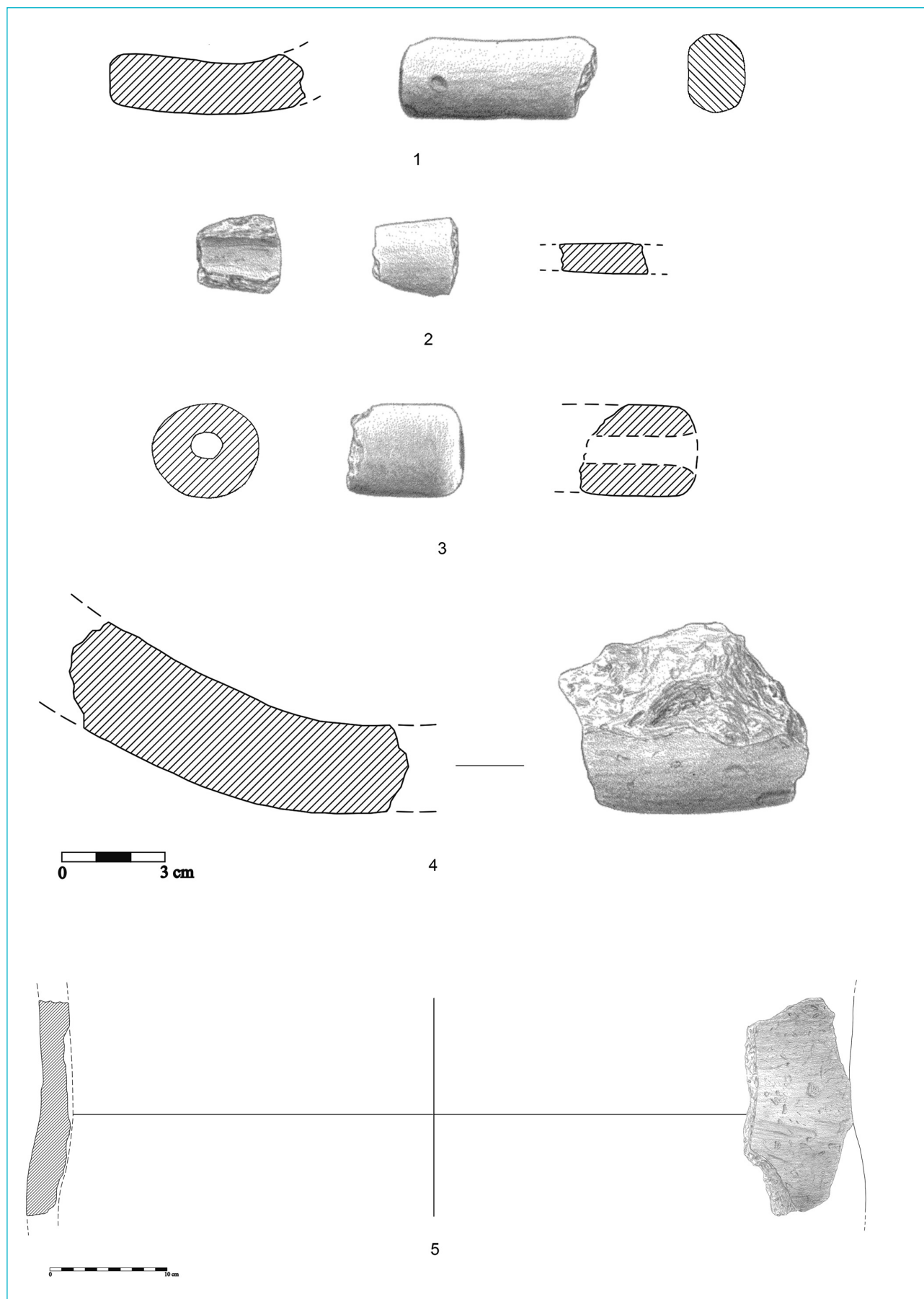


Fig. 17. Cerámica. Estructura E03.

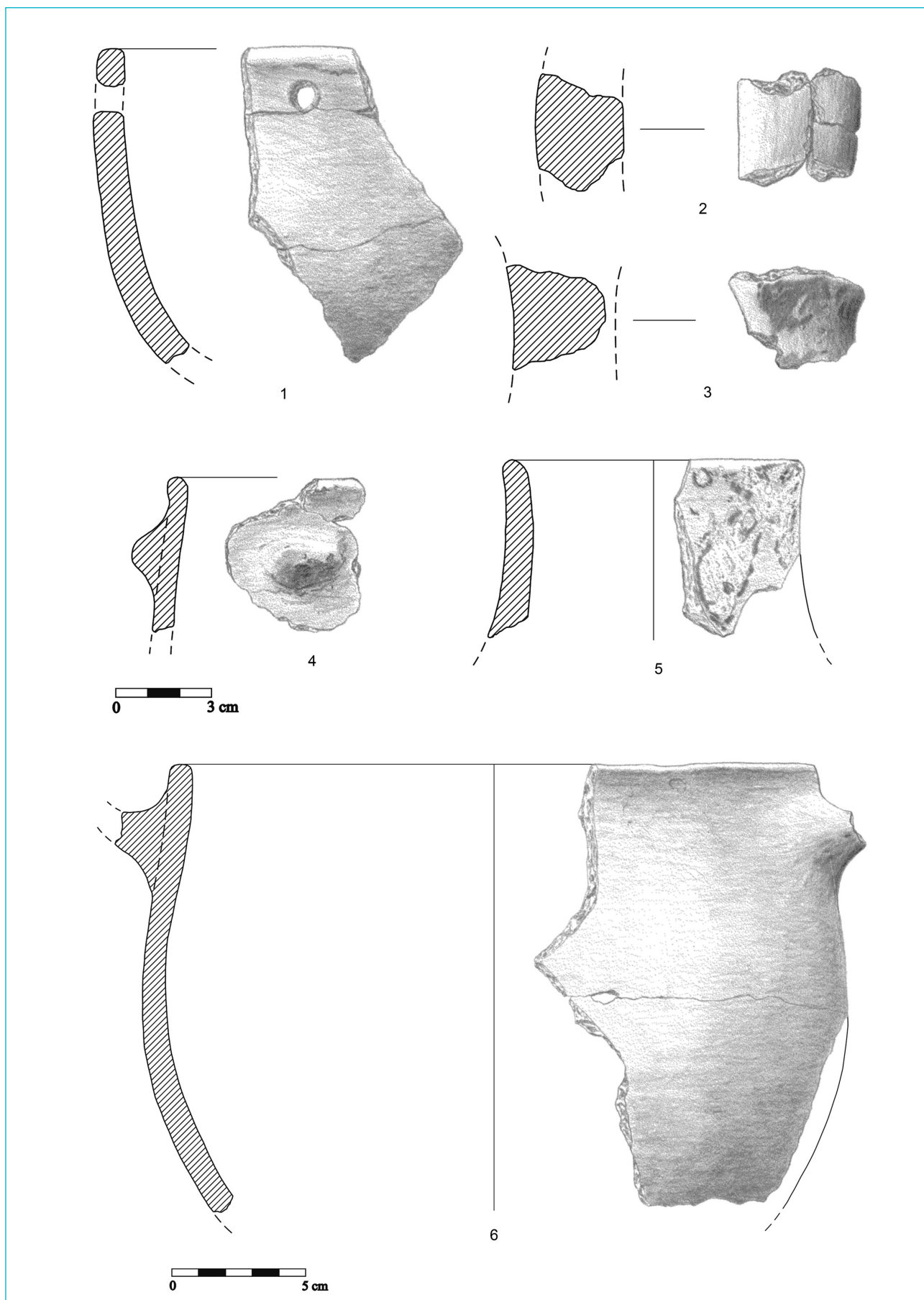


Fig. 18. Cerámica. Estructuras E04 (1-3) y E05 (4-6).

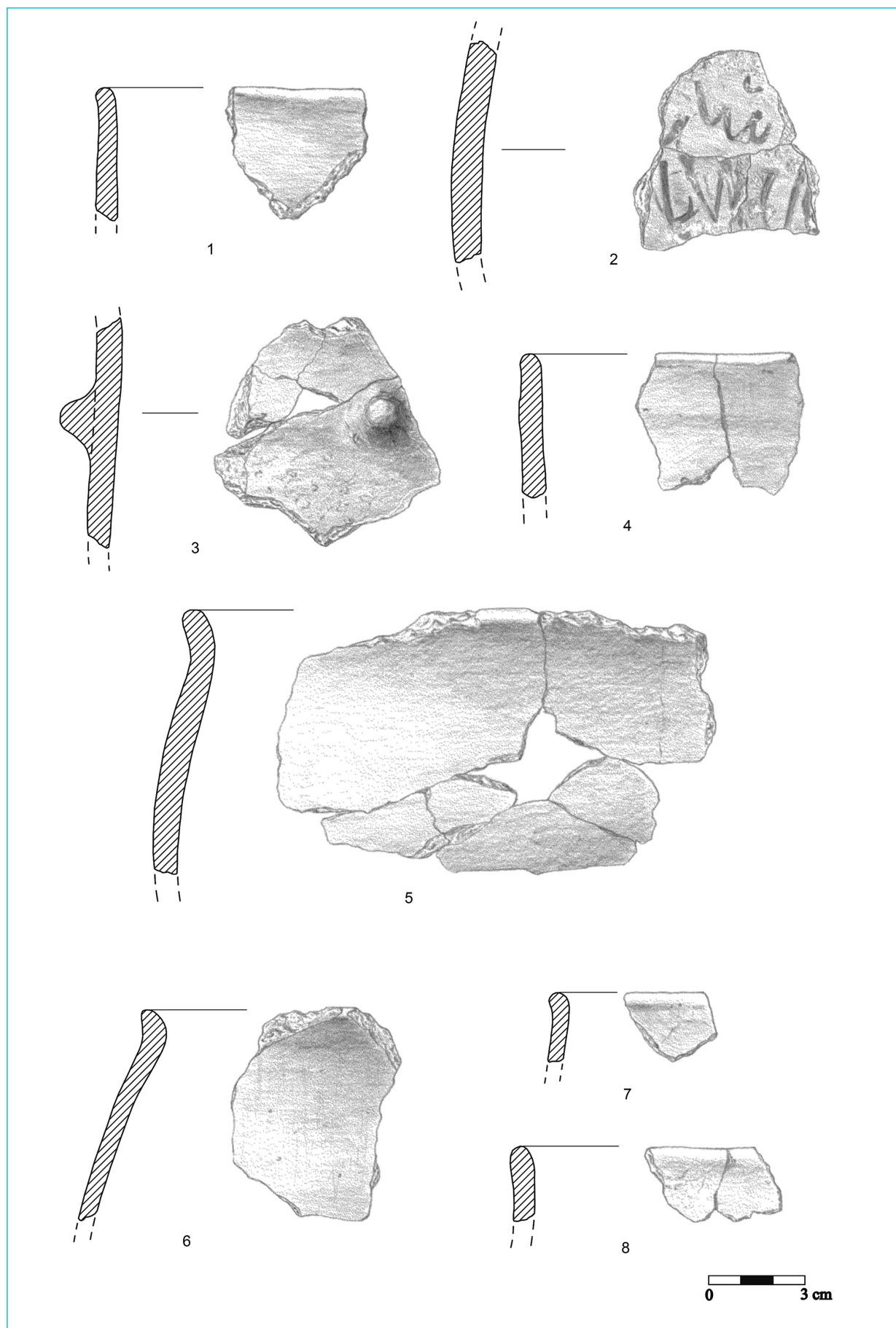


Fig. 19. Cerámica. Estructuras E05 (1), E06 (2-3) y E07 (4-8).

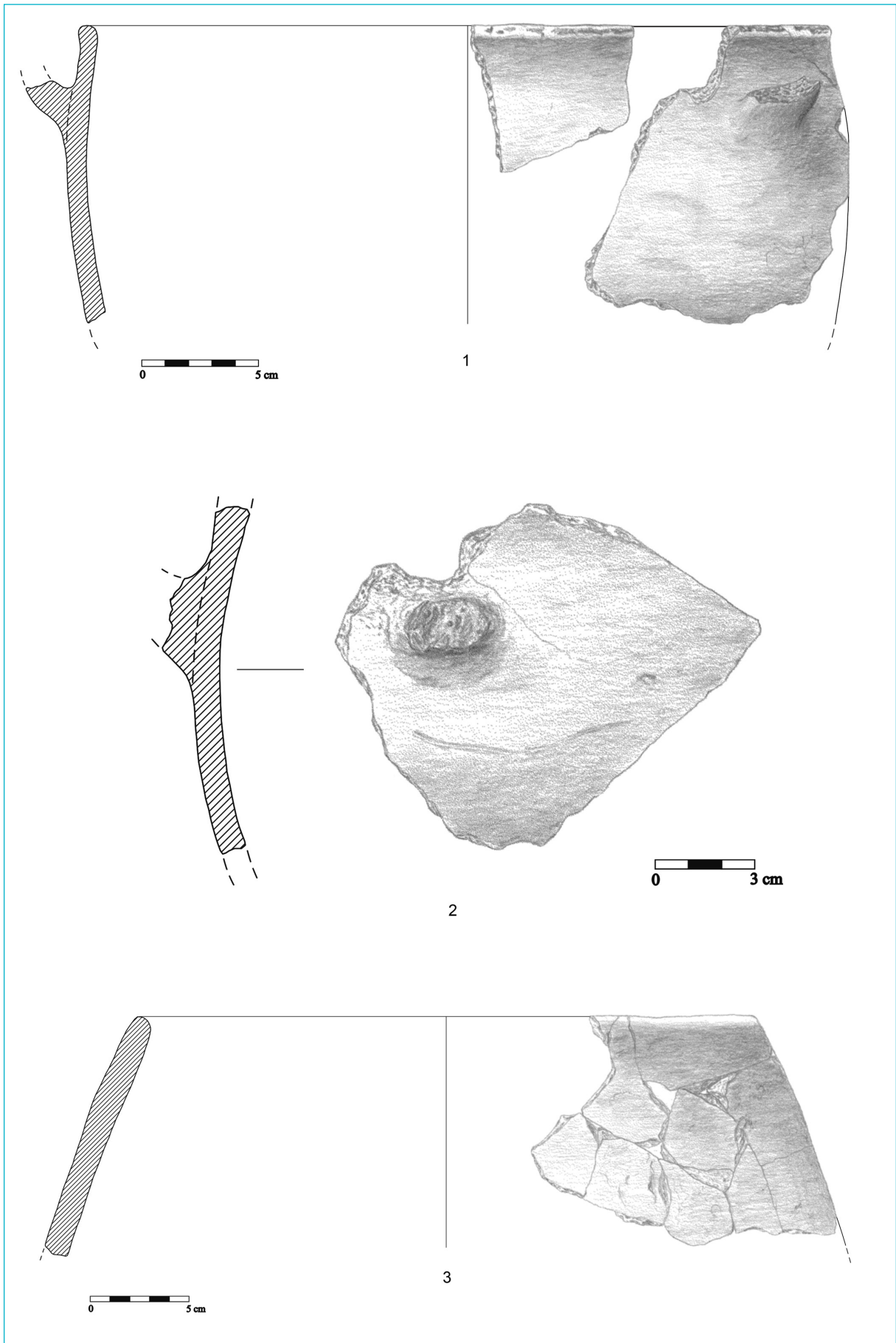


Fig. 20. Cerámica. Estructura E07.

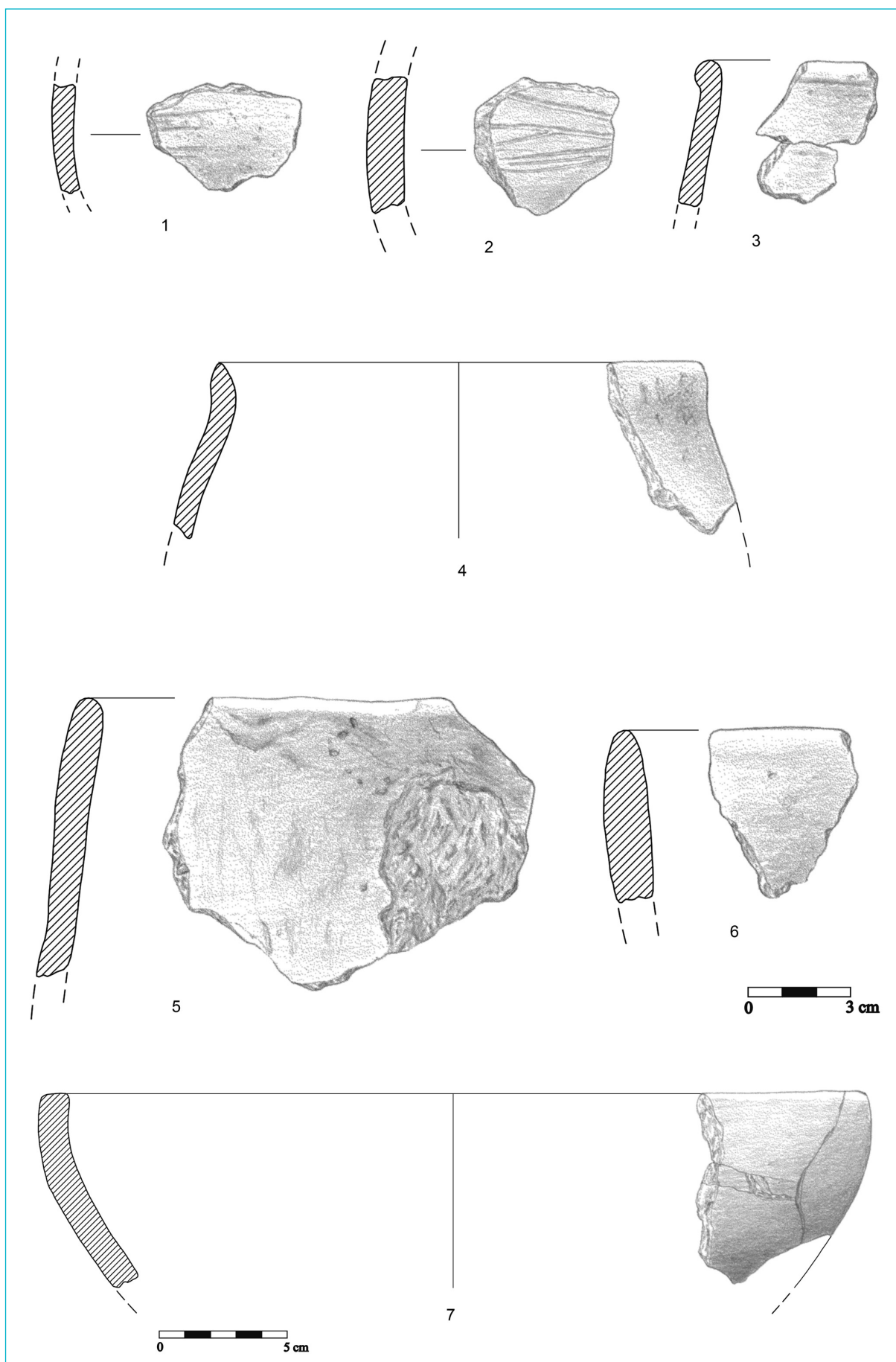


Fig. 21. Cerámica. Estructura E08.

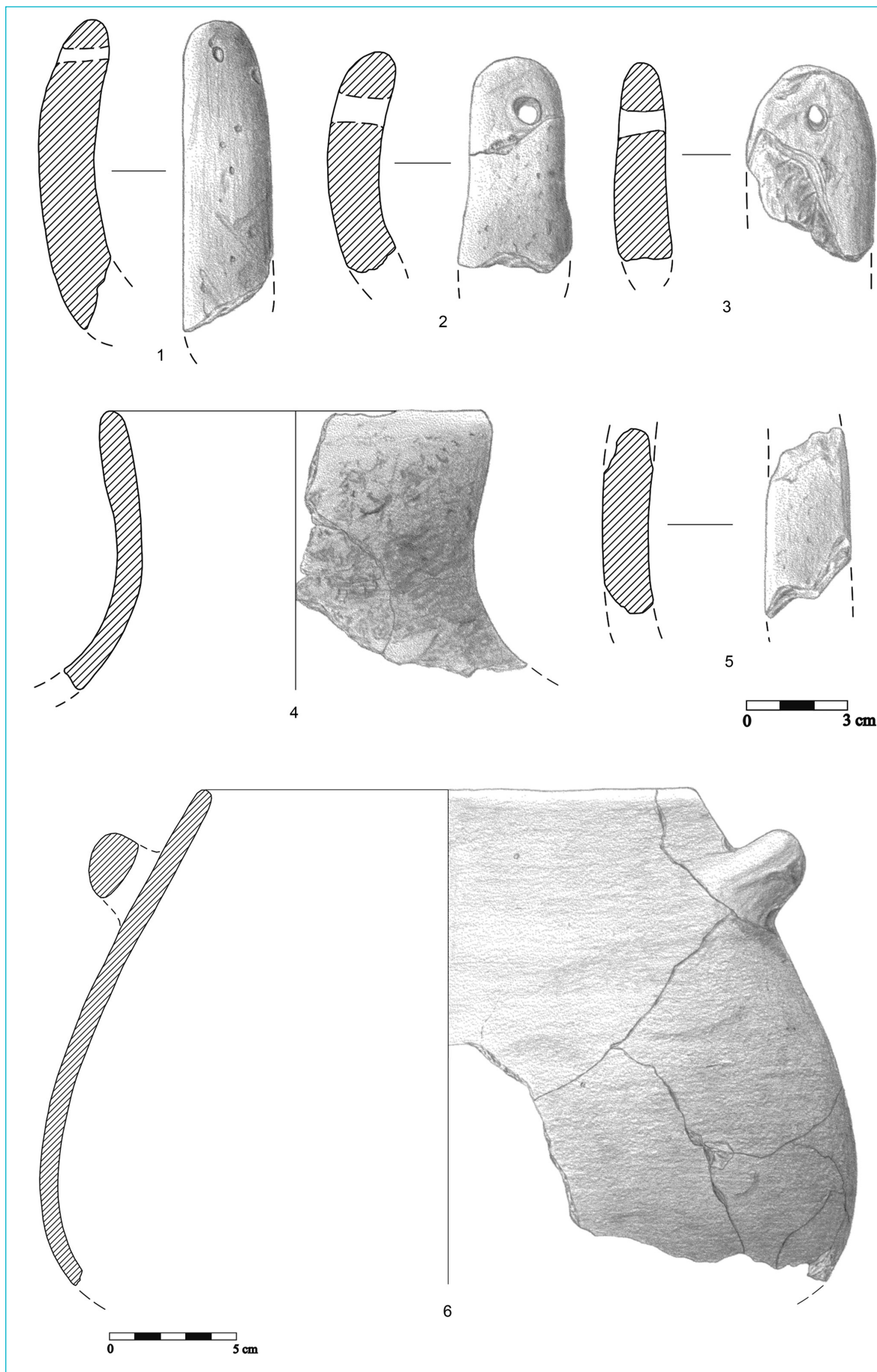


Fig. 22. Cerámica. Estructuras E08 (1-3 y 5) y E09 (4-6).

Formas completas

Se han reconstruido 4 vasijas cuyas características son:

Recipiente de forma simple, paredes ligeramente convexas convergentes, borde indicado y labio redondeado (fig. 13: 8). Conserva el inicio de la base, ligeramente convexa. Capacidad volumétrica aproximada de 2 litros. Fabricado mediante cordones superpuestos, la pasta es poco homogénea o laminada, con desgrasante inorgánico y el tratamiento de las superficies es alisado con engobe de almagra. Procede de la estructura E01.

Vaso de forma simple, de tendencia ovoide, paredes ligeramente convexas verticales, borde convergente con labio plano y engrosado exterior (fig. 20: 1). Volumen aproximado de 13,3 litros. Junto al borde presenta un asa de lengüeta maciza fragmentada. Fabricado mediante cordones superpuestos, la pasta es compacta con desgrasante inorgánico y abundantes inclusiones de cuarzo. El tratamiento de las superficies es alisado con engobe de almagra en la exterior; si bien ambas están afectadas por concreciones calizas. En la parte interior del labio, conserva una línea ancha horizontal pintada de color rojo. Procede de la estructura E07.

Vaso de tendencia a casquete esférico, paredes convexas, borde recto y labio plano (fig. 21: 7). Capacidad aproximada de 5,3 litros. Fabricado mediante cordones superpuestos, la pasta es poco homogénea, laminada, con desgrasante inorgánico y ambas superficies están alisadas con engobe de almagra. Procede de la estructura E08.

Vaso de tendencia troncocónica con las paredes ligeramente convexas y labio redondeado. Junto al borde conserva un asa de lengüeta con perforación vertical (fig. 22: 6). Capacidad aproximada de 11,7 litros. Fabricado mediante cordones superpuestos, la pasta es compacta con desgrasante inorgánico y las superficies están alisadas, de las que la exterior conserva engobe de almagra. Procede de la estructura E09.

El resto del conjunto que no forma parte de los amorfos, lo constituyen los bordes, cuellos y bases. Igualmente, se contemplan aquellos fragmentos que responden a elementos de aprehensión, así como las piezas recicladas. Los resultados porcentuales del análisis de este grupo (tab. 1), definen una distribución homogénea entre las diferentes estructuras, a excepción de la presencia de bases, cuellos y de fragmentos reciclados que aparecen exclusivamente en las estructuras E01 y E03; E01, E03, E08 y E09; E01, E02, E03 y E05, respectivamente.

	Reconstruido	Borde	Cuello	Base	Asa	Amorfo	Reciclado
E01	1%	2%	2%	1%	4%	88%	2%
E02		6%			6%	86%	2%
E03		8%	1%	1%	5%	78%	7%
E04		10%			30%	60%	
E05		11%			4%	83%	2%
E06		5%			5%	90%	
E07	1%	9%			3%	87%	
E08	1%	10%	1%		3%	85%	
E09	1%	9%	4%		4%	83%	
E10						100%	

Tab. 1. Distribución porcentual de los registros cerámicos por estructuras.

Cuellos

Las formas identificadas son de tendencia hiperbólica y, en algún caso, cilíndrica. Todos ellos presentan tratamiento de almagra (figs. 15: 2 y 4; 18: 5; 22: 4).

Bordes y labios

Suponen, con los elementos de sujeción, el grupo más numeroso y se asocian, fundamentalmente, a recipientes de dimensiones medias-altas, con paredes convergentes, rectas o ligeramente divergentes. El tipo de labio característico es redondeado o plano, en algunos casos con engrosamiento al exterior (figs. 13: 1; 14: 1 y 4; 15: 1; 19: 5; 20: 3; 21: 5).

En el caso de las vasijas de tamaño medio y reducido, la orientación de los bordes es convergente, recta o ligeramente divergente. Entre ellos destaca, tanto la importancia de las formas abiertas como la presencia de bordes indicados, asociados a recipientes cerrados (figs. 19: 6; 21: 4). En cuanto a la forma del labio hay una mayor variedad, pues están presentes el redondeado, apuntado, plano, de bisel interior o con engrosamiento al exterior (figs. 13: 2, 3, 4 y 6; 14: 5; 15: 5 y 6; 18: 4; 19: 1, 4, 7 y 20: 9: 3).

Bases

El tipo que las caracteriza es difícil de definir ya que sólo se han documentado dos casos, asociados a vasijas de base plana, en las estructuras E01 y E03 (figs. 13: 7 y 17: 4).

Elementos de aprehensión

Representan el otro conjunto destacado cuantitativamente y aparecen en todas las estructuras, salvo en la E10. Ahora bien, en el caso de la estructura E04 el elevado índice porcentual debe considerarse poco significativo toda vez que la muestra total asciende a nueve fragmentos, lo mismo que la ausencia reseñada en el caso de la E10 al haber proporcionado tan solo cuatro registros. Los elementos de sujeción más abundantes son los de cinta, horizontal o vertical (figs. 13: 5; 14: 2 y 7; 15: 7; 18: 2 y 3), asociado a las vasijas de mayor formato; y la protuberancia maciza cónica, en algún caso con perforación transversal (figs. 14: 1; 15: 1; 18: 4 y 6; 19: 3; 20: 2; 22: 6), relacionada en casi todos los casos a recipientes de tamaño medio.

Si se tiene en cuenta dónde se disponen, las de cinta lo están, esencialmente, en la zona media alta del vaso, mientras las protuberancias macizas cónicas en la zona alta, junto al borde. Su interpretación estaría, en el primer caso, vinculada a la necesidad de articular un sistema adecuado para el transporte. En el segundo, para su manipulación en actividades de procesamiento y consumo de alimentos.

Por último, destaca un ejemplar donde la sujeción se consigue mediante la perforación transversal de la pared junto al borde, previa a la cocción. Se trata de un fragmento de recipiente con paredes rectas, ligeramente divergentes, procedente de la E04 (fig. 18: 1).

Elementos reciclados

Destaca la presencia de diferentes fragmentos cerámicos que han sido transformados mediante el tallado del borde de fractura hasta conseguir piezas de forma circular u oval de tamaños variados (fig. 15: 3). Debe estar relacionado con la obtención de útiles para actividades diversas siguiendo parecidas pautas a las señaladas para el yacimiento neolítico de Kovacevo (Bulgaria). En efecto, el análisis traceológico del importante conjunto procedente de este yacimiento, así como los trabajos experimentales, han evidenciado su asociación con diferentes actividades artesanales (Viegue *et al.*, 2010).

Tecnología

Los aspectos tecnológicos y decorativos más relevantes aparecen representados en las láminas de la 12 a la 17.

Pasta y desgrasantes

En las variables tecnológicas (tab. 2), la cerámica de La Loma se caracteriza por una pasta laminada con desgrasante inorgánico, en ocasiones con inclusiones de cuarzo y/o cristal de roca (lám. 12: 1, 2 y 3). Asimismo, destaca el uso porcentualmente testimonial, pero importante a nivel cualitativo, de materia orgánica y chamota (lám. 12: 4), esta última solo identificada en la estructura E09.

	Pasta		Desgrasante		Manufactura		Superficie exterior								Superficie interior							
	Lm	Cm	In	Or	CS	In	Al	AA	AE	EA	Es	Br	BrA	In	Al	AA	AE	AEA	Es	Br	BrA	In
E01	82%	18%	98%	1%	4%	96%	60%	28%		1%				11%	82%	4%	1%					13%
E02	92%	8%	98%	1%	22%	78%	39%	41%	1%					19%	91%	3%						6%
E03	51%	49%	99%	1%	33%	67%	67%	17%		1%	1%	4%	4%	2%	87%	4%			1%	2%	1%	5%
E04	99%	1%	99%	1%		100%	56%	33%		11%					67%				11%			22%
E05	89%	11%	83%			100%	80%	20%							87%	4%						9%
E06	78%	22%	36%		22%	78%	94%	6%							100%							
E07	89%	11%	100%		11%	89%	95%	5%							100%							
E08	94%	6%	87%	1%	10%	90%	76%	11%	10%					3%	89%	4%						7%
E09	83%	17%	100%		11%	89%	52%	31%			2%			15%	61%				2%			37%
E10	100%		100%			100%	50%							50%	50%							50%

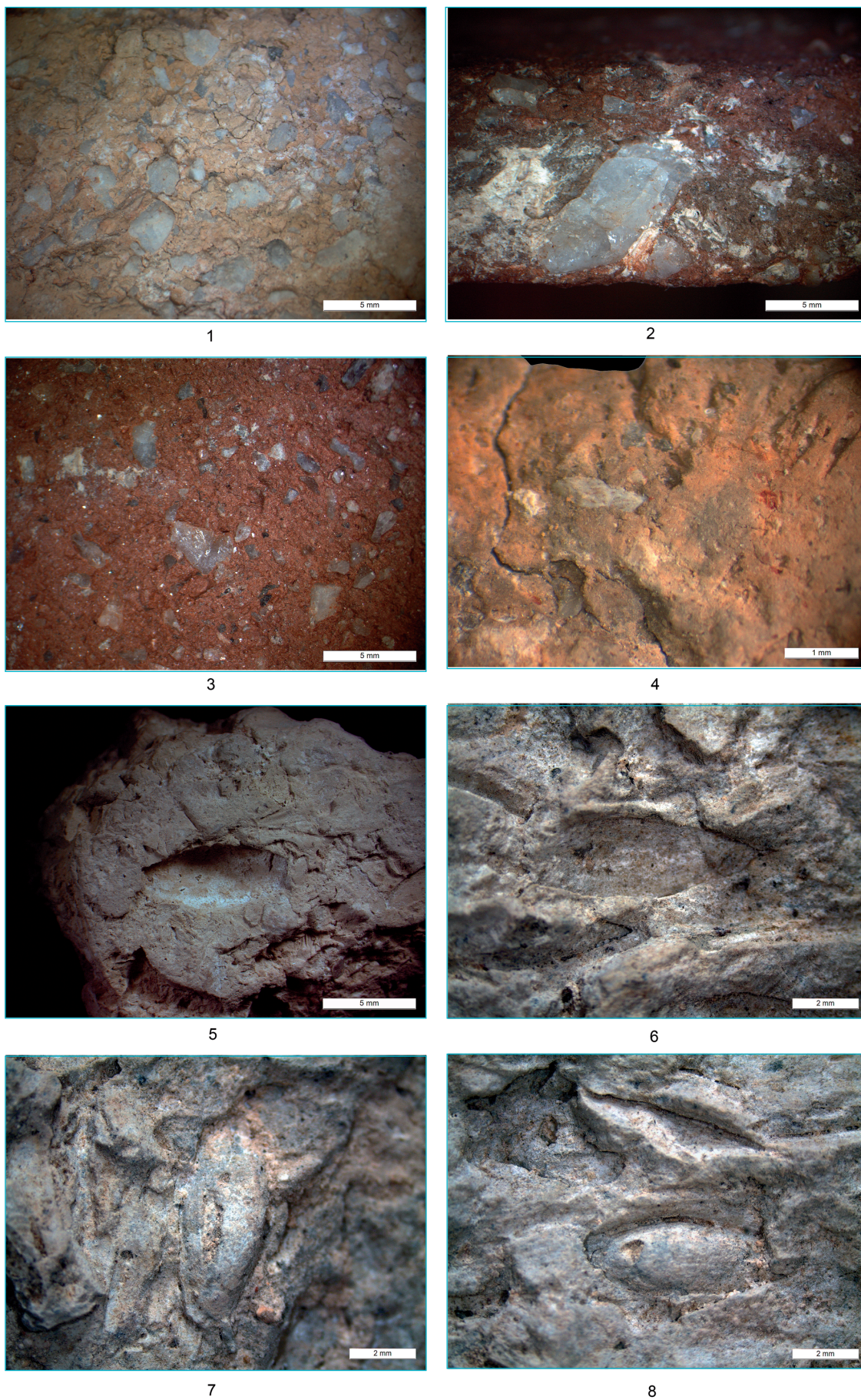
Tab. 2. Presentación de los resultados porcentuales de las variables tecnológicas: Lm: Laminada; Cm: Compacta; In: Inorgánico; Or: Orgánico; CS: Cordones superpuestos; In: Inapreciable; Al: Alisada; AA: Alisada con almagra; AE: Alisada con trazas de espátulado; EA: Espátulada con almagra; Es: Espátulada; Br: Bruñida; BrA: Bruñida con almagra; In: Inapreciable.

En cuanto a la utilización del desgrasante orgánico está asociado a recipientes de grandes dimensiones, de naturaleza limo-arcillosa con una matriz eminentemente gruesa muy compactada, superficies alisadas y donde los únicos desgrasantes que se aprecian son las improntas de los granos y de restos vegetales de cereal. Su importancia reside, básicamente, en que se trata de residuos derivados de las labores del procesado del cereal (figs. 14: 6; 17: 4 y 5; láms. 12: 5, 6, 7 y 8; 13: 1 y 2).

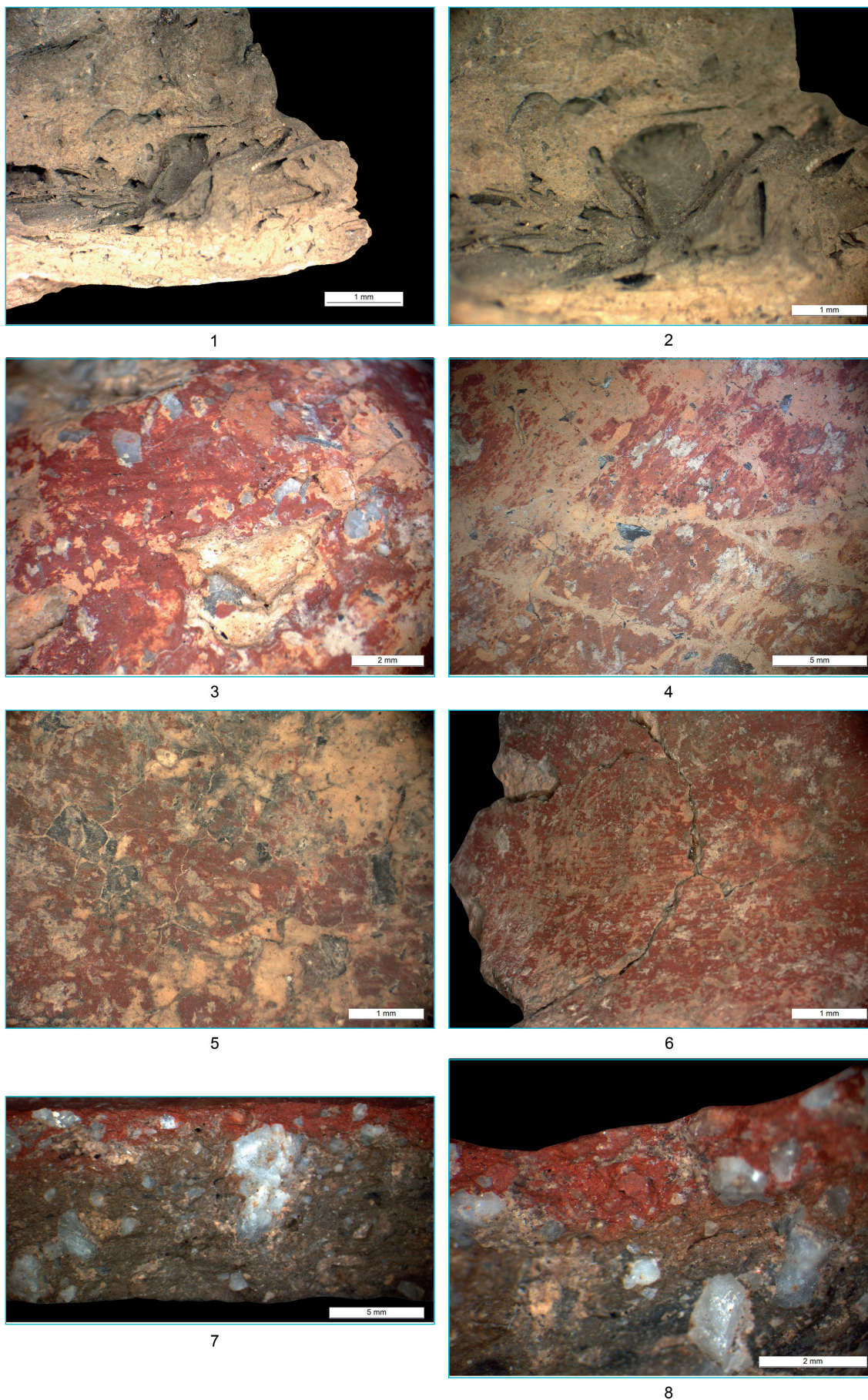
En este caso, se ha realizado un análisis mediante inspección microscópica de uno de los fragmentos procedentes de la estructura negativa E08 para determinar la presencia y características de los microfósiles vegetales (véase anexo 2). Los resultados preliminares permiten establecer el contraste que supone la ausencia, a nivel macroscópico en la fracción gruesa y fina, de fragmentos conservados de origen vegetal que, sin embargo, sí se reflejan en el registro microfósil. En efecto, en las fracciones arcilla y limo, se detectan fitolitos de cereales vestidos del grupo *Triticeae*. Igualmente, aparecen microalgas típicas de suelos y sedimentos donde se produce inundación estacional, así como cuerpos anisótropos cuyas características responden a los parámetros de las esferulitas de fauna herbívora, probablemente de ovicápridos.

Este tipo de recipientes, muy normalizado en los formatos, dimensiones y tecnología de fabricación, se han encontrado en las estructuras E01, E02, E03, E04 y E08. Por sus especiales características debieron estar relacionadas con actividades de almacenamiento, posiblemente de productos vegetales. Así, uno de los ejemplares de la fosa E03 ha conservado una pequeña porción de la zona media de la vasija donde se ha podido estimar una volumetría aproximada de 33 litros, evidenciando la enorme capacidad del potencial de almacenamiento (fig. 17: 5).

En cuanto al procedimiento de manufactura la técnica documentada es la de cordones superpuestos, *Colombins* o *Coiling*. Consiste en crear cilindros o anillos de arcilla que se van situando unos sobre otros construyendo de esta forma la vasija completa o alguna de sus partes. Poseen un diámetro dos o tres veces superior al grosor del recipiente y cada anillo, una vez situado en su posición, es manipulado con las manos y con la ayuda de alguna herramienta hasta que la pared alcance el grosor deseado.



Lám. 12. Cerámica. Estructuras E01 (5), E02 (1-4) y E03 (6-8).



Lám. 13. Cerámica. Estructuras E02 (3-4), E03 (7-8), E08 (1-2) y E09 (5-6).

Tratamiento de las superficies

Se evaluarán de manera conjunta las superficies interior y exterior atendiendo a las distintas combinaciones posibles (tab. 3), al no existir una clara diferencia entre el acabado de una y otra (tab. 2).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
LO E01	7%	58%	4%		4%	25%		1%		1%										
LO E02	3%	37%		16%	2%	37%	2%	1%	2%											
LO E03	1%	66%	1%	2%	2%	14%		1%			1%	1%	1%	1%	4%	2%	1%	1%	1%	
LO E04		56%				11%		22%												11%
LO E05		72%	9%		4%	15%														
LO E06		94%				6%														
LO E07		96%				4%														
LO E08	3%	72%	4%		4%	7%			10%											
LO E09	15%	41%	11%			20%		11%			2%									
LO E10	50%	50%																		

Tab. 3. Distribución porcentual del tratamiento de las superficies exterior (E) e interior (I) contempladas conjuntamente, por cada una de las estructuras: 1: E-I inapreciable; 2: E-I alisada; 3: E alisada-I inapreciable; 4: E inapreciable-I alisada; 5: E-I alisada+almagra; 6: E alisada+almagra-I alisada; 7: E alisada-I alisada+almagra; 8: E alisada+almagra-I inapreciable; 9: E alisada+espatulada-I alisada; 10: E alisada+espatulada+almagra-I alisada+espatulada; 11: E-I espatuladas; 12: E-I bruñida; 13: E bruñida-I inapreciable; 14: E bruñida-I alisada; 15: E bruñida+almagra-I alisada; 16: E inapreciable-I alisada; 17: E-I bruñida+almagra; 18: E bruñida+almagra-I alisada+almagra; 19: E bruñida+almagra-I bruñida; 20: E espatulada+almagra-I espatulada.

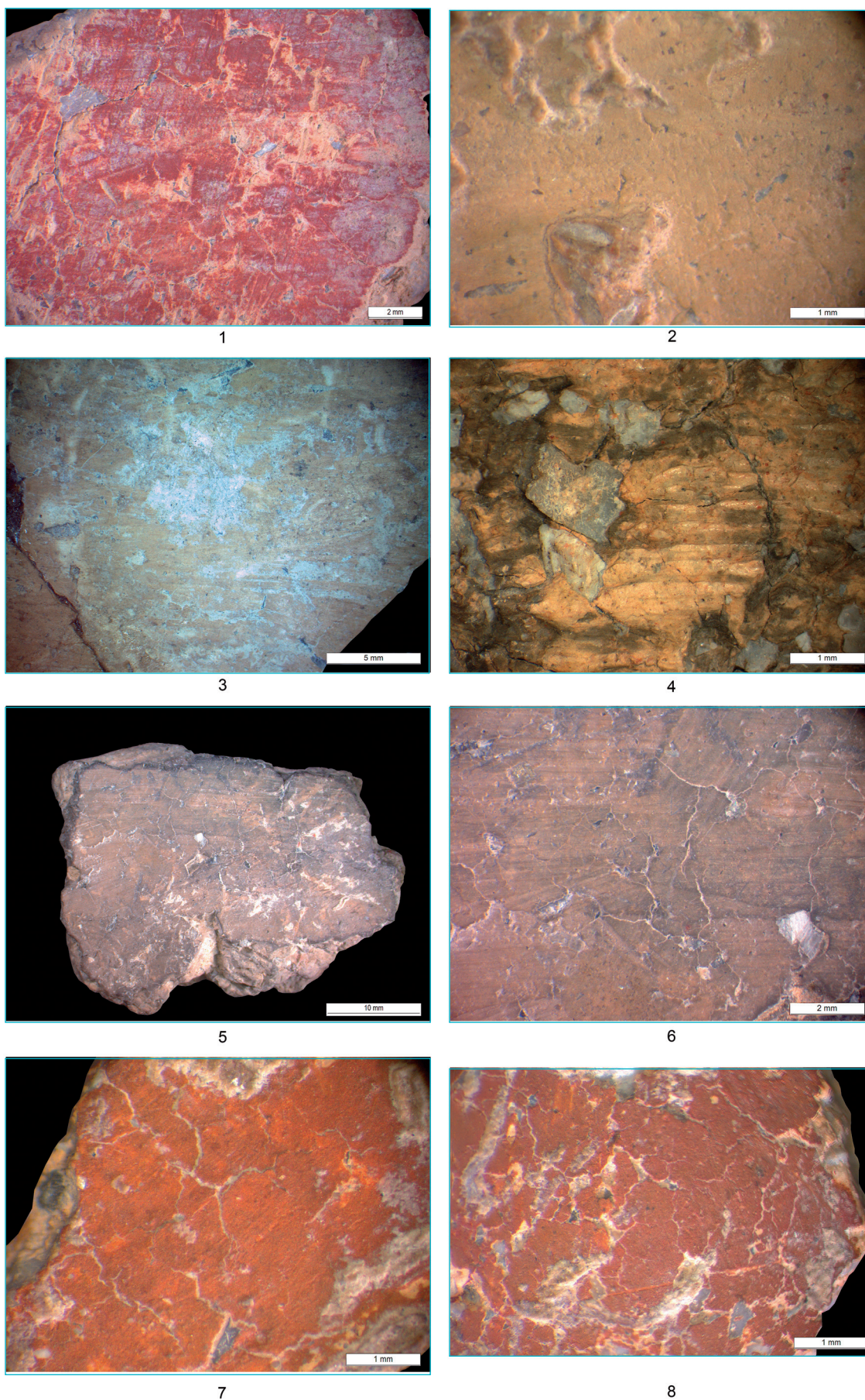
El alisado es el acabado más generalizado y en una proporción igualmente relevante aparece el uso de la almagra como tratamiento previo, bien sea éste alisado, espatulado o bruñido. Se trata de un rasgo tecnológico muy significativo en la cerámica de La Loma, hasta el punto que se ha conservado en el 26% del total de la muestra, con una incidencia muy superior en la superficie exterior frente a la interior; con el 23% y 3% respectivamente. La distribución en cada una de las estructuras supera el 20%, a excepción de las E06, E07 y E08, donde está por debajo del 11% (láms. 13: 3, 4, 5, 6, 7 y 8; 14: 1).

Por lo que se refiere a los otros tipos de acabados, espatulado y bruñido, que suponen solo el 5%, se efectúan, a tenor de las huellas visibles, cuando la arcilla ha perdido un alto porcentaje de humedad y se encuentra en estado "cuero". De ahí deriva que las trazas resultantes de la aplicación continua del instrumento utilizado genere una textura estriada más acusada en los espatulados que en los bruñidos (lám. 14: 2, 3, 4, 5 y 6). Si se analiza su distribución por cada una de las estructuras, se reparten de manera desigual. Mientras el espatulado aparece en las estructuras E01, E02, E03, E04, E09 y especialmente en la E08, el bruñido sólo se ha registrado en la E03. Y ambos tipos de tratamiento suelen asociarse al uso de la almagra (lám. 14: 6 y 7).

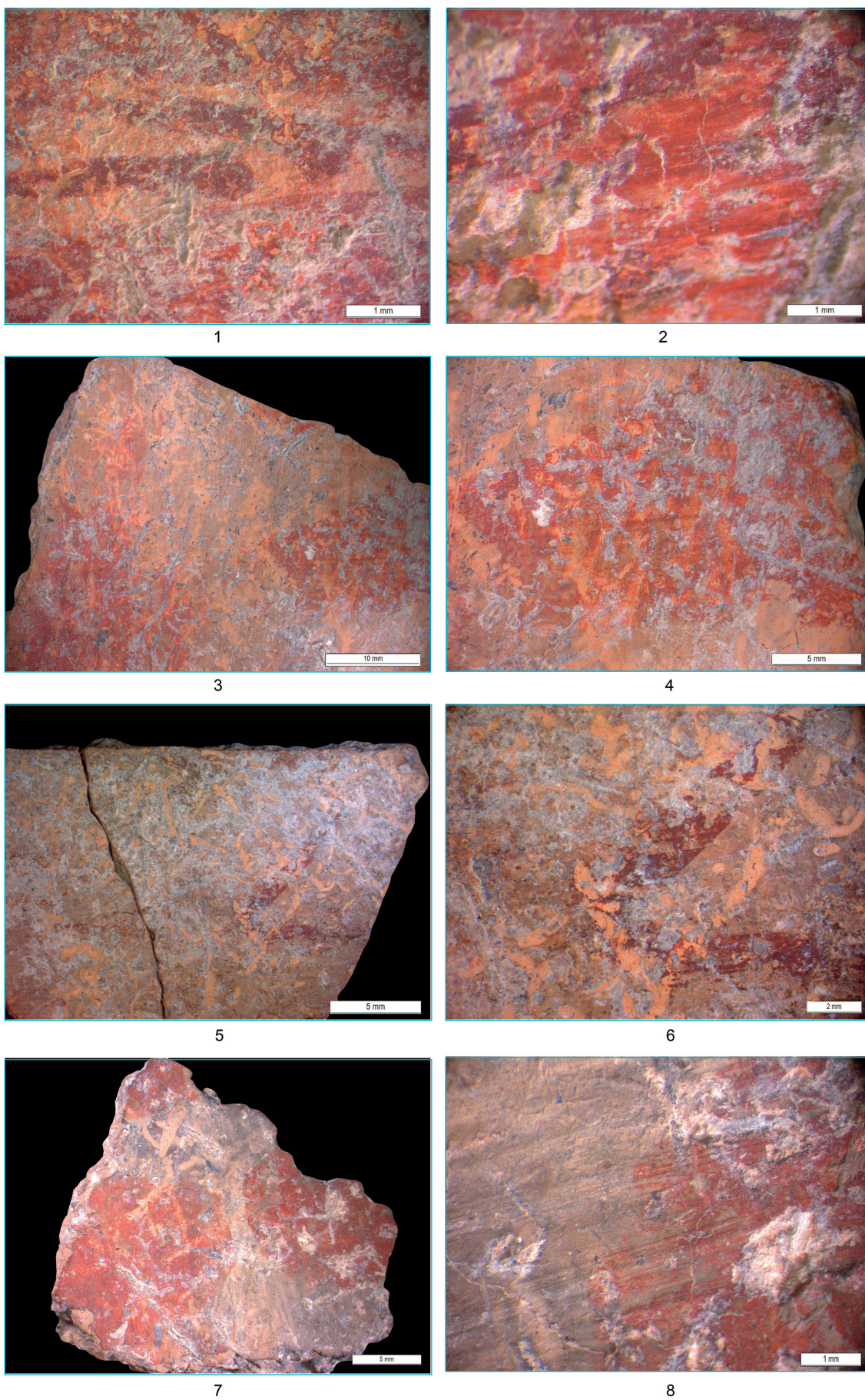
Decoración

Su presencia es muy reducida, pues sólo aparece en el 3% de los casos. Sin embargo, por las técnicas utilizadas, los motivos, la disposición en la superficie de los recipientes, el tipo de acabado asociado, así como su distribución en las diferentes estructuras la muestra adquiere una gran significación.

La técnica más común, con un 67%, es la pintura de color rojo y realizada con almagra (figs. 15: 8; 16: 21; 6; láms. 15: 16; 17: 4). Sólo en un caso es de color marrón oscuro (fig. 19: 2 y láms. 16: 6, 7 y 8; 17: 3). Su localización, a excepción de un ejemplar situado al interior del labio (fig. 18: 6; lám. 16: 5), se dispone en la zona media o junto al borde de la superficie exterior y presentan motivos geométricos a base de líneas anchas, paralelas, oblicuas o en zigzags. En algunos ejemplares, las huellas perceptibles evidencian el uso de un pincel de finos filamentos (láms. 15: 1 y 2; 16: 6, 7 y 8). La aplicación de la pintura es posterior al tratamiento de alisado, espatulado o bruñido (láms. 15: 3, 4, 7 y 8; 16: 3 y 4), contrastando con la aplicación de los engobes, que se realiza con anterioridad (lám. 14: 1, 7 y 8).



Lám. 14. Cerámica. Estructuras E03 (1-3 y 5-8) y E09 (4).



Lám. 15. Cerámica. Estructuras E03.

Además, todos los casos con este tipo de decoración son de medianas dimensiones, pasta compacta con desgrasante inorgánico y elaborados, en el 82% de los casos, mediante cordones superpuestos. De los diez ejemplares recuperados, tres proceden de las estructuras E06, E07 y E08, y los restantes han sido identificados en la E03.

Igualmente, se registraron cuatro fragmentos con decoración incisa, dos en la estructura E08, dispuesta en la superficie interior (fig. 21: 1 y 2), y dos más en las E03 y E10, con las incisiones situadas en la exterior. En todos los casos el diseño decorativo consiste en líneas paralelas. Por último, en la E02, apareció un fragmento con decoración plástica a base de pequeñas protuberancias macizas cónicas (fig. 14: 2).

Otros

Un elemento de especial relevancia como indicador cronológico y cultural en el contexto de este yacimiento, son los fragmentos de pitorro con almagra, localizados en la estructura E03 (fig. 17: 2 y 3), donde, también, se recuperó un fragmento de barro cocido macizo, de forma curva y sección oval, cuya función es difícil de precisar (fig. 17: 1).

Elementos de arcilla

Además de la producción cerámica analizada, la arcilla constituye la materia prima utilizada para confeccionar piezas de sección elíptica, forma de tendencia semicircular y perforación, procedentes de la estructura E08 (fig. 22: 1, 2, 3 y 5). Lo significativo de este grupo de materiales es su correspondencia con los llamados *cuernecillos*, característicos en los conjuntos materiales de los momentos iniciales de la metalurgia, a partir del último tercio del IV milenio cal BC.

5.3. Valoración general

La cerámica es el tipo de material cuantitativamente más importante del documentado en las diferentes estructuras negativas de La Loma y se caracteriza por su alto grado de fragmentación.

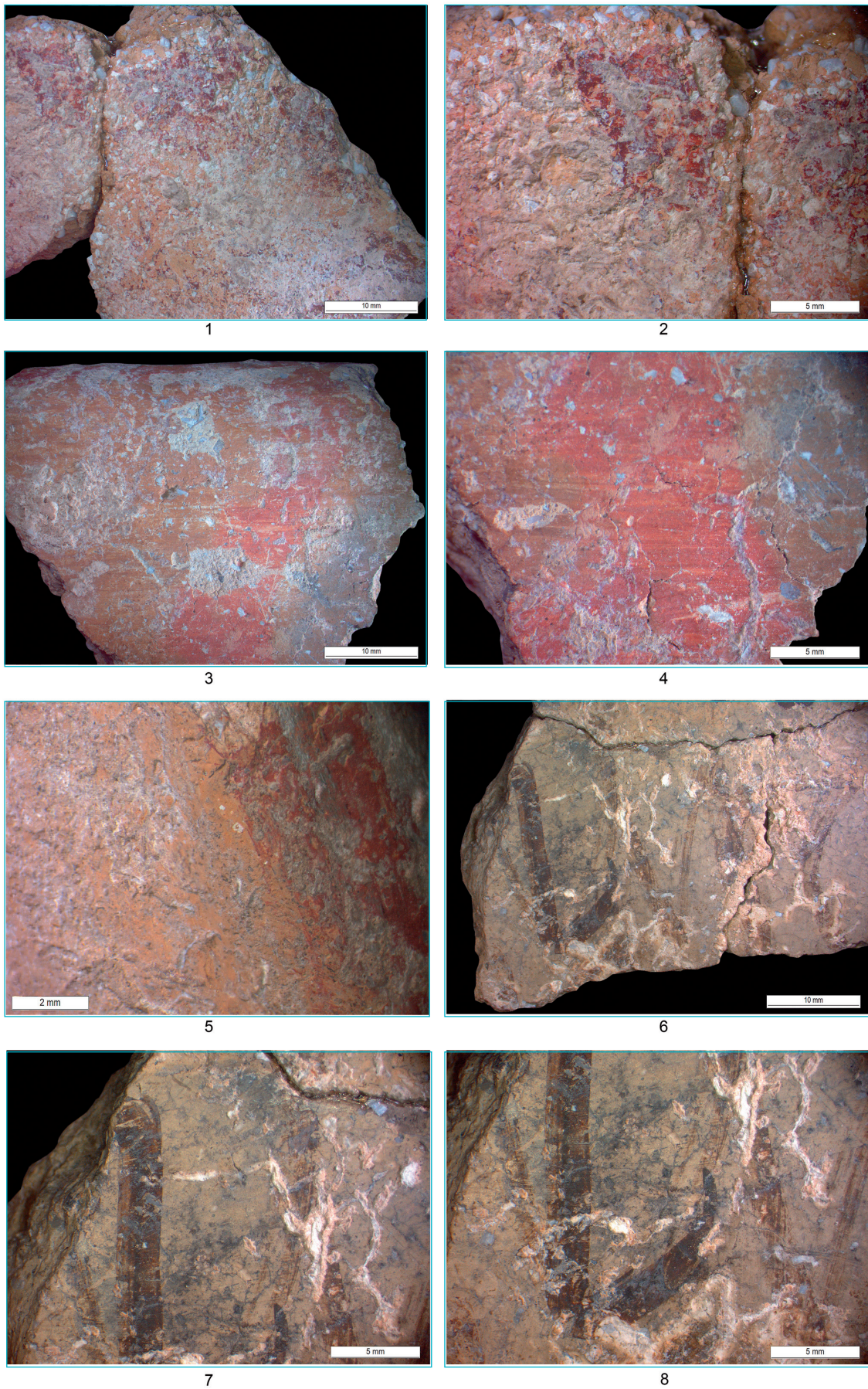
En general está determinado por la presencia de vasijas de mediano y gran tamaño, lo que supone una ausencia llamativa de ejemplares que puedan asociarse al consumo. En los pocos casos donde ha sido posible medir la capacidad volumétrica, ésta se sitúa entre 2 y 13 litros. Por las dimensiones, algunas muy cerradas y con cuellos desarrollados, pueden vincularse con actividades de almacenamiento a pequeña escala, transporte o procesado de alimentos.

Por otro lado, los frecuentes elementos de sujeción, sean macizos o perforados, enfatizan estas propiedades de manipulación y transporte/almacenamiento señalados. De la anatomía de la vasijas sorprende, igualmente, la ausencia de fragmentos relacionados con las bases, toda vez que solo se han podido recuperar dos ejemplares, de forma plana, cuando hay vasijas que por el fragmento conservado debieron tener base convexa.

En términos generales, la pasta presenta una matriz poco depurada, de escasa compacidad y desgrasante inorgánico. Algunos ejemplares poseen inclusiones de chamota que podría asociarse a una tradición alfarera particular, como se ha señalado en la Cueva del Toro (Echallier, 2004: 134). No obstante, será una cuestión a contemplar cuando se aborden los pertinentes análisis petrográficos y mineralógicos.

El desgrasante orgánico se asocia de forma exclusiva a los recipientes de dimensiones excepcionales, que se distribuyen de forma generalizada entre las diferentes estructuras. Se trata, exclusivamente, de restos de cereal que por las improntas visibles macroscópicamente incluye semillas, raquis y fibras vegetales. Estas características formales y tecnológicas muestran la producción de un tipo cerámico muy normalizado que, por el alto grado de porosidad de sus pastas, debe relacionarse, posiblemente, con una funcionalidad específica, el almacenaje de sólidos.

El proceso de producción, al menos de estos grandes recipientes, debe asociarse con los momentos posteriores a la recolección estival de la cosecha, si tenemos en cuenta las condiciones de altas temperaturas y baja humedad relativa necesarias para una producción cerámica exitosa (Arnold, 1985; Rice, 1987; Kolb, 1988, 1989; Aranda, 2004, 2010). Además, éstas serían las únicas evidencias directas relacionadas con la producción agrícola. Así, las improntas de los restos de raquis y fibras vegetales son expresión clara, por un lado, de su procesado en el yacimiento, y por otro, de su cultivo en las inmediaciones del mismo lo que es consistente con el potencial agrícola de la zona. Igualmente, la detección de esferulitas de fauna herbívora, vinculadas probablemente a ovicápridos, redunda en un conocimiento más preciso de las estrategias económicas subsistenciales desarrolladas por la comunidad en estudio.



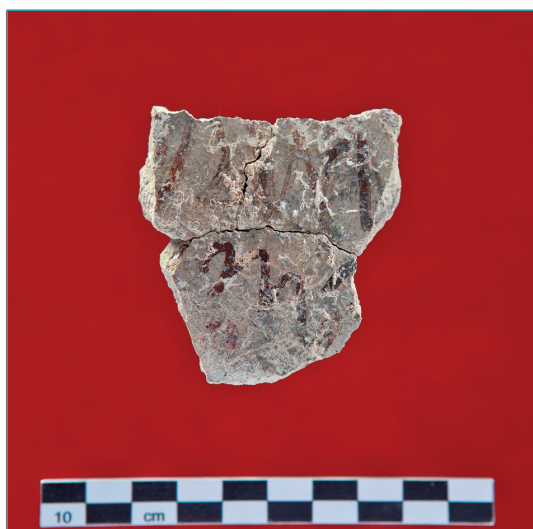
Lám. 16. Estructuras E03 (1-2), E06 (6-8) y E08 (3-4).



1



2



3



4

Lám. 17. Cerámica. Estructura E03 (1-2 y 4), E06 (3) (Fotografía: Miguel A. Blanco de la Rubia).

En el tratamiento de las superficies, no existe una disparidad significativa entre el acabado exterior e interior, donde prima el alisado mientras el espatulado y bruñido tienen una presencia testimonial, hasta el punto que en este último caso sólo se ha identificado en la estructura E03. El uso de la almagra como engobe es generalizado, afectando básicamente a la superficie externa. A diferencia de la pintura, se aplica con anterioridad al acabado final de las superficies.

En cuanto a la pintura, es la técnica decorativa fundamental en el conjunto cerámico. De color rojo, y excepcionalmente marrón oscuro, los motivos son geométricos a base de líneas de diferente grosor que se disponen en la práctica totalidad sobre la superficie exterior.

Los materiales estudiados consisten en un conjunto de 50 piezas distribuidas tipológica y cuantitativamente de forma no homogénea entre las diferentes estructuras negativas. Se corresponden, mayoritariamente, a elementos abrasivos y herramientas pulimentadas transformadas en mayor o menor medida y en diferentes estadios de uso.

Por norma general, al estudio de estos artefactos se le ha prestado escasa atención dentro de la cultura material de las sociedades de la Prehistoria Reciente. En la historiografía, la denominación de esta materialidad arqueológica es múltiple y difusa. Así, se engloba como *industria macrolítica*, cuando en numerosas ocasiones es de pequeño tamaño; *industria pulimentada*, aún sin estar en gran parte de los casos elaborada con esta técnica; o simplemente *piedra no tallada* siendo esta técnica, como veremos, uno de los procedimientos de elaboración más común. Sin entrar en debates conceptuales sobre estas nomenclaturas arqueológicas, se va a utilizar la más usual y extendida, es decir, industria pulimentada, pues es una de las técnicas que, por el proceso de elaboración o por el uso, está presente en la mayoría de las piezas.

El análisis pormenorizado e individualizado de estos útiles proporciona importantes datos sobre las técnicas de manufactura, mecanismos de intercambio, nivel de reciclado y actividades que se realizaron con ellos, lo que permite establecer relaciones sociales y tecnoeconómicas de grupos sociales concretos. Esta metodología de análisis, en contextos bien acotados cronológica y espacialmente como el que nos ocupa, ofrece importantes posibilidades para la obtención de una información de elevada resolución.

6.1. Objetivos y metodología

Los objetivos generales están relacionados con la tecnología y la funcionalidad. Se pueden enumerar, sintéticamente, en la reconstrucción de la tecnología de elaboración de los útiles, la identificación de las actividades desarrolladas y la valoración a partir de la distribución de los elementos entre las diferentes estructuras negativas.

6.1.1. La metodología general

En el caso de La Loma, la amplia variedad de artefactos conlleva la aplicación de una metodología adaptada a la especificidad de su materialidad. Así, el total de la industria pulimentada ha sido abordada individualmente considerando las estructuras como referente contextual, mientras que para el estudio morfotipológico se ha tenido en cuenta variables cualitativas y cuantitativas, tales como:

1. La descripción de las características morfométricas y morfotécnicas de los artefactos.
2. La observación de las huellas tecnológicas y de uso sobre las superficies activas mediante lupa binocular. En muchos casos, ha resultado más relevante la amplitud de campo visual y la orientación de las luces de apoyo que el propio aumento.
3. La identificación y caracterización de los diferentes tipos de materia prima.

Las mediciones han sido tomadas con un calibre con margen de error de 1 mm. y las observaciones, así como la captura de imágenes macroscópicas, se han realizado utilizando una lupa binocular, con una potencia de aumentos de 8x a 50x.

6.1.2. La metodología específica

Desde una perspectiva morfométrica y funcional, se han establecido dos grupos, el de los elementos abrasivos o de molituración y el resto de útiles.

Elementos abrasivos o de molturación.

A partir de su orientación funcional, se han tenido en cuenta las siguientes partes de su anatomía: superior; inferior; lateral izquierdo, lateral derecho, anverso y reverso (fig. 23). El análisis se ha realizado atendiendo a los siguientes aspectos:

Criterios de medición y orientación. Se han considerado cuatro medidas (fig. 24).

1. Eje longitudinal de la pieza.
2. Eje transversal.
3. Altura máxima.
4. Desgaste. Dentro de la cara/s activa/s de los útiles se ha medido, a partir de la línea horizontal, las concavidades resultantes del uso.

El conjunto de elementos abrasivos está formado en la mayoría de los casos por piezas muy fragmentadas (fig. 25). Esta particularidad, ha obligado a reconstruir su forma original y medidas aproximadas teniendo en cuenta diferentes aspectos de la forma y dimensiones de los elementos. Así, se han considerado la curvatura de la parte conservada y el desgaste, que al ser cóncavo permite reconstruir las dimensiones aproximadas de la parte activa del útil. Las mediciones, aunque relativas, permiten establecer conclusiones sobre la morfología global, tipos y el grado de normalización dentro del conjunto.

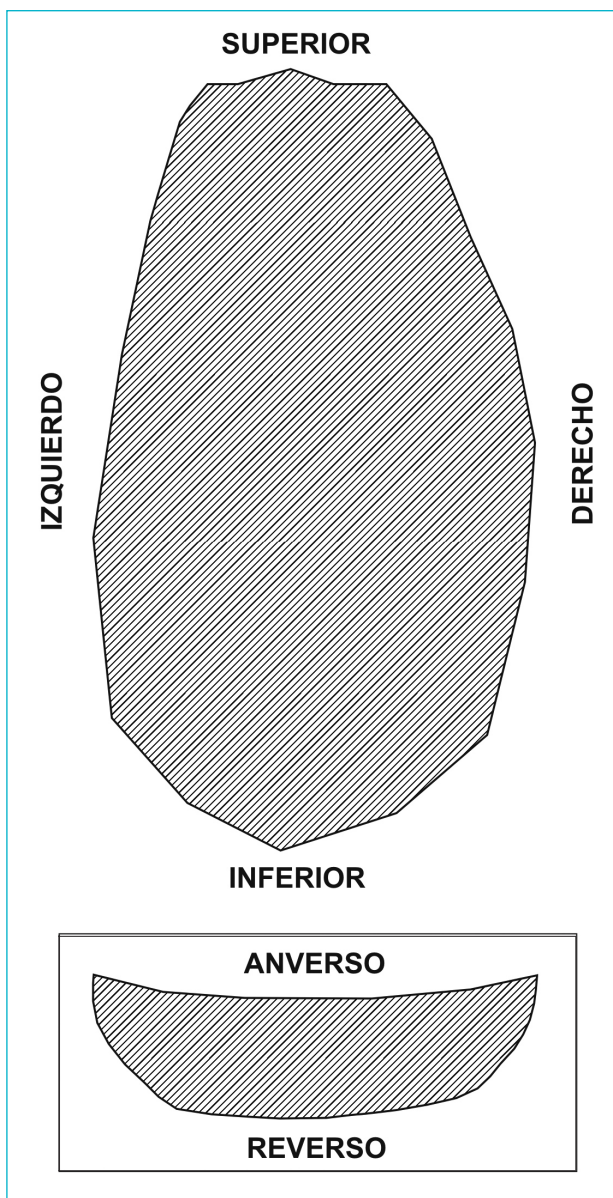


Fig. 23. Diferentes partes consideradas para los elementos de molturación.

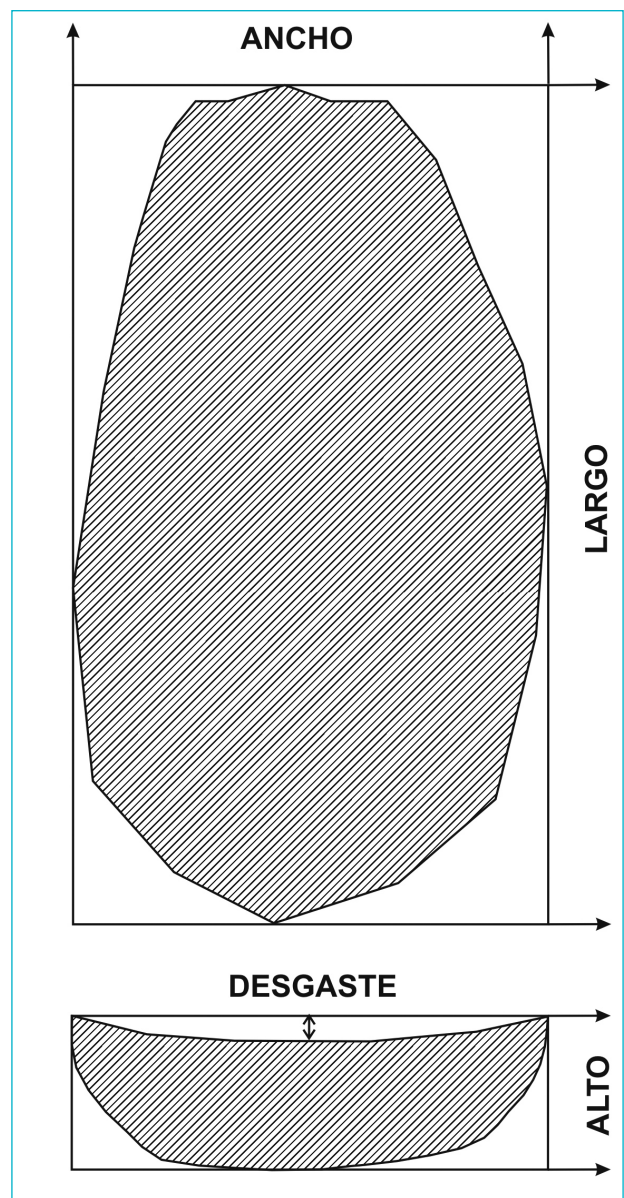


Fig. 24. Criterios de medición para los elementos de molturación.

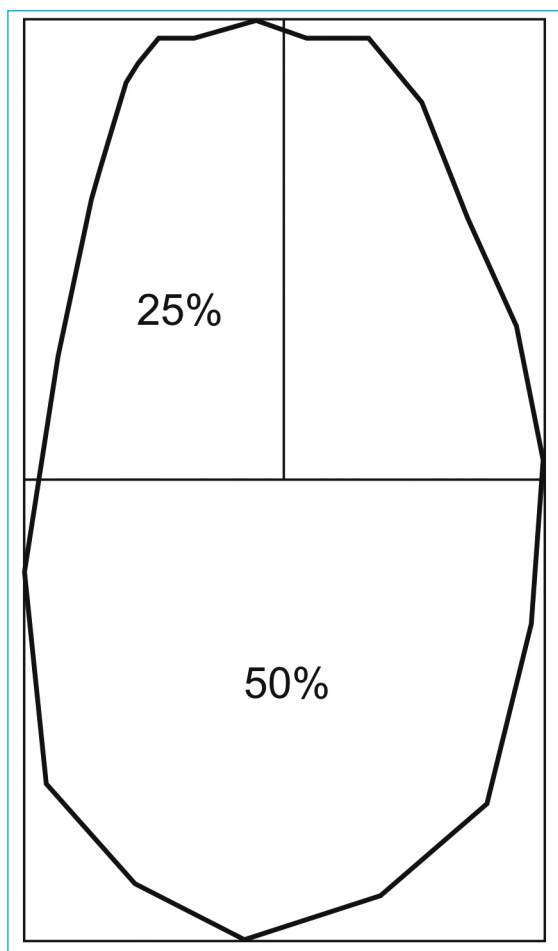


Fig. 25. Porcentaje de conservación de los elementos de molturación.

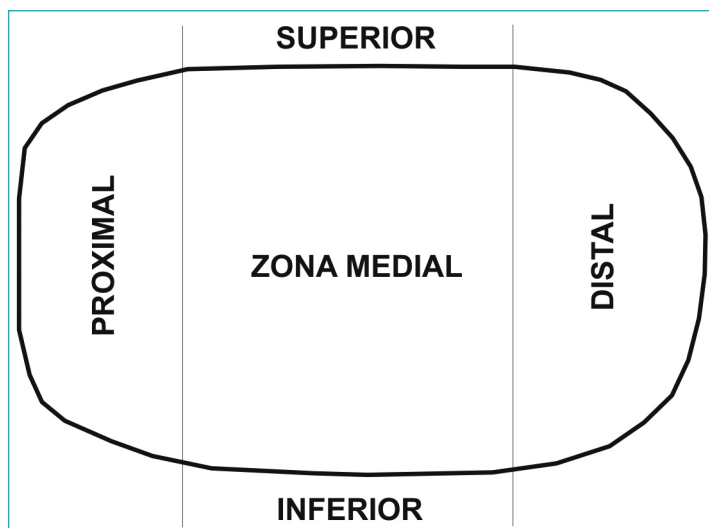


Fig. 26. Diferentes partes consideradas para los artefactos no abrasivos.

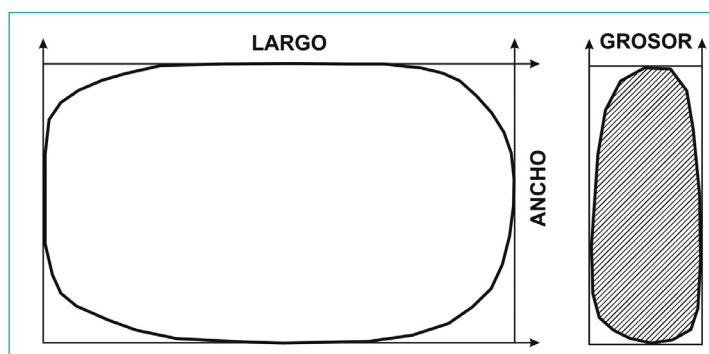


Fig. 27. Criterios de medición para los artefactos no abrasivos.

Criterios para el análisis funcional

Se sustenta en la contrastación de las huellas de uso de la supuesta actividad que las produjo. La base argumental de este principio se fundamenta en los ejemplos etnográficos y experimentales, que permiten comparar por analogía procesos de trabajo actuales con los llevados a cabo en el pasado. De esta forma, se relacionan determinados estigmas de trabajo con actividades concretas. Así, la analogía se ha efectuado mediante la recreación directa de los procesos de trabajo y con la ayuda de otros estudios experimentales similares en cuanto al tipo de artefactos y materias primas (Risch 2002; Dubreuil 2004; Delgado 2008; Hamon 2008).

Otros útiles

Incluye el resto de artefactos que no son elementos abrasivos de dinámica pasiva. Las partes consideradas de su anatomía son: proximal, distal, medial, superior, inferior y cara A y B (fig. 26). Se han tenido en cuenta los siguientes criterios de medición: largo, ancho y grosor (fig. 27). Dentro de este conjunto existen piezas de morfología esferoide y oblonga que no permite la aplicación de todas de estas variables.

La tecnología

La determinación del proceso de manufactura sigue procedimientos metodológicos similares a los desarrollados para atribuir la funcionalidad de los útiles. Este método suele ser más eficaz en aquellas herramientas fracturadas o abandonadas en el proceso de fabricación y más complicado en materiales usados, reciclados y amortizados como los de La Loma. En los casos donde no sea posible identificar la funcionalidad o la tecnología de elaboración de un artefacto se especificará, exclusivamente, las características formales y los estigmas técnicos.

La descripción del proceso de fabricación se expone de forma jerárquica como una concatenación de técnicas y procesos que desembocan en un útil preparado para su uso, es decir, lo que en la historiografía francesa ha sido definido como *cadena operativa* (Pelegriñ *et al.*, 1989; Karlin *et al.*, 1991; Pelegriñ 1993; Bleed 2002; Sellet 1993).

6.2. Criterios para la clasificación de la industria pulimentada

La descripción de los utensilios se ha realizado, fundamentalmente, por analogía simple, denominando a un útil a partir de la comparación formal con una herramienta actual. En palabras de A. Vayson de Pradenne (1919: 397) “*Cuando en presencia de un objeto prehistórico nos planteamos la pregunta ¿cuál era la función?, buscamos a menudo resolverla con una sola palabra, el nombre de un útil o de un arma moderna. Es un error proceder así porque la identidad de nombre hace suponer la identidad de uso...*”. Efectivamente, se trata de una afirmación relevante en las clasificaciones e identificación de los usos que debió tener el material arqueológico. Sin embargo, con la utilización de una metodología de trabajo adecuada, es posible aproximarse a la actividad/es realizadas con un útil concreto y denominarlo a partir de este procedimiento por su similitud con una herramienta contemporánea.

De esta forma, la clasificación del material se ha realizado en dos bloques:

1. Herramientas pasivas. Son las que se mantienen estáticas ante el trabajo que sobre ellas se efectúa.
2. Herramientas activas. Aquellas que poseen una naturaleza dinámica. Dependiendo de si tuvieron o no empuñadura se han diferenciado dos grupos.

Estos dos bloques no deben ser considerados categorías cerradas y excluyentes. Al contrario, gran parte de los útiles son complementarios en el desarrollo de las mismas actividades, existiendo una interrelación que no es posible disociar. Un buen ejemplo lo constituyen los elementos de molturación y las *manos de molino*, si bien existen otras muchas casuísticas no menos evidentes.

A continuación se definen cada una de las categorías de útiles identificadas:

Elementos pasivos:

Útiles de molturación: artefactos de grandes o medianas dimensiones, elaborados básicamente en materiales abrasivos, con una o dos caras activas con huellas de uso.

Afiladores o pulidores: instrumentos con ranuras longitudinales de abrasión, diferentes profundidades y dimensiones variables dependiendo del tipo de actividad en las que se han visto involucrados. Se manufacturan siempre en materiales abrasivos y donde el tamaño del grano está en relación directa con los diferentes usos.

Morteros: elementos destinados a soportar un trabajo de golpeo como intermediarios entre el percutor o martillo y la materia prima a procesar.

Elementos activos con sujeción manual:

Percutores: útiles de forma alargada a esférica que muestran huellas de trabajo por percusión. La materia prima varía en función del trabajo a realizar desde rocas masivas a otras más blandas.

Manos de moler: artefactos de tamaño medio, aplanados, de forma oblonga y realizados con diferentes materias primas. Presentan huellas de abrasión longitudinales y de percusión en la parte central cuando se han realizado trabajos de triturado.

Bujardas: herramientas destinadas al trabajo de la piedra. La materia prima utilizada es, fundamentalmente, sílex y su forma, de tendencia más o menos esferoide, depende de la intensidad de uso. Sirven para regularizar las aristas que se producen en la talla durante la fabricación de otras herramientas, como molinos o hachas. También, se utilizan para reavivar las superficies activas en los elementos de molturación una vez han perdido sus propiedades abrasivas (Morgado y Martínez-Sevilla en prensa).

Elementos activos con empuñadura:

Martillos: herramientas que empuñadas se utilizan como percutor permitiendo realizar un tipo de trabajo que requiere una mayor fuerza y precisión. La materia prima es variada pero siempre son rocas masivas. La forma es alargada con sus lados distal y proximal como partes activas. En el tramo central pueden, ocasionalmente, observarse restos de estigmas, como ranuras o muescas, para favorecer el empuñadura.

A partir de esta clasificación en elementos activos y pasivos, en las tablas 4 y 5 se recoge la información de la muestra analizada incluyendo variables contextuales, funcionales, morfométricas, así como la identificación de las materias primas utilizada en la manufactura de cada tipo de útil.

6.3. Características morfológicas y funcionales del conjunto de La Loma

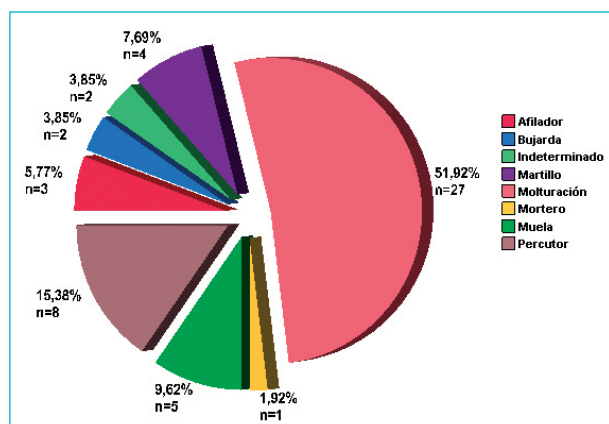
6.3.1. Elementos pasivos

Útiles de molturación

Suponen con el 51%—27 útiles—, la mitad de la muestra estudiada (gráf. 4). Su nivel de fragmentación es alto, de tal manera que solo el 22% se ha conservado completo. Por sus dimensiones y morfología se pueden diferenciar dos tipos. Uno, constituido por piezas de grandes dimensiones, entre los 250 mm y los 300 mm de largo, cuya forma tiende a circular u oblonga y la sección es semicircular (fig. 28). Otro, por útiles de tendencia rectangular; sección tabular; esquinas redondeadas y dimensiones inferiores a los 250 mm de largo (fig. 29).

Su fabricación conlleva la aplicación de diferentes técnicas. La cadena general de elaboración comienza con un primer trabajo de tallado de un bloque, mediante percusión directa, lo que permite una primera configuración de la forma (lám. 18: 1). La siguiente etapa consiste en el piqueteado de las aristas generadas por la talla, modelando los rebordes de la pieza (lám. 18: 2). Finalmente, y durante la última fase, se crea con un intenso piqueteado un plano horizontal que configura la parte activa (lám. 18: 3 y 4). Igualmente existen bloques de roca que pueden ser utilizados directamente, pues su morfología natural no requiere ser transformada.

En La Loma se ha documentado la manufactura de estos útiles y ha sido posible reconocer su secuencia de trabajo. La presencia de bloques de roca sin trabajar y elementos de molturación sin marcas de uso así lo corroboran. La materia prima, en bruto, localizada en el yacimiento es metacuarcita, un bloque alargado en el que se ha trabajado levemente uno de sus laterales mediante percusión directa. Entre los elementos de molturación existen dos ejemplares realizados con este material (tab. 4: 0014–1 y 0018), que además no presentan estigmas de uso. La pieza más destacada (E01–0014–1) consiste en un útil de 300 mm de largo por 255 mm de ancho, de sección semicircular (lám. 19). La horizontalidad de la superficie activa, sin desgaste, y la ausencia de nivelaciones en los granos de cuarzo (lám. 19: 1 y 2), indican que el elemento no fue utilizado. Posiblemente su rotura se produjo durante la configuración de la parte activa al ser el momento en el que se realiza un intenso y violento trabajo de percusión, que provoca accidentes en el proceso de manufactura.



Gráf. 4. Representación porcentual de tipos de artefactos.

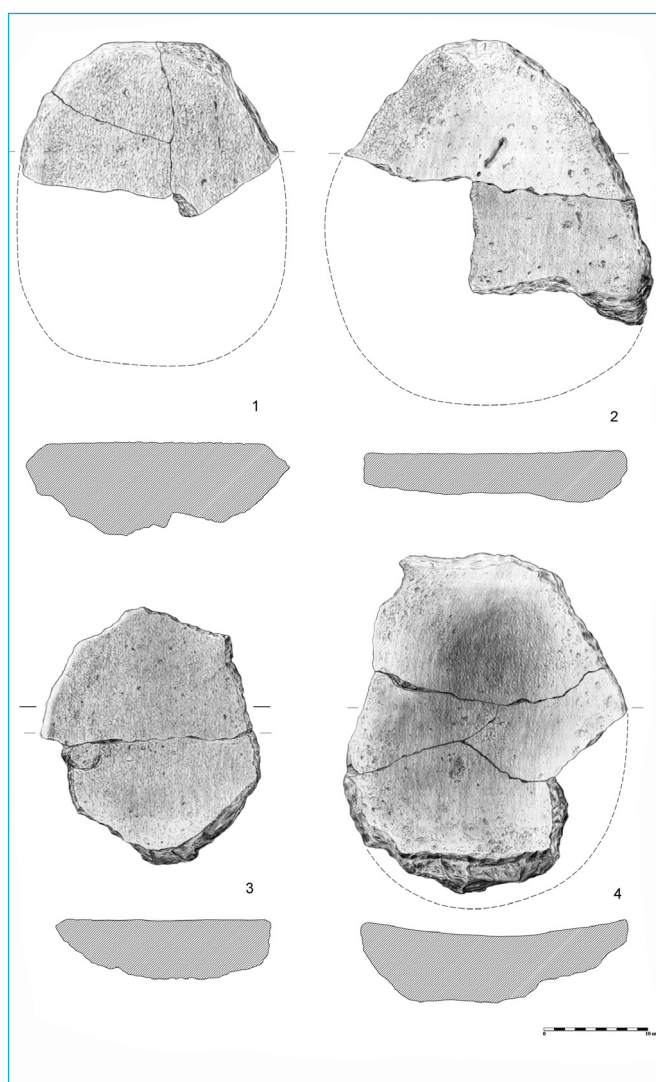


Fig. 28. Elementos de molturación de grandes dimensiones. Estructuras E01 (1, 3 y 4), E06 y E07 (2).

Lám. 18. Reproducción experimental de un elemento de molturación (1: tallado de la preforma; 2: Configuración exterior de la forma mediante piqueteado; 3: Creación de la cara activa con piqueteado; 4: elemento de molturación experimental).

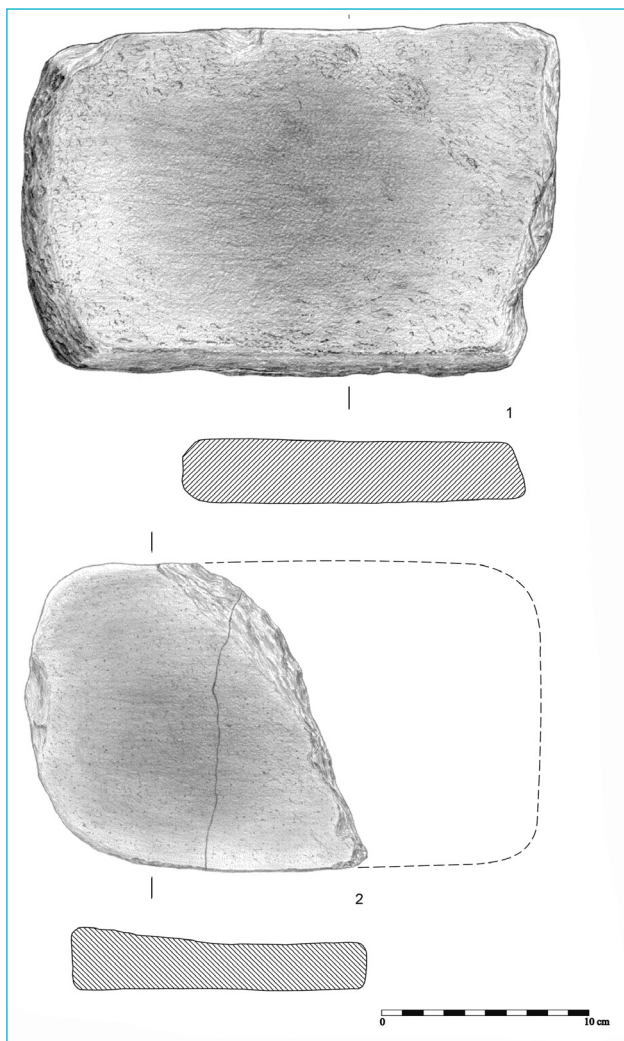
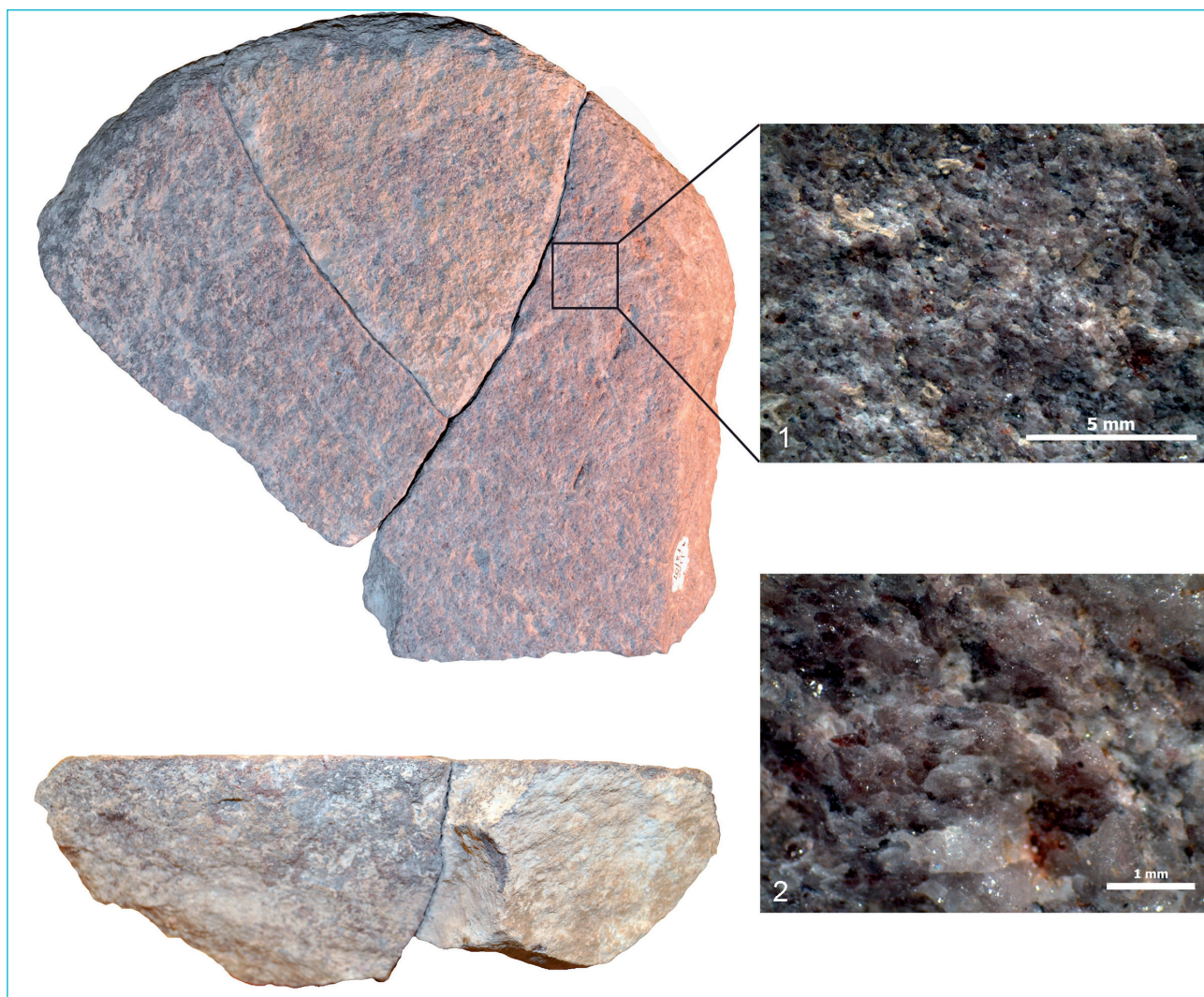


Fig. 29. Elementos de molturación de pequeñas y medianas dimensiones. Estructuras E01 (2) y E08 (1)

Nº	E	Tipo	Uso	Restos	Litología	Conservado (%)	Largo (mm)		Ancho (mm)		Alto (mm)	Desgaste (mm)	
							Con.	Rec.	Con.	Rec.		A	R
0014-6	01	Molturación	Cereal	--	Microconglomerado	100%	225	250	195	220	58	9	--
0014-7	01	Molturación	Cereal	--	Arenisca	25%	180	360	165	215	84	6	-
0014-5	01	Molturación	Cereal	--	Calcarenita	25%	130	220	100	200	48	4	--
0014-3	01	Mortero	--	--	Cuarzoarenita	100%	145	160	150	--	51	5	--
0014-4	01	Molturación	Ocre	Ocre	Micaesquisto	50%	165	240	144	--	35	9	4
0014-1	01	Molturación	--	--	Metacuarcita	50%	185	300	255	--	88	--	--
0014-2	01	Molturación	Cereal/Ocre	Ocre	Calcarenita	100%	290	330	255	--	72	16	--
0018	02	Molturación	--	--	Metacuarcita	25%	153	--	70	--	53	--	--
0031-9	03	Molturación	Cereal	--	Microconglomerado	50%	200	320	210	--	84	9	--
0056	03	Molturación	Ocre	Ocre	Carbonato	>25%	80	XX	70	--	20	--	--
0027-1,4,2	04	Molturación	Cereal	--	Calcirudita	75%	215	300	185	--	60	1	--
0027-5,6	04	Molturación	--	--	Micaesquisto	50%	185	190	165	--	29	2	--
0027-3	04	Molturación	Cereal	--	Calcarenita	>25%	133	260	87	170	51	5	2
0044	05	Indeterminado	--	--	Micaesquistos	100%	170		114		23		
LO-E6 (E7: 0023-0043-2)	06	Molturación/ Afilador	Cereal/Ocre	Ocre	Calcarenita	50%	260	300	140	230	51	2	--
0038-1	06	Afilador	--	--	Calcarenita	100%	225	--	200	--	90	10	16
0023-0043-1	07	Molturación	Cereal/Ocre	Ocre	Arenisca	50%	190	--	110	200	63	8	--
0023-0043-2 (LO-E6)	07	Molturación	Ocre	Ocre	Calcarenita	25%	100	300	180	230	56	2	--
0023-0043-3	07	Molturación	Cereal	--	Calcarenita	50%	170	270	190	--	50	3	--
0016-2	08	Molturación	Ocre	Ocre	Micaesquisto con granates	100%	195	--	140	--	45	--	--
0016-3	08	Molturación	Ocre	Ocre	Arenisca	50%	150	300	125	250	56	5	5
0116-1	08	Molturación	Ocre	Ocre	Micaesquisto anfibólico	100%	240	--	159	--	38	6	--
0106-1	08	Afilador	--	--	Micaesquisto anfibólico	100%	147		100	--	24	5	1
0114-1	08	Molturación	--	--	Calcarenita bioclástica	50%	93	200	99	110	52	4	--
0108-6	08	Molturación	Ocre	Ocre	Micaesquisto con granates	25%	175	250	142	250	43	10	--
0108-2	08	Molturación	Cereal	--	Cuarzoarenita	>25%	75	XX	58	XX	48	XX	XX
0108-5	08	Molturación	Cereal	--	Gneis	75%	92	160	93	160	25	XX	XX
0108-1	08	Molturación	Cereal/Ocre	Ocre	Micaesquisto con granates	50%	210	290	185	--	21	6	--
0093-2	09	Molturación	Cereal	--	Caliza	100%	195		130	180	52	XX	--
0074-1	10	Afilador	--	--	Cuarzoarenita	100%	135	--	120	--	41	--	--
0074-3	10	Molturación	Cereal	--	Cuarzoarenita	>25%	92	XX	53	XX	33	XX	XX
0074-2	10	Molturación	--	--	Dolomía	100%	230	--	140	--	75	XX	XX

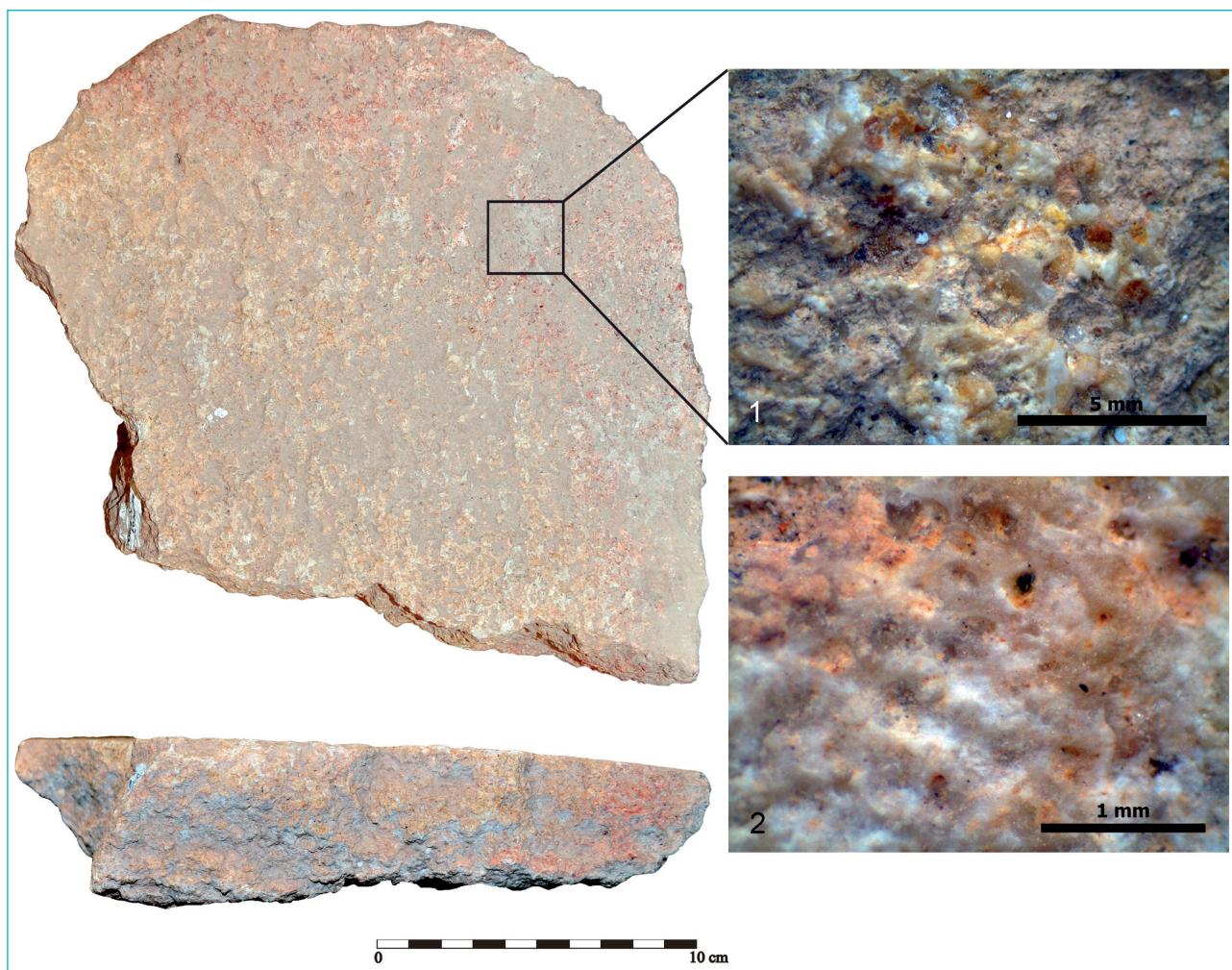
Tab. 4. Elementos pasivos. (XX): imposible medir; (-): no se observa; (Con.): conservado; (Rec.): reconstruido; (A): anverso; (R): reverso.



Lám. 19. Elemento de molturación sin usar Estructura E01.

Uno de los problemas principales en el análisis de estos artefactos es atribuirles una funcionalidad específica, aunque su uso pueda vincularse de forma general a la molturación de diferentes materiales. En este sentido, no debe asignarse de forma mecánica una función relacionada con la molturación de cereales, pues las huellas derivadas de este procesado son confusas. En efecto, como en la mayoría de los casos, el intermediario entre el elemento de molturación y la materia a procesar es piedra, lo que genera trazas en esta acción mecánica muy similares. De ahí la necesidad de contemplar otras variables, como la litología y morfología, para precisar su función.

Es posible atribuir el uso como molinos de cereal a varias piezas si se consideran conjuntamente variables como el tamaño, la forma, la litología, las huellas de uso y el análisis de fitolitos. De esta manera, se han identificado 15 útiles relacionados con esta actividad. Se trata de piezas de grandes dimensiones, sección semicircular y con una sola cara activa, a excepción de una pieza que posee dos (tab. 4: E04-0027-3). Las rocas son variadas y se encuentran, entre otras, calcarenita, arenisca o cuarzoarenita, con un grosor de grano en la matriz superior a la de otros artefactos como los utilizados, por ejemplo, para el procesado de ocre. La topografía superficial es irregular y ondulada (lám. 20: 1) y sobre los granos se observa redondeamiento y pulido (lám. 20: 2). Las reproducciones experimentales realizadas (Risch 2002: 124), relacionan este tipo de trazas con el uso de una *mano de moler* de madera. La madera, de menor dureza que las rocas, es capaz de desgastar los materiales más blandos y pulir otros más duros como el cuarzo. No obstante, también se ha identificado el uso de manos de moler de piedra que generan otro tipo de trazas (Risch 2002: 122). En estos casos, se aprecia una nivelación total de la superficie y marcadas líneas de abrasión longitudinales al eje funcional (lám. 21: 1). Ambos tipos de evidencias forman parte de la casuística documentada en La Loma. Tras un intenso desgaste de sus superficies, 4 de estos útiles relacionados con el procesado de cereales fueron reutilizados para la molturación de ocre.

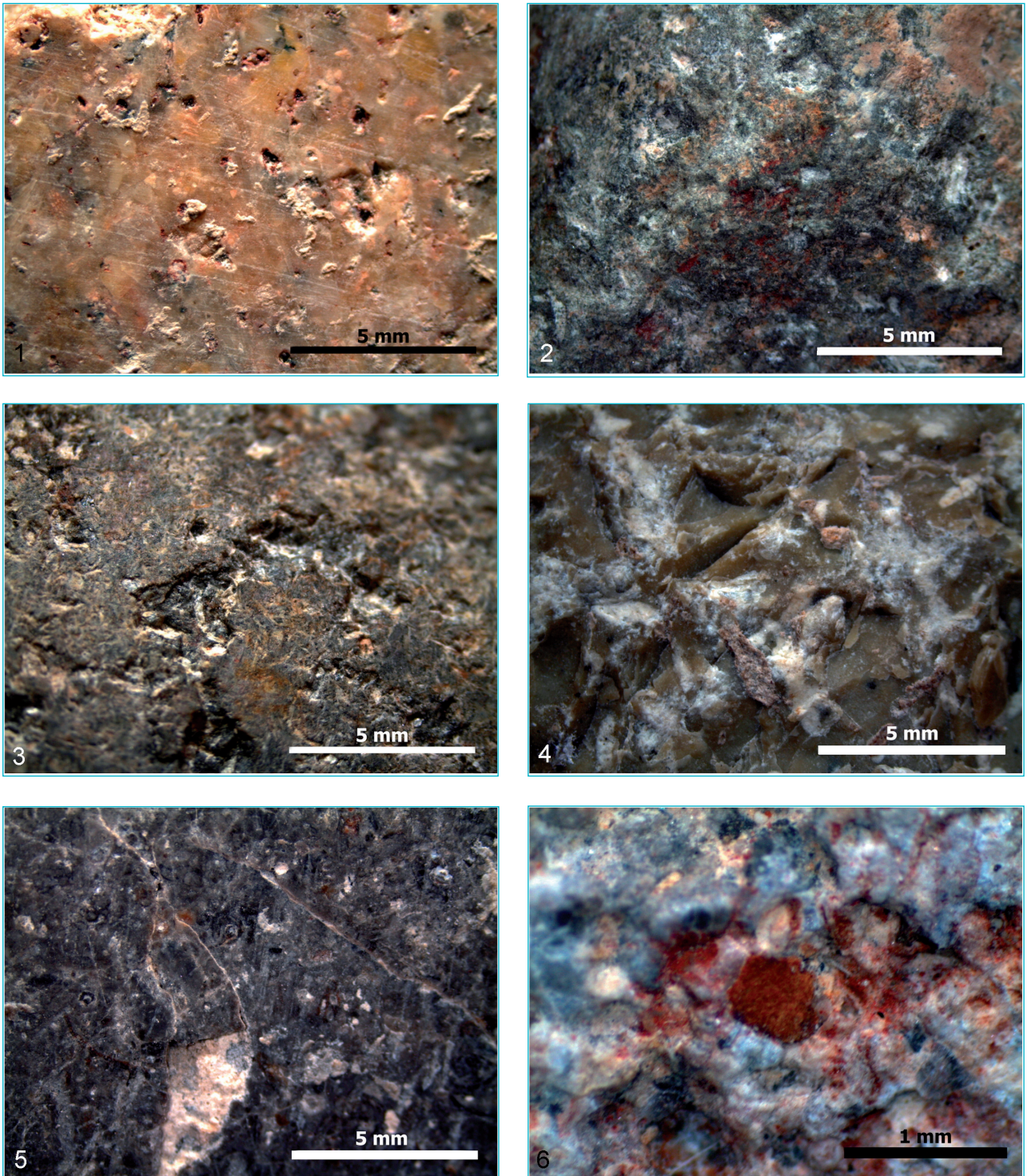


Lám. 20. Molino destinado a la molturación de cereal. Estructura E07.

Para contrastar la posible funcionalidad de estos útiles se ha procedido a un análisis de fitolitos, tanto de los residuos conservados en las superficies de las partes activas, como de los sedimentos donde se documentaron estas piezas (véase informe completo en Anexo 1). Así, se seleccionaron 8 muestras, de las que 5 eran sedimentos adheridos a las superficies activas de diferentes piezas procedentes de las estructuras negativas E01 (E01-0017-7; E01-0014-6), E03 (E03-0031-9), E04 (E04-0027-2) y E07 (E07 0023-0043-3)⁶, y las 3 restantes fueron obtenidas de las unidades sedimentarias UE 12, 14 y 15 correspondientes a los depósitos de base de las estructuras E01, E04 y E03, respectivamente.

Los resultados revelan el predominio de fitolitos pertenecientes a la familia de las gramíneas, con una proporción superior al 85% en la mayoría de los casos. Las únicas excepciones son las muestras 6 y 8 pertenecientes a las estructuras E04 y E07, dominadas también por gramíneas pero en menor proporción (76-69%, aproximadamente). El análisis morfológico permite plantear una cierta homogeneidad, ya que, dentro de la familia de las gramíneas, los fitolitos proceden mayoritariamente del grupo de las *poideae* al que pertenecen los principales cereales panificables, entre los que destaca la cebada y el trigo. Las únicas diferencias significativas observadas son de carácter cuantitativo. En este sentido, los sedimentos seleccionados de la superficie de fricción de las piezas procedentes de las estructuras E01 y E03 son especialmente ricos en estos microrestos vegetales.

⁶ Para la identificación de las piezas véase tabla 4.

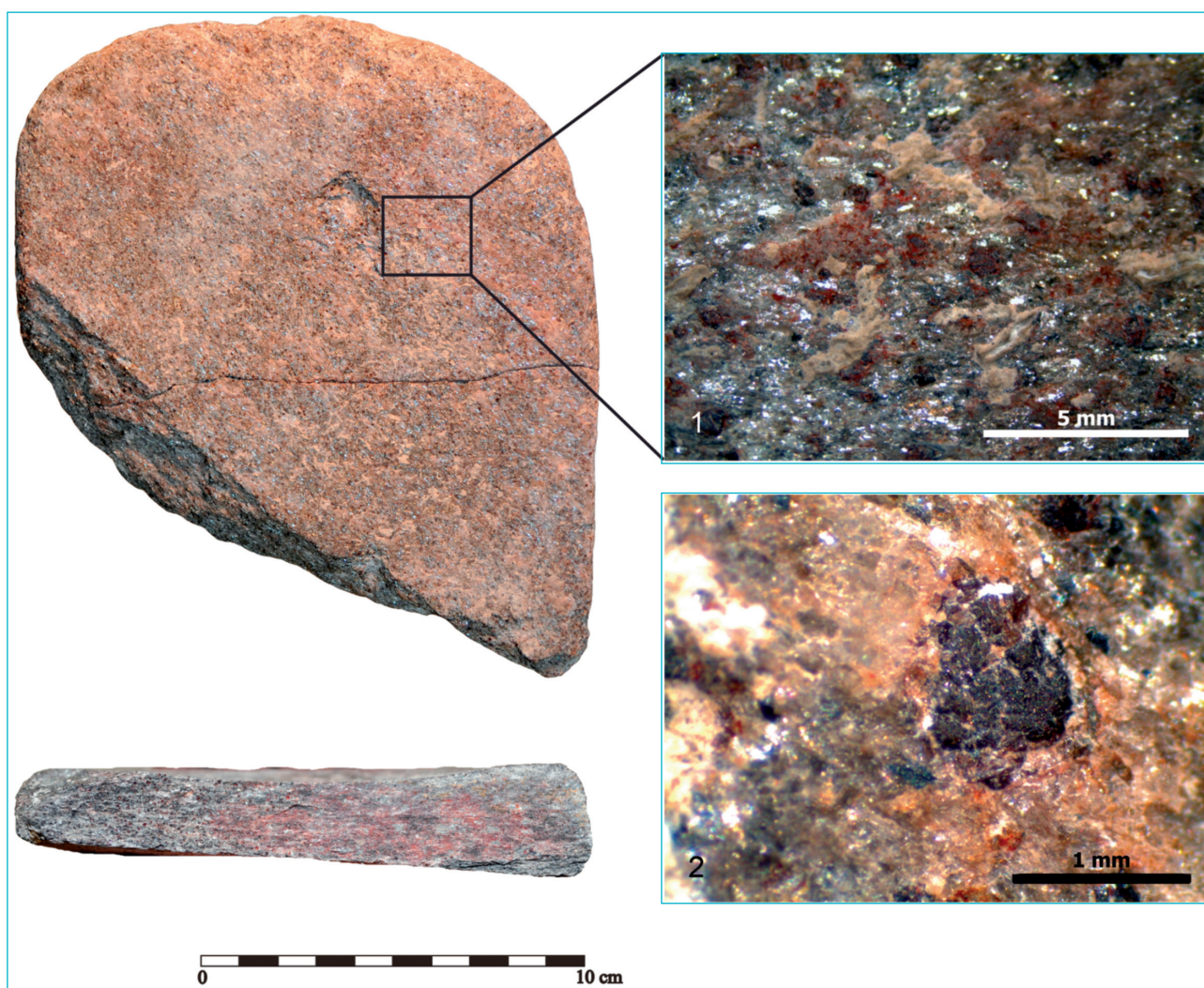


Lám. 21. Fotografías con lupa binocular. Estructuras E01 (6), E03 (4 y 5), E04 (2 y 3), E06 y E07 (1).

Por tanto, a partir del análisis de los fitolitos adheridos a las superficies activas es posible argumentar la utilización de diferentes elementos de molturación en el procesado del cereal. Igualmente, la presencia de altas concentraciones de microrestos vegetales, principalmente poáceas, en las muestras de sedimentos apoyaría igualmente la relevancia de la explotación cerealística desarrollada por estas poblaciones.

Además de este tipo de actividad vinculada con el procesado de materia vegetal, en 7 artefactos de menores dimensiones y elaborados preferentemente en micaesquistos con granates (lám. 22), se han identificado evidencias de la pulverización de ocre. Su procesado se realiza en todos los casos con una *mano de moler* de piedra. La topografía general de las superficies activas se caracteriza por una nivelación completa de los materiales pétreos (lám. 22: 2), a excepción de los restos de reavivado que forma pequeñas depresiones o fosas (lám. 22: 1). En ocasiones se observa el negativo de granos arrancados por la fricción de piedra contra piedra.

Junto a de estos elementos relacionados con el procesado de cereal y ocre, se documentan 5 útiles que no ha sido posible asociar con una actividad concreta. Tan sólo se puede afirmar que las superficies presentan trazas propias de fricción de dos piezas líticas, sin más posibilidades de concretar el tipo de material de contacto.



Lám. 22. Molino destinado a la pulverización de ocre. Estructura E01.

Afiladores o pulidores

Constituye el 5,7% del material con tan solo 3 elementos completos. También debe incluirse en esta categoría un elemento de molturación cuyo reverso ha sido utilizado como pulidor o afilador (tab. 4: E6 y E7: 0023–0043–2). El bajo índice de fragmentación se debe a que su uso no implica impactos violentos ni contundentes sobre las superficies activas.

La principal característica de este conjunto es la materia prima en la que está elaborado. Se trata de rocas con una alta capacidad de abrasión, como micaesquisto anfibólico, cuarzoarenita o calcarenita que, a diferencia de las de los elementos de molturación, presentan una mayor cantidad de grano dentro de la matriz y de menor tamaño.

La forma no está especialmente cuidada. Se trata de rocas sin apenas transformación, siendo el propio trabajo el que configura su morfología ovalada (fig. 30: 1), cuadrangular (fig. 30: 2) o irregular. Las partes activas se distribuyen por el anverso, el reverso y laterales.

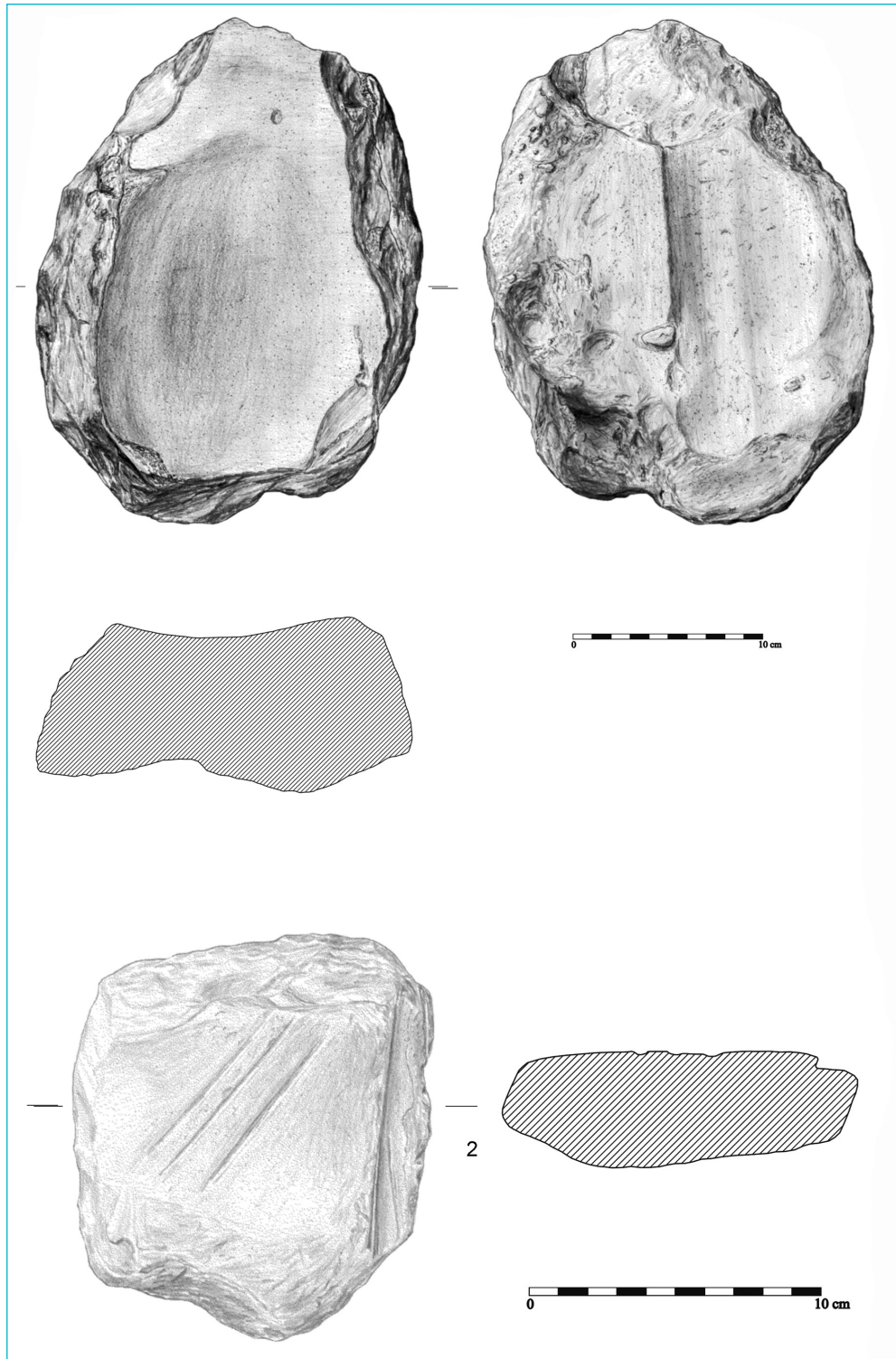


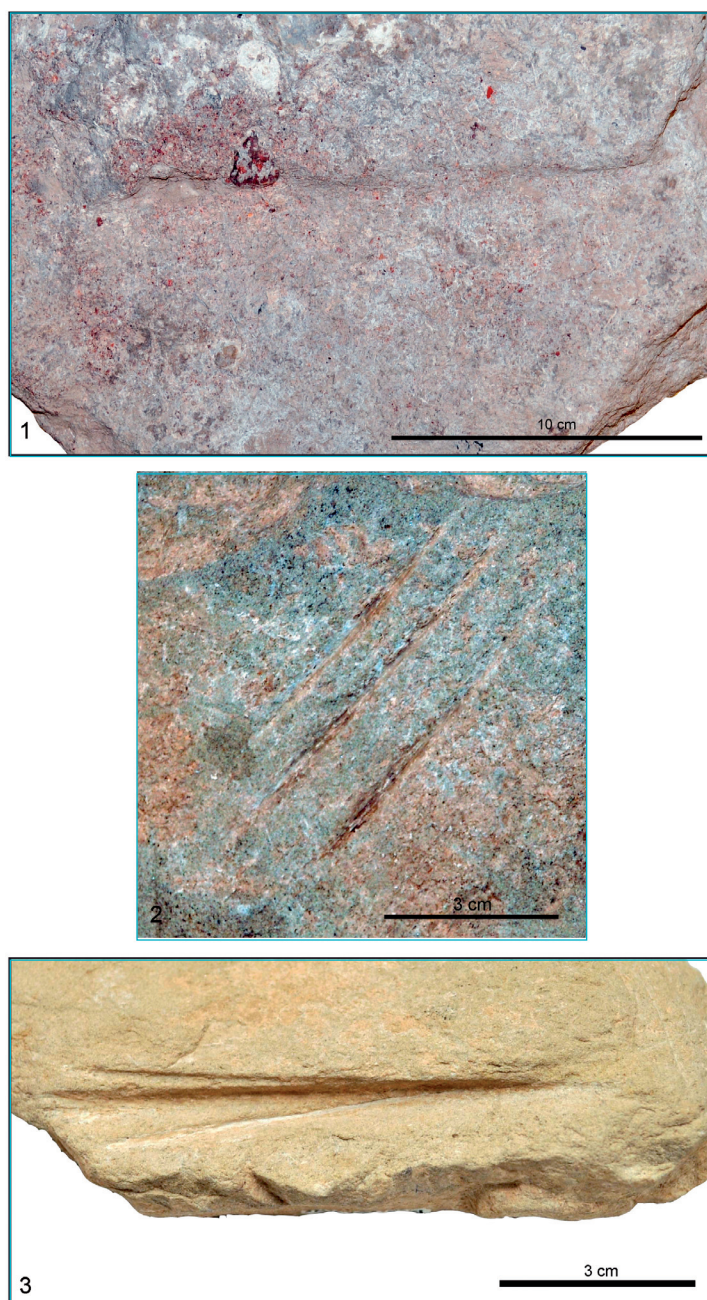
Fig. 30. Afiladores o pulidores. Estructuras E06 (1) y E10 (2).

La función de estos elementos va implícita en el término utilizado para designarlos. Son utensilios pasivos destinados a la elaboración de otras herramientas de piedra y/o hueso como hachas, azuelas, martillos, cinceles, punzones, agujas, etc.; o bien para el afilado y mantenimientos de las partes activas de éstos o de otros útiles. Entre las trazas, se reconocen tres tipos de surcos que deben relacionarse con diferentes procesos de trabajo:

Ranuras de sección semicircular o rectangular y de anchura entre 40 y 50 mm que se distribuyen longitudinalmente por la pieza (lám. 23: 1). Éstas pueden atribuirse al pulimento de útiles de secciones oblongas o con dorsos laterales, caso de hachas, azuelas, martillos, escoplos, etc.

Hendiduras alargadas de pequeño tamaño, de sección semicircular y una anchura entre 5 y 6 mm, destinadas a la elaboración de herramientas en hueso como punzones o agujas (lám. 23: 2).

Trazas longitudinales de sección triangular con tendencia a la concavidad (lám. 23: 3). Este último tipo hay que relacionarlo por la sección y curvatura con el afilado de herramientas de extremo cortante como hachas y azuelas.



Lám. 23. Trazas de pulimento y afilado. Estructuras E06 (1) y E10 (2 y 3).

Morteros

Solo se ha identificado un ejemplar, que supone el 1,9% de la muestra. Es un bloque cuadrangular de sección rectangular cuya materia prima es la cuarzoarenita (fig. 31). Se encuentra completo aunque fragmentado en dos partes. Su funcionalidad consiste en un mero apoyo para triturar o fragmentar materiales vegetales o minerales. Consta de una cara activa definida por una concavidad de 5 mm, resultado del trabajo de percusión que progresivamente ha desgastado su superficie. Las huellas de uso están identificadas por impactos que forman pequeñas depresiones entre las que se diferencian dos tipos: unas profundas de mayor tamaño e irregularidad, y otras más leves y homogéneas.

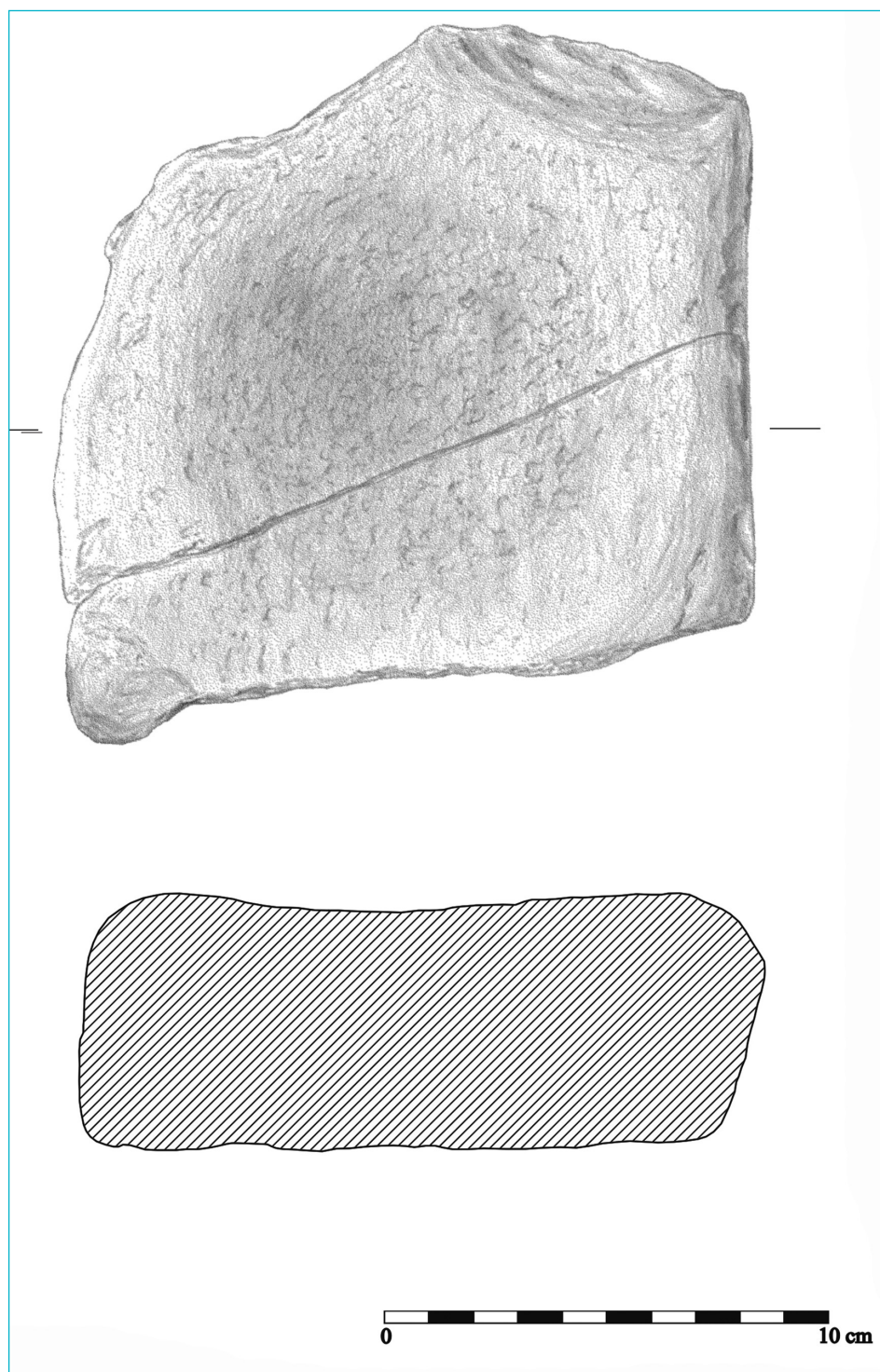


Fig. 31. Mortero. Estructura E01.

6.3.2. Herramientas activas

Percutores

Constituye el segundo conjunto más numeroso con 9 artefactos y el 17,3% de la muestra estudiada. Son rocas sin ninguna transformación previa, siendo el uso el que genera la configuración que se observa. Su morfología es esferoide o alargada (fig. 32: 2 y 3), y su materia prima, que es variada, está en relación con el trabajo que desempeña cada percutor. Así, se documentan rocas duras y masivas, caso de la ofita, junto a otras más blandas.

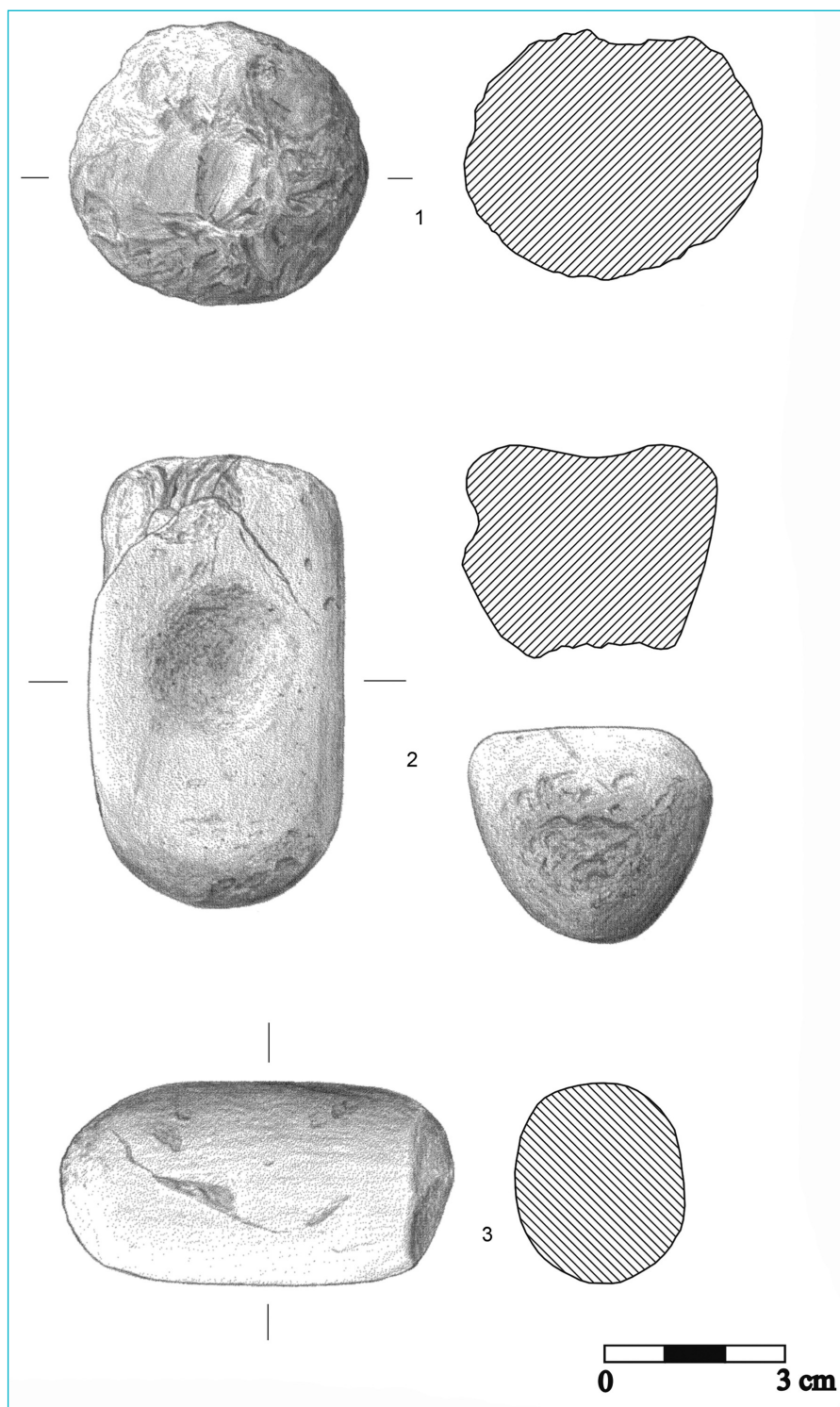


Fig. 32. Herramientas activas con sujeción manual. Estructuras E03 (1), E08 (2) y E09 (3).

La función de estos útiles es la de golpear sobre diferentes materiales orgánicos e inorgánicos, asidos con la mano sin ningún tipo de empuje. Teniendo en cuenta las huellas macroscópicas se han identificado varios posibles usos:

El procesamiento de materiales blandos como fibras vegetales, hueso, arcilla, etc., se asocia a superficies desgastadas con leves golpes.

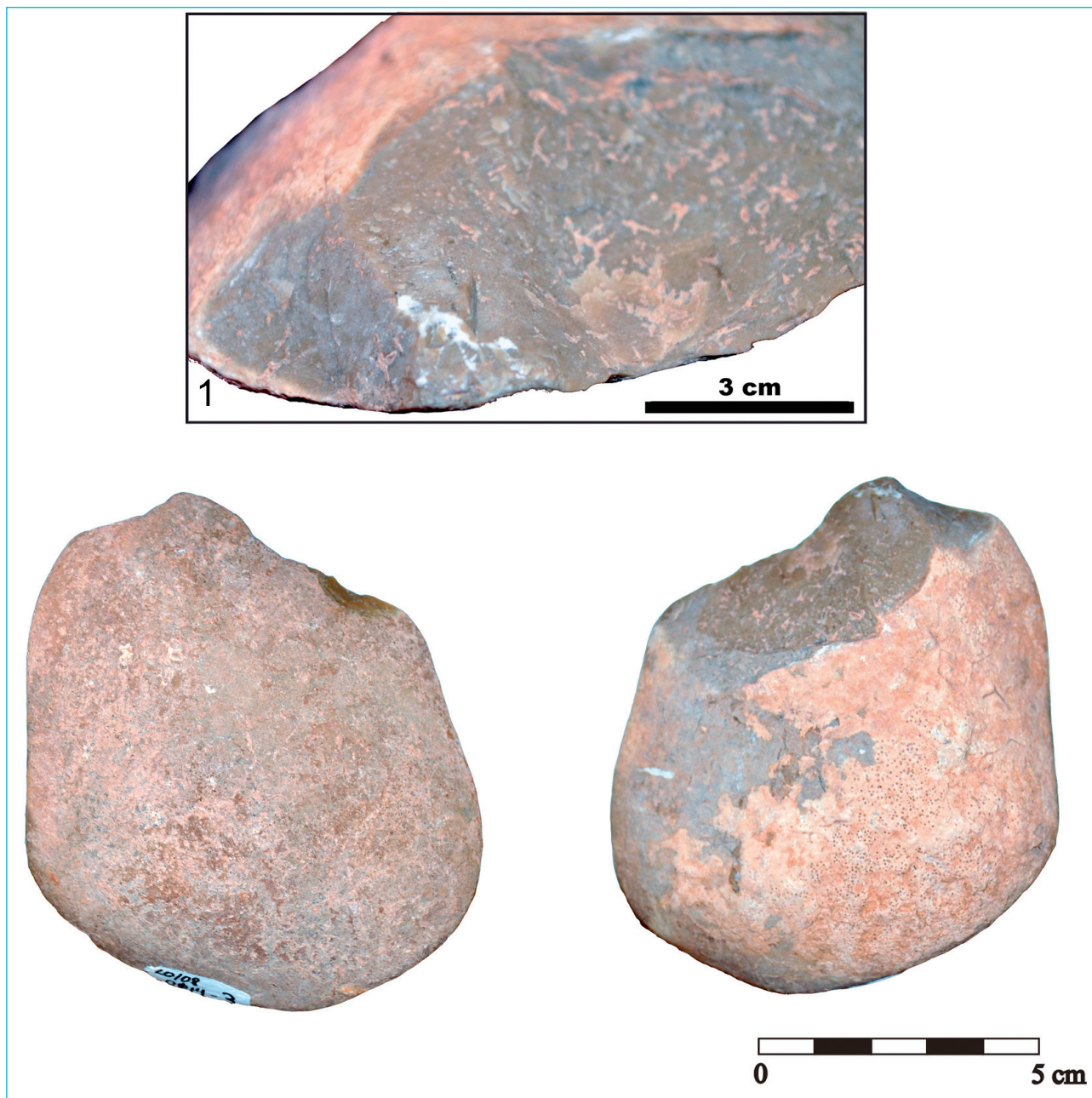
El triturado de rocas duras se relaciona con impactos de mayor violencia que provocan la paulatina regularización de las superficies activas (lám. 21: 2). Aunque destacan las evidencias del procesamiento del ocre, que deja unos característicos residuos sobre las superficies de contacto, también podría haberse utilizado para la transformación de la calcita utilizada como desgrasantes en las cerámicas o el cuarzo en trabajos de abrasión.

El tipo de percutor relacionado con la talla del sílex se caracteriza tanto por unas propiedades ergonómicas específicas como por la concentración de las zonas de impacto en determinadas áreas del útil (fig. 32: 3).

Finalmente, y sin una función precisa, se ha incluido en este grupo un canto de caliza tallado mediante dos golpes para formar una zona aguzada, pieza E08-0014-3 (tab. 5), que presenta huellas de impacto resultado de su uso como percutor (lám. 24).

Nº	E	Tipo	Restos	Litología	Largo (mm)	Ancho (mm)	Grosor (mm)
0031-1	03	Martillo	--	Dolerita	60	73	54
0031-2	03	Percutor	--	Caliza	70	70	53
0031-3	03	Bujarda	--	Sílex	73	74	69
0031-4	03	Mano moler	--	Caliza	59	57	50
0031-5	03	Mano moler	--	Caliza	100	77	54
0029	03	Martillo	--	Micaesquisto con granates	133	83	33
0031-6	03	Mano moler	Ocre	Caliza	129	112	47
0031-7	03	Mano moler	--	Caliza	110	104	34
0031-8	03	Mano moler	Ocre	Micaesquisto con granates	144	108	38
0025	04	Martillo	Ocre	Dolerita	64	63	45
0027-7	04	Percutor	Ocre	Ofita	71	57	48
0031-0038	06	Percutor	--	Arenisca	90	80	44
0027-0043-5	07	Percutor	--	Arenisca	72	66	42
0027-0043-6	07	Percutor	--	Arenisca	60	40	54
0027-0043-4	07	Percutor	--	Arenisca	70	68	45
0114-3	08	Percutor	--	Caliza	91	77	29
0108-7	08	Indeterminado	--	Mármol	200	172	80
0108-4	08	Martillo	--	Calcarenita bioclástica	112	64	60
0093-3	09	Percutor	--	Dolomía	56	52	44
0093-1	09	Percutor	--	Mármol	97	51	41

Tab. 5. Elementos activos.

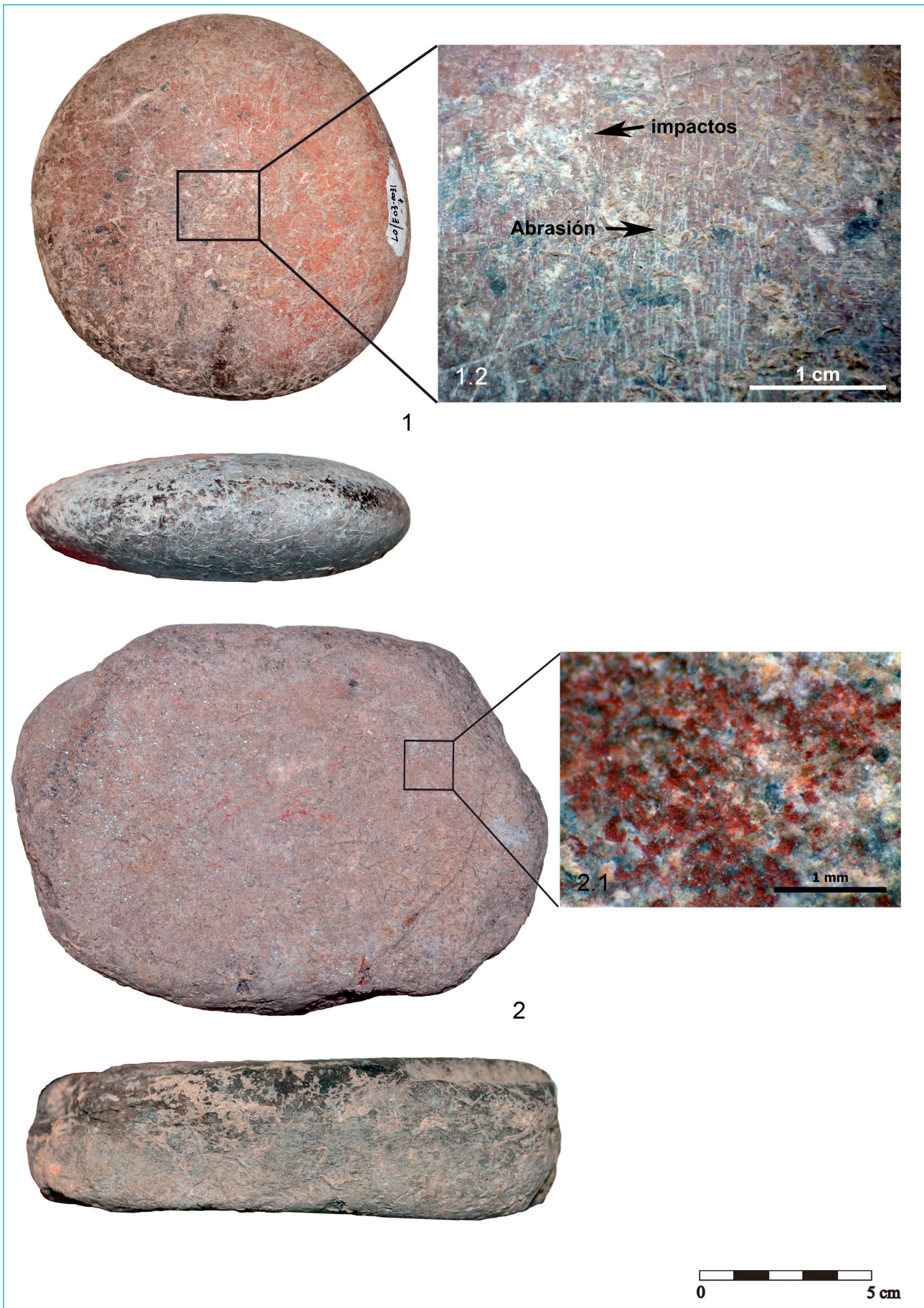


Lám. 24. Percutor de punta aguzada. Estructura E08.

Manos de moler

Son 5 piezas y el 9,6% de los materiales. Las morfologías varían desde circulares hasta oblongas o rectangulares y las secciones son aplanadas, rectangulares u ovaladas (lám. 25). Las partes activas se centran en ambas caras de las piezas. En cuanto al procedimiento de elaboración, en unos casos se trata de cantos seleccionados por su morfología y usados sin transformación previa (lám. 25: 1), y en otros, se ha regularizado la forma mediante el tallado y el piqueteado del contorno (lám. 25: 2). La materia prima es, fundamentalmente, caliza a excepción de una pieza de micaesquisto.

Desde el punto de vista de su función, estos elementos son intermediarios entre los útiles de molturación y los materiales que procesan, como los cereales y el ocre, entre otros. Su uso genera varios tipos de trazas: marcas longitudinales distribuidas anárquicamente, producidas por la fricción de piedra contra piedra, restos de ocre sobre las superficies activas (lám. 25: 2.1) o huellas de pulido y fosas por impactos, generadas en los casos en los que la herramienta se ha utilizado para moler y triturar (lám. 25: 1.2).



Lám. 25. Manos de moler. Estructura E03.

Bujardas

Solo se ha documentado una pieza (1,9%) de forma esferoide. Las bujardas son nódulos o núcleos de sílex caracterizados por abundantes aristas agudas que generan sobre las superficies de trabajo un piqueteado consistente en pequeñas depresiones o fosillas (lám. 21: 3). El uso continuado provoca que las aristas se suavicen progresivamente creando una morfología esférica (fig. 32: 1). Asimismo, en la superficie aparecen numerosos astillados provocados por los impactos contra otros materiales pétreos (lám. 21: 4). Además, las bujardas son utilizadas para reavivar las superficies activas de los elementos de molturación una vez han perdido su capacidad abrasiva (Morgado y Martínez-Sevilla, en prensa).

Martillos

Suponen el 7,6% de la muestra con 4 elementos. Su morfología es alargada y su sección cuadrangular, circular u ovalada (fig. 33), y son elaborados en rocas duras y masivas.

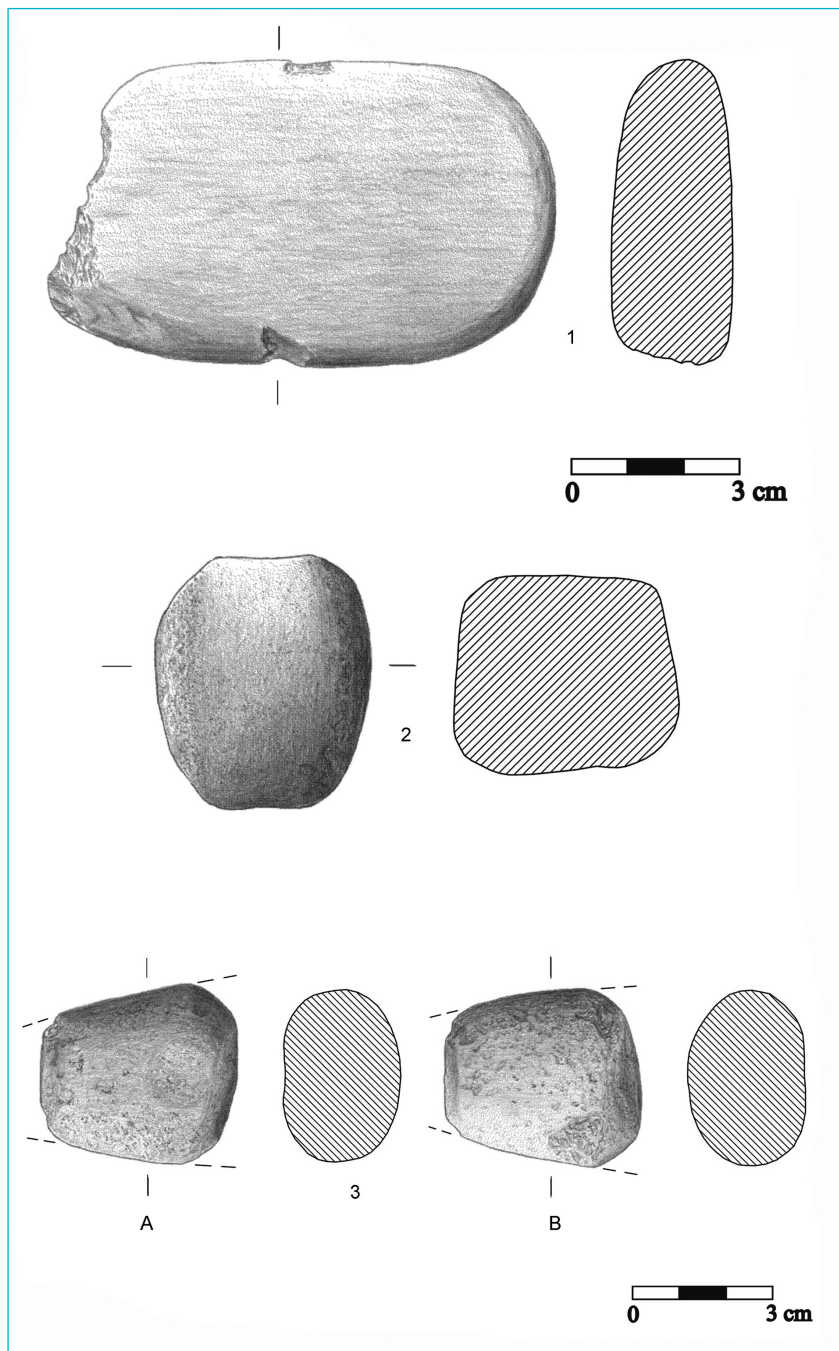
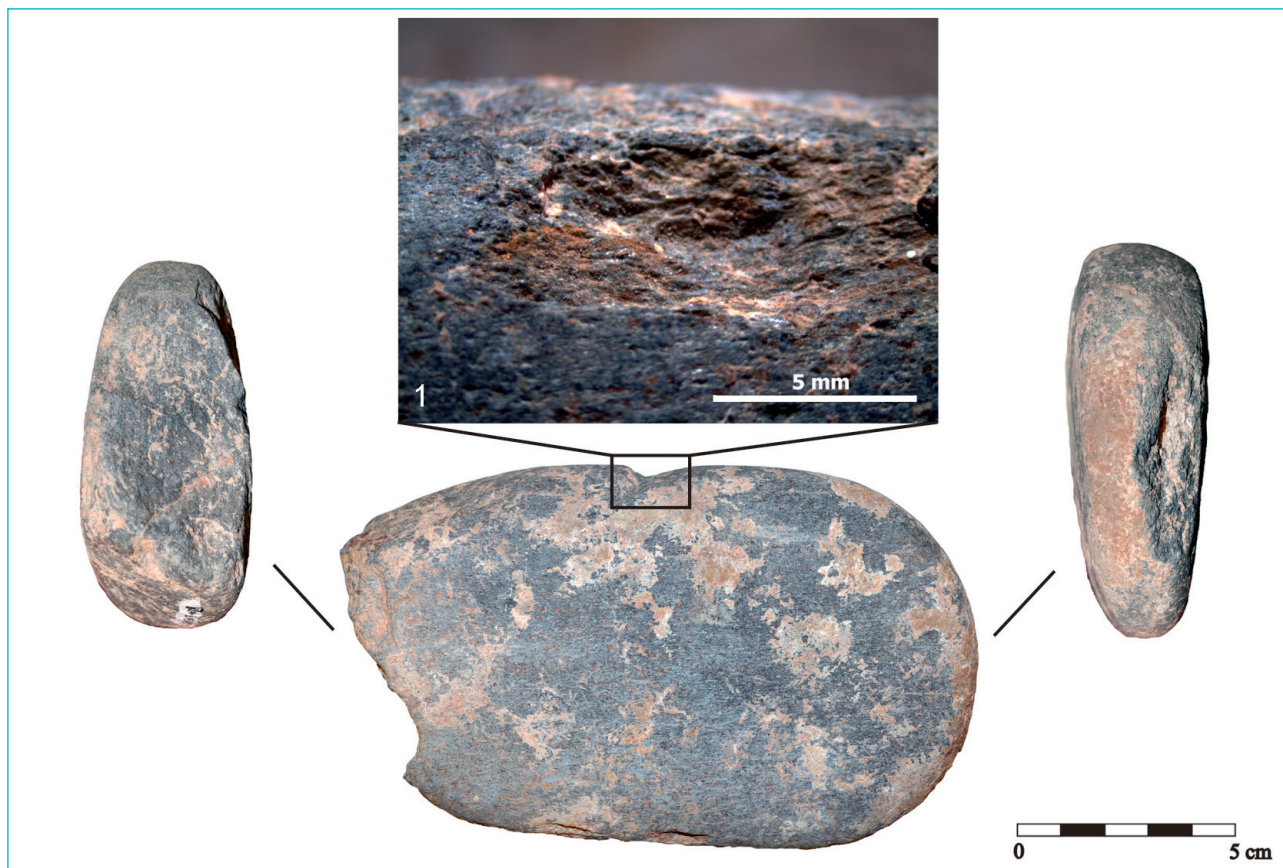


Fig. 33. Herramientas activas con enmangue. Estructuras E03 (1 y 2) y E04 (3).

Se diferencian de los percutores, utilizados también para golpear, en que se usan enmangados, posibilitando una mejor sujeción y una mayor presión de impacto. Aunque los mangos, probablemente realizados en madera, no se conservan es posible en algunas ocasiones deducir tanto su orientación como la forma a partir de las muescas realizadas para su fijación (lám. 26: 1). Este es el caso de la pieza documentada en la fosa E03 (lám. 26), donde el mango se situaría en su zona central de manera que tanto la parte distal como proximal serían activas. Su uso continuado provocó la progresiva reducción del útil y la fractura de de sus extremos activos lo que determinaría su abandono.



Lám. 26. Martillo. Estructura E03.

6.3.3. Indeterminados

Son dos las piezas de funcionalidad indeterminada. Una laja de micaesquisto de pequeñas dimensiones, documentada en la fosa E05 (tab. 4), que podría tratarse de materia prima en bruto para la fabricación de un elemento de molturación dada su litología y morfología aplanada y alargada. La otra es una pieza de mármol circular y sección ovalada. Aparecida en la fosa E08, presenta restos de percusión en todo su contorno y en las partes centrales de ambas caras (lám. 27). Podría tratarse de un percutor de grandes dimensiones o de una pieza en proceso de elaboración.

6.4. Identificación y caracterización petrológica de las materias primas

El análisis de las industrias líticas ha sido completado con la identificación y caracterización de las materias primas en las que se realizaron los diferentes útiles pulimentados. El procedimiento ha consistido en el estudio petrológico tanto de *visu* como a lámina delgada mediante microscopía óptica con luz transmitida y luz reflejada.

En términos generales, los tipos de materias primas identificadas son las siguientes (Tab. 4 y 5): para las actividades de molturación se utilizan, en primer lugar, rocas sedimentarias detríticas del tipo areniscas (55,5%) (calcarenita, calcirrudita, cuarzoarenita y microconglomerado), seguidas de materiales metamórficos (33%) (metacuarcita, micaesquisto, micaesquisto anfibólico, micaesquisto con granate y gneis), y en último lugar rocas sedimentarias de precipitación química (11%) (calizas y dolomías). Por su parte, el 75% de los afiladores fueron realizados en rocas sedimentarias detríticas (calcarenita y cuarzoarenita), siendo el 25% restante rocas metamórficas (micaesquisto anfibólico).



Lám. 27. Indeterminado. Estructura E08

En cuanto a los útiles de naturaleza activa, los percutores aparecen realizados en un 33,3% en rocas sedimentarias detríticas (areniscas), en otro 33,3% en rocas sedimentarias de precipitación química (caliza y dolomía), en un 11,1% en materiales subvolcánicos (ofita) y finalmente en un 11,1% en rocas metamórficas (mármol). El 80% de las manos de moler están elaboradas en rocas sedimentarias de precipitación química (calizas) y el 20% restante son rocas metamórficas (micaesquisto con granate). Por su parte, la mitad de los martillos están elaborados en rocas subvolcánicas (doleritas), un 25% en materiales metamórficos (micaesquisto con granate) y el 25% restante en calcarenita bioclástica, una roca sedimentaria detrítica. La única materia prima de sílex se corresponde con el útil denominado como bujarda.

A partir de la identificación de la litología y teniendo en cuenta otras variables, como la textura y grado de cementación, en el caso de rocas sedimentarias, es posible aproximarnos a la caracterización de propiedades mecánicas como la dureza y capacidad de abrasión. La dureza puede definirse como la capacidad que tiene un material de soportar esfuerzos sin deformarse permanentemente.

En mineralogía el grado de dureza se mide por comparación (escala de Mohs de 1 a 10) a partir de la facilidad o dificultad que opone un mineral a ser rayado por otro, siendo, por tanto, una forma de evaluar la capacidad de abrasión. Los tipos de dureza más representativos son: dureza a la penetración, a la deformidad por tracción, al corte o elástica.

De esta forma, los útiles de molturación tienen como rasgo identificativo el poseer una elevada dureza. Las areniscas y microconglomerados, por encima de 7 en la escala de Mohs, se caracterizan por la abundancia de cuarzo, por la importancia que presenta el tipo textural de estas rocas (granos subangulosos o subredondeados), propio de un estado submaduro, y por la presencia de un cemento poiquilotópico de calcita entre grano y grano causante igualmente de su capacidad abrasiva. Las rocas metamórficas poseen minerales incipientes, igualmente de gran dureza, como el cuarzo, el granate, la albita o el anfíbol. Finalmente, el grupo de calizas y dolomías aunque no tengan una dureza tan elevada como las rocas anteriores, sin embargo ofrecen una elevada capacidad abrasiva. Por su parte, los afiladores están constituidos por calcarenitas, cuarzoarenitas y micaesquistos anfibólicos, rocas similares a las anteriormente descritas, por tanto, de gran dureza y poder de abrasión.

De los elementos activos, realizados mayoritariamente en areniscas, calizas y dolomías, los percutores, se caracterizan por la alta capacidad de resistencia a la penetración, aunque son las rocas ofíticas las que poseen las mejores propiedades mecánicas. Las manos de moler aparecen formadas básicamente en calizas seguidas de micaesquistos con granate, estas últimas especialmente eficaces para la molturación.

En el caso de los martillos, la mitad están elaborados en doleritas, una roca compuesta por feldespato y augita y caracterizada por una textura ofítica o subofítica consistente en presentar los minerales orientados en todas las direcciones, lo que genera un entramado muy compacto y resistente. El resto aparecen formados por micaesquistos con granate y calcarenitas bioclásticas cuyas propiedades favorecen igualmente su uso como elementos de percusión.

6.4.1. Análisis de lámina delgada

Para una caracterización más precisa de las materias primas, así como para valorar sus posibles áreas de procedencia, se han seleccionado varias muestras para su análisis mediante microscopía óptica en lámina delgada.

Este estudio petrográfico supone una primera descripción que permite definir el tipo de fábrica y las microestructuras predominantes en la roca, incluyendo posibles heterogeneidades de pequeña escala. En segundo lugar, realizar un inventario mineralógico de todas las especies minerales y sus frecuencias relativas. En tercer lugar, reconocer las texturas en que aparecen o de las que son distintivas. Finalmente, en cuarto lugar, identificar el tipo de roca y evaluar la/s posible/es área/s de procedencia.

En concreto, se han estudiado tres elementos de molturación, dos procedentes de la estructura E01 (E01-0014-1; E01-0014-3) y uno de la E03 (E03-0056) (véase tabla 4), y dos percutores, un martillo y una mano de moler, ambos procedentes de la E03 (E03-0029; E030031-6). Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

- a) Lámina delgada realizada sobre un elemento de molturación procedente de la fosa E01 (E01-0014-3) (lám. 28):

Caracterización: granos de cuarzo detríticos de subangulosos a subredondeados. El cemento poiquilotópico de calcita presenta un tamaño de grano muy desarrollado. En ocasiones un único cristal grande de cemento rodea a numerosos granos detríticos, llamándose de este modo textura poiquilítica o más concretamente poiquilotópica.

Identificación: se trata de una sublitarenita, donde el contenido en cuarzo se sitúa entre el 75% y el 95% del total de la roca. Presenta foraminíferos del tipo golbigerinas del Eoceno y Buliminas. El medio de formación fue una turbidita.

Procedencia: la más cercana puede situarse al oeste y noroeste de la localidad de Tocón. Existiendo otras posibles áreas de abastecimiento, algo más lejanas, cerca de Montefrío, Zagra y Loma de las Canteras (noreste de Loja).

- b) Lámina delgada realizada sobre un elemento de molturación procedente de la fosa E01 (E01-0014-1) (lám. 29):

Caracterización: Se observan porfidoblastos bien definidos fundamentalmente de albita. Abundan la moscovita y la clorita. También presenta algún mineral accesorio como son los óxidos de hierro.

Identificación: se trata de un esquisto con clorita, moscovita y albita, procedente de una posible grauvaca (metagrauvaca).

Procedencia: el área madre de origen de esta roca es el Complejo Nevado-Filábride de las Zonas Internas de la Cordillera Bética, probablemente del Complejo del Veleta. Sin embargo, este tipo de roca se documenta en las terrazas y paleo-terrazas del Genil y paleo-Genil en el entorno del yacimiento.

- c) Lámina delgada realizada sobre un elemento de molturación procedente de la fosa E03 (E03-0056) (lám. 30):

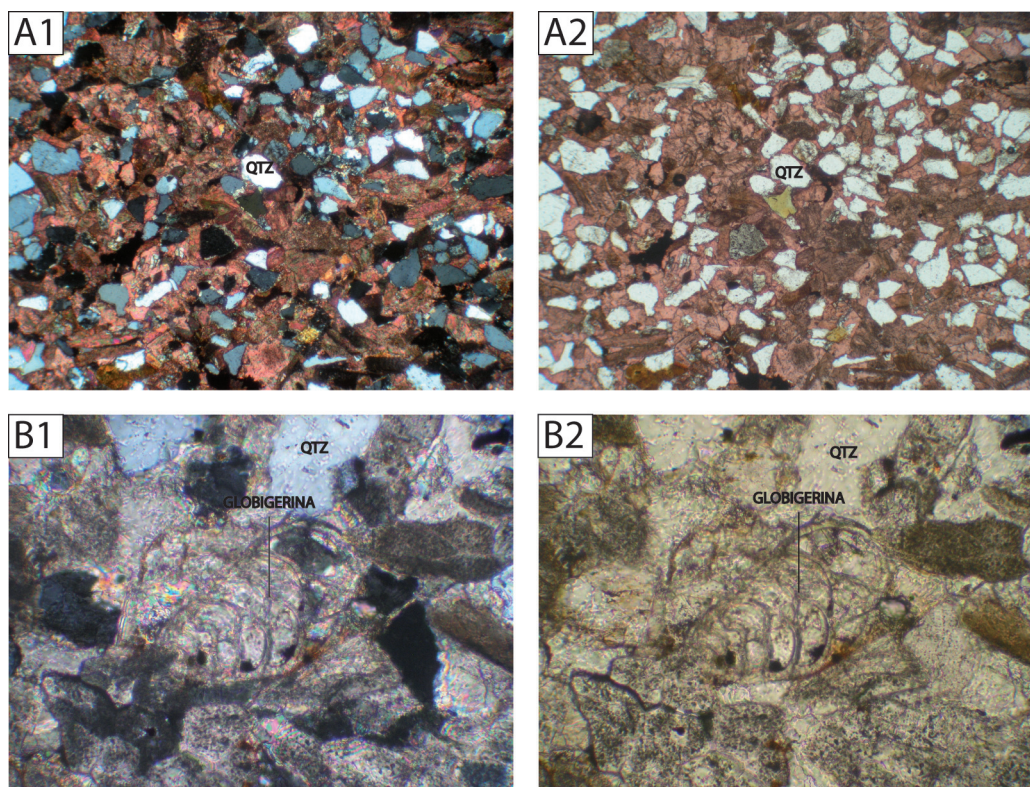
Todo el contenido de la lámina delgada es de carbonato. No siendo posible distinguir su procedencia, por ausencia de estructuras, texturas y micropaleontología que así lo determine.

- d) Lámina delgada realizada sobre un elemento de percusión procedente de la fosa E03 (E03-0029) (lám. 31):

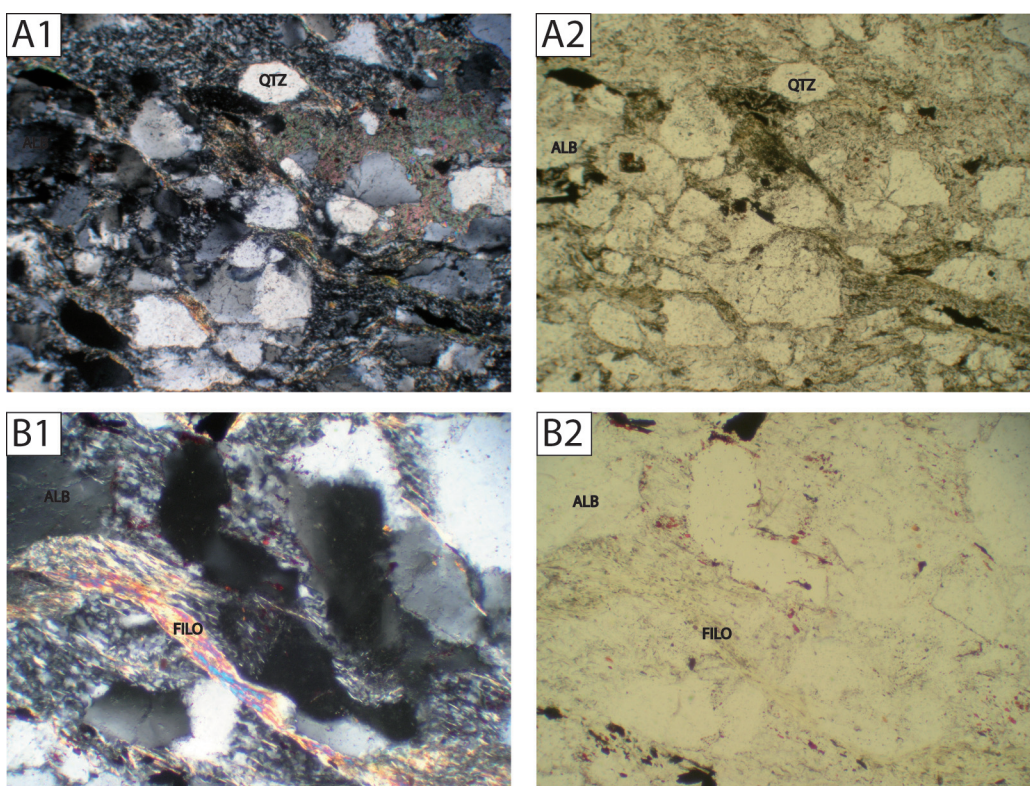
Caracterización: aparecen bien definidos los porfidoblastos, fundamentalmente de albita. Aunque también es abundante la moscovita. Los minerales accesorios son fundamentalmente óxidos de hierro.

Identificación: Se trata de un esquisto con moscovita y albita.

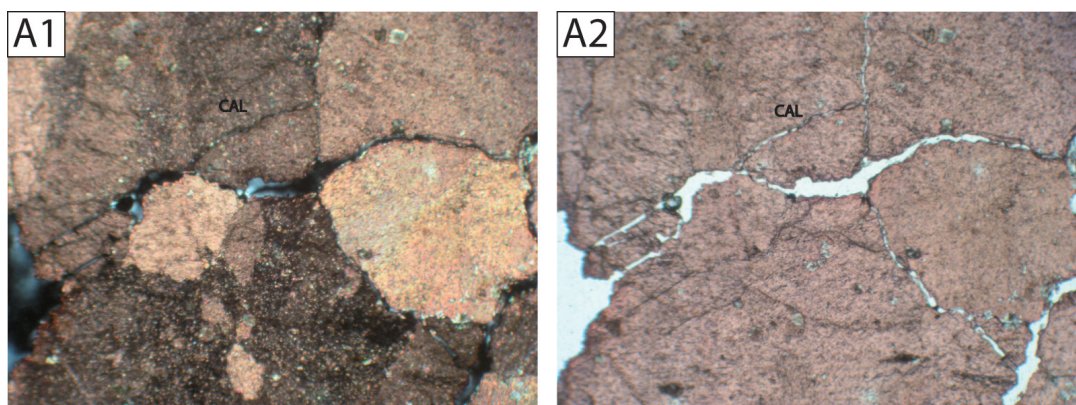
Procedencia: el área fuente de esta roca es el Complejo Nevado-Filábride de las Zonas Internas de la Cordillera Bética, probablemente del Complejo del Veleta. Sin embargo, este tipo de roca se documenta en las terrazas y paleo-terrazas del Genil y paleo-Genil en el entorno del yacimiento.



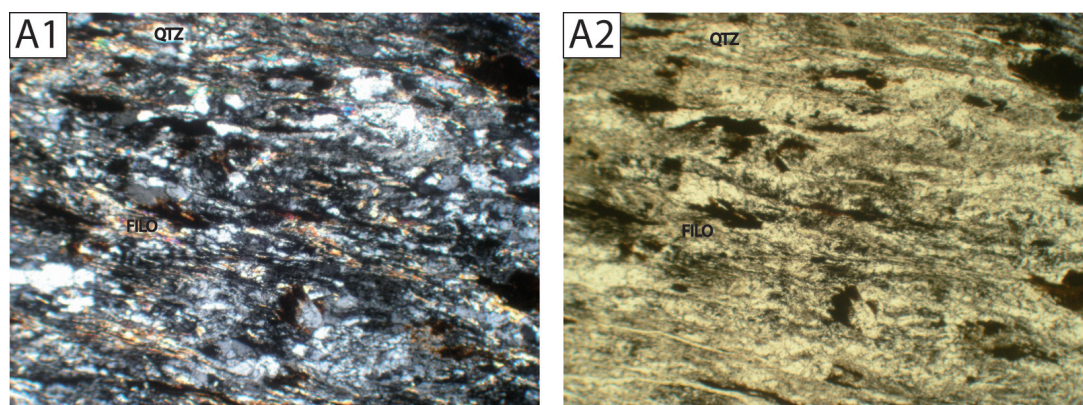
Lám. 28. Microfotografías de láminas delgadas. Las imágenes están tomadas entre nicols cruzados (columna de la izquierda) y sin nicols cruzados (columna de la derecha). Las fotos A1 y A2 están realizadas a 4x y las B1 y B2 a 20x.



Lám. 29. Microfotografías de láminas delgadas. Las imágenes están tomadas entre nicols cruzados (columna de la izquierda) y sin nicols cruzados (columna de la derecha). Las fotos A1 y A2 están realizadas a 4x y las B1 y B2 a 10x.



Lám. 30. Microfotografías de láminas delgadas. Las imágenes realizadas a 4x están tomadas entre nicoles cruzados (columna de la izquierda) y sin nicoles cruzados (columna de la derecha).



Lám. 31. Microfotografías de láminas delgadas. Las imágenes están tomadas entre nicoles cruzados (columna de la izquierda) y sin nicoles cruzados (columna de la derecha). Las fotos A1 y A2 están realizadas a 4x y las B1 y B2 a 10x.

e) Lámina delgada realizada sobre elemento de percusión procedente de la fosa E03 (E03-0031-6) (lám. 32):

Caracterización: está compuesta por un gran número de foraminíferos del tipo Numilítidos. Presentan paredes gruesas y estructura fibrosa radial, con las fibras dispuestas perpendicularmente a la pared principal. En la lámina delgada se observa una matriz poco abundante procedente principalmente de un sedimento micrítico y un cemento calcáreo esparítico, igualmente poco abundante, que envuelve parcialmente a los clastos y bioclastos. En la asociación micropaleontológica, también aparecen algas. Se trata por lo tanto de medios de plataforma somera.

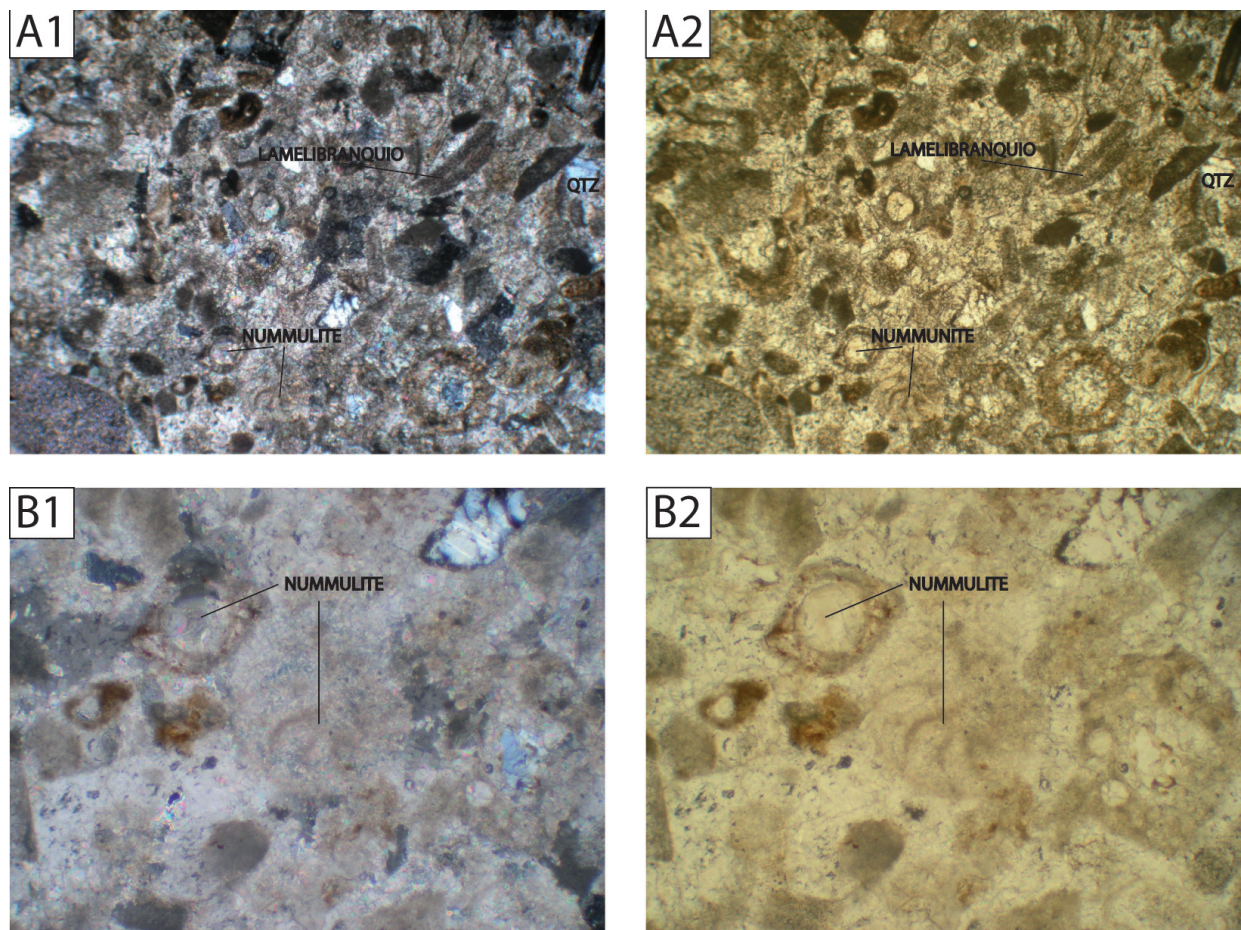
Identificación: Caliza organógena con Nummulites y algas del Eoceno Medio.

Procedencia: La localización más cercana de estas rocas puede situarse al oeste y noroeste de la localidad de Tocón.

6.4.2. Conclusiones sobre la caracterización petrológica

La diversidad en el tipo de litologías identificadas permite plantear la explotación de una amplia variedad de rocas incluso para un mismo tipo de útil, caso de los elementos de molturación que son los más numerosos. A pesar de la diversidad de rocas, la dureza y capacidad abrasiva pueden ser consideradas como las propiedades mecánicas más eficaces a la hora de caracterizar la funcionalidad de estos útiles líticos. Esto se debe, fundamentalmente, a la presencia de minerales de gran dureza junto a otros rasgos petrológicos, como el tipo de textura o incluso el grado de cementación en el caso de rocas sedimentarias.

En cuanto a la procedencia, las materias primas usadas en los útiles pulimentados pueden localizarse en el entorno del yacimiento. La Loma se encuentra sobre materiales sedimentarios lacustres, correspondientes a estadios tardíos de época Turolense terminal-Pleistoceno, consecuencia de la evolución continental de la mitad norte de la depresión de Granada. Esta sedimentación generó formaciones aluviales que hacia el centro de la cuenca modificaron a las unidades lacustres. Al sur de estas áreas aparecen depósitos de ríos *braided* relacionados con el drenaje provocado por el paleo-Cacín y el paleo-Genil



Lám. 32. Microfotografías de láminas delgadas. Las imágenes están tomadas entre nicols cruzados (columna de la izquierda) y sin nicols cruzados (columna de la derecha). Las fotos A1 y A2 están realizadas a 4x y las B1 y B2 a 10x.

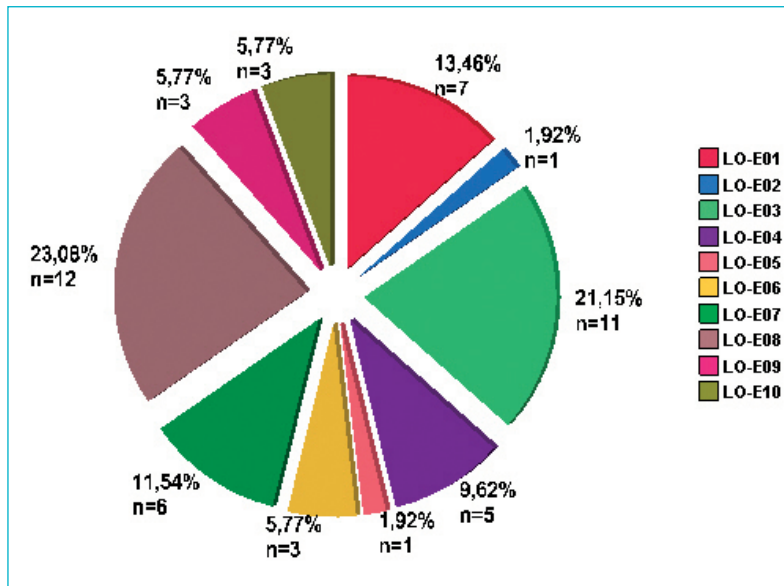
de las sierras del sur y del oeste, causante de gran parte de los materiales que llegan hasta el entorno del yacimiento. Por su parte, el sustrato marino de la depresión granadina aporta calcarenitas bioclásticas muy utilizadas en el yacimiento y con afloramientos igualmente cercanos. Por último, el *Trías de Antequera* genera todas las rocas subvolcánicas identificadas anteriormente. Las calizas y dolomías son propias de zonas del subbético que quedan al norte, caso de la sierra de Parapanda a escasa distancia de La Loma.

6.5. Valoración general

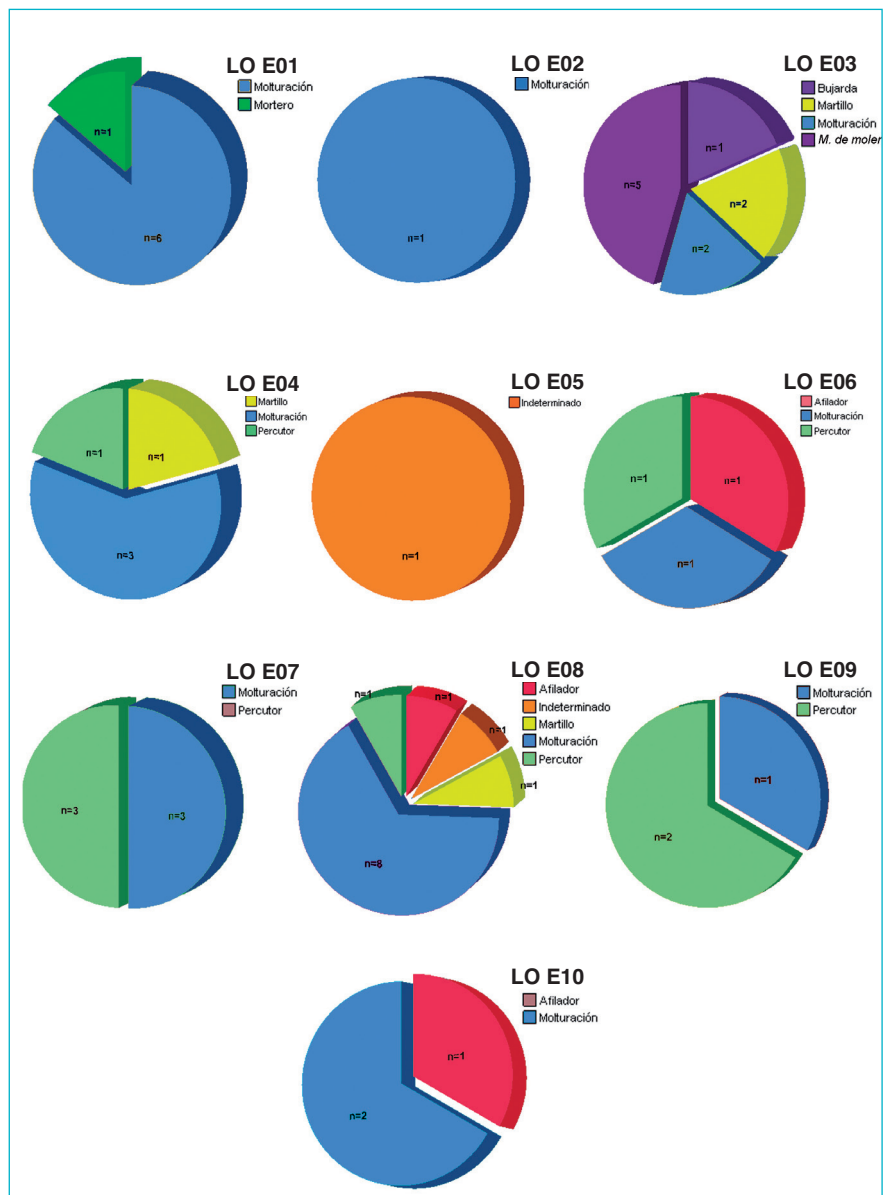
6.5.1. Distribución del conjunto lítico en las distintas estructuras negativas

Las peculiaridades del hallazgo de La Loma han condicionado la documentación de su registro arqueológico. Como ya se ha mencionado, la pérdida de parte de algunas estructuras ha limitado la conservación íntegra de su contenido artefactual. Aun así, en lo que se refiere a la industria pulimentada, se observa cierta homogeneidad porcentual (gráf. 5) en aquellas estructuras conservadas en su totalidad o que se han visto afectadas en menor medida por los movimientos de tierra asociados a la construcción de la línea ferroviaria. Las estructuras E01, E03, E04, E07 y E08 son las que presentan un mayor porcentaje, así como un buen grado de conservación. Otra de las variables a considerar es el tamaño de las mismas. De esta forma, la E03 es la de mayores dimensiones, prácticamente dobla en volumen a la E08; sin embargo la cantidad de elementos pulimentados es similar entre ambas. Así mismo, la E06 es de un tamaño muy inferior a la E10 y presentan la misma cantidad de artefactos. Dada esta casuística, se puede afirmar que no existe una relación clara entre el número de útiles pulimentados y el tamaño y forma de las diferentes estructuras negativas.

En cuanto a la distribución de este tipo de materiales en cada una de las estructuras negativas (gráf. 6), solo los elementos de molturación, si exceptuamos la E05, aparece representados en todas ellas. Son, por tanto, los útiles líticos más numerosos del yacimiento y forman parte de la mayoría de los procesos de trabajo que debieron realizarse en La Loma. Además, las di-



Gráf. 5. Distribución de material pulimentado en las diferentes estructuras.



Gráf. 6. Representación de tipos de artefactos en cada estructura.

ferencias cronológicas de las construcciones muestran una larga perduración temporal que no parece afectar a las actividades realizadas con estas herramientas. El resto de los útiles aparecen repartidos por las diversas estructuras con mayor o menor presencia. Sin embargo, los tipos son más variados en aquellas que presentan mayor número de restos como la E03 y E08.

6.5.2. Procesos de trabajo desarrollados en el yacimiento de La Loma

Aunque se desconoce la naturaleza de la ocupación de La Loma, los materiales pulimentados permiten plantear el desarrollo de diferentes procesos de manufactura, su uso en actividades diversas y mantenimiento de otras herramientas.

En lo que respecta a la elaboración de útiles, se han documentado diferentes elementos de molturación en distintas etapas de su cadena operativa. Igualmente se ha constatado el mantenimiento, reavivado y afilados de herramientas como hachas, azuelas o punzones de hueso.

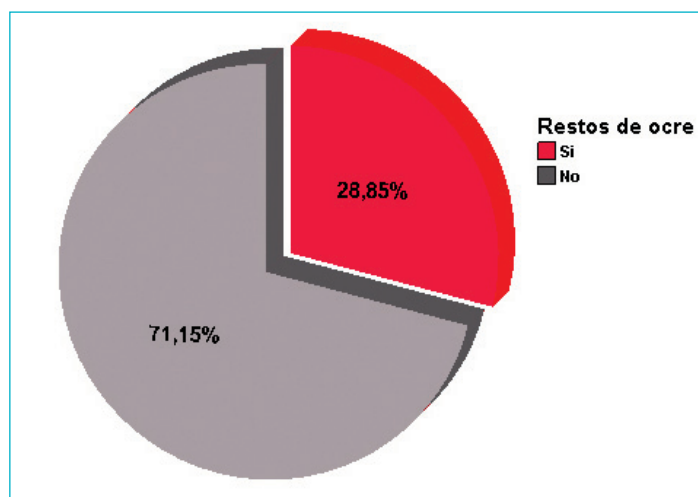
Las actividades mejor documentadas son las relacionadas con la transformación de diferentes materias minerales y vegetales. Destaca, especialmente, la molienda del cereal corroborada por los abundantes restos de fitolitos de gramíneas asociados. Además, la importancia de esta actividad aparece, indirectamente identificada en el uso de cereal como desgrasante asociado, exclusivamente, a recipientes cerámicos de grandes dimensiones (véase capítulo 6). La molturación se llevaría a cabo con una herramienta compuesta formada por un útil pasivo (molino) y otro activo (mano de moler).

La transformación de minerales aparece especialmente representada por el procesamiento de ocre vinculado igualmente con un importante número de útiles (gráf. 7). Así, el 28,8% del total, ya sean elementos pasivos o activos, poseen evidencias de ocre. La alta recurrencia y variabilidad en los tipos con marcas de este mineral permite establecer tres etapas en su procesamiento:

- El triturado de la roca. Se efectúa con un percutor o martillo sobre un mortero y consiste en reducir la roca a partículas de menor tamaño.
- La pulverización. Con un elemento de molturación y una *mano de moler* de piedra se transforma el ocre triturado en polvo. En ocasiones las *manos de moler* realizan en un mismo proceso el triturado y la pulverización.
- El amasado. Consiste en la mezcla de polvo de ocre con elementos aglutinantes (agua, grasas, cola o resinas) para su utilización como pigmento. Se ha identificado en un fragmento de elemento de molturación, posiblemente utilizado para el amasado, donde toda su superficie aparece impregnada de ocre.

Una vez procesado, el ocre fue usado para la decoración de recipientes cerámicos (almagra) tal y como demuestra la alta recurrencia de este tipo de acabado en las vasijas de La Loma. También pudo ser utilizado en otro tipo de soportes de naturaleza perecedera o quizás para la realización de grafías rupestres o incluso para la ornamentación corporal. Además del uso decorativo, el ocre posee otras cualidades, como repelente de insectos y antiséptico lo que debió ser una propiedad valorada por estas poblaciones.

Finalmente otras actividades en las que igualmente podrían haber intervenido los elementos de molturación y percusión son el majado de fibras vegetales o el triturado de rocas usadas como desgrasante en la cerámica.



Gráf. 7. Porcentaje de útiles con restos de ocre.

6.5.3. Reciclado, amortización y alteraciones

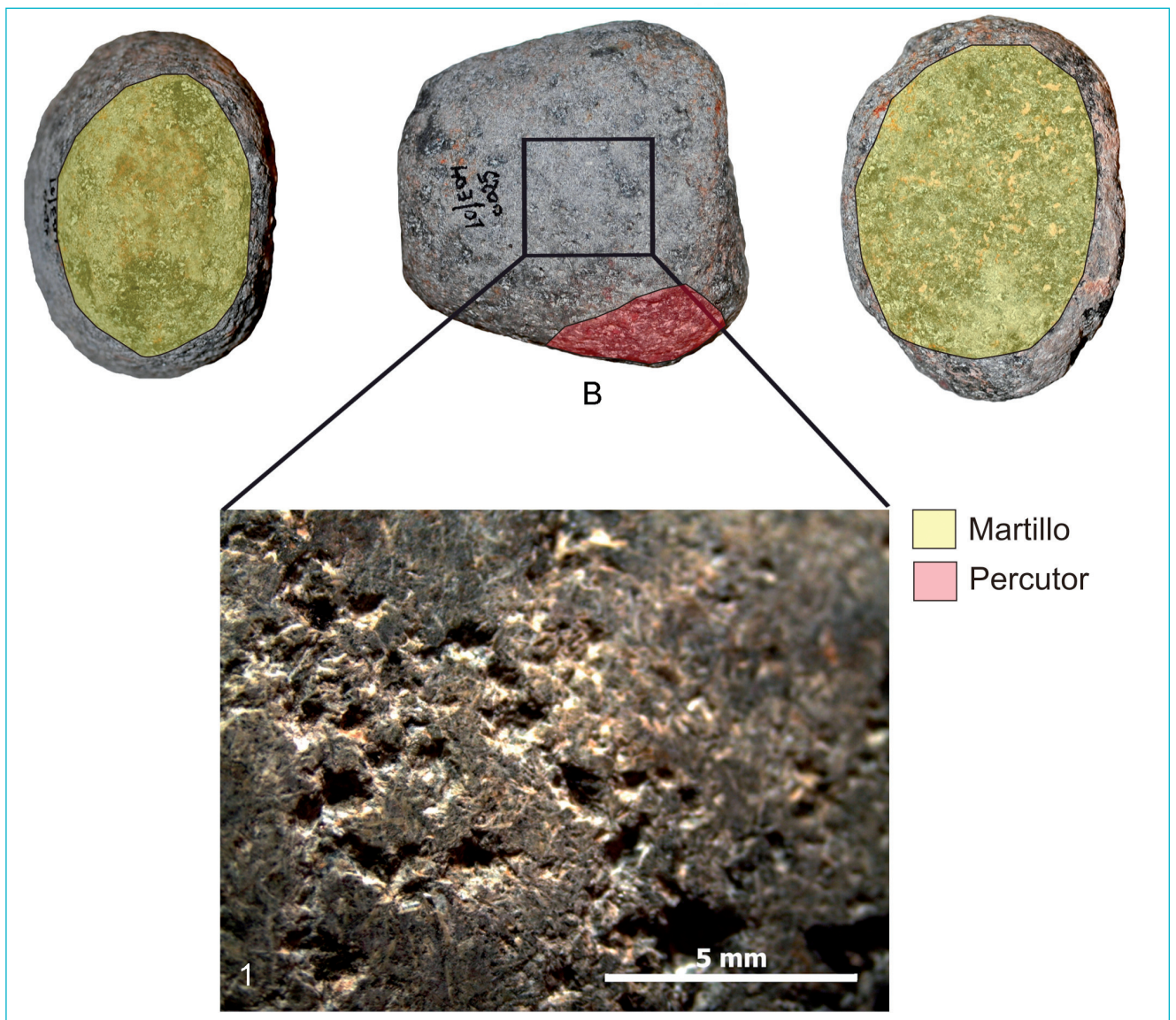
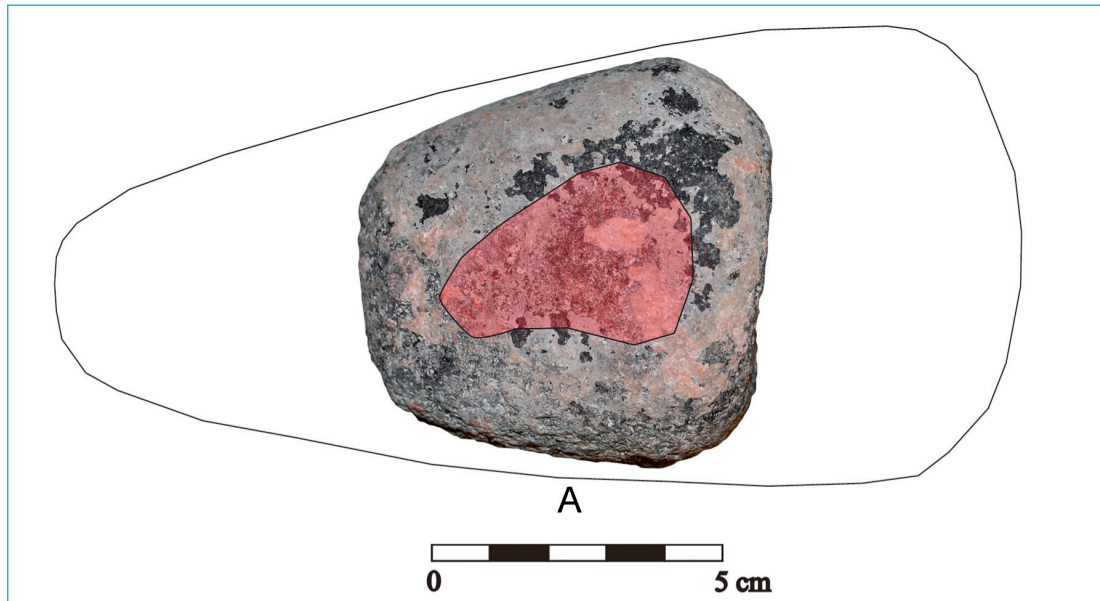
Los materiales pulimentados de La Loma presentan un alto grado de reciclado siendo esta una de sus características más relevantes. Mediante el reciclado, los útiles son reaprovechados para otros usos cuando han perdido la capacidad para la que fueron originalmente concebidos. En la lámina 33 se presenta uno de los ejemplos más claros de la biografía de una herramienta. Se trata de un percutor que originalmente fue un elemento de filo cortante (hacha o azuela) (lám. 33a). De esta fase, conserva tanto la morfología trapezoidal como las técnicas de manufactura: piqueteado y pulido de la superficie (lám. 33: 1). La segunda etapa se corresponde con su uso como martillo tras la rotura de la parte distal y proximal. Finalmente, fue empleado en el triturado de ocre (lám. 33a y b).

Los elementos de molturación, también presentan un alto nivel de desgaste, observándose numerosas reutilizaciones. En este sentido, destaca especialmente la pieza de la lámina 34. Utilizada en un primer momento como molino para cereal, posteriormente para molturar ocre y finalmente se reutilizó su reverso como pulidor o afilador. La mayor parte de los materiales de La Loma siguen estos mismos patrones de uso, desgaste y reciclado.

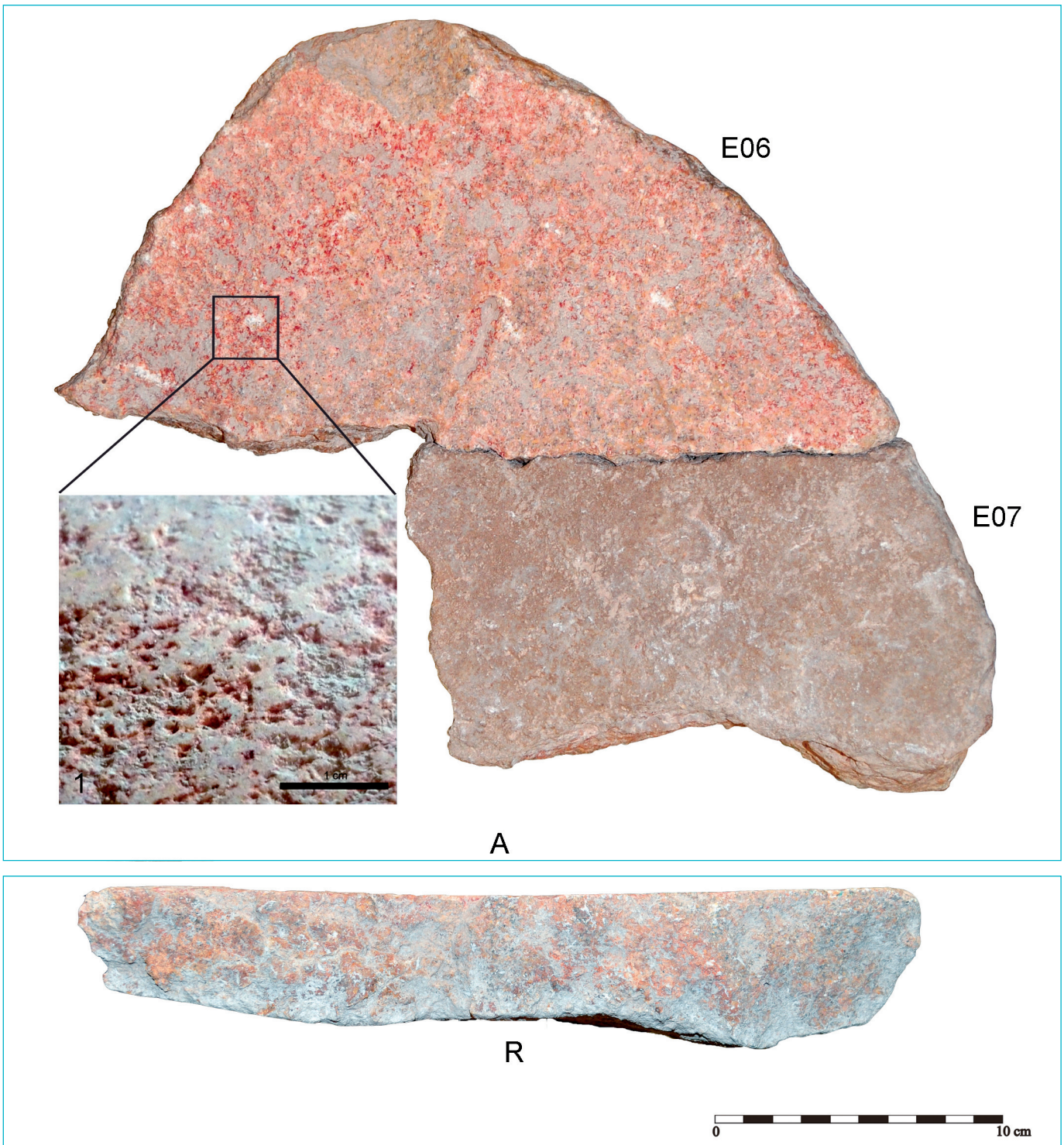
Además del intenso grado de amortización del material, éste presenta frecuentemente rubefacciones. Dependiendo del tipo de roca se detectan diferentes alteraciones: en las calcarenitas, areniscas o cuarzoarenitas los granos de cuarzo aparecen con coloraciones rojizas (lám. 21: 6); las calizas, muestran craquelaciones, por los cambios bruscos de temperatura (lám. 21: 5); o en otras litologías, simplemente se aprecian coloraciones con tonalidades desde el rojo anaranjado al negro. Sí tenemos en cuenta las diferencias cronologías ofrecidas por las dataciones absolutas se puede afirmar que las alteraciones térmicas son recurrentes a lo largo de las diferentes fases de ocupación.

6.5.4. Conclusión

La industria pulimentada de La Loma muestra dinámicas de trabajo propias de actividades asociadas a un asentamiento cuya base subsistencial debió ser la agropecuaria. Se ha documentado el procesado de cereales, la molturación de ocre, así como la transformación de otras materias primas. La amortización del material junto con la presencia de bloques de materias primas destinadas a la fabricación de molinos, permiten plantear una cierta estabilidad temporal del grupo de población que vivió en este lugar. En lo que respecta al paso del contexto sistémico al contexto arqueológico (Schiffer 1972), se puede definir el proceso de abandono y desechado de los materiales como un comportamiento social, regulado y preestablecido culturalmente.



Lám. 33. Percutor y sus fases de reciclaje. Estructura E04



Lám. 34. Elemento de molturación . Estructuras E06 y E07

7.1. Introducción y metodología

El conjunto de objetos líticos realizados sobre sílex procede en su totalidad del interior de las estructuras en negativo. No obstante, hay que señalar que, en una visita puntual, se documentaron diversos objetos tallados en superficie de similares características a los que a continuación se estudian. Este hecho confirmaría una mayor extensión del yacimiento de lo hasta ahora reconocido.

Limitándonos a lo recuperado por las actuaciones arqueológicas, los artefactos tallados sobre sílex son escasos, sumando un total de 37 elementos. Lo exiguo la muestra determina que el análisis realizado deba ser considerado como una valoración cualitativa, más que una aproximación estadísticamente significativa. En términos generales, este grupo presenta objetos sin superficies afectadas por transporte sedimentario. Sólo en dos casos existen evidencias de algún grado de erosión propio de objetos arqueológicos más antiguos.

La metodología desarrollada ha consistido en una aproximación global que integra la determinación de las materias primas mediante análisis petrológico, el análisis de las características tecnotipológicas y el estudio funcional de los productos líticos. El protocolo seguido ha sido el siguiente:

a) Análisis petrológico

El estudio litológico de los productos laminares se ha establecido siguiendo fichas descriptivas con la determinación de granos esqueléticos (microfósiles) y no esqueléticos (rocas y minerales), estructuras sedimentarias e interpretación paleogeográfica. Éstas han sido adaptadas de trabajos previos (Masson 1981; Takács-Biró y Tolnai-Dobosi 1991; Luedtke 1992; Tarriño y Ulibarri 1992; Féblot-Augustín 1997; Affolter 2002; Bressy 2003), y se estructuran en 3 apartados: a) macroscopía de estructuras y texturas sedimentarias, b) petrografía y micropaleontología y c) facies sedimentarias.

b) Análisis tecnológico

Ha consistido en la descripción formal de los objetos tallados, tomando como elementos de referencia las listas tipo desarrolladas para la Prehistoria Reciente por diferentes investigadores (Binder 1987; Juan Cabanilles 2008; Martínez Fernández y Afonso Marrero 2008). Por otro lado, más allá de la descripción formal, se ha estudiado la tecnológica para identificar los estados de amortización de los objetos tallados. En este sentido, se han seguido los protocolos de análisis de las cadenas operativas de tecnologías especializadas elaboradas en los últimos años (Morgado 2002; Morgado *et al.*, 2009, en prensa; Pelegrín y Morgado 2007; Morgado y Pelegrín en prensa). Así, la descripción por separado de los rasgos del conjunto se plantea para explicar posteriormente su coherencia global, en especial la de los productos con cadenas operativas más complejas como las láminas.

De esta forma, el material arqueológico tallado en sílex es estudiado en una doble faceta. La descripción de sus características tipológicas, para lo que nos hemos basado especialmente en la sistemática del instrumental de este periodo para zonas cercanas (Juan Cabanilles 2009). Pero también desde una perspectiva dinámica, dentro de un esquema o cadena operativa de reducción lítica que implica el análisis de los métodos, técnicas y procedimientos de talla (Tixier *et al.*, 1980; Pelegrín 1988, 1990, 2002; Inizan *et al.*, 1995). La recuperación dinámica sobre la "historia" tecnológica de los objetos arqueológicos se establece a partir de la lectura diacrítica del material (Inizan *et al.*, 1995; Baena Preysler 2007; Baena Preysler y Cuartero Monteagudo 2006), y el reconocimiento de las técnicas de talla. Este último aspecto requiere de la analogía experimental como referente de contrastación de las hipótesis planteadas (Pelegrín 1991, 2002, 2011). Ello está especialmente indicado para la producción laminar especializada (Pelegrín 2000, 2002, 2003, 2006), algunas de cuyas experimentaciones para el sur de la península ibérica han sido recientemente avanzadas (Pelegrín y Morgado 2007).

c) Análisis funcional

El estudio funcional ha seguido los protocolos establecidos al respecto (Keeley, 1980; Ibáñez y González, 1994). Todas las piezas han sido observadas con lupa binocular (Nikon SMZ-2T con un rango de aumentos de 8X a 80X) con el fin de determinar su idoneidad para realizar el estudio traceológico. Una vez descartadas aquellas con fuertes alteraciones postdeposicionales (térmicas, pátinas y lustres), el resto se ha limpiado con agua y jabón en cubeta de ultrasonidos. Por último, se ha procedido al análisis con microscopio metalográfico (Nikon Labophot-2 con un rango de aumentos de 50X a 400X).

7.2. Los materiales líticos y su distribución

El número de elementos líticos en sílex o rocas talladas asciende a 37 para el total de las 10 estructuras. Esta muestra tan exigua impide realizar una aproximación estadística sobre las tendencias tecnopológicas, por lo que los datos expuestos a continuación poseen un carácter eminentemente cualitativo. A pesar de ello, su análisis permite plantear algunas cuestiones sobre la selección de la materia prima, las áreas fuente y ciertas características tecnopológicas y funcionales, especialmente de los elementos laminares.

La distribución de la muestra lítica estudiada entre las diferentes estructuras es desigual, pudiendo establecerse tres grupos. El primero de ellos está constituido por las que poseen un número relativamente elevado de objetos: E03 (21,62%), E09 (21,62%), E01 (18,92%) y E08 (16,21%); un segundo grupo posee escasos elementos: E02 (8,11%), E06 (8,11%), E04 (2,70%) y E05 (2,70%) y, por último, las estructuras sin registro alguno, E10 y E07, correspondientes con una cubeta y a una fosa parcialmente destruida respectivamente.

7.3. La materia prima de los artefactos tallados

El conjunto está realizado en sílex procedente de las silicificaciones producidas en las formaciones geológicas mesozoicas que circundan la depresión de Granada. Esta afirmación se apoya en los análisis macroscópicos realizados mediante lupa binocular (Leika-2000) y su contrastación con el registro petrológico de las principales unidades sedimentarias ricas en sílex del Subbético granadino (Morgado 2002; Morgado y Roncal 2009; Morgado y Lozano 2011; Morgado *et al.*, 2011). Para caracterizar estas formaciones debemos realizar una introducción a la geología local que establezca el potencial de áreas fuentes disponibles en el entorno del yacimiento.

7.3.1. El contexto geológico y el potencial de recursos silíceos

Las potenciales áreas fuentes se localizan en el Zonas Externas de la Cordillera Bética. En concreto, el Subbético Interno y Medio presenta ciertas formaciones con abundancia de niveles o nódulos de sílex susceptibles de haber sido aprovechados para la elaboración del instrumental lítico.

El Subbético Medio se caracteriza por presentar facies de surco con desarrollo pelágico a partir del Jurásico (Lías superior y más concretamente desde el Carixiense). Por su parte, el Subbético Interno muestra facies de umbral durante el Jurásico. Entre ambos, se localiza la Unidad Parapanda-Hacho de Loja, que cabalga al Subbético Medio y posiblemente está cabalgada por el Interno, aunque este accidente está oculto bajo los depósitos de la depresión de Granada. Por último, cabe diferenciar unos afloramientos del Triás alóctono correlacionables con el *Triás de Antequera*, que en ocasiones forman una gran megabrecha tectónica, aunque esta última no es de nuestro interés por la ausencia de sílex.

En la serie estratigráfica del Subbético Interno podemos señalar el siguiente episodio diagenético de generación de sílex dentro del jurásico. Las calizas grises y margocalizas del Lías superior y Dogger, principalmente en la Sierra de Obéilar, presentan frecuentes nódulos y niveles de sílex estratificado. Para esta misma edad, existen materiales suprayacentes constituidos de margocalizas igualmente con sílex pero en este caso con alternancias rítmicas con margas laminadas.

Sin embargo, el Subbético Medio abunda más en esta zona que el Subbético Interno y, además, presenta formaciones muy extensas con sílex que presentan evidencias arqueológicas de explotación con producción laminar especializada característica de la Prehistoria Reciente (Morgado 2002; Morgado y Lozano 2011). Este Subbético Medio está ubicado en una posición septentrional con respecto a los conjuntos antes mencionados (Subbético Interno, Unidad Parapanda-Hacho de Loja y *Triás de Antequera*). En él se registra una sedimentación más o menos continua desde el Triásico hasta el Mioceno Inferior.

La paleogeografía del Subbético Medio para el Jurásico y Cretácico Inferior consiste en facies pelágicas de un surco subsidente con intercalaciones de rocas volcánicas submarinas (Vera 1988, 2004). Estas series litoestratigráficas están estructuradas por la sucesión de varias formaciones sedimentarias que a continuación se detallan:

a) Formación Gavilán (Jurásico Inferior; Lías Inferior y Medio).

La sucesión del Jurásico del Subbético Medio se inicia con depósitos carbonatados sobre las facies Keuper del Triásico Superior. Esta formación está compuesta fundamentalmente por depósitos carbonatados de plataforma marina poco profunda hasta que comienza a fracturarse el zócalo paleozoico. Predominan, en el miembro inferior de esta formación, las dolomías correspondientes a un depósito de plataforma muy somera. El miembro superior está constituido por calizas de facies esencialmente micrítica, oolítica y fenestrales, típicas de plataforma somera restringida (lagoon) con eventuales emersiones sometidas a la dinámica mareal.

b) Formación Zegrí (Jurásico Inferior; Lías Medio–Superior; Domeriense–Toarciense).

El Lías Superior está representado por ritmitas de caliza y margas con capas margosas de ammonítico rosso y lechos de carbonato condensado con abundantes ammonites.

c) Margas, calizas margosas y calizas con sílex (Jurásico Medio, Aalenense–Bajociense). Predominan las calizas silicificadas oscuras, ritmitas de margo–calizas blanco–amarillentas de escala métrica con intercalaciones locales de rocas volcánicas.

d) Formación Radiolarítica Jarropa (Jurásico Medio–Superior, Dogger y Malm basal, Bathoniense/Calloviense–Oxfordiense/Kimmeridgiense). Esta formación está integrada por radiolaritas, arcillas, margas y margocalizas silíceas, junto con calizas pelágicas con radiolarios (O'Dogherty *et al.*, 1997). Se han podido distinguir dos miembros: el inferior de radiolaritas y margas silíceas verdes parcialmente silicificadas; y el superior, de arcillas y margas silíceas rojas. Las dataciones, a partir de las agrupaciones faunísticas de radiolarios, permiten generalizar la atribución mayoritaria del miembro inferior al Calloviense–Oxfordiense basal y el miembro superior al resto del Oxfordiense (O'Dogherty *et al.*, 1997), aunque con una marcada heterocronía en sus paraestratotipos. Su límite superior se establece en un cambio litológico entre las arcillas y margas silíceas rojas y la Formación Milanos, constituida por calizas con sílex y margas blancas.

e) Formación Milanos. Caliza micrítica y margas (Jurásico Superior, Malm, Kimmeridgiense Superior–Tithónico). El Jurásico del Subbético Medio culmina con otro nivel muy continuo representado por margas y calizas micríticas, tradicionalmente consideradas de carácter turbidítico, en las que se presentan nódulos y niveles de sílex. Así, en la literatura geológica estas facies se han venido denominando de manera habitual como calizas y microbrechas con sílex, calcarenitas con sílex o turbiditas calcáreas con sílex, hasta que hace pocos años han sido definidas y reinterpretadas como niveles de tempestitas (Molina y Vera 1996a, 1996b). Se trataría de una alternancia de estratos de margas y calizas intercalados con niveles de calcilimolitas o calcarenitas con *hummocky cross-stratification*. Se han fechado por su fauna en el Kimmeridgiense Superior–Tithónico. Esta formación se depositó en un medio marino pelágico, pero con profundidad moderada por las intercalaciones de tempestitas calcáreas en el miembro superior y/o en los materiales suprayacentes.

f) Formación Carretero. Margas y margocalizas (Cretácico Inferior; Neocomiense).

Se trata de una formación compuesta por una serie rítmica de margas y calizas blanquecinas, gris en corte fresco y ricas en ammonites. En el miembro inferior, datado en el Berriasiense, presenta turbiditas calcáreas, calizas de color violáceo–rosado y margas con calcirudita turbidítica y lechos de calcarenita. Por encima de esta formación se superponen unas margas verdoso–rojizas y grises, muy alteradas en superficie, que incluyen diversos pisos entre el Hauteriviense y el Cenomaniense, que pertenecen ya al Cretácico Superior.

La anterior secuencia litoestratigráfica muestra una abundancia de rocas silíceas potencialmente aprovechables entre el Jurásico Medio y Superior y, en concreto, de la Formación Milanos. Como afirman J.A. Vera y J.M. Molina (1998), la paleogeografía de las distintas facies sedimentarias de la Formación Milanos muestra un medio típicamente pelágico, aunque con la aparición de estructuras sedimentarias como la laminación paralela y cruzada de tipo *hummocky*. Estas últimas son interpretadas como capas de tormentas distales, indicativas de episodios de tormentas cuyas olas afectaban al fondo pelágico. Por otro lado, también pueden presentarse facies de calizas margosas de ambiente hemipelágico, deducible de la textura micrítica, la presencia de espículas de esponjas y otros granos esqueléticos como los «filamentos». Existe igualmente en esta formación facies de calcirudita explicadas como una turbidita calcárea distal. Por último, se documenta la presencia de estratos con sílex pertenecientes a la facies de calizas oolíticas y peletoidales, en ocasiones con ooides e, incluso, oncoides, consideradas como propias de medios someros.

En síntesis, todas estas facies sedimentarias de la Formación Milanos presentan abundantes nódulos y niveles continuos de sílex. La erosión producida en los ríos y arroyos tributarios de la depresión del Genil permite explicar la frecuente presencia de estos recursos, no sólo en los afloramientos primarios, sino también en la propia vega de Granada y, por tanto, en lugares próximos a La Loma.

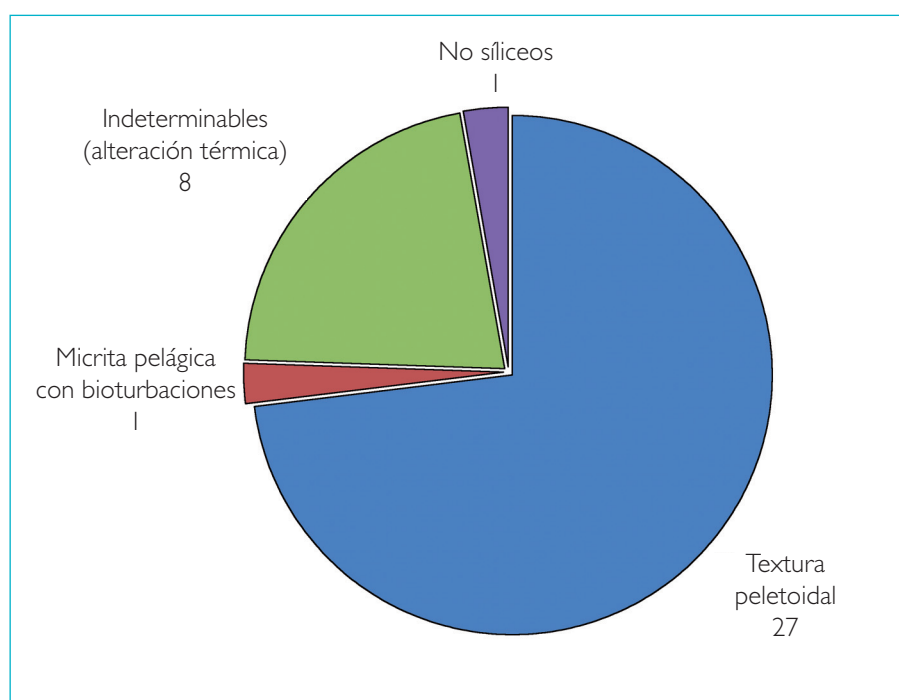
Estos sílex de la Formación Milanos presentan como características principales, a nivel macroscópico, un color que varía de gris claro a gris azulado o, incluso muy oscuro. Son de grano fino (*wackestone–packestone*) y están caracterizados por una laminación plano–paralela. Las observaciones al microscopio muestran su origen diagenético, conservando la estructura sedimentaria de la roca y, por tanto, su medio de formación. En concreto, se caracterizan por una matriz compuesta fundamentalmente de peloides. El bandeo, visible igualmente a nivel macroscópico, se debe a delgados niveles carbonatados o impurezas intercalados en la roca silícea. A veces, esta laminación pasa a una estructura oolide integrada por oolitos parcial o totalmente silicificados.

7.3.2. Determinación del sílex del conjunto de La Loma

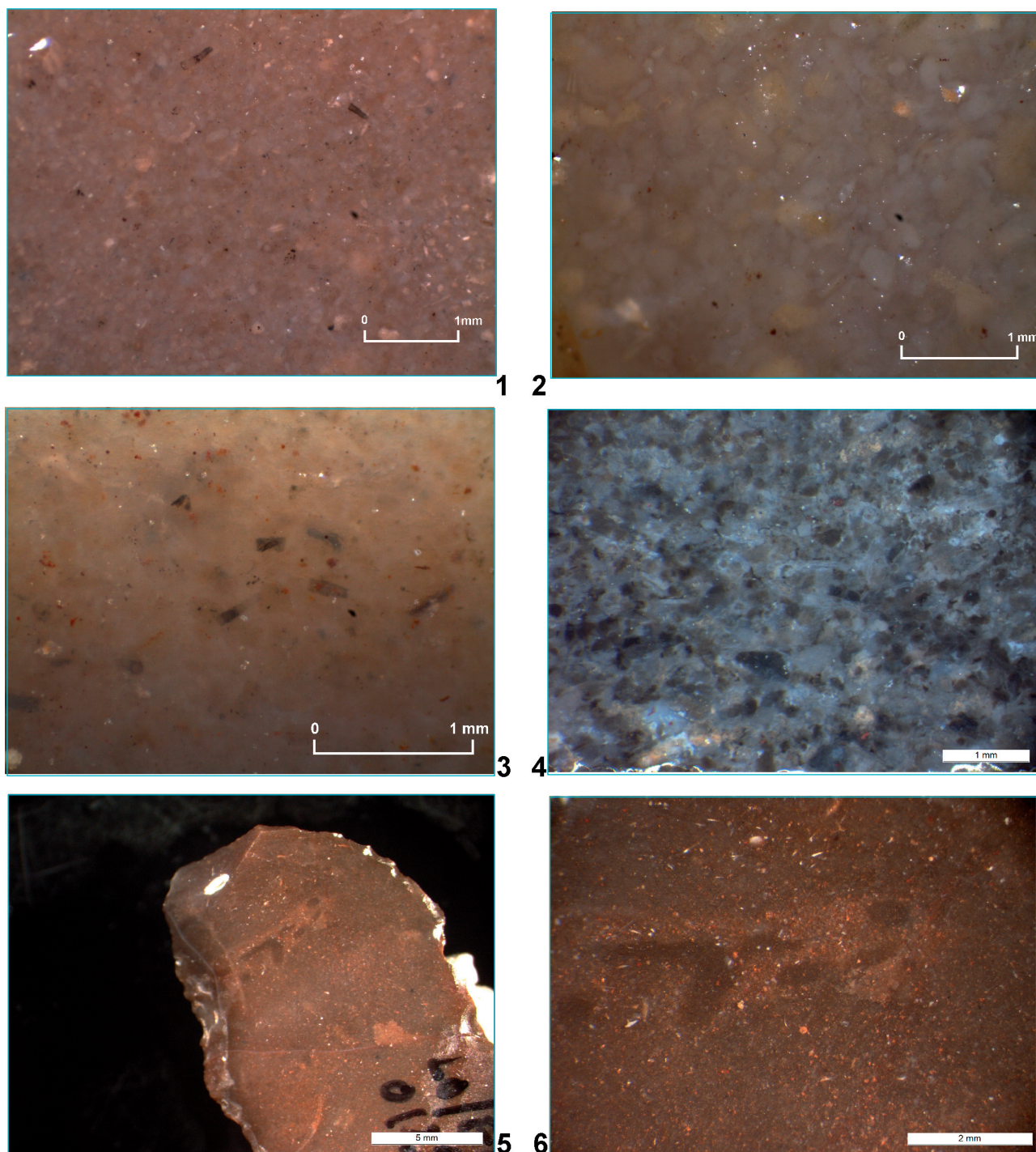
Se han determinado dos grupos de materias primas. El dominante son sílex con textura peletoidal turbidítica, con laminación plano–paralela, de colores gris a gris azulado (lám. 35: 1–4). En su seno, se pueden diferenciar dos subclases, una de textura más fina (*wackestone*), con menos incidencia de elementos figurados (granos esqueléticos y no esqueléticos), que repercute en una mayor calidad para la talla del sílex (lám. 35: 1 y 3). La segunda aparece formada por sílex con texturas (*packestone a grainstone*) que poseen una mayor presencia de elementos figurados, fundamentalmente peloides y oolides (lám. 35: 2 y 4). Este grupo constituye la práctica totalidad de la materia prima en la que estuvieron realizados los objetos recuperados en la excavación. En el entorno geológico del yacimiento se localizan sitios con este tipo de materias primas, coincidentes con la serie del Jurásico Superior del Subbético Medio, en concreto con los sílex de la Formación Milanos (Morgado *et al.*, 2011).

El segundo grupo lo constituye un único elemento que refleja una paleogeografía radicalmente diferente a la anterior (lám. 35: 5–6). Se trata de un sílex micrítico (*mudstone*) con abundancia de granos esqueléticos constituidos por espículas de esponja, característico de un medio de formación pelágico y profundo. Además, este sílex presenta estructuras macroscópicas de bioturbación de tipo *Phycosiphon* (lám. 35: 6) (Rodríguez–Tovar *et al.*, 2010a, 2010b). Estas propiedades han sido definidas como propias del sílex tipo Turón (Lozano *et al.*, 2010).

En consecuencia, las características petrológicas de los elementos de sílex pertenecen de forma mayoritaria a la Formación Milanos (gráf. 8), a excepción de una pieza que presenta elementos texturales de una paleogeografía pelágica de ambientes anóxicos y, por tanto, exógena al entorno geológico local. Teniendo en cuenta el tamaño de estos elementos, la captación de estas materias primas pudo realizarse tanto de depósitos primarios como en contextos resedimentados. En algunos casos presentan superficies de oxidación o pátinas más antiguas, lo que refleja un abastecimiento oportunista de reciclaje o reaprovechamiento de materiales ya tallados que fueron reintroducidos en nuevos procesos técnicos de fabricación.



Gráf. 8. Grupos de sílex de materias primas.

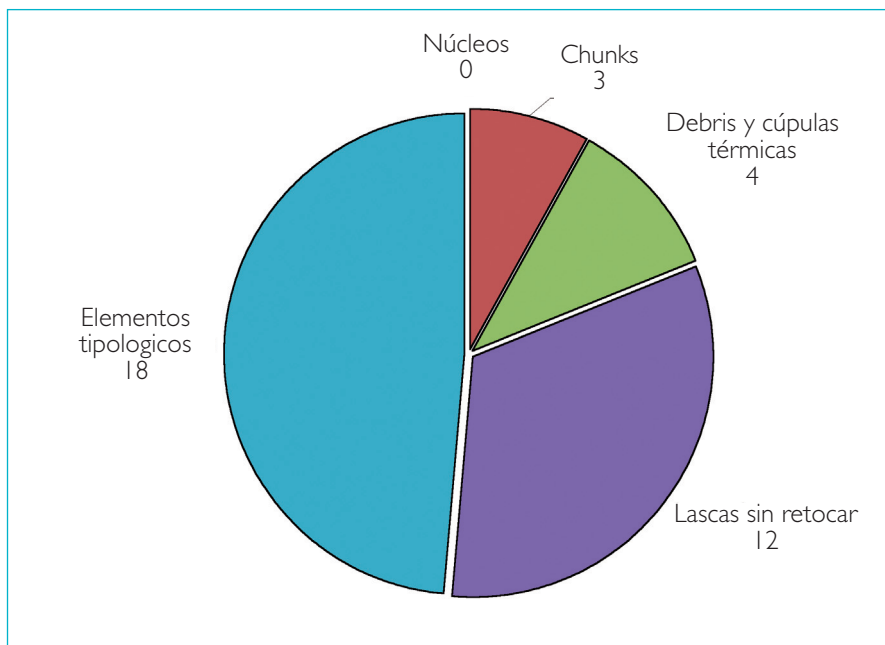


Lám. 35. Tipos de sílex de los artefactos tallados. De 1 a 4: diferentes ejemplos de sílex de textura peletoidal; 5 y 6: sílex de una lámina con textura micrítica y estructuras de bioturbación.

7.4. Descripción tipológica

Como se ha señalado, el conjunto lítico sólo asciende a 37 elementos lo que no debe ponerse en relación con en la escasez de materias primas. Muy al contrario, el yacimiento se localiza en una de las mayores áreas de sílex del sur de la península ibérica. Es por ello, que debe relacionarse con la conducta de deposición propia del relleno de estas estructuras. Su contenido arqueológico y artefactual sería el resultado de un residuo secundario generado de tal manera que la representación del instrumental lítico está mediatizada por determinadas prácticas culturales y, por tanto, no debe analizarse como representativo de las de actividades de transformación y uso de los artefactos.

Además, si desde una perspectiva tipológica no se consideran algunos elementos del conjunto, como los restos de talla informes (*chunks*), debris y lascas sin retocar, los cuales ascienden a un total de 19, el número de objetos es aún menor (gráf. 9). Así, es posible plantear que prácticamente la mitad de los objetos (51,35%) pueden ser considerados como desechos de talla o elementos no adscritos a grupos tipológicos. El resto (48,64%) está constituido por piezas retocadas o con huellas de uso. Un elemento destacado es la ausencia de núcleos que indiquen la obtención normalizada de soportes para la fabricación de instrumental. No obstante, aparecen ciertas lascas relacionadas con las labores de preparación de la talla.



Gráf. 9. Agrupación de artefactos tallados.

En efecto, las lascas vinculadas con la preparación de núcleos se localizan en las estructuras E01, E03, E08 y E09. En la fosa E01 se documenta un producto de lascado de regularización, con sobrepasado distal de un núcleo prismático que ha eliminado parte de la plataforma de percusión lisa. Procedentes de las E03 y E09 se localizan dos fragmentos lascares que se asimilan a productos de regularización del frente de un núcleo de morfología indeterminable. Por último, en la E08 se ha identificado una lasca reflejada de preparación de un núcleo que no presenta córtex aunque sí la eliminación de una superficie de patinación previa, lo que refleja el reciclaje oportunista de objetos más antiguos. El resto son debris y algunas lascas de alteración térmica. Este último aspecto merece ser destacado, pues tanto entre los restos de talla como en el instrumental retocado se constata un porcentaje importante de alteración térmica, que afecta a casi la mitad del conjunto (48,65%).

Por otro lado, algunas de las lascas retocadas, localizadas en las estructuras E08 y E06, también pueden ser interpretadas como procedentes de la talla o acondicionamiento de núcleos. De la E08 procede una pieza obtenida del lateral de un núcleo para láminas de morfología carenoide, presentando huellas de negativos de las extracciones paralelas. Por su parte, en la E06 se documentó una ejemplar con retoque de raedera sobre un soporte de una gran lasca que presenta los negativos laminares de un frente de un núcleo (fig. 34: 4).

En cuanto a los soportes para objetos retocados se aprecia un dominio de las láminas sobre las lascas. No obstante, la variabilidad de tipos es muy baja, reflejo de lo exiguo de la muestra (fig. 34). Teniendo en cuenta los grupos tipológicos, el conjunto más nutrido se corresponde con láminas con retoque marginal (fig. 35), seguido de lascas retocadas, y esporádicamente aparece el grupo de muescas, denticulados y una lasca con retoque rasante de morfología escamosa y extensión invasora, clasificable como raedera (gráf. 10).

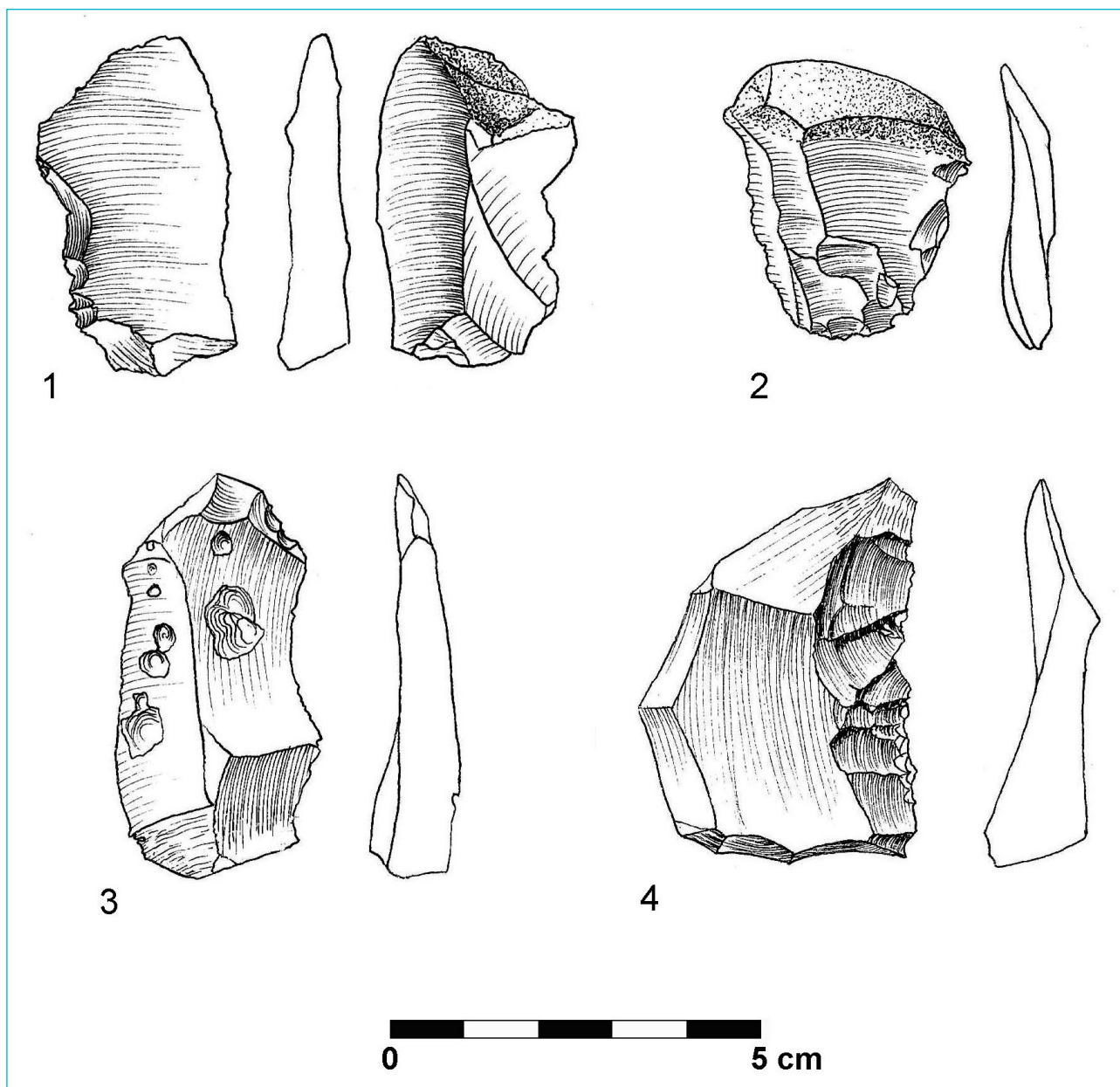
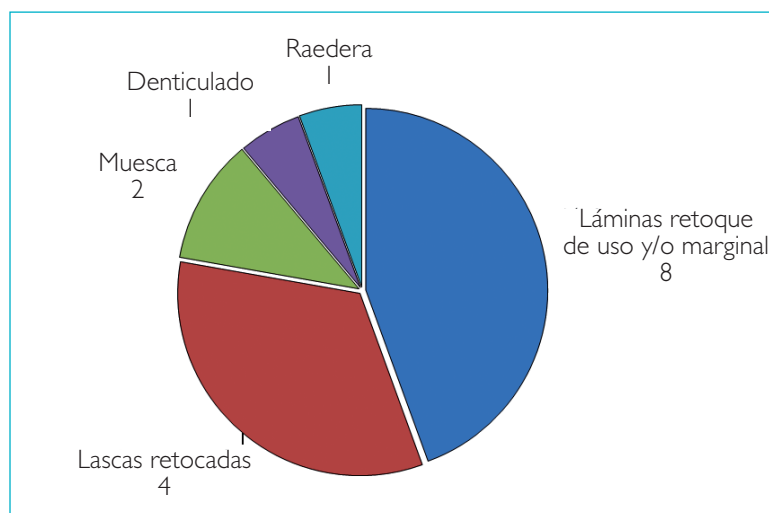


Fig. 34. Artefactos sobre lasca. 1: denticulado (E08), 2: lasca retocada (E08), 3: lasca con alteración térmica (E03). 4: lasca retocada, Raedera (E06).



Gráf. 10. Grupos tipológicos de los artefactos tallados.

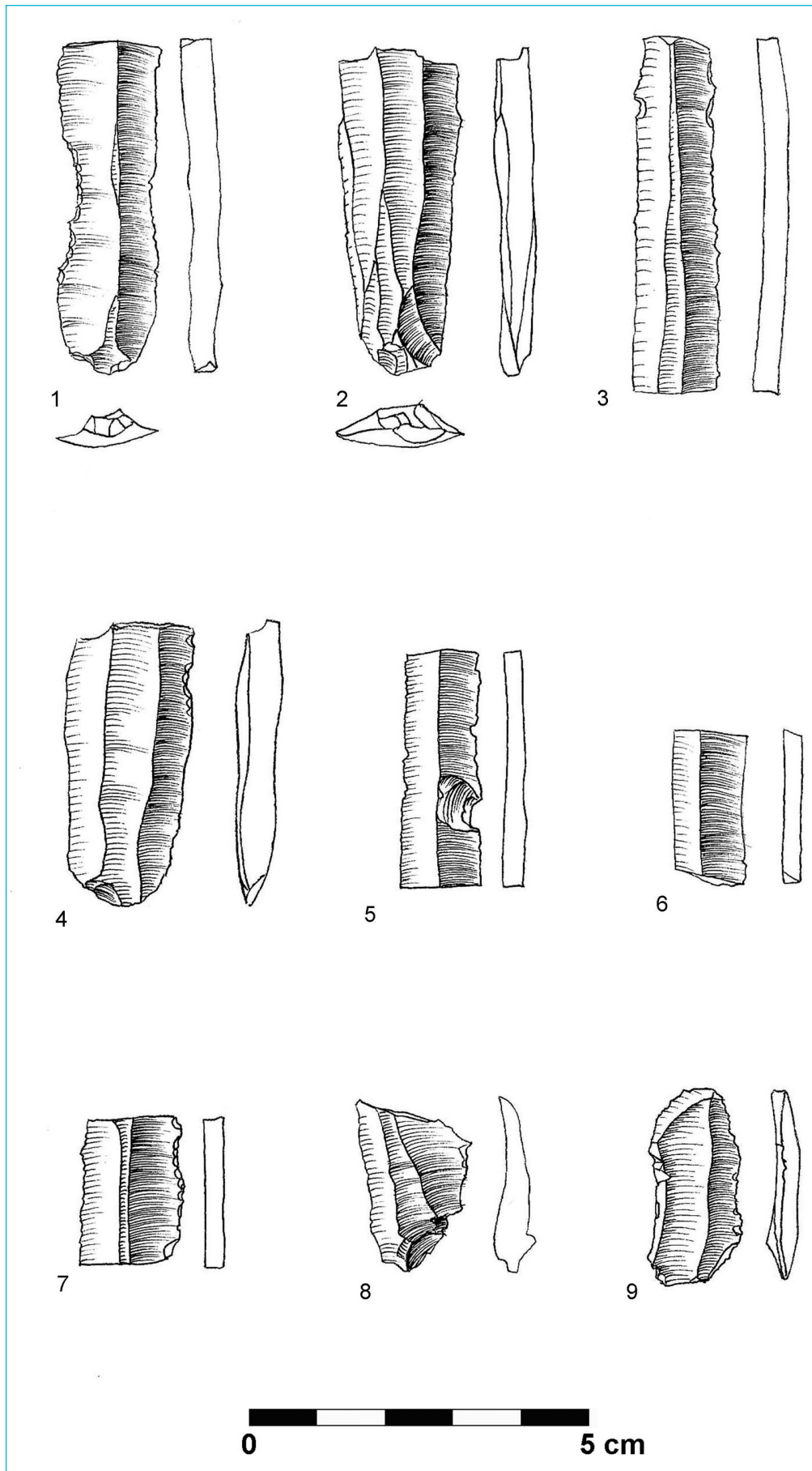


Fig. 35. Artefactos sobre lámina. 1 y 2: fragmentos proximales con talón facetado, 3 y 9: fragmentos distales, 5, 6, 7 y 8: fragmentos mesiales. El número 4 procede de recogida superficial.

7.5. La tecnología de la producción laminar

Como se ha señalado en el apartado anterior, destaca el dominio de los soportes laminares (fig. 35). Este conjunto laminar muestra algunos atributos indicativos de la tecnología utilizada. En primer lugar, en cuanto a sus dimensiones, y tomando las variables métricas mejor conservadas, anchuras y espesores, ya que no todas aparecen completas, podemos apreciar las características que a continuación se detallan (tab. 6). Un único representante se adscribe a laminitas, dada su anchura inferior a los 10 mm y espesor por debajo de los 3 mm. El resto posee anchuras con un rango por encima de los 10 mm y hasta los 16 mm, mientras que los espesores tienen un valor central muy destacado entre los 3 y 4 mm. Por tanto, se trata de soportes delgados y de medianas dimensiones, estando ausentes las grandes láminas con anchuras superiores a los 20 mm.

La Loma. Dimensiones de las láminas (mm)			
Nº	Fosa	Anchura	Espesor
1	5	16	4
2	9	15	3,4
3	2	14	4,5
4	3	14	4
5	9	13	3,7
6	6	12,2	3,5
7	9	12	3,2
8	2	10,5	3,2
9	1	7,8	2

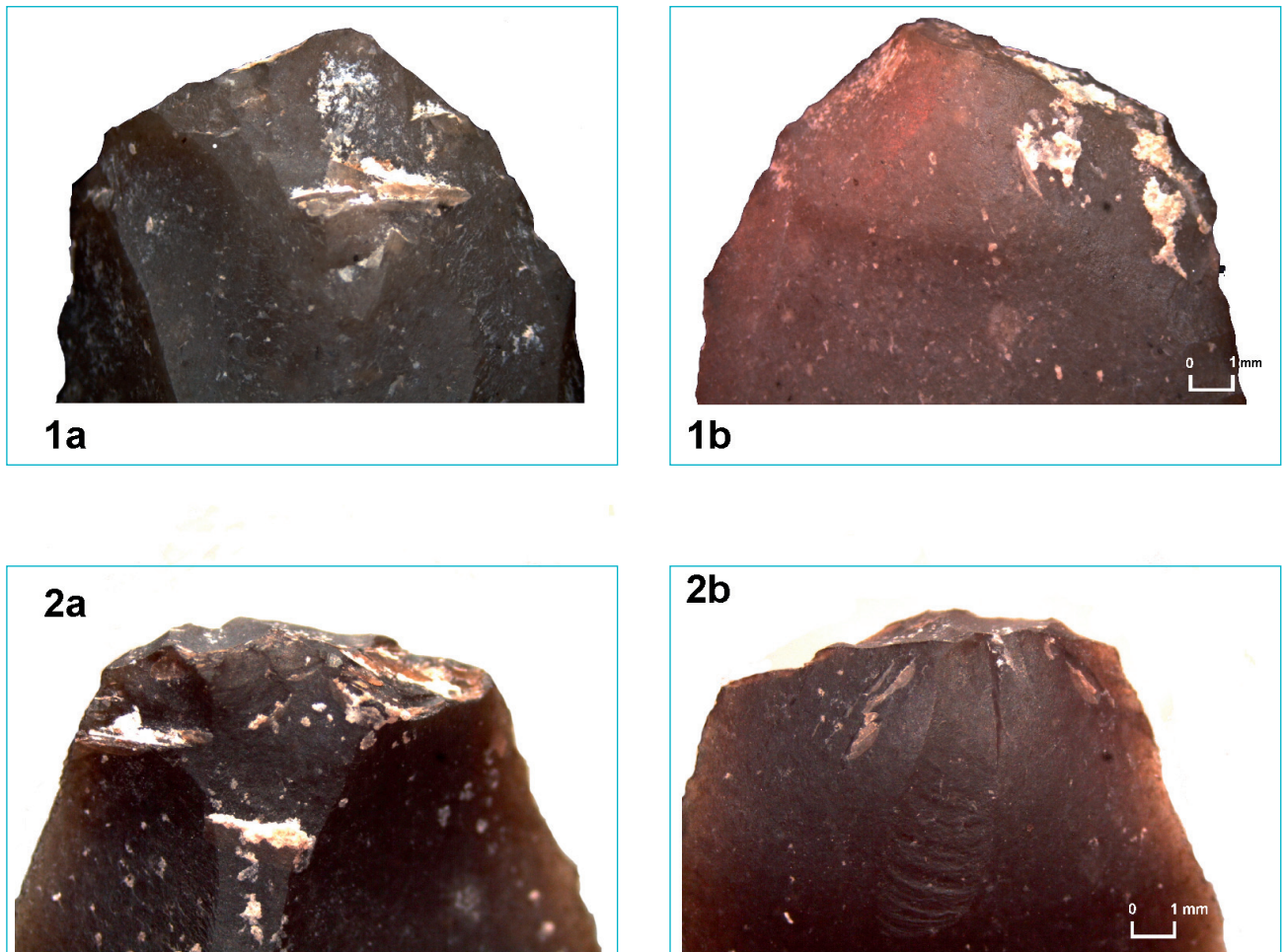
Tab. 6. Dimensiones de las láminas de La Loma.

Los negativos de las extracciones previas reflejan ciertos aspectos relativos al procedimiento y disposición de las extracciones. Dominan las láminas de secciones triangulares, con dos negativos, seguido de las láminas con un esquema 212' y de sección trapezoidal. Sus nervaduras son rectilíneas. Este atributo se une a la regularidad de los productos y a la ligereza.

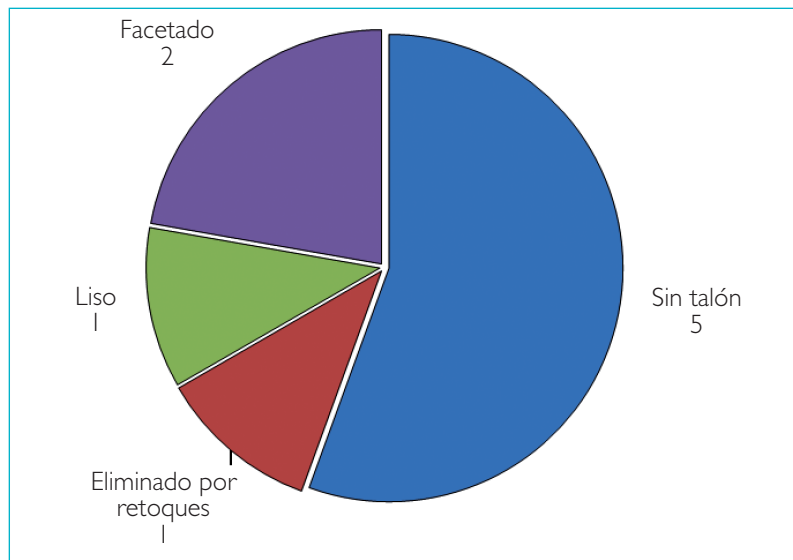
Por otro lado, los tipos de talones aportan información sobre el procedimiento de preparación del plano de percusión/presión (lám. 36). En este sentido, el conjunto de talones reconocibles es dominado por los facetados (gráf. 11), frente a un único representante de plataforma lisa. Curiosamente, este último se asocia con la única laminita con anchura inferior a los 10 mm que alcanza una longitud máxima de 22,1 mm. Además, presenta claros indicios de tratamiento térmico, característica común en las producciones neolíticas del sur de la península ibérica (Martínez Fernández, 1997; Martínez Fernández y Morgado 2005; Morgado y Pelegrín, en prensa), frente al resto de láminas que no tienen este tratamiento.

Todas estas características deben ponerse en relación con las técnicas de talla. Sus elementos identificativos, establecidos por la experimentación (Inizan *et al.*, 1995; Pelegrín 2000, 2002, 2006, en prensa), posibilitan caracterizar a las láminas de La Loma, especialmente aquellas más completas y que conservan la extremidad proximal. Así, se puede afirmar que fueron talladas a presión, con una preparación del plano mediante facetado de morfología rectilínea (lám. 36: 2) o inclinada, apreciándose en este caso el punto de presión en un extremo del facetado (lám. 36: 1).

El anterior procedimiento de extracción se separa de los talones diedros agudos de las láminas y grandes láminas que caracterizará la producción especializada a partir de final del Neolítico Reciente y, fundamentalmente, durante la Edad del Cobre del sur peninsular (Pelegrín y Morgado 2007; Morgado *et al.*, 2009; Morgado y Pelegrín, en prensa). En este sentido, algunos autores han propuesto el momento cronológico del cambio técnico en la producción laminar hacia finales del V milenio cal. BC, a partir de la secuencia de Los Castillejos de las Peñas de los Gitanos de Montefrío (Martínez Fernández *et al.*, 2009). La datación obtenida en la fosa E02 de La Loma, fechada a finales del V milenio BC (véase capítulo 9), se asocia a una lámina a presión con talón facetado (lám. 36: 1), mientras que el otro ejemplar de este tipo de preparación, aún no estando datado con cronología absoluta, debe asociarse culturalmente al Neolítico Reciente, mayoritariamente representado en las estructuras del yacimiento.



Lám. 36. Talones facetados de las láminas de La Loma. 1: talón facetado procedente de la estructura E02; 2: talón facetado procedente de la estructura E05.



Gráf. 11. Variabilidad de talones de las láminas.

En definitiva, el debate aquí apuntado sobre el cambio técnico debe ser tratado dentro de un ámbito global. Así, se puede decir que yacimientos como La Loma, en el contexto del Neolítico Reciente apuntado por otros yacimientos con fechas similares como la cueva del Toro en Málaga (Morgado *et al.*, en prensa) y Campo de Hockey en la provincia de Cádiz (Vijande 2009), permiten plantear que dicho fenómeno se produce hacia mediados del IV milenio cal BC. Por tanto, de forma paralela al resto de transformaciones tecnoeconómicas y socioculturales producidas en esos momentos y que configuran la estructuración social de Edad del Cobre.

7.6. Análisis funcional del instrumental lítico tallado

El conjunto del material lítico tallado constituye un ejemplo ilustrativo de lo que habitualmente se localiza en las estructuras negativas del Neolítico y Calcolítico peninsular. Tal y como se presenta en el estudio morfotécnico, se han identificado soportes de variada naturaleza: láminas y lascas, así como restos de talla y fragmentos, que presentan con frecuencia signos de alteración térmica (cercana al 50% del total del registro). Además, la presencia de lustres y pátinas viene a corroborar el carácter de desecho que define a estas piezas.

Aunque la posición secundaria de estas producciones líticas es evidente, no deja de ser interesante realizar un análisis traceológico que pueda informar sobre los contextos que las generaron y la historia de su utilización. Este estudio puede servir también como referencia, ya que existen pocos datos funcionales para otros contextos coetáneos de la misma región.

7.6.1. Material y métodos de estudio

El conjunto procede de varias de las estructuras negativas, concretamente las que aparecen en la tabla 7. Se trata de un registro reducido del que se han analizado 25 piezas de las 37 recuperadas en todo el yacimiento y con una distribución irregular en las distintas fosas. En este estudio se han incluido todas las categorías de soportes, aunque, tal y como puede apreciarse en la tabla de referencia, sólo las lascas y las láminas (retocadas o no) tenían superficies aptas para el análisis.

Fosas	LM		L		F	Total
	Analizable	No Analizable	Analizable	No Analizable	No Analizable	
E01	2	1	4	1	2	10
E02	2		1			3
E03	1			2	4	7
E04			1			1
E05	1					1
E06	1		1	1		3

Tab. 7. Relación de soportes sometidos a estudio traceológico.

A partir del análisis con lupa binocular se descartaron 11 piezas que presentaban fuertes alteraciones, detectables a nivel macroscópico. Estas consisten en cúpulas térmicas y craqueladuras generadas por la acción directa del fuego, así como pátinas blanquecinas y lustres derivados de una probable conjunción de alteraciones postdeposicionales, tales como las remociones de sedimento, la acción química del suelo o la incidencia de las alteraciones térmicas.

El estudio microscópico de las 14 piezas restantes puso en evidencia la presencia de más superficies alteradas, con zonas lustradas y pulidos en espejo, indicativos de contacto accidental con materias minerales. Aún así, 9 objetos conservan estigmas que pueden interpretarse como resultantes de su empleo como útiles de trabajo.

7.6.2. Resultados

Dada la diversa cronología de las estructuras negativas, la exigüidad de la muestra y el carácter de depósito secundario que tiene el registro, se ha considerado oportuno presentar los resultados con una referencia independiente para cada fosa. Posteriormente se esbozarán unas conclusiones con un sentido más global.

La estructura E01 contenía 6 soportes analizables, de los que únicamente dos conservan huellas de uso. Se trata de una lámina fracturada cuyo borde derecho tiene un filo ligeramente redondeado, acompañado de melladuras bifaciales que forman pequeñas agrupaciones sobre las que se superpone un pulido indiferenciado. Presenta también alteraciones derivadas del choque con otros elementos duros. Todos estos datos indican que se usó para cortar una materia no determinable de dureza media a blanda. El segundo elemento es una lasca espesa que tiene un retoque marginal inverso en su lado izquierdo. Precisamente en esa zona retocada se detectan melladuras de terminación afinada y en escalón sobre las que se superpone un pulido marginal, brillante y ondulado, de orientación transversal, resultante de un trabajo de raspado sobre una materia dura, posiblemente madera.

La estructura E02 tenía 3 soportes analizables, de los que las dos láminas documentadas tienen huellas de uso. En el lado izquierdo de un fragmento mesial de lámina se han identificado melladuras aisladas y un pulido muy marginal, mate y poco diferenciado con una distribución paralela al filo. Estas características apuntan a una labor de corte de una materia no determinable.

El otro soporte es un fragmento proximal de lámina con estigmas de uso en los dos lados. El filo izquierdo presenta una superficie ligeramente alterada con abundantes melladuras de terminación afinada, acompañadas de un pulido bifacial y marginal de distribución longitudinal. En la zona más cercana al talón, el filo tiene un redondeamiento más acusado con estrías paralelas. El conjunto de huellas refleja una clara cinemática de corte, pero la materia de contacto es confusa, por lo que se ha preferido considerarla como indeterminada. El lado derecho tiene huellas de uso más claras, con una combinación de estrías y melladuras que indica un claro movimiento de corte, acompañada de un pulido brillante y ondulado, de distribución irregular, localizado preferentemente en las aristas de las melladuras, resultante del contacto con madera (lám. 37: 2).

La estructura E03 sólo tenía una pieza analizable. Se trata de una lámina fracturada cuyo filo izquierdo tiene un claro redondeamiento, además de melladuras bifaciales. El pulido es brillante y con volumen, aunque marginal. Su distribución es paralela al filo apuntando al serrado de madera como actividad más probable (lám. 37: 3).

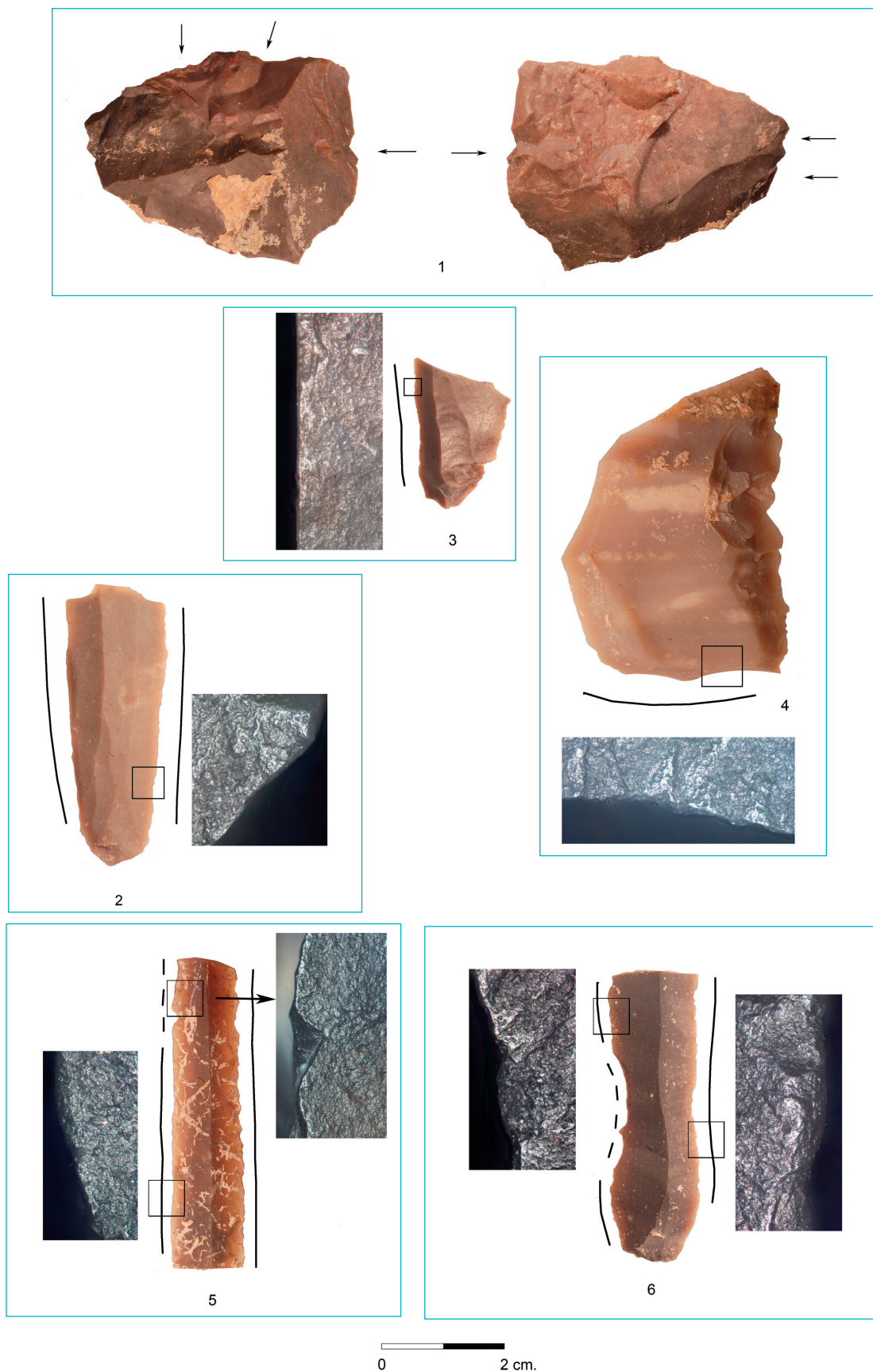
La estructura E04 ha proporcionado únicamente una lasca muy alterada por el fuego. Sin embargo, la presencia de melladuras muy desarrolladas, de terminación reflejada y en escalón, en tres de sus lados, revela claramente que este soporte fue usado como cuña o elemento intermedio para hender una materia dura (lám. 37: 1).

La estructura E05 también conservaba una sola pieza analizable, que ha resultado tener una historia de uso bastante prolongada. Se trata de una lámina cuyo lado izquierdo presenta una sucesión de dos trabajos diferentes. En primer lugar se usó para serrar madera quedando como testigos de esa actividad abundantes melladuras bifaciales, algún accidente lineal y sobre todo un pulido brillante y con volumen. Esta combinación de estigmas se ha conservado en las zonas proximal y distal del filo. Posteriormente, en la parte mesial de ese lado se practicó un retoque simple de delineación cóncava que eliminó las huellas de uso precedentes. En él se observa un bisel redondeado acompañado de estrías cortas de orientación perpendicular y un pulido opaco con pocos microcráteres que sugiere un trabajo de raspado sobre una materia de naturaleza abrasiva no determinable. El lado derecho presenta un filo redondeado, estrías longitudinales y un pulido bifacial mate, con escasos microcráteres, que parece ser el resultado de un corte de materia blanda abrasiva, posiblemente piel (lám. 37: 6).

Por último, la estructura E06 sólo tenía dos piezas analizables, contando ambas con huellas de uso. La primera es un fragmento mesial de lámina cuyas superficies están ligeramente alteradas, aunque se han podido detectar estigmas de utilización. En su lado izquierdo se documentan dos usos sucesivos. Los segmentos de filo mesial y proximal tienen el bisel ligeramente redondeado, acompañado de un pulido mate indeterminado de distribución longitudinal. En la parte distal se observa un retoque inverso muy marginal, sobre el que se detecta un pulido brillante y marginal que indica un trabajo de raspado de una materia dura. En el lado derecho se identifica el mismo patrón de movimiento longitudinal sobre una materia no determinable (lám. 37: 5). La segunda pieza es una lasca que fue usada por su lado proximal. Éste tiene un ángulo bastante obtuso, próximo a los 60°, y en él se detectan estrías paralelas acompañadas de melladuras y un pulido brillante y abombado que se localiza exclusivamente en las partes salientes de las aristas, diagnóstico de un movimiento de serrado de materia mineral (lám. 37: 4).

7.7. Valoración general

Los objetos líticos tallados deben ser considerados como un residuo secundario que implica un cierto transporte desde el contexto primario donde fueron usados hasta su deposición en el interior de las estructuras en negativo. En este sentido, una primera conclusión es la baja representación porcentual de artefactos tallados con respecto a otros objetos arqueológicos. Ésta no obedece a una selección, ya que se documentan elementos de lo más dispar, desde restos de talla informes,



Lám. 37. Láminas y lascas con huellas de uso procedentes de las estructuras E02, E03, E04, E05 y E06.

lascas sin tallar y debris junto a objetos con retoques de uso. Así, tanto desde una perspectiva cuantitativa como cualitativa no existe una representación diferencial de los elementos que caracterizan a las industrias líticas típicas de estas sociedades. Por tanto, y al igual que sucede con el resto del registro material, los elementos de talla se caracterizan por el alto grado de amortización, presencia de debris y alteración térmica, lo que es consistente con un conjunto de materiales que desde la perspectiva tradicional han sido considerados como desechos.

El abastecimiento de materias primas se realizó de forma absolutamente mayoritaria en el entorno geológico del yacimiento. A pesar de existir diversas formaciones con abundantes recursos silíceos, las características petrológicas del sílex de La Loma pertenecen a la Formación Milanos, que forma parte del Jurásico Superior del Subbético Medio. Sólo una pieza está realizada en un tipo de materia prima que refleja una paleogeografía alejada del contexto del yacimiento, lo que implica una cierta movilidad.

De esta forma, el sílex pudo ser recolectado de depósitos primarios, fundamentalmente para la elaboración de soportes laminares, que presentan ciertos requerimientos en la calidad del sílex. No obstante, también aparecen objetos pertenecientes a contextos redepositados, tal y como muestran algunas superficies corticales o silíceas con huellas erosivas. Además, se documentan algunas piezas con pátinas diferenciales de oxidación, lo que implica una conducta oportunista de reciclaje de elementos más antiguos. Otra característica relevante de este conjunto consiste en el alto porcentaje de alteración térmica. Prácticamente la mitad de la muestra presenta superficies con rubefacciones y/o cúpulas térmicas.

En cuanto a los grupos de artefactos, están presentes tanto los restos de talla como las piezas retocadas. Aunque hay una ausencia de núcleos, los elementos con múltiples planos de talla, calificados como *chunks*, podrían corresponder a restos informes de núcleos en un estado de amortización muy avanzado. Acompañan a estos elementos debris y lascas sin retocar con superficies corticales. Por su parte, los artefactos retocados están dominados por las láminas, principalmente con retoques marginales de uso.

Los productos laminares están realizados a presión, documentándose un facetado previo a la extracción, que se evidencia en los talones. Este procedimiento separa estos productos de las láminas y grandes láminas que caracterizan a la producción lítica de la Edad del Cobre. A pesar de que La Loma abarca una gran amplitud cronológica, aporta argumentos para analizar los cambios en la producción laminar especializada de la Prehistoria Reciente. A tenor de las fechas obtenidas en la estructura E02, donde el procedimiento de preparación facetada de las láminas sin tratamiento térmico y talladas a presión se asocia con una fecha absoluta de finales del V milenio cal BC, se puede afirmar que éste es previo a la aparición de las láminas y grandes láminas con talones diedros agudos de las fases finales del Neolítico y Edad del Cobre. En conclusión, los productos laminares de algunas de las estructuras de La Loma son indicativos de los momentos previos a la fijación de los cambios acontecidos durante el IV milenio y desarrollados en el III milenio cal BC.

El análisis traceológico permite identificar distintas actividades productivas entre las que destacan las labores relacionadas con la transformación de la madera, las materias blandas y abrasivas como la piel y el serrado de una materia mineral. Por el contrario, no se han identificado evidencias vinculadas al trabajo de vegetales no leñosos, ni la siega de cereales.

Los datos muestran que un porcentaje relativamente alto de los soportes potencialmente utilizables (láminas y lascas, retocadas o no) fue efectivamente empleado como instrumento de trabajo, alcanzando en ocasiones una larga vida como útil. Esta es una circunstancia propia de los periodos cronológicos que se han identificado en el yacimiento que, a excepción de las evidencias más antiguas de la estructura E03, están adscritos al periodo que va desde finales del V hasta los últimos siglos del IV milenio cal BC. En esos momentos, las producciones especializadas, representadas aquí fundamentalmente por las láminas, son objeto de un intenso aprovechamiento que se traduce en la multiplicación de filos usados o la reiteración del empleo de un mismo lado para acometer más de un trabajo. Estas afirmaciones se sustentan todavía en un exiguo número de análisis funcionales, de los que el más relevante por el número de piezas estudiadas procede de los contextos coetáneos del yacimiento malagueño de Cueva del Toro (Martín Socas *et al.*, 2004). Allí lógicamente se documentó un mayor número de actividades, adquiriendo especial relevancia todas las vinculadas a los trabajos de tipo artesanal.

Es importante resaltar que no existen trabajos similares para otros contextos coetáneos del sur peninsular. Así, los estudios funcionales se han centrado, fundamentalmente, en las fases antiguas del Neolítico, mientras que las etapas más recientes no han sido objeto de la misma atención. Sin embargo, sería muy relevante empezar a contar con un buen registro en ese aspecto, que permita establecer correlaciones entre la producción especializada de soportes y el uso potencial que puedan haber tenido. En este sentido, aunque La Loma parece reflejar un contexto ligado a la amortización de una serie de materiales que incluye estas producciones líticas talladas, el estudio pormenorizado que se ha desarrollado en el yacimiento lo convierte en un referente importante en las investigaciones futuras.

8.1. Introducción y contextualización

La ausencia de evidencias orgánicas en las estructuras negativas de La Loma, a excepción de la presencia de malacofauna, ha condicionado las posibilidades de datación radiocarbónica. Así, solo se han documentado 5 conchas distribuidas de la siguiente manera: de la estructura E02, en concreto de la UE 05, una unidad de matriz limo–arcillosa que se superpone sobre el depósito que ocupa la base de la estructura, procede una concha clasificada como posible *Callista Chione*⁷. En el depósito sedimentario UE 15, correspondiente a la unidad inferior de las 3 que colmatan la fosa E03, se identificaron una *Tapes decussatus* y una posible *Pelycora*. De la E08 procede un fragmento de *Ostrea* localizado en la UE 29 que colmata la fosa, superponiéndose a las unidades UE 45 y 40. Finalmente, un ejemplar procedente de la estructura E09 y clasificado como *Tellina*, se documentó en la UE 39, un depósito de geometría cónica dispuesto sobre la unidad de base UE 35. Todas las conchas son de origen marino y han sido seleccionadas para datación absoluta.

Tal y como se analizó en el capítulo 5, la homogeneidad en los depósitos sedimentarios de las diferentes estructuras es una de sus principales características. Tanto las fosas como las cubetas presentan unas matrices sedimentarias cuyas propiedades son muy uniformes. La posibilidad de identificar distintas unidades estratigráficas se ha basado fundamentalmente en el tamaño, naturaleza y sobre todo densidad de las inclusiones. Esta homogeneidad permite plantear una deposición de gran rapidez que impide la formación de interfaces y/o depósitos con cambios bruscos en propiedades como la naturaleza, textura o coloración de las matrices sedimentarias. La sorprendente buena conservación de las paredes, base y boca de estas construcciones apoya, igualmente, una rápida colmatación. Esta dinámica deposicional es importante en términos temporales, pues supone que no existen diferencias cronológicas relevantes en la formación de las diferentes unidades que las rellenan. De esta forma, los elementos materiales documentados en su interior, y entre ellos las conchas, no parecen que puedan ser valorados como resultado de episodios deposicionales alejados en el tiempo.

8.2. Las dataciones radiocarbónicas

Las 5 muestras han sido datadas en el laboratorio Beta Analytic mediante AMS⁸. Todas presentaban abundante restos de carbonatos, lo que ha posibilitado una alta precisión en los resultados, como señala el informe del laboratorio. Se ha tenido en cuenta el factor de corrección *Reservoir Age 282* y *ReservoirErr 36* (Delta R–22; DeltaRerr 35), correspondiente a la región geográfica en donde se sitúa el yacimiento⁹. Asimismo, la curva de calibración utilizada ha sido IntCal04 (Reimer et al., 2004).

Los resultados proporcionados permiten establecer 3 grandes momentos cronológicos bien definidos (Tab. 8 y fig. 36). La fecha más antigua, localizada en la fosa E03, corresponde al tercer cuarto del VI milenio cal BC (Beta–296955, 5450–5260 cal BC a 2 σ). En el último cuarto del V milenio cal BC se agrupan dos fechas (Beta–296948, 4290–4030 cal BC a 2 σ y Beta–296957, 4250–4000 cal BC a 2 σ), procedentes de las estructuras E02 y E09 respectivamente. Por último, a la segunda mitad del IV milenio cal BC pertenecen las obtenidas en las fosas E03 y E08 (Beta–296954, 3600–3340 cal BC a 2 σ y Beta–296056, 3470–3190 cal BC a 2 σ).

⁷ La identificación y caracterización de las muestras de malacofauna ha sido realizada por el profesor Julio Aguirre Rodríguez perteneciente al departamento de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad de Granada.

⁸ El informe completo remitido por el laboratorio se encuentra a disposición de la comunidad científica en la página web del grupo de investigación GEA Cultura material e identidad social en la Prehistoria Reciente del sur de la Península Ibérica (<http://www.webgea.es/>).

⁹ Véase Marine Reservoir Correction Database: <http://calib.qub.ac.uk/marine/>

Muestra	Estructura	Material	Especie	Fecha BP convencional	Fecha BP (corregida efecto oceánico)	Fecha 1 σ cal BC	Fecha 2 σ cal BC
Beta-296954	E03	Concha	Posible Pelecypora	5030 $\pm$ 40	5050 $\pm$ 50	3510–3360	3600–3340
Beta-296955	E03	Concha	Tapes decussata	6750 $\pm$ 40	6770 $\pm$ 50	5400–5300	5450–5260
Beta-296956	E08	Concha	Ostrea	4920 $\pm$ 40	4940 $\pm$ 50	3360–3300	3470–3240 3200–3190
Beta-296957	E09	Concha	Tellina	5660 $\pm$ 40	5680 $\pm$ 50	4220–4050	4250–4000
Beta-296958	E02	Concha	Posible Callista Chione	5680 $\pm$ 40	5700 $\pm$ 50	4230–4090	4290–4030

Tab. 8. Dataciones radiométricas de La Loma.

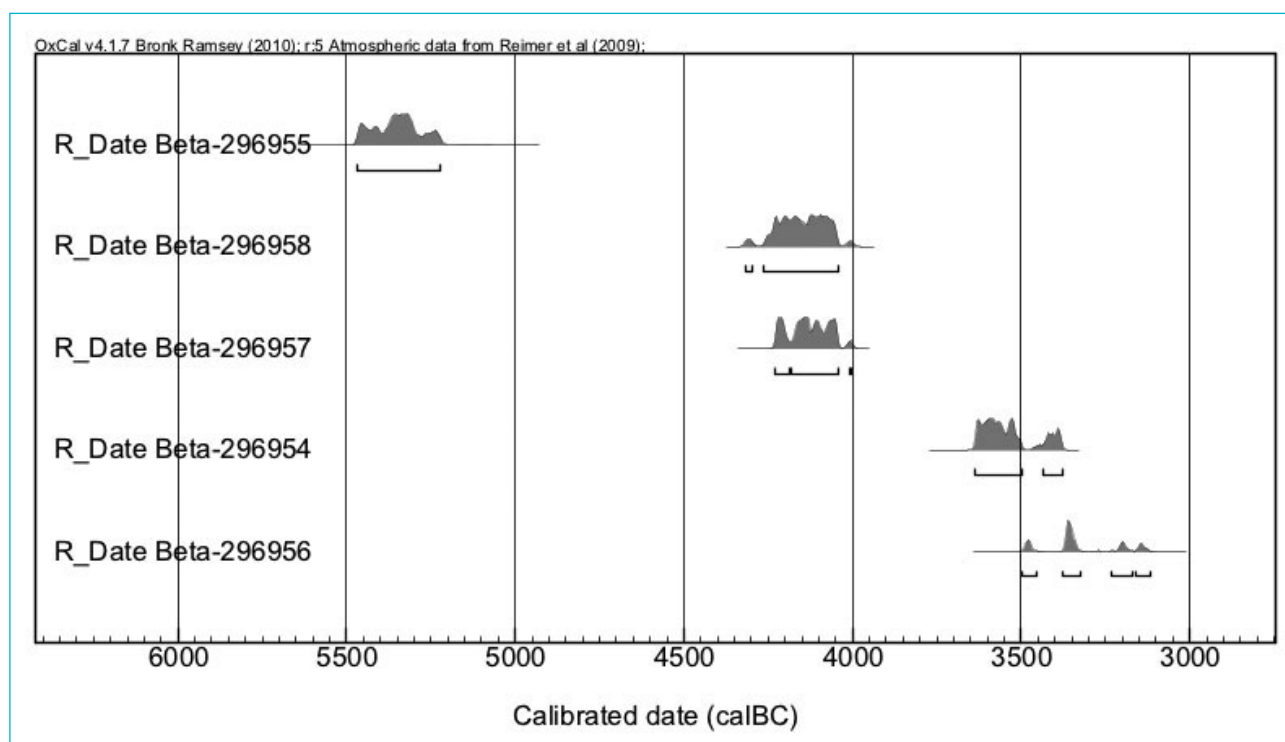


Fig. 36. Distribución combinada de las dataciones radiométricas de La Loma.

Las 5 dataciones pueden ser consideradas de calidad ya que se tratan de muestras de vida corta y con una desviación estadística que en todos los casos se sitúa en ± 40 años. No obstante, si se tiene en cuenta la precisión del tramo correspondiente a la curva de calibración, aparecen algunas diferencias relevantes. A 2 σ los márgenes oscilan entre los 190 y 280 años de las dataciones Beta-296955 y Beta-296956, respectivamente. El resto se mueve en desviaciones que van entre los 250 y los 260 años. En todo caso, estos márgenes de probabilidad son lo suficientemente ajustados para situar a La Loma en un marco cronológico preciso.

Si se analiza las características deposicionales de las unidades que colmatan las diferentes fosas, estas dataciones podrían marcar el momento de relleno y, probablemente, de construcción de las estructuras. En este sentido, su excelente conservación apoyaría unas cortas diferencias cronológicas entre la construcción y posterior colmatación y abandono. La coherencia entre las cronologías y los materiales asociados avalaría igualmente la relación planteada. La consistencia entre las dataciones del V–IV milenios cal BC y, especialmente las características de sus conjuntos cerámicos, es coherente con el panorama cronológico general del Neolítico del sur de la Península Ibérica. De esta forma, por ejemplo, la documentación en la fosa E08 de varios fragmentos de *cuernecillos* junto a cerámicas con decoración incisa en la superficie interior, que tradicionalmente han sido vinculados a los inicios de la metalurgia en el sur peninsular, es consistente con la datación radiométrica obtenida (Beta-296056, 3470–3190 cal BC a 2 σ).

La única excepción estaría representada por la estructura E03, donde los materiales documentados se caracterizan por la heterogeneidad cronológica. Así, junto a cerámicas que por su tipología, tipos de pastas, tecnología de fabricación y decoraciones son típicas del Neolítico Reciente de la zona, también se documentan conjuntos cerámicos más antiguos. Entre ellos, destaca la asociación de pitornos con superficies bruñidas y la presencia de los engobes de almagra que, de forma recurrente, aparecen en contextos correspondientes a estos momentos cronológicos, como es el caso, entre otros, de las cuevas del Toro (Antequera, Málaga) (Martín-Socas *et al.*, 2004), Ardales (Ardales, Málaga) (Ramos *et al.*, 1992), los Murciélagos de Zuheros (Priego, Córdoba) (Vicent y Muñoz 1973), o Nerja (Nerja, Málaga) (Pellicer y Acosta 1986; Acosta y Pellicer 1997; García *et al.*, 2010)¹⁰.

Afortunadamente, esta variabilidad ha podido ser contrastada con dos dataciones radiocarbónicas (Beta-296955, 5450–5260 cal BC a 2σ y Beta-296954, 3600–3340 cal BC a 2σ). La primera, correspondiente al tercer cuarto del VI milenio cal BC, es coherente con los materiales más antiguos, y la segunda, con un intervalo cronológico del segundo tercio del IV milenio cal BC, es consistente con una amplia casuística material no solo de la fosa E03 sino también con la de otras estructuras como la E08, apoyada igualmente con una datación radiométrica de la segunda mitad del IV milenio cal BC (Beta-296056, 3470–3190 cal BC a 2σ).

Si se considera que la ocupación de La Loma posee uno de sus momentos álgidos en la segunda mitad del IV milenio cal BC, la diversidad de materiales y dataciones de la estructura E03 podría deberse a la incorporación de elementos más antiguos. Resulta difícil de explicar con la documentación actual si esta heterogeneidad es accidental o bien forma parte de una conducta consciente. No obstante, lo relevante en este caso, probablemente sea la presencia de evidencias materiales y cronológicas que avalan la frecuentación del sitio desde los momentos antiguos del neolítico.

8.3. La Loma en el contexto cronológico regional

Para la discusión de las cronologías de La Loma en el contexto regional del sur de la Península Ibérica se han tenido exclusivamente en cuenta las dataciones entre el VI y el IV milenios cal BC de los yacimientos de estructuras negativas tipo fosas (tab. 9 y fig. 37). En total se han contabilizado 35 dataciones que se distribuyen de la siguiente manera: 19 proceden de los yacimientos jienenses de Polideportivo de Martos (Cámara *et al.*, 2010) y Las Eras (Úbeda) (Nocete *et al.*, 2010), 10 del yacimiento de Papa Uvas (Aljaraque, Huelva) (Soares y Martín de la Cruz 1996; Martín de la Cruz *et al.*, 2000) y 6 fechas corresponden a los yacimientos gaditanos de El Retamar (Puerto Real) (Lazarich *et al.*, 1997; Ramos *et al.*, 2005), Pago de Cantarranas (Puerto de Santa María) (Ruiz Gil y López Amador 2005), y Campo de Hockey (San Fernando) (Vijande 2009).

De todas ellas, 28 son de muestras de vida corta, a las que habría que sumar las 5 de La Loma. En 6 ocasiones no se ha publicado el tipo de material datado y al menos en un caso la datación se realizó sobre carbón. En términos generales el grado de comparabilidad de estas fechas es alto ya que, dentro de los materiales datados y conocidos, el efecto de envejecimiento documentado en dataciones sobre carbón (Zihlão 2001; Bernabeu *et al.*, 2003; Rojo *et al.*, 2008), solo podría afectar a la muestra I-17083 procedente del Polideportivo de Martos. En cuanto a la desviación típica ($\pm BP$), solo en 6 ocasiones se supera el intervalo ± 100 años, rango que, posiblemente, deba ser considerado como el límite admisible para una discusión cronológica con cierto grado de precisión. En este sentido, llama la atención la sustancial mejora que se ha producido tanto en la desviación típica como en la curva de calibración de las dataciones realizadas en los últimos años. Los intervalos de 100 o más años se concentran en las fechas obtenidas hace más de una década, afectando, especialmente, a las procedentes del yacimiento de Papa Uvas.

Con este marco cronológico de referencia, la datación más antigua de La Loma, correspondiente al último cuarto del VI milenio cal BC (Beta-296955, 5450–5260 cal BC a 2σ), se relaciona con la obtenida en el yacimiento de El Retamar de segunda mitad del VI cal BC (Beta-90122, 5470–5140 cal BC a 2σ) (Lazarich *et al.*, 1997; Zihlão 2001). En este caso, se trata de un resto de malacofauna procedente de una estructura de combustión. Ambas fechas son las más antiguas conocidas para datar este tipo de casuística arqueológica y comparables con las de vida corta más antiguas de yacimientos clásicos del neolítico andaluz como las cuevas de Nerja (Málaga) (Beta-13157, 5516–5480 cal BC a 2σ) (Aura *et al.*, 2005), Los Murciélagos de Zuheros (Córdoba) (CSIC-53; 5466–4805 cal BC a 2σ) (Muñoz 1972), Los Mármoles (Córdoba) (VWk-25171; 5291–5048 cal BC a 2σ) (Carvalho *et al.*, 2010), o Las Peñas de los Gitanos (Montefrío, Granada) (Ua-36215; 5470–5200 cal BC a 2σ) (Martínez *et al.*, 2010). Este contexto cronológico es similar al documentado en otras comarcas peninsulares como el Valle de Ambrona (Soria), donde yacimientos igualmente de fosas como La Revilla del Campo y La Lámpara han proporcionado varias dataciones de vida corta concentradas en el intervalo 5500–5300 cal BC (Rojo *et al.*, 2008).

¹⁰ Para una lectura completa de la documentación tradicional véase Navarrete 1971, 1976.

Yacimiento	Muestra	Fecha BP	Material	Fecha cal BC a 1σ	Fecha cal BC a 2σ	Bibliografía
Polideportivo Martos	I-17083	5080±140	Carbón	4040–4020* 3990–3710	4240–3630*	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–603	4465±25	Fauna	3330–3030	3340–3020	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–607	4550±50	Fauna	3370–3110	3500–3090	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–609	4360±25	Fauna	3015–2915	3090–2900	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–610	4555±30	Fauna	3370–3120	3370–3100	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–611	4610±30	Fauna	3500–3350	3510–3190	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–612	4630±50	Fauna	3510–3350	3650–3100	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–613	4500±40	Fauna	3340–3100	3360–3030	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–614	4550±25	Fauna	3370–3130	3370–3100	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–616	4530±60	Fauna	3360–3100	3500–3020	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–617	4580±60	Fauna	3500–3110	3520–3090	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–618	4460±30	Fauna	3330–3020	3340–3020	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–620	4295±40	Fauna	3010–2870	3030–2870	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Polideportivo Martos	CNA–621	4500±40	Fauna	3340–3100	3360–3030	Cámara <i>et al.</i> , 2010
Las Eras	Beta–229721	4780±80	cereal	3645–3380	3700–3370	Nocete <i>et al.</i> , 2010
Las Eras	Ua–34705	4415±35	cereal	3090–2940	3320–2929	Nocete <i>et al.</i> , 2010
Las Eras	Ua–26017	4495±40	cereal	3340–3095	3360–3020	Nocete <i>et al.</i> , 2010
Las Eras	Ua–229720	4470±70	cereal	3340–3020	3365–2910	Nocete <i>et al.</i> , 2010
Las Eras	Beta–229719	4420±60	cereal	3265–2920	3340–2900	Nocete <i>et al.</i> , 2010
Papa Uvas	CSIC–485	4840±120	No disponible	3765–3384	3942–3365	Martín de la Cruz <i>et al.</i> , 2000
Papa Uvas	ICEN–1081	4320±105	Concha	3070–2790	3330–2620	Soares y Martín de la Cruz 1996
Papa Uvas	ICEN–1069	4420±90	Fauna	3330–2910	3360–2880	Soares y Martín de la Cruz 1996
Papa Uvas	ICEN–1079	4420±105	Concha	3330–2910	3370–2780	Soares y Martín de la Cruz 1996
Papa Uvas	ICEN–1075	4330±100	Concha	3080–2880	3330–2620	Soares y Martín de la Cruz 1996
Papa Uvas	ICEN–1068	4380±110	Fauna	3290–2890	3360–2700	Soares y Martín de la Cruz 1996
Papa Uvas	ICEN–1073	4390±110	Concha	3300–2890	3360–2700	Soares y Martín de la Cruz 1996
Papa Uvas	CSIC–812	4480±70	No disponible	3338–3034	3362–2930	Soares y Martín de la Cruz 1996
Papa Uvas	CSIC–811	4470±70	No disponible	3335–3028	3353–2929	Martín de la Cruz <i>et al.</i> , 2000
Papa Uvas	CSIC–814	4330±50	Concha	3010–2900*	3090–2880*	Martín de la Cruz <i>et al.</i> , 2000
Campo de Hockey	CNA–360	5020±50	Hueso	3938–3860	3950–3710	Vijande 2009
Campo de Hockey	CNA–664	5650±40	Concha	4166–4036	4220–3990	Vijande 2009
Pago de Cantarranas	ITN–1659	5490±50	No disponible	3970–3910 3880–3800	4040–4020 4000–3770	Ruiz Gil y López Amador, 2005
Pago de Cantarranas	UGR–369	4800±90	No disponible	3290–2970	3350–2890	Ramos <i>et al.</i> , 1991; Giles <i>et al.</i> , 1993–94
Pago de Cantarranas	UGR–370	4950±60	No disponible	3370–3290	3480–3130	Ramos <i>et al.</i> , 1991; Giles <i>et al.</i> , 1993–94
Retamar	Beta–90122	6780±80	Concha	5430–5260	5470–5140	Lazarich <i>et al.</i> , 1997; Zihlão, 2001

Tab. 9. Dataciones radiométricas entre el VI y IV milenios cal BC de los yacimientos de fosas andaluces.

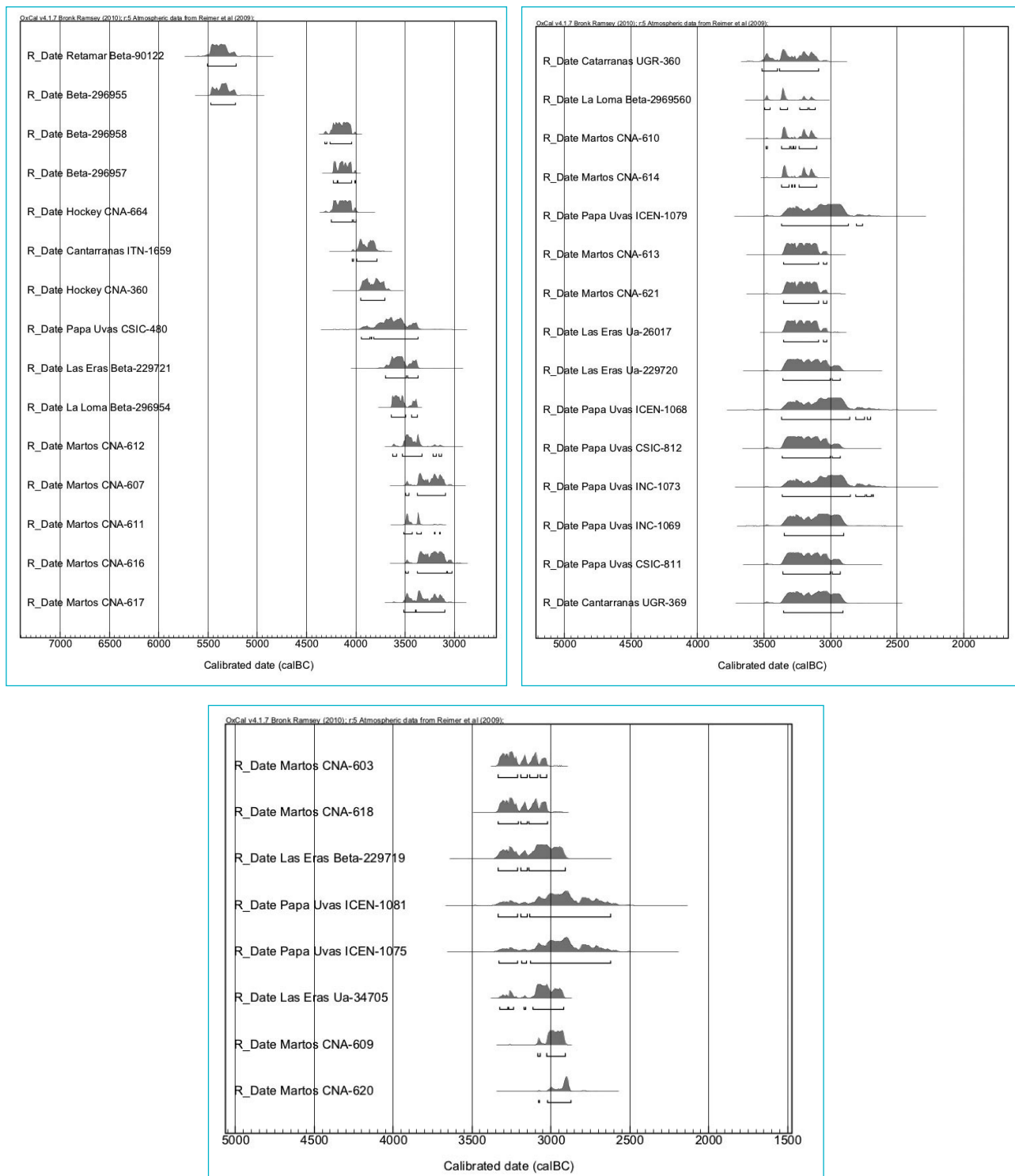


Fig. 37. Distribución combinada de las dataciones entre el VI y IV milenios cal BC de los yacimientos de fosas andaluces.

Para los últimos siglos del V milenio cal BC, en el que se agrupan dos fechas de La Loma (Beta-296948, 4290–4030 cal BC a 2σ y Beta-296957, 4250–4000 cal BC a 2σ), el número de dataciones que podrían entrar en este intervalo cronológico son tres. La I-17083, 4240–3630 cal BC a 2σ , del Polideportivo de Martos (Cámara *et al.*, 2010), con una desviación típica excesivamente alta (5080 ± 140 BP) y que debido al efecto de envejecimiento de las muestras sobre carbón es muy probable que deba situarse íntegramente en el IV milenio cal BC. La datación que más se aproxima al intervalo marcado por La Loma es la CNA-664, 4220–3990 cal BC a 2σ , obtenida de una concha asociada a un enterramiento doble en fosa perteneciente al Campo de Hockey (Vijande 2009). Finalmente, la datación ITN-1659, 4040–3770 cal BC a 2σ del Pago de Cantarranas (Ruiz Gil y López Amador 2005), podría situarse a finales del V milenio cal BC, aunque la mayor parte del intervalo cronológico queda dentro de los primeros siglos del IV milenio. En consecuencia, a fines del V milenio cal BC las dataciones disponibles para los yacimientos de fosas siguen siendo muy escasas.

Sin embargo, esta situación cambia de forma drástica a lo largo del IV milenio cal BC. De las 41 dataciones disponibles, incluyendo a La Loma, 17 se sitúan íntegramente, en sus intervalos a 2σ , en el IV milenio y muy especialmente durante su segunda mitad. En otras 16 fechas los márgenes de calibración a 2σ se localizan a finales del IV y principios del III milenios cal BC. Parece, por tanto, evidente que la eclosión de los yacimientos de estructuras negativas se produce fundamentalmente en la segunda mitad del IV milenio cal BC. En cuanto a la distribución de las dataciones, se concentran, principalmente, en yacimientos que poseen amplias series radiocarbónicas como Polideportivo de Martos (Cámara *et al.*, 2010), Las Eras (Nocete *et al.*, 2010) y Papa Uvas (Soares y Martín de la Cruz 1996; Martín de la Cruz *et al.*, 2000). El yacimiento gaditano de Pago de Cantarranas y La Loma, con dos dataciones (Beta-296954, 3600–3340 cal BC a 2σ y Beta-296056, 3470–3190 cal BC a 2σ), completan una distribución a la que es muy probable se sumen nuevos yacimientos cuando la deficiente situación radiométrica del neolítico del sur peninsular mejore sustancialmente.

Discusión

La caracterización cronológica de La Loma posee dos limitaciones importantes, la ausencia de materiales orgánicos potencialmente utilizables para datación radiocarbónica, a excepción de las muestras de malacofauna, y las limitaciones del registro recuperado, consistente en sólo 10 estructuras negativas. No obstante, la información disponible permite establecer algunas consideraciones relevantes para el conocimiento de las sociedades neolíticas del sur peninsular:

Si se considera el grado de conservación de estas estructuras y la rapidez en la deposición de sus rellenos sedimentarios, es posible plantear que las dataciones marcarían el momento de colmatación y, probablemente, de construcción, o al menos señalarían que la diferencia cronológica entre ambos episodios debió ser relativamente corta en el tiempo. De esta forma, en La Loma existirían dos periodos con dataciones radiométricas: en el intervalo cronológico 4300–4000 cal BC se construirían y usarían las fosas E02 y E09 y en el periodo 3600–3200 cal BC se realizarían las fosas E03 y E08, a las que habría que añadir la estructura E04 cuya relación física con la E08 permite asegurar la contemporaneidad entre ambas.

Para el resto de construcciones destaca la asociación entre las fosas E06 y E07 donde se identificaron dos fragmentos de un mismo útil abrasivo. Esta circunstancia puede ser interpretada como constatación de simultaneidad en la deposición o de la escasa distancia temporal entre los episodios de relleno y abandono de ambas construcciones. Además, la coherencia entre las características tipológicas de los materiales documentados en las estructuras que carecen de dataciones radiométricas y las que han sido fechadas permite extender el marco cronológico a todo el registro analizado.

Así, a partir del conjunto material de La Loma y de sus dataciones radiocarbónicas, la construcción y uso de las diferentes estructuras negativas se produciría desde finales del V y continuaría, al menos, hasta los últimos siglos del IV milenio cal BC. A esta situación habría que sumar los materiales y datación que permiten plantear la ocupación o frecuentación del sitio desde la segunda mitad del VI milenio cal BC. De esta forma, en el panorama de los yacimientos neolíticos del sur peninsular, La Loma supone una relevante aportación a la antigüedad y persistencia de este tipo de casuística arqueológica que, como hemos destacado, es un fenómeno cronológicamente paralelizable a lo que sucede en otras comarcas peninsulares como el valle de Ambrona (Rojo *et al.*, 2008) o el Algarve portugués (Carvalho 2010) y ligeramente posterior a su documentación en el levante peninsular (Bernabeu 2006; Bernabeu *et al.*, 2009).

El yacimiento de La Loma supone un hito importante en el conocimiento de las sociedades neolíticas del sur peninsular y de comarcas como la Vega granadina donde el Neolítico ha sido considerado como un fenómeno tradicionalmente serrano. La documentación de yacimientos de fosas en plena vega aproxima la problemática de esta comarca a lo que es habitual en otras zonas del suroeste peninsular o valle del Guadalquivir donde este tipo de sitios son muy frecuentes.

En este sentido, la aparición de yacimientos formados exclusivamente por estructuras negativas abiertas sobre las matrices geológicas y colmatadas con unidades sedimentarias y materiales arqueológicos nos enfrenta a la problemática sobre el tipo de ocupación que genera esta materialidad. En La Loma, la ausencia de cualquier otro tipo de evidencias aparece acompañada por una ocupación muy dilatada en el tiempo. Las dataciones radiométricas sitúan la construcción y uso de la mayoría de las estructuras negativas conocidas en dos intervalos 4300–4000 y 3600–3200 cal BC, a lo que habría que sumar los materiales y cronología que retrotraen el yacimiento a la segunda mitad del VI milenio cal BC.

La ausencia de evidencias arqueológicas, más allá de las estructuras negativas, junto al amplio desarrollo temporal permite plantear un modelo caracterizado por la frecuentación del sitio dentro de estrategias de explotación del territorio basadas en la movilidad. La Loma podría ser, de esta forma, un lugar de encuentro de diferentes comunidades para el desarrollo de actividades de diversa naturaleza, económica, social y ritual, aunque probablemente todos estos aspectos formen parte de un todo difícilmente separable. Pero ¿cuáles fueron las actividades realizadas por los grupos sociales reunidos en La Loma? La información de la que disponemos procede, fundamentalmente, de los elementos materiales depositados en el interior de las estructuras negativas.

A pesar de la amplitud temporal, el tipo de materiales documentados es altamente recurrente. En todos los casos se trata de vasijas cerámicas muy fragmentadas e industria lítica pulimentada, siendo escasos los útiles en sílex tallado y excepcionales los restos de malacofauna. Su análisis permite conocer al menos una parte de las actividades desarrolladas en el sitio, ya que el carácter deliberado y estructurado de este tipo de deposiciones introduce un claro sesgo cultural. Los conjuntos cerámicos aparecen formados por vasijas que por sus características formales y tecnológicas se pueden relacionar con el almacenaje y transporte de determinados productos. Especialmente llamativas son las cerámicas de dimensiones excepcionales y de enorme capacidad, según los cálculos volumétricos realizados.

Por su parte, los conjuntos líticos pulimentados poseen una relación directa con el mantenimiento y manufactura de otros instrumentos (afiladores, pulidores, percutores o bujardas), y muy especialmente con actividades que implican la abrasión, golpeo y/o triturado (molinos, morteros, percutores, manos de moler y martillos). Son, por tanto, frecuentes las herramientas relacionadas con la molturación de diferentes materiales entre los que han sido identificados minerales de ocre y cereales. El análisis de huellas de uso y de fitolitos, adheridos a las superficies activas de varias muestras de molinos, sitúa al procesamiento de cereales entre las principales actividades.

El uso de cereales y fibras vegetales como desgrasantes en vasijas cerámicas, la elevada presencia de elementos de molturación, junto a las altas concentraciones de fitolitos de la familia de las gramíneas apuntan hacia la relevancia adquirida por el cultivo y procesamiento de cereales, lo que es consistente con el potencial agrícola del entorno. Igualmente, la identificación en la cerámica de grandes dimensiones de esferulitas de fauna herbívora, posiblemente ovicápridos, confirmaría la presencia de ganado cercano o inmediato al sitio de ocupación y/o al lugar de procedencia de la materia prima utilizada en su fabricación.

Otro de los debates tradicionales sobre este tipo de yacimientos está relacionado con la funcionalidad de las estructuras negativas. Probablemente, la diversidad formal, espacial y temporal haga difícil encontrar una única interpretación, a pesar de que las similitudes observadas plasmen una idea compartida sobre las características que este tipo de estructuras deben poseer.

Las alternativas barajadas pasan fundamentalmente por su consideración como fondos de cabaña o silos de almacenamiento cuya amortización se realizaría con diferentes tipos de desechos o basuras, adquiriendo de esta forma el aspecto final

observado en las intervenciones arqueológicas. La Loma, sin embargo, presenta diferentes patrones y asociaciones recurrentes que permiten plantear una visión diferente a las tradicionalmente aceptadas.

Dentro del aire de familiaridad generalizable a esta de casuística arqueológica, La Loma presenta algunas singularidades relacionadas con el tipo de depósitos y materiales que colmatan las diferentes estructuras negativas. En todos los casos, los tipos de matrices son muy homogéneas siendo el principal criterio de diferenciación estratigráfica el tamaño, naturaleza y sobre todo la densidad de inclusiones que se concentran especialmente en la base de las mismas. Esta uniformidad permite establecer un tipo de deposición rápida, lo que sería consistente con la excelente conservación de las estructuras. Además, el tipo de evidencias artefactuales se repite en todas ellas (cerámicas, industria lítica y ocasionalmente malacofauna). Se trata de materiales muy fragmentados, en avanzado estado de uso, con reiteradas evidencias de reciclado, con un alto grado de alteración térmica y en donde, a excepción de la malacofauna, los elementos de naturaleza orgánica están ausentes.

La uniformidad en las unidades sedimentarias, la rapidez en la colmatación de fosas y cubetas, la acusada tendencia a la concentración de las evidencias arqueológicas en el depósito de base de las estructuras y el tipo y propiedades de los materiales documentados, nos sitúa ante una conducta deposicional que puede ser definida como deliberada y estructurada. Así, las fosas formarían parte de la manera específica en que estas sociedades se relacionan con su materialidad; de un modelo de racionalidad propio que determina prácticas de deposición condicionadas por los significados particulares de los objetos materiales implicados. En este sentido, destaca la selección de aquellos elementos conectados con el almacenaje, transporte y molturación, lo que supondría que los grupos sociales de La Loma conceden un especial valor a los materiales relacionados con determinadas actividades, donde el cultivo y procesamiento de los cereales, tal y como se ha indicado anteriormente, parece ocupar un lugar relevante. Las prácticas de deposición de determinados objetos supondría una nueva etapa en el ciclo vital, en la biografía y significados de estos materiales, una particular forma de comprensión de la realidad, de las relaciones sociales y de las comunidades con su entorno que nada tiene que ver con el concepto de basura con el que tradicionalmente se han considerado a estos depósitos.

I. Estudio funcional del instrumental lítico de molturación de La Loma: resultados del análisis de fitolitos

Marta Portillo¹ y Rosa M. Albert²

Introducción

La industria pulimentada de La Loma está formada por un conjunto de 50 piezas distribuidas entre las diversas estructuras negativas documentadas en el yacimiento (véase capítulo 7). En este trabajo se presentan los resultados obtenidos del estudio de fitolitos de un conjunto formado por cinco piezas relacionadas con útiles de molturación, acompañadas de muestras de sedimentos procedentes de las mismas estructuras. Los materiales muestreados provienen de cuatro de estas fosas E01, E03, E04 y E07 (tabla 1).

Núm. muestra	Procedencia	% FIA	Núm. fitolitos l g de FIA	Núm. fitolitos identificados	% fitolitos alterados	Descripción
1	E01-0014-7	18.3	1.907.000	199	10.6	Sedimento adherido a la superficie de fricción de la pieza
2	E01-0014-6	18.7	859.000	162	6.2	Sedimento adherido a la superficie de fricción de la pieza
3	E01-0011	22.7	441.000	287	1.7	Muestra de sedimento de la UE 12
4	E03-0031-9	25.3	854.000	658	3.3	Sedimento adherido a la superficie de fricción de la pieza
5	E03-0033	26.4	2.277.000	564	2.8	Muestra de sedimento de la UE 15
6	E04-0027-2	17.3	86.000	24	16.7	Sedimento adherido a la superficie de fricción de la pieza
7	E04-0026	28.1	232.000	311	7.4	Muestra de sedimento de la UE 14
8	E07-0023-0043-3	48	22.000	9	22.2	Sedimento adherido a la superficie de fricción de la pieza

Tab 1. Descripción y localización de las muestras analizadas y principales resultados obtenidos en el estudio de fitolitos.

¹ Juan de la Cierva, MICINN/ Grupo de Estudios Paleoecológicos y Geoarqueológicos (GEPEG). Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Universidad de Barcelona. mportillo@ub.edu

² ICREA/ GEPEG, Universidad de Barcelona. rmalbert@ub.edu

El principal objetivo de este estudio es la caracterización de posibles restos vegetales en los sedimentos adheridos en las superficies de fricción de los materiales y sedimentos asociados a través del análisis de fitolitos. De esta forma se pretende obtener información sobre el tipo de materia vegetal procesada y, en consecuencia, sobre su posible funcionalidad.

Metodología

La metodología empleada en la extracción química de los fitolitos sigue a Albert *et al.* (1999) y se resume brevemente a continuación. Una muestra de sedimento de 1 gr aproximado, es tratada con 10 ml de una solución al 50% de ácido clorhídrico (3N HCl) y ácido nítrico (3N HNO₃) durante 30 minutos. Se aclaran las muestras con agua desionizada y se centrifugan a 3000 rpm durante cinco minutos. Una vez eliminado el ácido, se añaden 10 ml de Peróxido de Hidrogeno (H₂O₂) al 30%. Se secan las muestras a 70°C hasta que la reacción desaparece. A través de estos procesos se eliminan carbonatos y fosfatos, así como la materia orgánica, para dejar únicamente los componentes insolubles al ataque de los ácidos, dentro de los cuales se encuentran los fitolitos. De esta forma es posible comparar muestras que se encuentren en distinto estado de preservación, que provengan de diferentes zonas o que posean una diferente composición mineralógica. La fracción resultante del ataque del ácido se denomina "fracción insoluble al ácido" (FIA). Sus componentes minerales son posteriormente separados por densidades para concentrar los fitolitos. Para realizar este proceso se utiliza 5 ml de Polytungstato de Sodio [Na₆(H₂W₁₂O₄₀).H₂O] al 2.4 g/ml de densidad.

Para examinar las muestras en el microscopio, se preparan láminas con 1 mg aproximado de material con unas gotas de Entellan New de Merck, de manera que la muestra queda homogéneamente dispersa. El área total de la muestra en la lámina se estima contabilizando el número total de campos que contienen sedimento. Los fitolitos son cuantificados en un número conocido de campos escogidos aleatoriamente a 400 aumentos. Siempre que es posible, se contabiliza un número mínimo de 200 fitolitos con morfología consistente. Se ha demostrado que el recuento aproximado de 200 fitolitos presenta un margen de error aproximado del 20% en su interpretación (Albert y Weiner 2001). Las muestras han sido examinadas con un microscopio óptico Olympus BX-41 y las imágenes digitales capturadas con una cámara Color View Ilu (Olympus).

La identificación morfológica se basa tanto en colecciones de referencia propias (http://www.gepeg.org/enter_PCORE.html, Albert *et al.*, 2011) como en literatura estándar (Twiss *et al.*, 1969; Brown 1984; Piperno 1988, 2006; Mulholland y Rapp 1992; Rosen 1992; Twiss 1992). La terminología se fundamenta, siempre que es posible, en el Código Internacional de Nomenclatura de Fitólitos (Madella *et al.*, 2005). Las descripciones parten de la caracterización de las células en las que los fitolitos fueron formados; cuando esto no es posible, se adoptan criterios estrictamente geométricos.

Resultados

En la tabla 1 se presentan los principales resultados obtenidos en este estudio, que se encuentran expresados por la fracción insoluble al ataque del ácido (%FIA), el número total de fitolitos estimados por gramo de FIA, el número de fitolitos identificados morfológicamente y el porcentaje de fitolitos alterados, acompañados por la descripción y procedencia de las muestras.

Los resultados obtenidos en el estudio mineralógico se caracterizan, en general, por una reducida proporción de fracción insoluble al ataque del ácido (FIA) en la mayoría de las muestras analizadas (oscilando entre 17 y 26%, aproximadamente, tab. 1). Estos resultados indican que la composición silíceo de las muestras es relativamente baja; mientras que carbonatos, fosfatos y materia orgánica se encuentran en mayor proporción. La única excepción es la muestra número 8, procedente de la estructura E07, que presenta una proporción silíceo mayor (alrededor del 48% de FIA). Se observa asimismo, que los sedimentos asociados a las unidades estratigráficas (UE 12, UE 14 y UE 15) presentan porcentajes ligeramente superiores de material silíceo, respecto a los observados en las muestras de las superficies activas de los útiles abrasivos.

En el estudio cuantitativo de los fitolitos se aprecian diferencias significativas entre las muestras. Las que han dado las mayores concentraciones de estos microrestos proceden de las estructuras E01 y, especialmente, de la E03 (entre 0.4 y 2.2 millones de fitolitos por gramo de FIA, aproximadamente, tab. 1). Las muestras de las superficies de fricción de las piezas de la estructura E01, (muestras número 1 y 2), han ofrecido cantidades relativamente superiores a las observadas en el sedimento procedente de la UE 12 documentada en la base de las fosa (hasta cuatro veces mayor). Por el contrario, las cantidades de fitolitos obtenidas en las muestras números 6 (estructura E04) y 8 (de la E07), ambas correspondientes a sedimentos adheridos a superficies activas de las piezas, resultan significativamente reducidas (22–86.000 fitolitos/ g de FIA).

En general, los fitolitos se encuentran en buen estado de conservación en la mayoría de las muestras, con un bajo índice de disolución química en sus superficies (entre 2–11%, aproximadamente, tabla 1). Únicamente las mencionadas muestras de las estructuras E04 y E07 (número 6 y 8), presentan porcentajes superiores de fitolitos alterados (alrededor de 17–22%).

Los principales resultados obtenidos del estudio morfológico se encuentran en la figura 1. Los fitolitos han sido divididos según sus características morfológicas dependiendo del tipo o parte de la planta en la que fueron formados: gramíneas, hojas de dicotiledóneas y tronco/corteza de plantas dicotiledóneas. Los resultados revelan el predominio de fitolitos producidos en la familia de las gramíneas. La proporción de fitolitos de esta familia es superior al 85% del total de fitolitos cuantificados en la mayoría de las muestras (fig. 1). De nuevo, las únicas excepciones son las muestras 6 y 8, dominadas también por gramíneas pero en menor proporción (76–69%, aproximadamente). Sin embargo, cabe recordar que el número de fitolitos caracterizados morfológicamente es significativamente reducido en estas muestras, por lo que estos resultados deben ser tomados con precaución.

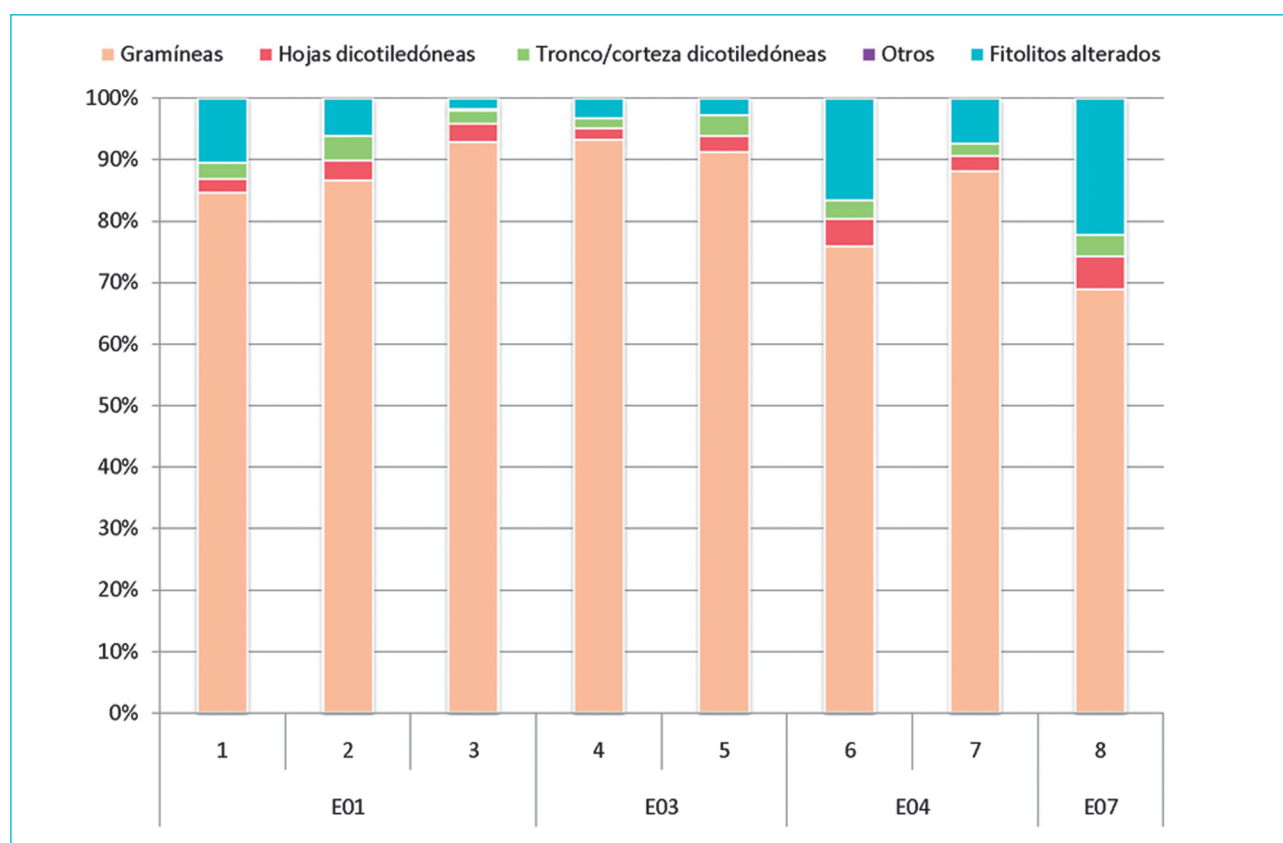


Fig. 1: Resultados del análisis morfológico de los fitolitos identificados en las muestras.

Los morfotipos derivados de la familia de las gramíneas han sido divididos dependiendo de su origen anatómico en inflorescencias, parte donde se encuentran sus semillas, y en hojas y tallo de estas plantas (fig. 2). Las morfologías identificadas pertenecen mayoritariamente a las denominadas células cortas de tipo C_3 (Twiss 1992), adscritas a la subfamilia *pooideae* (fig. 3a) y a la que pertenecen cereales mayores de la región Mediterránea. Este tipo de células cortas no son diagnósticas de ninguna parte de la planta en particular; ya que se producen tanto en hojas y tallo, como en sus inflorescencias. Destaca también la elevada proporción de fitolitos correspondientes a las partes de las inflorescencias, especialmente en las muestras de las estructuras E01 y E03, tanto en las superficies activas del instrumental de molienda como en los sedimentos asociados (entre 38 y 56% del total de fitolitos de gramíneas, aproximadamente). Las inflorescencias se caracterizan morfológicamente por la mayoritaria presencia de las denominadas células largas de margen equinado (fig. 3b). Otros morfotipos diagnósticos observados en las muestras son las células largas dendríticas (fig. 3c) y los apéndices epidérmicos unicelulares denominados *papillae* (fig. 3d), aunque ambos en proporciones relativamente menores. Las hojas de estas plantas se encuentran representadas morfológicamente en relativa abundancia por células buliformes y tricomas (fig. 3e). Se ha observado también la presencia de estructuras multicelulares (o esqueletos de sílice) de gramíneas en algunas de las muestras (fig. 3f), aunque también

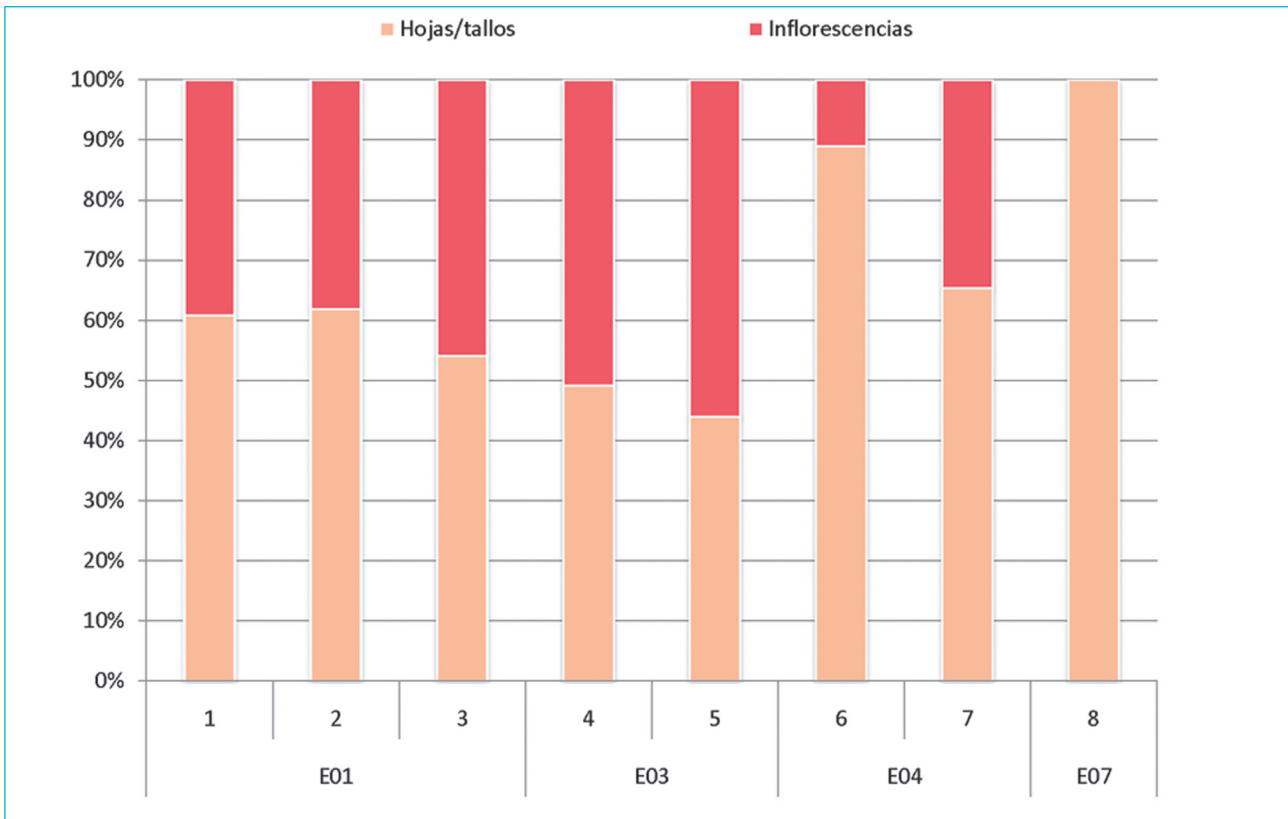


Fig. 2: Resultados del análisis morfológico de fitolitos de gramíneas.

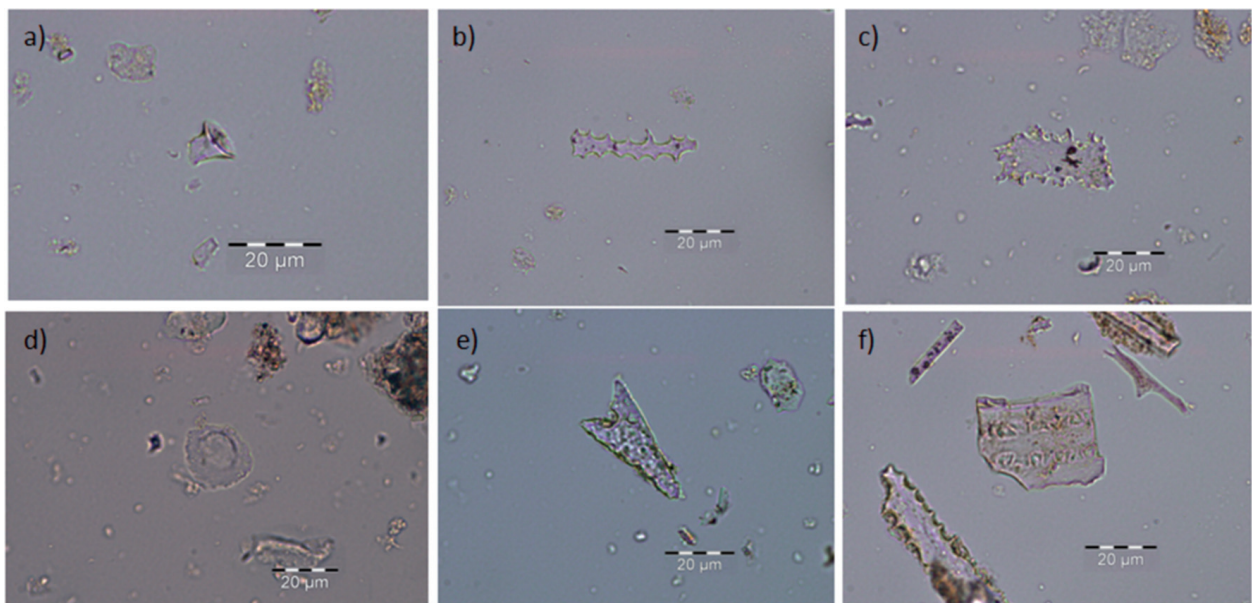


Fig. 3: Microfotografías de fitolitos identificados en las muestras (a 400 x). a) célula corta de tipo *pooideae*, b) célula larga equinada, c) célula larga dendrítica, d) *papillae*, e) tricoma, f) fragmento de estructura multicelular formada por células dendriformes.

en número relativamente reducido. Las estructuras observadas corresponden mayoritariamente a las inflorescencias, ya que están formadas principalmente por células dendríticas en conexión anatómica, asociadas en ocasiones a células cortas de tipo *pooideae* o a *papillae*. No se han observado, sin embargo, fitolitos multicelulares en ninguna de las muestras de las estructuras E04 y E07.

Interpretación

El estudio realizado revela una aportación diferencial de componente vegetal, que está ampliamente dominado por fitolitos de la familia de las gramíneas. Como se ha comentado, estos microrestos se encuentran en un buen estado de preservación, dado el bajo índice de disolución química en sus superficies. Asimismo, la presencia de morfologías consideradas como “frágiles”, tales como células largas con márgenes decorados y *papillae* (figs. 3c-d), puede ser indicio de buenas condiciones de preservación del registro (Cabanés 2011).

De esta manera, las únicas diferencias significativas observadas entre las muestras vienen determinadas por las concentraciones de fitolitos, que, como se ha mencionado, son especialmente abundantes en todas las muestras de las estructuras E01 y E03. Los sedimentos muestreados en la superficie de fricción de este conjunto de piezas se revelan especialmente ricos en estos microrestos vegetales. Los resultados del análisis morfológico de los fitolitos se caracterizan por una cierta homogeneidad, ya que estos proceden mayoritariamente de la familia de las gramíneas y dentro de estas del grupo *pooideae*, al que pertenecen los principales cereales panificables, entre los que destaca la cebada y el trigo. Tanto sus variedades vestidas como las desnudas se encuentran bien representadas en el registro macrobotánico de la región (Rovira 2007).

La funcionalidad del conjunto macrolítico documentado en las estructuras E01 y E03 puede ser relacionada a procesos de transformación de productos vegetales, y más concretamente con la molienda de cereal. Por lo que respecta a las piezas procedentes de las estructuras E04 y E07, el escaso componente vegetal observado en sus superficies activas no permite asegurar un uso similar. En cualquier caso, los sedimentos de las estructuras E01, E03 y E04 demuestran una concentración de materia vegetal en todas las unidades estratigráficas muestreadas, constituida principalmente por cereales que fueron explotados por estas poblaciones.

El componente vegetal observado en estas muestras es prácticamente idéntico y está caracterizado por una elevada proporción de fitolitos derivados de las inflorescencias de poáceas, parte de estas plantas donde se alojan sus semillas. Este tipo de asociaciones en materiales de molienda y triturado se relacionan comúnmente al procesado del grano. La escasa preservación de estructuras multicelulares, y especialmente su elevado grado de fragmentación (fig. 3f), puede deberse en parte a la degradación mecánica sufrida por los fitolitos durante el proceso de fricción. Los espacios intercelulares se encuentran probablemente menos silicificados que las células mismas que forman la estructura multicelular, de manera que fácilmente podrían desmembrarse (Albert y Portillo 2005; Portillo 2006).

Como se ha comentado, las morfologías de fitolitos identificados en este estudio no son diagnósticas de ninguna especie en concreto. El bajo número de estructuras multicelulares preservadas en las muestras, así como el elevado índice de fragmentación de las mismas, no ha permitido obtener una correcta identificación taxonómica. Los fitolitos multicelulares se producen en abundancia cuando existe una importante silicificación de la planta (Rosen 1992) y su estudio morfológico permite realizar caracterizaciones de género y en ocasiones también de especie. De la misma manera, tampoco ha sido posible aplicar el sistema de identificación taxonómica basado en análisis morfométricos de células individuales (Ball *et al.*, 1999). Por el momento, esta metodología ha sido desarrollada satisfactoriamente en la región Mediterránea con el tratamiento estadístico de células dendriformes, características de las inflorescencias de los cereales (Berlin *et al.*, 2003; Albert *et al.*, 2008; Portillo *et al.*, 2009; Portillo *et al.*, 2010; Portillo y Albert 2011, en prensa). Este tipo de células tampoco han sido identificadas en cantidades estadísticamente representativas en ninguno de los sedimentos analizados.

Consideraciones finales

Los sedimentos estudiados en el marco de este trabajo se caracterizan, en general, por una cierta homogeneidad a nivel de composición vegetal, dominada por una abundante presencia de plantas de la subfamilia *pooideae*. Las concentraciones de fitolitos derivados de las inflorescencias de estas plantas obtenidas en las superficies activas del conjunto macrolítico de las estructuras E01 y E03, permiten relacionar este utillaje con la molienda de cereal. Los resultados obtenidos en el estudio de las piezas procedentes de las estructuras E04 y E07 no permiten asegurar esta misma funcionalidad.

En definitiva, las concentraciones vegetales observadas tanto en los sedimentos adheridos a las piezas, como en los sedimentos muestreados en el fondo de estas estructuras, deben ser relacionados esencialmente con restos de cereales mayores como el trigo y la cebada, explotados por las comunidades Neolíticas que ocuparon el asentamiento.

Agradecimientos

Los trabajos de extracción química de los fitolitos han sido realizados en el Laboratorio del Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología de la Universidad de Barcelona por Francisco Hernández Camacho, del Grupo de Estudios Paleoecológicos y Geoarqueológicos (GEPEG). Agradecemos a Francisco Martínez Sevilla todas las informaciones facilitadas sobre el conjunto macrolítico analizado, su muestreo y en definitiva, sobre el yacimiento.

2. Informe del análisis de microfósiles vegetales de una muestra cerámica de La Loma (Íllora, Granada)

José Ángel Afonso Vargas¹

1. Introducción

El objetivo del estudio realizado mediante la inspección microscópica y del tratamiento aplicado a uno de los fragmentos cerámicos con desgrasante vegetal procedente de la estructura negativa E08, se ha dirigido a la identificación y registro de microfósiles vegetales. La muestra procede de un tipo de recipientes de dimensiones excepcionales con paredes que presentan grosores de varios centímetros. Tecnológicamente se caracterizan por una arcilla de naturaleza limo-arcillosa, con una matriz eminentemente gruesa, muy compactada, superficies alisadas y donde los únicos desgrasantes que se aprecian son las improntas de los granos y de restos vegetales de cereal. Este tipo de cerámicas se documentan en la mayoría de las estructuras negativas E01 (lám. 12: 5), E02 (fig. 14: 6), E03 (Fig. 17: 4 y 5; lám. 12: 6-8; lám. 17: 1 y 2), E04 y E08 (lám. 13: 1 y 2).

El punto de partida ha sido considerar que, además de los restos vegetales introducidos en los sedimentos utilizados para su confección de manera intencionada y visibles macroscópicamente (véase capítulo 6), podían incluir otros de forma indirecta, es decir, acumulados de manera casual tanto en suelos como en sedimentos. Los microfósiles, considerados como claros indicadores de grupos vegetales concretos, son, por un lado, los fitolitos (sílice y oxalatos), que proporcionan la posibilidad de caracterizar a los grupos vegetales de referencia; y, por otro, las microalgas silíceas, que se constituyen en potentes bioindicadores ambientales de condiciones hídricas o índices de humedad particulares.

Además, al tratarse de un fragmento cerámico, se ha considerado igualmente relevante definir las fracciones granulométricas que lo integran, porque posibilita el reconocimiento de determinados procesos en los criterios de selección del material edáfico/sedimentario utilizado como materia prima en su confección.

2. Metodología

Para llevarlo a cabo se ha utilizado una metodología básica, consistente en la dispersión de la muestra. Primero, mediante molturación manual con un mortero de cristal y, luego, sometiéndola a baño de ultrasonidos para lo que se ha introducido parcialmente en suspensión en agua destilada, durante 15 minutos. La separación granulométrica posterior se realizó empleando tamices de malla metálica, de 200 μm y 50 μm de luz, con abundante agua destilada hasta lograr que cada fracción quedara libre de la siguiente.

Desde los primeros pasos se constató la elevada concentración de arcillas en la fracción <200 μm , hecho que suele suponer serias dificultades en el momento de efectuar una estimación granulométrica precisa, por la complejidad que presentan los enlaces de los microagregados <2 μm para su dispersión. Por ello se aplicó un protocolo² que lo admitiera, facilitando la separación y eliminación de las fracciones restantes hasta reconocer el porcentaje de cada fracción granulométrica.

De cada una de ellas se recogió una alícuota en suspensión y/o en estado seco a fin de efectuar preparaciones microscópicas permanentes, en una superficie total de 6x2 cm², empleando como medio de montaje Permout®[®], al presentar un índice de refracción apto para detectar todo tipo de biomineralización de base silíceas, como son los silicofitolitos, valvas de diatomeas y quistes de crisofitas. Igualmente, con este procedimiento, es posible detectar todas aquellas de base no-silíceas, como ocurre con los oxalatos de calcio y los pseudomorfos de calcita.

El estudio microscópico se realizó en un microscopio Leica CM E equipado con una magnificación máxima en seco de 600x y sistema de polarización, realizando microfotografías a escala –de todos los aspectos relevantes–, mediante una cámara Nikon Coolpix.

¹ Investigador Predoctoral. Dptos. de Prehistoria, Arqueología, Antropología e Historia Antigua y de Edafología y Geología, Universidad de La Laguna, e-mail: josafon@terra.es

² Siguiendo un método diseñado y puesto en marcha de forma experimental en el Laboratorio de Edafología y Geología de la Universidad de La Laguna, que permite seguir minuciosamente todo el proceso de eliminación de las arcillas mediante la realización de cortos y continuados ciclos de dispersión, sedimentación y decantación. Por el momento, los resultados indican que la eliminación de las partículas de arcilla (<2 μm) se completa hasta más de 99%, lo cual facilita la estimación de las fracciones restantes así como el estudio de cualquier partícula biogénica (como fitolitos, microalgas, entre otros) que se encuentre en su seno.

Para la caracterización de los aspectos microscópicos de la muestra, así como de los microfósiles detectados, se ha empleado la documentación e información recogida (parámetros morfométricos, imágenes digitales y preparaciones microscópicas), en una colección de referencia confeccionada a partir de plantas completas procedentes de diferentes contextos biogeográficos (Afonso 2004). Igualmente, se ha considerado como información primordial los trabajos previos, tanto para el caso de los fitolitos (Rapp y Mullholland 1992; Piperno 2006 entre otros) y de los microfósiles en general (Coil *et al.*, 2003), como de las microalgas diatomeas en particular (Round *et al.*, 1990 entre otros).

Así mismo, las morfologías de fitolitos y microalgas se describen siguiendo las propuestas de clasificación establecidas en trabajos recientes, como el Código Internacional de Nomenclatura de Fitólitos (Madella *et al.*, 2005), o en las obras de información más significadas en el segundo caso (Round *et al.*, 1990 entre otros).

3. Resultados

3.1. Características de la matriz cerámica

Los resultados obtenidos en el análisis de la matriz arcillosa, indican que se trata de una matriz eminentemente gruesa, donde predomina la fracción $>200\ \mu\text{m}$, constituyendo aproximadamente el 79,17% de la misma. Destaca que la mayoría se corresponde con partículas/agregados $>2\ \text{mm}$ y es complejo discernir hasta qué punto el reducirlos mediante molturado no altera las características de la mineralogía anterior al proceso de elaboración y cocción³. Parece, en esta aproximación preliminar, que esta fracción está constituida por materiales claros, de aspecto carbonatado y ligero, frente a otros más oscuros que podrían formar parte de la materia prima original que contenía elementos minerales gruesos.

A la espera de datos más precisos, se puede establecer que el resto de fracciones, arenas $200\text{--}50\ \mu\text{m}$, limos y arcillas, representan algo más del 20%, lo que proporciona una aproximación a la granulometría del material cerámico analizado. Desde la observación microscópica destaca el fuerte componente carbonatado de los limos, cuya composición química queda atestiguada por su comportamiento óptico, de marcada anisotropía, bajo luz polarizada. Igualmente resalta la homogeneidad de esta fracción, tanto en morfología como en talla (lám. I: 1), presentando, en el primer caso, una apreciable tendencia fusiforme y, en el segundo, un predominio de los limos medios ($20\text{--}8\ \mu\text{m}$) y finos ($8\text{--}2\ \mu\text{m}$).

Por tanto, no se puede esperar abundantes restos en estas fracciones finas, en especial en los limos donde suelen alojarse la mayoría de microfósiles silíceos con tallas inferiores a $50\ \mu\text{m}$., es decir, los fitolitos de células cortas y largas hasta ese límite dimensional, así como la totalidad de quistes de resistencia de algas crisofitas y la mayoría de valvas de diatomeas.

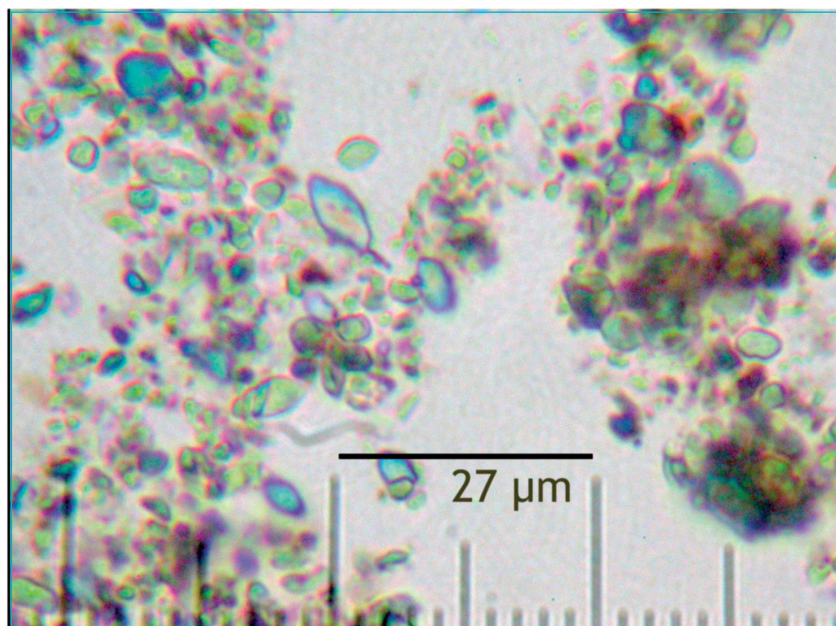
Por otra parte, se ha de resaltar que a nivel macroscópico la ausencia de fragmentos conservados de origen vegetal, tanto en la fracción gruesa como fina, se opone directamente a la detección de improntas de granos de cereal, probablemente del grupo *Triticeae* (trigos, cebadas, etc.), utilizados como material desgrasante en la confección de este recipiente.

3.2. Registro microfósil

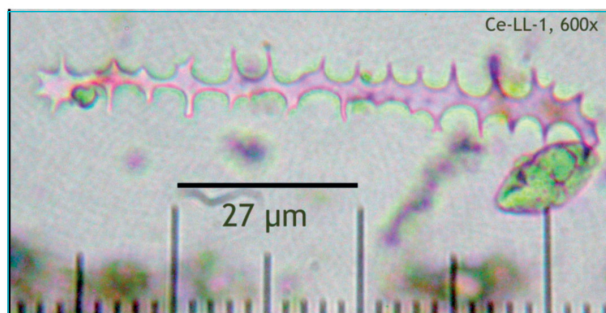
En lo concerniente a la detección del registro microfósil se ha realizado mediante la observación microscópica directa de cada fracción fina ($<200\ \mu\text{m}$), sin eliminar la mineral y sin haber efectuado aun una supresión total de la fracción arcilla ($<2\ \mu\text{m}$). Esto conlleva una mayor complejidad en la tarea de identificar los posibles microfósiles presentes en el seno de la matriz cerámica. A pesar de ello, tras un primer proceso de decantación de las arcillas, ha sido posible estudiar éstas así como los limos y las arenas $200\text{--}50\ \mu\text{m}$, lo que ha permitido acometer una lectura e interpretación preliminar de las posibles partículas biominerales (fitolitos, microalgas y otros), alojadas entre las de naturaleza mineral y coloidal.

Así, en la fracción arcilla se localiza algún tipo de microfósil vegetal consistente en fragmentos muy aislados de fitolitos que pueden formar parte de los existentes en las fracciones superiores. Una excepción la constituye ejemplos aislados de fitolitos globulares lisos (*globular psilate phytolith*, ICPN I.0), similares a los desarrollados en numerosas plantas dicotiledóneas, arbóreas y arbustivas. En todo caso, las preparaciones realizadas con esta fracción presentan una tendencia muy homogénea, formada por partículas $<2\ \mu\text{m}$ de color marrón claro y marcada birrefringencia bajo luz polarizada.

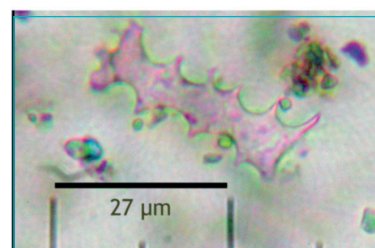
³ Estudios mineralógicos en mayor profundidad deberán determinar si en realidad la fracción gruesa ($>200\ \mu\text{m}$ e incluso $>2\ \text{mm}$.) debe reducirse mediante molturación a fracciones más finas. Inicialmente hemos detenido el proceso de molturación allí donde parecía que los elementos gruesos ya presentaban suficiente dureza como para estar separados de las fracciones finas ($<200\ \mu\text{m}$).



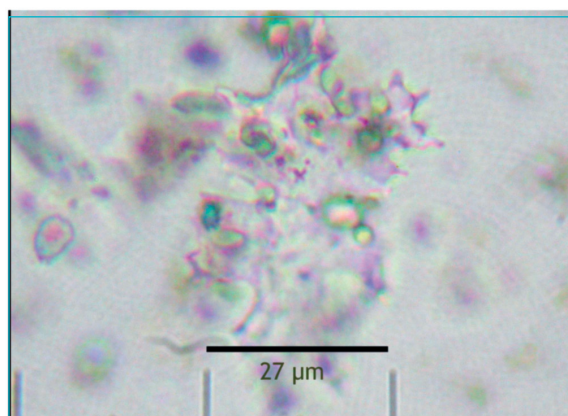
1



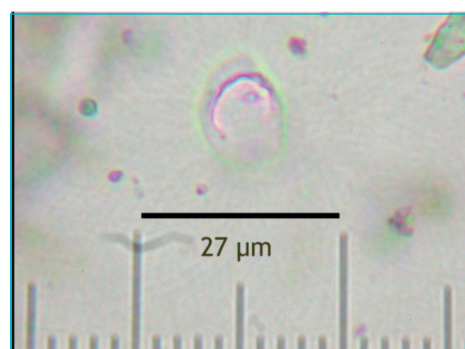
2



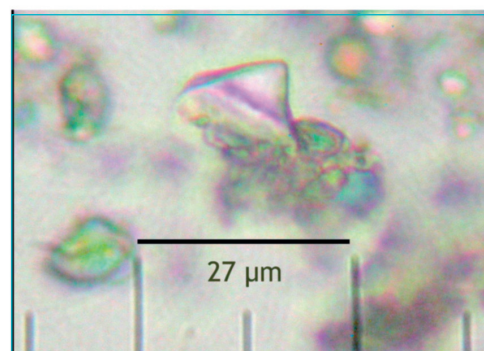
3



4



5



6

Lám. 1. Microfósiles identificados: 1. Aspecto de la fracción limos totales; 2 y 3: fitolitos de células largas equinadas; 4: fitolito de célula larga dendriforme; 5: célula corta tipo *Pooideae* en vista polar; 6: célula corta tipo *Papillae* en vista lateral.

Por su parte, la fracción limo aporta varias morfologías de fitolitos, una de microalgas diatomeas y otra de quistes de crisofitas. En el primer caso son fitolitos de células largas equinadas/dendriformes (*elongate echinate/dendriform long cells phytoliths*, ICPN 1.0), en buen estado de conservación, pues presentan, en una alta proporción, la longitud de los residuos de las plantas tratadas en laboratorio —longitud que puede alcanzar las 80 μm — (lám. 1: 2–4).

No obstante, es posible afirmar que se trata del tipo de fitolitos más evidente en la fracción limo, pudiendo haber llegado, en algunos casos, por filtración —en base a su pequeña sección—, a través de los huecos del tamiz utilizado en la separación de fracciones desde la superior (arenas 200–50 μm)⁴. La variabilidad observada permite identificar hasta tres tipologías del mismo morfotipo cuando se detectan aislados, hecho que puede asociarse a la conocida multiplicidad de formas fitolíticas descrita para las mismas (Rovner, 1971). La primera de ellas, puede obedecer a las desarrolladas en las envueltas florales de los granos de varios de ellos, siendo —en función de las prácticas experimentales realizadas—, muy comunes en los de grano vestido, caso de la mayoría de las cebadas (*Hordeum vulgare* sp.) y de algunos trigos de las variedades actuales (*Triticum aestivum* sp.).

La segunda responde a la de fitolitos de células cortas análogas a las presentes en gramíneas (*Poaceae*) de la subfamilia *Pooideae*, a la que pertenecen, igualmente, algunas de las de grano comestible (cereales), comunes en la cuenca mediterránea, como las de la tribu *Triticeae*, en la que se integran trigos, cebadas, centeno y avenas (lám. 1: 5).

La tercera la constituye los pequeños apéndices epidérmicos de las gramíneas que conforman los fitolitos conocidos como papilas (*papillae cells*, ICPN 1.0) (lám. 1: 6), que suelen permitir, en base a sus características morfométricas, asociarlos también a los tipos de cereales de la tribu *Triticeae* (Rosen 1992 entre otros).

Las microalgas quedan reducidas al nivel de indicios. Son ejemplares muy aislados de diatomeas, con una especie que podría adscribirse al género *Hantzschia* sp., de morfología bilateral, bordes capitados y simetría bilateral que, en ocasiones, presenta especies comunes de ambientes subaéreos (Round *et al.*, 1990 entre otros).

Igualmente, se detectan restos excepcionales de crisófitas de tipo esférico, liso y sin collar; que constituyen una forma muy común en suelos y sedimentos donde se produce inundación estacional.

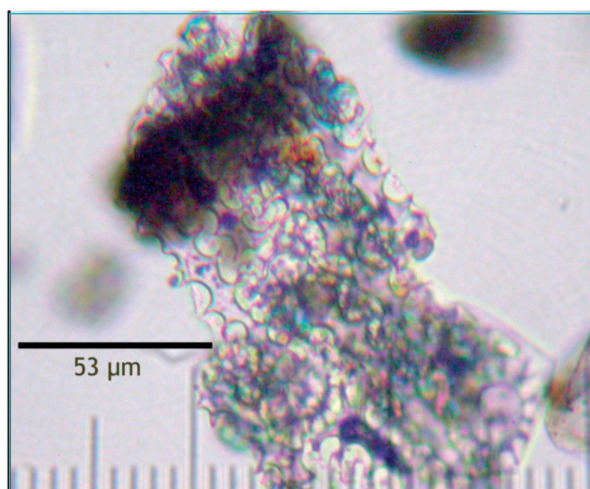
La inspección de la fracción arena, de reducido componente biogénico, confirma la presencia de esqueletos silíceos de las cubiertas florales de granos de cereal, un elemento clave no sólo en la resolución de la cuestión de haber empleado en la confección de la cerámica desgrasantes de origen vegetal, sino además en la identificación de los cereales a los que pertenecen los fitolitos de células largas equinadas y/o dendriformes detectados en la fracción limo. En este sentido se observan varios ejemplos aislados de secciones silicificadas de este tipo, que posibilitan observar su estructuración interna, formada por células largas (equinadas o dendriformes), y cortas (papilas y trapeziformes), así como las circunvoluciones creadas entre ambas, lo que permitiría su adscripción taxonómica (Rosen 1992; Piperno 2006 entre otros). Al igual que en el caso de las células largas equinadas y dendriformes que las componen, presentan algunas variaciones que podrían representar su asimilación a varios tipos de cereal (lám. 2: 1–3).

También se detecta un tipo de silicificación de la cual desconocemos su filiación biológica, aunque se descarta su adscripción a algún organismo acuático del tipo de diatomeas. Se trata claramente de una silicificación vegetal, estructurada bajo formas tubulares circulares o de cono, con superficie totalmente ornamentada o rugosa (lám. 2: 4 y 5). A pesar de que aparece como fragmentos en la fracción arenas 200–50 μm , es muy posible que originalmente presentaran la disposición tubular mencionada. Por el momento, al menos en virtud de la información comparativa disponible, no podemos asignarla a un grupo vegetal concreto, si bien no parece pertenecer a la familia *Poaceae*.

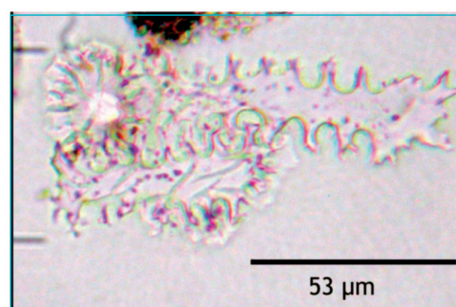
Al mismo tiempo, se encuentran cuerpos de gran tamaño (> 100 μm), morfología semiesférica, ornamentación de pequeñas depresiones y apertura o fractura rectilínea lateral. En corte óptico se aprecian paredes gruesas e interior con componente anisótropo, descartando —en una primera aproximación—, considerarlo como una forma de silicificación fitolítica, pues parece responder a la tipología propia de un palinomorfo, en concreto a un determinado grano de polen (lám. 3: 3).

Por último y de forma muy aislada aparecen cuerpos anisótropos de birrefringencia variable en función del grado de polarización aplicado, tendencia esférica y tamaño inferior a 10 μm (lám. 3: 1 y 2), que responden a los parámetros de las esferulitas de fauna herbívora, muy probablemente de ovicápridos. En el estudio microscópico efectuado, su concentración es muy baja.

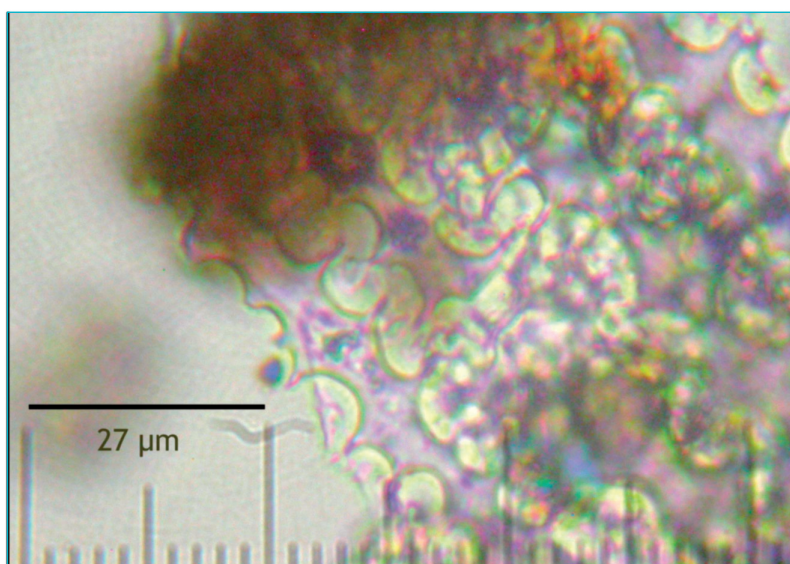
⁴ Efectivamente se trata de un aspecto que marca las diferencias de comportamiento de los fitolitos con respecto a las partículas minerales, que suelen presentar formas más masivas, para las cuales la separación granulométrica mediante tamices de malla metálica resulta mucho más adecuada.



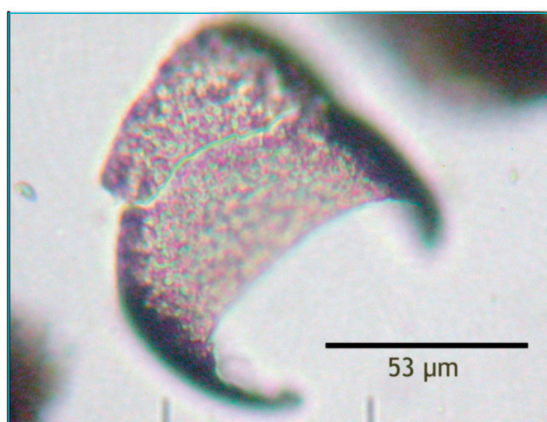
1



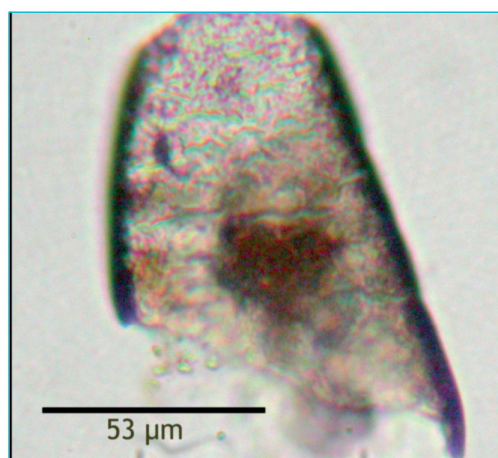
2



3

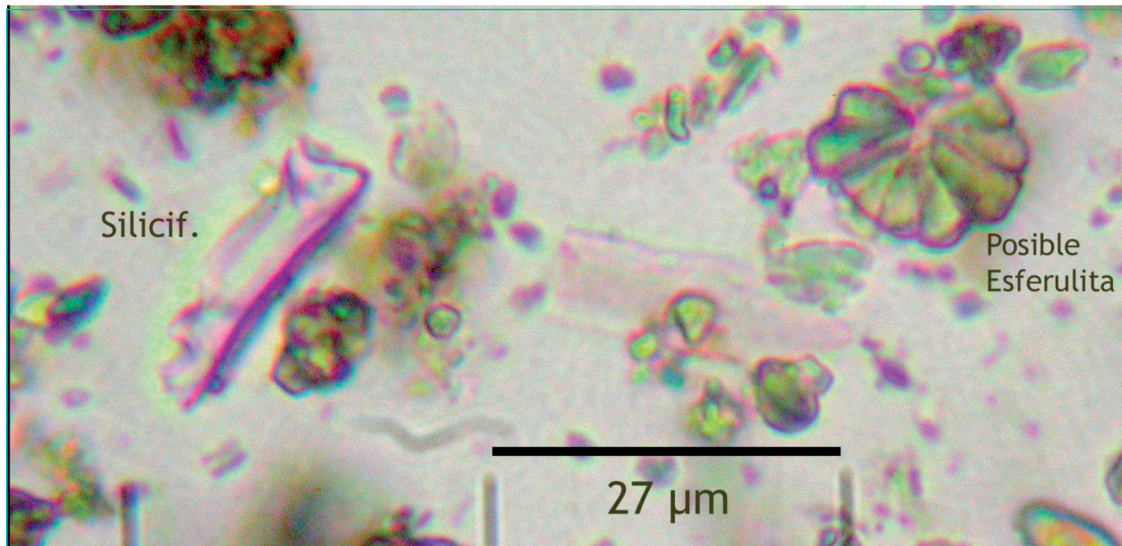


4

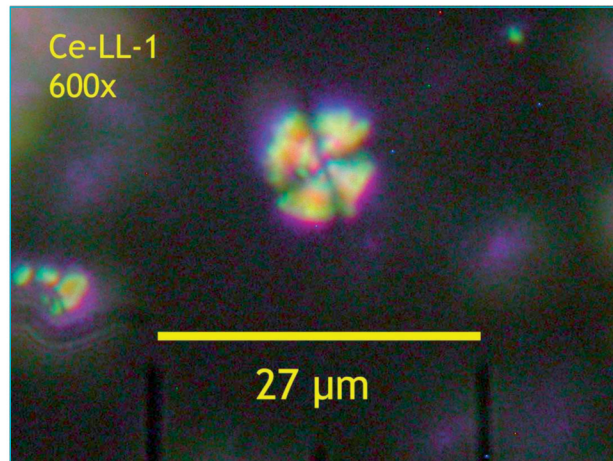


5

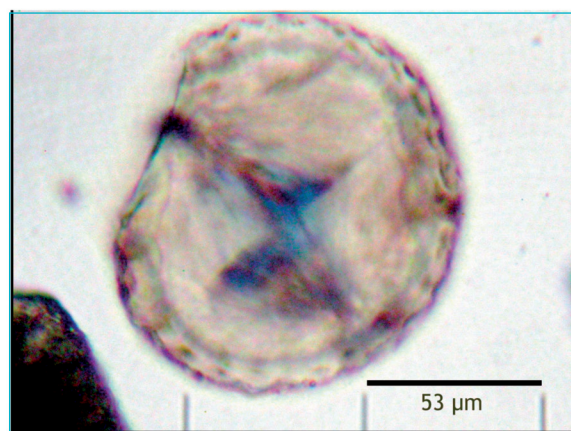
Lám. 2. Microfósiles identificados: 1 y 2 Esqueletos silíceos; 3: detalle del anterior; 4 y 5: elementos silicificados no identificados.



1



2



3

Lám. 3. Microfósiles identificados: 1. elemento silicificado no identificado y posible esferulita entre partículas de limo; 2: esferulita bajo luz polarizada; 3: palinomorfo?

3.3. Conclusiones

En conclusión, la muestra analizada se corresponde a un fragmento cerámico cuya pasta es eminentemente de grano muy grueso, asociada, sin duda, a criterios de selección de la materia prima determinados por la morfología y funcionalidad de las vasijas. Si se consideran los resultados granulométricos parciales y previos, las fracciones finas se encuentran escasamente representadas, y tanto en ellas como en la $>200\ \mu\text{m}$, que en muchos casos lo es $>2\ \text{mm.}$, no aparecen tejidos vegetales que deberían ratificar su aporte como material desgrasante. Asimismo, en las fracciones $<200\ \mu\text{m}$ no se localizan evidencias significativas de este hecho. Ahora bien, la presencia de esqueletos silíceos y fitolitos atestiguan que parte del material empleado para confeccionar esta cerámica sí los contenía, como acredita, además, las improntas visibles macroscópicamente.

En consecuencia, la presencia de fitolitos de células largas equinadas y dendriformes, células cortas y esqueletos silíceos —que agrupan anatómicamente ambas—, debe considerarse indicadores microscópicos claros del tipo de asentamiento humano, así como reflejo de una parte de sus recursos económicos vinculados, en este caso, a una agricultura de gramíneas de grano comestible (cereales).

Además, la presencia de esferulitas de fauna herbívora confirma el momento en el que se inserta la muestra de cerámica, donde no debe resultar extraño encontrar junto con restos microscópicos de cereales aquellos que prueban la presencia de ganado, cercano o inmediato al sitio de ocupación y/o al lugar de procedencia de las tierras utilizadas para la manufactura de algunas cerámicas.

Por otro lado, la práctica ausencia de microalgas, muy comunes en cualquier sustrato que presenta condiciones para su desarrollo (humedad total o parcial, insolación, nutrientes, pH, etc.), revela que no responde a la tipología de barros o lodos procedentes de un cauce o curso de agua. De hecho la escasez de fracciones finas reduce la intencionalidad de captar éstas en aquellos sitios habituales donde suelen depositarse microalgas de forma natural.

El hecho comprobado de la selección de microfósiles, constatado por fracciones granulométricas, no hace sino ratificar la gradual inserción de los primeros en las segundas. Este hecho deriva de la presencia de éstos, también, en el entorno del yacimiento como parte de las partículas biogénicas generadas por complejas actividades agrícolas.

Probablemente estudios con mayor grado de resolución permitirán reconocer los cereales representados bajo las formas mencionadas de fitolitos de células largas, cortas y la conjunción de ambas bajo la de esqueletos silíceos, pues su complejidad requiere la activación de un protocolo de análisis superior al de este estudio inicial. Pese a ello, puede inferirse —por las variables morfométricas de unos y otros—, que podemos estar ante restos de algunos cereales del grupo *Triticeae*, que deben relacionarse con el uso intencionado de los residuos derivados de la trilla como desgrasante en la confección de este conjunto cerámico. A esta acción, visible macroscópicamente y que explica la presencia de este tipo de fitolitos, se incorporaría aquellos restos depositados de manera casual en los sedimentos ubicados, posiblemente, en las áreas próximas al lugar en el que se realizó el procesado del cereal señalado y que, posteriormente, fueron utilizados para la elaboración de estas vasijas.

- Affolter, J. 2002: *Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes*. Archéologie neuchâteloise 28, Service et Musée cantonal d'Archéologie. Neuchâtel.
- Afonso Vargas, J.A. 2004: "Aportaciones del Análisis de Fitólitos, Almidones y otros referentes microscópicos al estudio de la Prehistoria y Arqueología de las Islas Canarias: Resultados Preliminares". *Revista Tabona* 12: 69–96.
- Afonso Marrero, J.A.; Molina, F.; Cámara, J.A.; Moreno, M.; Ramos, R. y Rodríguez, M.O. 1996: "Espacio y tiempo. La secuencia en Los Castillejos de Las Peñas de Los Gitanos (Montefrío, Granada). Actes del I Congrés del Neolític a la Península Ibèrica (Gavà–Bellaterra 1995). *Rubricatum* 1(2): 297–304.
- Albert, R.M. y Portillo, M. 2005: "Plant uses in different Bronze and Iron Age settlements from the Nuoro Province (Sardinia). The results of phytolith analyses from several ceramic fragments and grinding stones". *Anejos de Complutum* 10: 109–119.
- Albert, R.M. y Weiner, S. 2001: "Study of phytoliths in prehistoric ash layers using a quantitative approach". En: J.D. Meunier y F. Colin (eds.): *Phytoliths: Applications in Earth Sciences and Human History*. A.A. Balkema Publishers, Lisse: 251–266.
- Albert, R.M.; Tsatskin, A.; Ronen, A.; Lavi, O.; Estroff, L.; Lev Yadun, S. y Weiner, S. 1999: "Mode of occupation of Tabun Cave, Mt. Carmel, Israel during the Mousterian Period: A study of the sediments and phytoliths". *Journal of Archaeological Science* 26: 1249–1260.
- Albert, R.M.; Shahack Gross, R.; Cabanes, D.; Gilboa, A.; Lev Yadun, S.; Portillo, M.; Sharon, I.; Boaretto, E. y Weiner, S. 2008: "Phytolith-rich layers from the Late Bronze and Iron Ages at Tel Dor (Israel): mode of formation and archaeological significance". *Journal of Archaeological Science* 35: 57–75.
- Albert, R.; Esteve, X.; Portillo, M.; Rodríguez Cintas, A.; Cabanes, D.; Esteban, I. y Hernández, F. 2011: *Phytolith Core, Phytolith Reference Collection*. 4 de Octubre de 2011, de http://www.gepeg.org/enter_PCORE.html.
- Apóstol, T.M. 1960: *Análisis matemático: Introducción moderna al cálculo superior*. Reverté.
- Aranda Jiménez, G. 2004: "Craft specialization in pottery production during the Bronze Age in south-eastern Iberia". *Journal of Iberian Archaeology* 6: 157–179.
- Aranda Jiménez, G. 2010: "Entre la tradición y la innovación: el proceso de especialización en la producción cerámica argárica". *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía* 1: 77–95.
- Aranda Jiménez, G. y Esquivel Guerrero, J.A. 2006: "Ritual funerario y comensalidad en las sociedades de la Edad del Bronce del Sureste Peninsular: la Cultura de El Argar". *Trabajos de Prehistoria* 63(2): 117–133.
- Aranda Jiménez, G. y Montón Subías, S. 2011: "Feasting Death: Funerary Rituals in the Bronze Age Societies of South-eastern Iberia". En: Aranda Jiménez, G., Montón Subías, S. y Sánchez Romero, M. (eds.) *Guess Who's Coming to Dinner: Feasting Rituals in the Prehistoric Societies of Europe and Near East*. Oxbow Books. Oxford and Oakville: 130–57.
- Arnold, D.E. 1985: *Ceramic Theory and Cultural Process*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Arribas Palau, A. y Molina, F. 1979: "El poblado de "Los Castillejos" en las Peñas de Los Gitanos (Montefrío, Granada). Campaña de excavaciones de 1971. El corte núm. 1". *Serie Monográfica de Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 3.
- Aura Tortosa, J.E.; Badal, E.; García, P.; García Puchol, O.; Jordá, F.; Pascual, J.L.; Pérez, G. y Pérez, M. 2005: "La Cueva de Nerja (Málaga). Los niveles neolíticos de la sala del Vestíbulo". En: Arias, P.; Ontañón, R. y García Monco, C. (eds.): *III Congreso sobre el Neolítico en la Península Ibérica (Santander, 2003)*. Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Santander: 975–987.
- Baena Preysler, J. 2007: "Mas allá de la tipología lítica: tecnología y experimentación". En: M.L. Ramos Sáinz; J.E. González Urquijo. y J. Baena Preysler (eds.): *Arqueología Experimental en la Península Ibérica. Investigación, didáctica y patrimonio*. Asociación Española de Arqueología Experimental. Santander: 101–112.
- Baena Preysler, J. y Cuartero Monteagudo, F. 2006: "Más allá de la tipología lítica: lectura diacrítica y experimentación como claves para la reconstrucción del proceso tecnológico". En: Maíllo, J.M. y Baquedano, E. (eds.): *Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrera*. Zona Arqueológica 7, vol. I. Madrid: 144–161.

- Ball, T.B. y Gardner, A.N. 1999: "Identifying inflorescence phytoliths from selected species of wheat (*Triticum monococcum*, *T. dicoccon*, *T. dicoccoides*, and *T. aestivum*) and barley (*Hordeum vulgare* and *H. spontaneum*)". *American Journal of Botany* 86: 1615–1623.
- Berlin, A.M.; Ball, T.B.; Thompson, R.; Kittleson, D. y Herbert, S.C. 2003: "Ptolemaic agriculture, "Syrian wheat", and *Triticum aestivum*". *Journal of Archaeological Science* 30: 115–121.
- Bernabeu, J. 2006: "Una visión actual sobre el origen y difusión del Neolítico en la Península Ibérica. Ca. 5600–5000 cal a.C.". En: García Pu-chol, O. y Aura Tortosa, J.E. (eds.): *El abrigo de la Falguera (Alcoy, Alicante) 8000 años de ocupación humana en la cabecera del río Alcoy*. Ayuntamiento de Alcoy. Caja de Ahorros del Mediterraneo. Alicante: 189–211.
- Bernabeu, J.; Molina Balaguer, L.; Esquembre Bebia, M.A.; Ortega, J.R. y Boronat Soler, J. 2009: "La cerámica impresa mediterránea en el origen del Neolítico de la Península Ibérica". *De méditerranée et d'ailleurs... Mélanges offerts à Jean Guilaine*. Archives D'ecologie Préhistorique. Toulouse: 83–95.
- Bernabeu, J.; Orozco, T.; Díez, A.; Gómez, M. y Molina, F.J. 2003: "Mas d'Is (Penàguila, Alicante). Aldeas y recintos monumentales en el Neolítico Inicial en el valle del Serpis". *Trabajos de Prehistoria* 60(2): 39–59.
- Bleed, P. 2002: "Threes or Chains, Links or Branches: Conceptual Alternatives for Consideration of Stone Tool Production and Other Sequential Activities". *Journal of Archaeological Method and Theory* 8: 101–127.
- Bonsor, G. 1899: "Les colonies agricoles pré-romaines de la Vallée du Betis". *Revue Archéologique* XXXV. París.
- Bressy, C. 2003: *Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord-Ouest de l'arc alpin: une approche pétrographique et géochimique*. British Archaeological Report. International Series 1114, Archaeopress. Oxford.
- Brown, D.A. 1984: "Prospects and limits of a phytolith key for grasses in the central United States". *Journal of Archaeological Science* 11: 345–368.
- Cabanes, D.; Weiner, S. y Shahack Gross, R. 2011: "Stability of phytoliths in the archaeological record: a dissolution study of modern and fossil phytoliths". *Journal of Archaeological Science* 38: 2480–2490.
- Camalich Massieu, M.D. 1983: "La cerámica eneolítica no campaniforme de Andalucía Sudoriental". *Anuario 81–82. Sección de Derecho, Geografía e Historia*. I. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna. La Laguna: 133–217.
- Camalich Massieu M.D.; Martín Socas, D.; Casasús Latorre, L. y González Quintero, P. 1989: "Pottery group of Purchena (Almería, Spain): A cluster analysis". *Archaeometry*. Elsevier. Amsterdam: 603–612.
- Cámara Serrano, J.A.; Riquelme Cantal, J.A.; Pérez Bareas, C.; Lizcano Prestel, R.; Burgos Juárez, A. y Torres Torres, F. 2010: "Sacrificio de animales y ritual en el Polideportivo de Martos–La Alberquilla (Martos, Jaén)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 20: 295–327.
- Capel, J.; Navarrete, M.S. y Reyes, E. 1983: "Aplicación de métodos analíticos al estudio de cerámicas a la almagra." *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología* (Murcia 1983), Zaragoza: 95–104.
- Capel, J.; Huertas, F.; Pozzuoli, A. y Linares, J. 2006: "Red ochre decorations in Spanish Neolithic ceramics: a mineralogical and technological study". *Journal of Archaeological Science* 33: 1157–1166.
- Carvalho, A.F. 2010: "Le passage vers l'Atlantique: le processus de néolithisation en Algarve (sud du Portugal)". *L'Anthropologie* 114(2): 141–178.
- Carvalho, A.F.; Peña Chocarro, L. y Gibaja, J.F. 2010: "Datación directa de cebada (*Hordeum vulgare* L.) de la cueva de Los Mármoles (Córdoba, España)". En: Gibaja, J.F. y Carvalho, A.F. (eds.): *Os últimos caçadores-recolectores e as primeiras comunidades produtoras do sul da Península Ibérica e do norte de Marrocos*. Promontoria Monográfica 15, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais. Universidade do Algarve: 247–249.
- Coil, J.; Korstanje, M.A.; Archer, S. y Hastorf, C.A. 2003: "Laboratory goals and considerations for multiple microfossil extraction in archaeology". *Journal of Archaeological Science* 30: 991–1008.
- Contreras, F.; Molina, F. y Esquivel, J.A. 1991: "Propuesta de una metodología para el estudio tipológico de complejos arqueológicos mediante análisis multivariante". *Complutum. Aplicaciones informáticas en Arqueología* 1: 65–82.
- Collantes de Terán, M. 1969: "El dolmen de Matarrubilla". *V Simposio de Prehistoria peninsular*: 47–62.
- Cruz Auñón, R. y Jiménez, J.C. 1985: "Historia crítica del antiguo yacimiento de Campo Real (Carmona)". *Habis* 16: 417–452.
- Dabrio, C.J. y Ruiz Bustos, A. 1979: "Les conglomérats de la "Blockformation" et leur signification dans l'évolution néogène du bassin de Grenada (Cordillères Bétiques, Espagne)". *Comptes Rendus sommaires de la Société Géologique de Grances* 2: 53–55.
- Dabrio, C.J.; García Yedra, R.; González Donoso, J.M. y Vera, J.A. 1972: "Turbiditas asociadas a evaporitas (Mioceno, La Malá, Depresión de Granada)". *Cuadernos de Geología de la Universidad de Granada* 3: 139–164.

- Delgado Raack, S. 2008: *Prácticas económicas y gestión social de recursos (macro)líticos en la prehistoria reciente (III-I milenios AC) del Mediterráneo occidental*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Dubreuil, L. 2004: "Long-term trends in Natufian subsistence: a use-wear analysis of ground stone tools". *Journal of Archaeological Science* 31: 1613-1629.
- Delibes de Castro, G.; Crespo Díez, M.; Fernández Manzano, J.; Herrán Martínez, J.I. y Rodríguez Marcos, J.A. 2009: "Un recinto de fosos calcolítico en el valle medio del Duero. El Casetón de la Era (Villalba de los Alcores, Valladolid)". *Actas de las Cuartas Jornadas de Patrimonio arqueológico en la Comunidad de Madrid*. Madrid: 239-248.
- Echallier, J.C. 2004: "Análisis Petrográfico". En: Martín Socas, D.; Camalich, M.D. y González, P. (Coords.): *Cueva de El Toro (Antequera, Málaga). Una comunidad ganadera en Andalucía, entre el VI y el III milenios A.N.E.* Monografías de Arqueología 21. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Sevilla: 130-135.
- Febloot Augustín, J. 1997: *La circulation des matières premières au Paléolithique*. ERAUL. Liège.
- Fernández, J. y Soria, J. 1987: "Evolución sedimentaria en el borde norte de la Depresión de Granada a partir del Turolense terminal". *Acta Geológica Hispánica* 21-21: 73-81.
- Fernández Gómez, F. y Oliva, D. 1980: "Los ídolos calcolíticos del Cerro de la Cabeza (Valencina de la Concepción, Sevilla)". *Madrid Mitteilungen* 21: 20-44.
- Fernández Gómez, F. y Oliva, D. 1985: "Excavaciones en el yacimiento calcolítico de Valencina de la Concepción (Sevilla). El Corte C (La Perra)". *Noticiario Arqueológico Hispánico* 21: 7-131.
- Fernández Gómez, F. y Oliva, D. 1986: "Valencina de la Concepción (Sevilla). Excavaciones de urgencia". *Revista de Arqueología* 58: 19-33.
- Fresneda, E.; Rodríguez Ariza, O.; López, M. y Peña, J.M. 1991: "Excavación de urgencia en el Cerro de San Cristóbal (Ogíjares, Granada). Campañas de 1988 y 1989". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla: 233-239.
- Fresneda, E.; Rodríguez Ariza, O.; López, M. y Peña, J.M. 2001: "Excavación de urgencia en el Cerro de San Cristóbal (Ogíjares, Granada). Campaña de 1991". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1997*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla: 214-220.
- García Borja, P.; Aura, J.A.; Bernabeu Aubán, J. y Jordá Pardo 2010: "Nuevas perspectivas sobre la neolitización en la cueva de Nerja (Málaga-España): la cerámica de la sala del vestíbulo". *Zephyrus* 66: 109-132.
- González Urquijo, J.E. e Ibáñez Estévez, J.J. 1994: *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*. Universidad de Deusto, Bilbao.
- Gosselain, O.P. 1992: "Bonfire of the Enquires. Pottery Firing Temperatures in Archaeology: What For?". *Journal of Archaeological Science* 19: 243-259.
- Hamon, C. 2008: "Functional analysis of stone grinding and polishing tools from the earliest Neolithic of north-western Europe". *Journal of Archaeological Science* 35: 1502-1520.
- Hornos, F.; Zafra de la Torre, N. y Castro, M. 1998: "La gestión de una zona arqueológica urbana: la experiencia de investigación aplicada en Marroquies Bajos (Jaén)". *PH Boletín del Instituto de Patrimonio Histórico Andaluz* 22: 82-91.
- Hurtado Pérez, V. 1986: "El Calcolítico en la Cuenca Media del Guadiana y la necrópolis de La Pijotilla". *Acta de la mesa redonda sobre megalitismo peninsular*. Sociedad de Amigos de la Arqueología. Madrid: 51-77.
- Hurtado Pérez, V. 1988: "Informe sobre las campañas de excavaciones arqueológicas en La Pijotilla (1980-85)". *Extremadura Arqueológica* 1: 35-54.
- Hurtado Pérez, V. 1991: "Informe de las excavaciones de urgencia en La Pijotilla (Badajoz)". *Extremadura Arqueológica* 11: 45-68.
- Inizan, M.L.; Reduron, M.; Roche, H. y Tixier, J. 1995: *Technologie de la pierre taillée*. Préhistoire de la pierre taillée, Tome 4. CREP. Meudon.
- Juan Cabanilles, J. 2008: *El utillaje de piedra tallada en la Prehistoria reciente valenciana. Aspectos tipológicos, estilísticos y evolutivos*. Servicio de investigaciones Prehistóricas del Museo de Prehistoria de Valencia, Serie de Trabajos Varios núm. 1098. Diputación de Valencia. Valencia.
- Karlin, C.; Bodu, P. y Pelegrín, J. 1991: "Processus, Techniques et Chaîne opératoires. Comment les Préhistoriens s'approprient un concept élaboré par les ethnologues". En H. Balfet: *Observer l'action technique. Des Chaînes Opératoires, pourquoi faire?* Editions du CNRS, París: 101-117.
- Keeley, L.H. 1980: *Experimental determination of stone tools uses. A microwear analysis*. Prehistory, Archaeology and Ecology Series. The University of Chicago Press.
- Kincaid, D. y Cheney, W. 1994: *Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo Científico*. Addison-Wesley Iberoamericana. Wilmington.

- Kolb, C.C. (ed.) 1988: *Ceramic ecology revisited 1987: the technology and socioeconomics of pottery*. British Archaeological Reports. International Series S436. Archaeopress. Oxford.
- Kolb, C.C. (ed.) 1989: *Ceramic ecology 1988: current research on ceramic materials*. British Archaeological Reports. International Series 513. Archaeopress. Oxford.
- Lazarich, M.; Ladrón de Guevara, I.; Rodríguez, M. y Sánchez, M. 1995: "El yacimiento de El Acebuchal (Carmona, Sevilla): un análisis de las estructuras calcolíticas a través de los escritos inéditos de J. Bonsor e historiografía". *Spal, Revista de Prehistoria y Arqueología* 4: 81–100.
- Lazarich, M.; Ramos, J.; Castañeda, V.; Pérez, M.; Herrero, N.; Lozano, J.M.; García, E.; Aguilar, S.; Montañés, M. y Blabes, C. 1997: "El Retamal (Puerto Real, Cádiz). Un asentamiento neolítico especializado en la pesca y el marisqueo". *II Congreso de Arqueología Peninsular (Zamora, 1996). Tomo II (Neolítico, Calcolítico y Bronce)*. Fundación Rei Alfonso Henriques: 49–58.
- Lizcano, R. 1999: "El Polideportivo de Martos (Jaén): un yacimiento neolítico del IV milenio A.C.". Obra social y cultural Cajasur: Córdoba.
- Lizcano, R.; Cámara, J.A.; Riquelme Cantal, J.A.; Cañabate, M.J.; Sánchez, A. y Afonso, J.A. 1991–92: "El polideportivo de Martos. Producción económica y símbolos de cohesión en un asentamiento del Neolítico Final en las Campiñas del Alto Guadalquivir". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 16–17: 5–101.
- Lizcano, R.; Gómez, E.; Cámara, J.A.; Aguayo, M.; Araque, D.; Bellido, I.; Contreras, L.; Hernández, M.; Izquierdo, M. y Ruiz, J. 1993: "Iª Campaña de excavación de urgencia en el pabellón Polideportivo de Martos (Jaén)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1991*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla: 278–291.
- Lizcano, R.; Nocete, F. y Peramo, A. 2009: *Las Eras. Proyecto de puesta en valor y uso social del patrimonio arqueológico de Úbeda (Jaén)*. Servicio de publicaciones. Universidad de Huelva. Huelva.
- Livingstone Smith, A. 2001: "Bonfire II: The Return of Pottery Firing Temperatures". *Journal of Archaeological Science* 28: 991–1003.
- Lozano, J.A.; Morgado, A.; Puga, E. y Martín Algarra, A. 2010: "Explotaciones del sílex tipo "Turón" (Málaga, España): localización y caracterización petrológica y geoquímica". *Geogaceta* 48: 163–166.
- Luedtke, B.E. 1992: *An archaeologist's Guide to Chert and Flint*. Archaeological Research Tools 7. Institute of Archaeology, University of California. Los Ángeles.
- Lull, V. 1983: *La cultura de El Argar: Un modelo para el estudio de las formaciones económico-sociales prehistóricas*. Akal Universitaria. Ediciones Akal. Barcelona.
- Madella, M.; Alexandre, A. y Ball, T.B. 2005: "International Code for phytolith Nomenclature 1.0." *Annals of Botany* 96: 253–260.
- Marqués Melero, I.; Aguado Mancha, T.; Baldomero, A. y Ferrer, J.E. 2004: "Proyectos sobre la Edad del Cobre en Antequera (Málaga). *Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja*". *Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía. Homenaje al profesor A. Arribas Palau*. Fundación Cueva de Nerja. Málaga: 238–260.
- Márquez Romero, J.E. 2001: "De los "Campos de silos" a los "agujeros negros": sobre pozos, depósitos y zanjas en la Prehistoria Reciente del Sur de la Península Ibérica". *Spal, Revista de Prehistoria y Arqueología* 10: 207–220.
- Márquez Romero, J.E. 2006: "Neolithic and Copper Age ditched enclosures and social inequality in Iberia south (IV–III millennia cal BC)". En P. Díaz del Río, P. y L. García Sanjuán (eds.): *Social Inequality in Iberian Late Prehistory*. British Archaeological Report. International Series 1525. Archaeopress. Oxford: 171–187.
- Márquez Romero, J.E. y Jiménez Jáimez, V. 2010: *Recintos de Fosos. Genealogía y significado de una tradición en la Prehistoria del suroeste de la Península Ibérica (IV–III milenios AC)*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Málaga. Málaga.
- Martín de La Cruz, J.C. 1985: *Papa Uvas I. Aljaraque, Huelva. Campañas de 1976 a 1979*. Excavaciones Arqueológicas en España 136. Madrid.
- Martín de La Cruz, J.C. 1986a: "Aproximación a la secuencia de hábitat en Papa Uvas (Aljaraque, Huelva)". *Homenaje a Luis Siret (1934–1984)*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla: 227–42.
- Martín de La Cruz, J.C. 1986b: *Papa Uvas II. Aljaraque, Huelva. Campañas de 1981 a 1983*. Excavaciones Arqueológicas en España 149. Madrid.
- Martín de La Cruz, J.C. 1987: "Memoria de los trabajos realizados en el yacimiento de Papa Uvas (Aljaraque, Huelva)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla: 311–16.
- Martín de la Cruz, J.C.; Delgado Fernández, M.R.; Sanz Ruiz, M.P. y Vera Rodríguez, J.C. 2000: "Novedades en el conocimiento sobre Neolítico y Calcolítico en Andalucía". En V.S. Gonçalves (ed.): *Muitas Antas, Pouca Gente? Actas do I Colóquio Internacional sobre Megalitismo* (Reguengos de Monsaraz). *Trabalhos de Arqueologia* 16: 215–241.

- Martín Socas, D.; Camalich Massieu, M.D.; Tejedor Salguero, M.L.; Rodríguez Rodríguez, A. y González Quintero, P. 1985: "Composición mineralógica y evaluación de las temperaturas de cocción de la cerámica de Campos (Cuevas del Almanzora, Almería). Estudio preliminar". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 10: 131–185.
- Martín Socas, D.; Camalich Massieu, M.D.; Tejedor Salguero, M.L. y Rodríguez Rodríguez, A. 1989: "Mineralogical composition and evaluation of firing temperatures of the Purchena pottery (Almería, Spain)". *Archaeometry*. Elsevier: Amsterdam: 149–157.
- Martín Socas, D.; Camalich Massieu, M.D. y González Quintero, P. (coords.) 2004: *Cueva de El Toro (Antequera, Málaga). Una comunidad ganadera en Andalucía, entre el VI y el III milenios A.N.E*. Monografías de Arqueología, 21. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla.
- Martínez Fernández, G. 1997: "Late Prehistory Blade Production in Andalusia (Spain)". En Ramos Millán, A. y Bustillo, M.A. (eds.): *Siliceous Rocks and Culture*. Universidad de Granada. Granada: 427–436.
- Martínez Fernández, G. y Afonso Marrero, J.A. 2008: "L'évolution des ensembles d'artefacts en pierre taillée pendant la Préhistoire récente au Sud-est de la Péninsule Ibérique". En Dias Meirinho, M.H.; Léa, V.; Gernigon, K.; Fouéré, P.; Briois, F. y Bailly, M. (eds.): *Les industries lithiques taillées des IVe et IIIe millénaires en Europe occidentale*. British Archaeological Report. International Series 1884, Archaeopress. Oxford: 291–308.
- Martínez Fernández, G. y Morgado, A. 2005: "Los contextos de elaboración de hojas prismáticas de sílex en Andalucía oriental durante el Neolítico reciente. Aspectos técnicos, modelos de trabajo y estructuración social". *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*. Universidad de Cantabria, Santander: 359–368.
- Martínez Fernández, G.; Afonso Marrero, J.A.; Cámara Serrano, J.A. y Molina González, F. 2009: "Desarrollo histórico de la producción de hojas de sílex en Andalucía oriental". En Gibaja Bao, J.F.; Terradas Batlle, X.; Palomo, A. y Clop García, X. (eds.): *Les grans fulles de sílex. Europa al final de la Prehistòria*. Museu d'Arqueologia de Catalunya Monografies 13. Barcelona: 15–24.
- Martínez Fernández, G.; Afonso Marrero, J.A.; Cámara Serrano, J.A. y Molina González, F. 2010: "Contextualización cronológica y análisis tecno-tipológico de los artefactos tallados del Neolítico antiguo de los Castillejos (Montefrío, Granada)". *Actas do Workshop: Os últimos caçadores-recolectores e as primeiras comunidades produtoras do sul da Península Ibérica e do norte de Marrocos*. Faculdade de Ciências Humanas e Sociais. Promontoria Monográfica, 15. Faro: 163–171.
- Masson, A. 1981: *Pétraarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en préhistoire*. Université de Lyon I. Lyon.
- Molina, J.M. y Vera, J.A. 1996a: "La Formación Milanos en el Subbético Medio (Jurásico superior): definición y descripción". *Geogaceta* 20(1): 39–42.
- Molina, J.M. y Vera, J.A. 1996b: "Tempestitas en el Subbético medio (Fm. Milanos, Jurásico Superior). Sus características y facies relacionadas". *Geogaceta* 20(2): 56–59.
- Moreno Onorato, M^a A. 1994: *El Malagón: un asentamiento de la Edad del Cobre en el altiplano de Cúllar-Chirivel*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada. Granada.
- Morgado, A. 2002: *Transformación social y producción de hojas de sílex durante la Prehistoria Reciente de Andalucía oriental. La estrategia de la complejidad*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada. [edición electrónica 2008, URL: <http://hdl.handle.net/10481/1894>].
- Morgado, A. y Pelegrín, J. en prensa: "Origin and Development of Blade Pressure Production at the South of the Iberian Peninsula (ca. Vth–IIIrd Millennium BC)". En Desrosiers, P. y Rahmani, N. (eds.): *The Emergence of Pressure Knapping: From Origin to Modern Experimentation*. Springer: New York.
- Morgado, A. y Martínez-Sevilla, F. en prensa: "¿Percutores, astillados sobre núcleos o bujardas? Las bujardas de sílex de la Prehistoria Reciente del sur de la Península Ibérica: definición, experimentación y significado tecnoeconómico". *III Congreso internacional de Arqueología Experimental, Banyoles (Barcelona)*.
- Morgado, A. y Lozano, J.A. 2011: "The Impact of Geological Factors on Flint Mining and Large Blade Production in the Betic Cordillera (Spain, 4th-3rd mill. BC)". En Capote, M.; Consuegra, S.; Díaz del Río, P. y Terradas, X. (eds.): *Proceedings of the 2nd International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre and Protohistoric Times (Madrid, 14–17 October 2009)*, British Archaeological Reports, International Series 2260, Archaeopress. Oxford: 183–191.
- Morgado, A. y Roncal, E. 2009: *Los últimos talladores del sílex*. Fundación de estudios y cooperación cultural Ibn al Jatib. Granada.
- Morgado, A.; Lozano, J.A.; Martín Socas, D.; Camalich Massieu, M.D. y Rodríguez Rodríguez, A. en prensa: "Tecnología laminar y movilidad territorial durante el Neolítico Reciente y Edad del Cobre de la Cueva del Toro (Antequera, Málaga)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 21.
- Morgado, A.; Lozano, J.A. y Pelegrín, J. 2011: "Las explotaciones prehistóricas del sílex de la Formación Milanos (Granada, España)". *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía* 02: 135–156.

- Morgado, A.; Pelegrín, J.; Aubry, T. y Lozano, J.A. 2009: "La producción especializada de grandes láminas del Sur y Oeste de la Península Ibérica". En J.F. Gibaja Bao; X. Terradas Batllé; A. Palomo, A. y X. Clop García (eds.): *Les grans fulles de sílex. Europa al final de la Prehistòria*. Museu d'Arqueologia de Catalunya Monografies 13. Barcelona: 89–97.
- Mulholland, S.C. y Rapp Jr. G. 1992: "A morphological classification of grass silica-bodies". En: Jr.G. Rapp y S.C. Mulholland (eds.): *Phytolith Systematics, Emerging Issues, Advances in Archaeological and Museum Science*. Plenum Press, New York: 65–89.
- Muñoz, A.M. 1972: "Análisis de Carbono 14 sobre muestras recogidas por el Instituto de Arqueología y Prehistórica de la Universidad de Barcelona". *Ampurias* 8: 147–150.
- Navarrete Enciso, M.S. 1971: "Tipología de asas pitorro andaluzas". *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología* (Mérida 1969), Zaragoza: 271–283.
- Navarrete Enciso, M.S. 1976: *La Cultura de las Cuevas con Cerámica Decorada en Andalucía Oriental*. Servicio de Publicaciones Universidad de Granada. Granada.
- Navarrete, M.S.; Capel, J.; Linares, J.; Huertas, F. y Reyes, E. 1991: *Cerámicas Neolíticas de la provincia de Granada. Materias primas y técnicas de manufacturación*. Monografías Arte y Arqueología, Universidad de Granada. Granada.
- Nocete, F. 1989: *El espacio de la coerción. La transición del Estado en las Campiñas del Alto Guadalquivir (España) 3000–1500 a.C.* British Archaeological Reports, International Series 492. Oxford.
- Nocete, F. 2001: *Tercer Milenio antes de Nuestra Era. Relaciones y contradicciones centro/periferia en el Valle del Guadalquivir*. Bellaterra. Barcelona.
- Nocete, F.; Lizcano, R.; Peramo, A. y Gómez, E. 2010: "Emergence, collapse and continuity of the first political system in the Guadalquivir Basin from the fourth to the second millennium BC: The long-term sequence of Úbeda (Spain)". *Journal of Anthropological Archaeology* 29: 219–237.
- O'Dogherty, L.; Molina, J.M.; Ruiz Ortiz, P.A.; Sandoval, J. y Vera, J.A. 1997: "La Formación Radiolarítica Jarropa: definición y significado en el Jurásico Subbético (Cordillera Bética)". *Estudios Geológicos* 53: 145–157.
- Orton, C.; Tyers, T. y Vince, A. 1997: *La Cerámica en Arqueología*. Editorial Crítica. Barcelona.
- Pelegrin, J. 1988: "Débitage expérimental par pression: «du plus petit au plus grand»". En Tixier, J. (dir.): *Technologie Préhistorique, Notes et Monographies Techniques*, 25, CNRS. París: 35–53.
- Pelegrin, J. 1990: "Prehistoric Lithic Technology: Some Aspects of Research". *Archaeological Review From Cambridge* 9(1): 116–125.
- Pelegrin, J. 1991: "Aspects de demarche expérimentale en technologie lithique". *25 ans d'études technologiques en Préhistoire*. Editions APDCA. Juan-les-Pins: 57–63.
- Pelegrin, J. 1993: "A Framework for Analysing Prehistoric Stone Tools Manufacture and a Tentative Application to Some Early Lithic Industries". En Berthelet, A. y Chavaillon, J. (eds.), *The Use of Tools by Human and Non-Human Primates*. Oxford, Clarendon Press: 302–314.
- Pelegrin, J. 2000: "Les techniques de débitage laminaire au tardiglaciaire: critères de diagnose et quelques réflexions". En Valentin, B.; Bodu, P. y Christensen, C. (eds.): *L'Europe centrale et septentrionale au tardiglaciaire*, Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile de France 7. París: 73–86.
- Pelegrin, J. 2002: "Principes de la reconnaissance des méthodes et techniques de taille". En Chabot, J. (ed.): *Tell 'Atij Tell Gudea, industrie lithique. Analyse technologique et fonctionnelle*. Cahiers d'archéologie du CELAT 13, série archéométrie n° 3. Québec: 215–224.
- Pelegrin, J. 2003: "Blade making techniques from the Old World: insights and applications to Mesoamerican obsidian lithic technology". En Hirth, K. (ed.): *Experimentation and Interpretation in Mesoamerican Lithic Technology*. The University of Utah Press. Salt Lake City: 55–71.
- Pelegrin, J. 2006: "Long blade technology in the old world: an experimental approach and some archaeological results". En Apel, J. y Knutsson, K. (eds.): *Skilled Production and Social Reproduction—Aspects on Traditional Stone Tool Technology*. Upsalla University Press. Upsalla: 37–68.
- Pelegrin, J. 2011: "Las experimentaciones aplicadas a la tecnología lítica". En Morgado, A.; Baena Preysler, J. y García González, D. (eds.): *La investigación experimental aplicada a la Arqueología*. Universidad de Granada. Granada: 31–35.
- Pelegrin, J. en prensa: "New experimental observations for the characterization of pressure blade production techniques". En Desrosiers, P. y Rhamani, N. (eds.): *The Emergence of Pressure Knapping: From Origin to Modern Experimentation*. Springer. New York.
- Pelegrin, J. y Morgado, A. 2007: "Primeras experimentaciones sobre la producción laminar del Neolítico Reciente-Edad del Cobre del sur de la Península Ibérica". En Ramos Sáinz, M.L.; González Urquijo, J.E. y Baena Preysler, J. (eds.): *Arqueología Experimental en la Península Ibérica. Investigación, didáctica y patrimonio*. Asociación Española de Arqueología Experimental. Santander: 131–139.

- Pelegrin, J.; Karlin, C. y Bodu, P. 1988: "Chaîne opérative: un outil pour le préhistorien". En Tixier, J. (ed.): *Technologie Préhistorique. Notes et Monographies Techniques* 25, París: 55–62.
- Pellicer Catalán, M. 1963: "Estratigrafía prehistórica de la Cueva de Nerja. Primera campaña, 1959". *Excavaciones Arqueológicas en España* 16. Madrid.
- Pellicer Catalán, M. 1964: "El Neolítico y el Bronce de la Cueva de la Carigüela de Piñar (Granada)". *Trabajos de Prehistoria* 15, Madrid.
- Pellicer, M. y Acosta, P. 1986: "Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja". *La Prehistoria de la Cueva de Nerja. Segunda Parte. Trabajos sobre la Cueva de Nerja* 1. Málaga: 340–450.
- Pellicer Catalán, M. y Acosta Martínez, P. 1997: El Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja en el contexto andaluz. *Trabajos sobre la Cueva de Nerja* 6. Patronato de la Cueva de Nerja. Málaga.
- Pérez Rodríguez, M.; Ramos, J.F.; Vijande, E. y Castañeda, V. 2005: "Informe preeliminar de la excavación arqueológica de urgencia en el asentamiento prehistórico de La Esparragosa (Chiclana de la Frontera, Cádiz)". *Anuario Arqueológico de Andalucía 2002*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Sevilla: 93–103.
- Piperno, D.R. 1988: *Phytolith Analysis: An Archaeological and Geological Perspective*. Academic Press, San Diego.
- Piperno, D.R. 2006: *Phytoliths, A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*, Altamira Press, London.
- Portillo, M., 2006. *La mòlta i triturat d'aliments vegetals durant la Protohistòria a la Catalunya Oriental*. Tesis Doctorales en Red (TDR). <http://hdl.handle.net/10803/2594>.
- Portillo, M. y Albert, R.M. 2011: "Husbandry practices and livestock dung at the Numidian site of Althiburos (el Médéina, Kef Governorate, northern Tunisia): the phytolith and spherulite evidence". *Journal of Archaeological Science* 38: 3224–3233.
- Portillo, M. y Albert, R.M. (en prensa): "Early crop cultivation and caprine herding: The phytolith and faecal spherulite evidence". En: Henry, D.O. (ed.): *The Sands of Time: The Desert Neolithic Settlement at Ayn Ab? Nukhayla*. Cambridge University Press.
- Portillo, M.; Albert, R.M. y Henry, D.O. 2009: "Domestic activities and spatial distribution in Ain Abu Nukhayla (Wadi Rum, Southern Jordan): The use of phytoliths and spherulites studies". *Quaternary International* 193: 174–183.
- Portillo, M.; Rosen, A.M. y Weinstein Ebron, M. 2010: "Plant uses at el-Wad Terrace (Mount Carmel, Israel): The phytolith evidence". *Eurasian Prehistory* 7: 99–112.
- Ramos Muñoz, J.; Espejo Herrerías, M.M.; Cantalejo Duarte, P.; Martín Córdoba, E.; Molina Muñoz, J.A.; Durán Valsero, J.J.; Alcázar Godoy, J.; Ramírez Trillo, F.; Vela Torres, A.; Grün, R. y Ford D.C. 1992: *Cuevas de Ardales: su recuperación y estudio*. Ayuntamiento de Ardales. Ardales (Málaga).
- Ramos, J.; Lazarich, M.; Cáceres, I.; Pérez, M.; Castañeda, V.; Herrero, N. y Domínguez, S. 2005: "El asentamiento de El Retamar: Síntesis del registro arqueológico y enmarque socio-económico e histórico". En: Arias, P.; Ontañón, R. y García Moncó, C. (eds): *III Congreso sobre el Neolítico en la Península Ibérica (Santander, 2003)*. Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria. Santander: 509–518.
- Ramos, J.; Pérez, M.; Vijande, E. y Cantillo, J.J. 2008: "La formación social tribal comunitaria en la Banda Atlántica de Cádiz". En: J. Ramos (Coord.): *La ocupación prehistórica de la campiña litoral y banda atlántica de Cádiz. Aproximación al estudio de las sociedades cazadoras-recolectoras y tribales-comunitarias y clasistas iniciales*. Arqueología Monografías. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Rapp, G. y Mullholland, S. 1992: *Phytolith Systematics, Emergin Issues*, Plenum Press, London–New York.
- Reimer, P.J.; Baillie, M.G.L.; Bard, E.; Bayliss, A.; Beck, J.W.; Bertrand, C.J.H.; Blackwell, P.G.; Buck, C.E.; Burr, G.S.; Cutler, K.B.; Damon, P.E.; Edwards, R.L.; Fairbanks, R.G.; Friedrich, M.; Guilderson, T.P.; Hogg, A.G.; Hughen, K.A.; Kromer, B.; McCormac, G.; Manning, S.; Bronk Ramsey, C.; Reimer, R.W.; Remmele, S.; Southon, J.R.; Stuiver, M.; Talamo, S.; Taylor, F.W.; Plicht, J. y Weyhenmeyer, C.E. 2004: "IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0–26 Cal Kyr BP", *Radiocarbon* 46(3): 1029–1058.
- Rice, P.M. 1987: *Pottery analysis. A Sourcebook*. University Chicago Press. Chicago.
- Risch, R. 2002: *Recursos naturales, medios de producción y explotación social. Un análisis económico de la industria lítica de Fuente Álamo (Almería), 2250–1400 antes de nuestra era*. Ibérica Arqueológica 3. P.Von Zabern, Mainz.
- Rodríguez Fernández, J. 1982: *El Mioceno del sector central de las Cordilleras Béticas*. Tesis Doctorales de la Universidad de Granada.
- Rodríguez Tovar, F.; Morgado, A. y Lozano, J.A. 2010a: "Using Ichnofossils to Characterize Chert Tools: A Preliminary Study from Southern Iberia". *Geoarchaeology* 25(4): 514–526.
- Rodríguez Tovar, F.; Morgado, A. y Lozano, J.A. 2010b: "Ichnological analysis: A non-destructive tool in archaeological research". *Lethaia* 43(4): 587–590.

- Rojo Guerra, M.A., Kunst, M.; Garrido Pena, R.; García Martínez de Lagrán, I. y Morán Dauchez, G. 2008: *Paisajes de la memoria: asentamientos del Neolítico Antiguo en el valle de Ambrona (Soria, España)*. Universidad de Valladolid. Valladolid.
- Round, F.E.; Crawford, R.M. y Mann, D.G. 1990: *The Diatoms, Biology & Morphology of the genera*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Rosen, A.M. 1992: "Preliminary identification of silica skeletons from Near Eastern archaeological sites: an anatomical approach". En: Jr. G. Rapp y S.C. Mulholland (eds.): *Phytolith Systematics: Emerging Issues, Advances in Archaeological and Museum Science*. Plenum Press, New York: 129–148.
- Rovira, N. 2007: *Agricultura y gestión de los recursos vegetales en el Sureste de la Península Ibérica durante la Prehistoria Reciente*. Tesis Doctorales en Red (TDR). <http://hdl.handle.net/10803/7468>.
- Rovner, I. 1971: "Potential of opal phytoliths for use in paleoecological reconstruction". *Quaternary Research* 1: 343–359.
- Ruiz Gil, J.A. y Ruiz Mata, D. 1999: "Cantarranas (El Puerto de Santa María, Cádiz): Un poblado de transición Neolítico Final/Cobre Inicial". *Actas del II Congrés del Neolítico a la Península Ibérica. Saguntum–Plav, Extra 2*: 223–228.
- Ruiz Gil, J.A. y López Amador, J.J. 2005: "Cronología y cultura material del Neolítico final de Cantarranas (Bahía de Cádiz)". En: P. Arias Cabal; Ontañón, R. y García Moncá, C. (eds.). *Actas del III Congreso de Neolítico Peninsular* (Santander 2003), Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria. Cantabria: 383–388.
- Rye, O.S. 1981: *Pottery Technology: Principles and Reconstruction*, Whashington, Taraxacum.
- Sánchez Romero, M. y Aranda Jiménez, G. 2008: "Changing foodways: new strategies in food preparation, serving and consumption in the Bronze Age of Iberian Peninsula". En Montón Subías, S. y Sánchez Romero, M. (eds.): *Engendering Social Dynamics: The Archaeology of Maintenance Activities*. British Archaeological Reports. International Series. Oxford: 75–86.
- Sanz de Galdeano, C. 2001: "Localización geográfica y geológica de la cuenca de Granada. Principales rasgos estratigráficos". En C. Sanz de Galdeano, J.A. Peláez Montilla, y A.C. López Garrido: *La cuenca de Granada. Estructura, tectónica activa, sismicidad, geomorfología y dataciones existentes*. Madrid: 3–9.
- Schiffer, M.B. 1972: "Archaeological Context and Systemic Context". *American Antiquity* 37(2): 156–165.
- Schiffer, M.B. 1987: *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Sellet, F. 1993: "Chaine opératoire: the concept and its applications". *Lithic Technology* 18(1–2): 106–112.
- Siret, L. 1891 [2001]. *L'Espagne préhistorique*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Arráez Editores. Almería.
- Soares, A. y Martín de la Cruz, J.C. 1996: "Cronología absoluta para a fase do Neolítico Final de Papa Uvas". En: *I Congrés del Neolític a la Península Ibérica. Gavá–Bellaterra, 1995*. Revista Rubricatum 1: 655–658.
- Takács Biró, K. y Tolnai Dobosi, V. 1991: *Lithoteca: The comparative raw material collection of the Hungarian National Museum*. Hungarian National Museum. Budapest.
- Tarriño, A. y Ulibarri, M.A. 1992: "La ficha como instrumento de inventario, análisis y comparación entre materiales silíceos pertenecientes a yacimientos arqueológicos y afloramientos naturales". En Jordá, J.F. (ed.): *Actas de la 2ª Reunión Nacional de Geoarqueología*. Madrid: 265–272.
- Tixier, J., Inizan, M.L. y Roche, H. 1980: *Préhistoire de la Pierre taillée, I: Terminologie et technologie*. CREP. Valbonne.
- Twiss, P.C. 1992: "Predicted world distribution of C₃ and C₄ grass phytoliths". En Jr. G. Rapp y S.C. Mulholland (eds.): *Phytolith Systematics: Emerging Issues, Advances in Archaeological and Museum Science*. Plenum Press, New York: 113–128.
- Twiss, P.C.; Suess, E. y Smith, R.M. 1969: "Morphological classification of grass phytoliths". *Soil Science Society of America Proceedings* 33: 109–115.
- Vayson de Pradenne, A. 1919: "Faucille préhistorique de Solferino, Étude comparative". *L'Anthropologie*, XXIX, París.
- Vera, J.A. (ed.) 2004: "Cordillera Bética y Baleares". En Vera, J.A. (ed.): *Geología de España*. Sociedad Geológica de España e Instituto Geológico y Minero de España. Madrid: 347–464.
- Vicent, A.M. y Muñoz, A.M. 1973: *Segunda Campaña de Excavaciones. La Cueva de Los Murciélagos (Zuheros, Córdoba). 1969*, Excavaciones Arqueológicas en España 77. Madrid.
- Vieugué J.; Gomart, L. y Salanova, L. 2010: "Les estèques en céramique des potiers néolithiques de l'habitat de Kovačevo (6200–5500 av. J.C.), Bulgarie". *Bulletin de la Société préhistorique française* 107(4): 709–723.
- Vijande, E. 2009: "El poblado de Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz): resultados preliminares y línea de investigación futuras para el conocimiento de las formaciones sociales tribales en la Bahía de Cádiz (tránsito V–IV a.n.e.)". *Revista Atlántico–Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 11: 265–284.

- Vijande Vila, E. (coord.) 2011: *La necrópolis neolítica de Campo de Hockey. La muerte hace seis mil años en la Isla de San Fernando*. Ayuntamiento de San Fernando. Cádiz.
- Villalpando A. y Montañés, M. 2009: "Avance de resultados de las excavaciones arqueológicas realizadas en Set Parralejos". *Revista Atlántico-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 11: 257–264.
- Zafra de la Torre, N. 2006: *De los campamentos nómadas a las aldeas sedentarias: la provincia de Jaén en la Prehistoria*. Universidad de Jaén. Jaén.
- Zafra de la Torre, N.; Castro López, M. y Hornos Mata, F. 2003: "Sucesión y simultaneidad en un gran asentamiento: la cronología de la macro-aldea de Marroquíes Bajos, Jaén. c. 2500–2000 ANE". *Trabajos de Prehistoria* 60(2): 79–90.
- Zafra de la Torre, N.; Hornos Mata, F. y Castro López, M. 1999: "Una marco-aldea en el origen del modo de vida campesino: Marroquíes Bajos (Jaén) c. 2500–2000 cal ANE". *Trabajos de Prehistoria* 56(1): 77–102.
- Zilhão, J. 2001: "Radiocarbon evidence for maritime pioneer colonization at the origins of farming in west Mediterranean Europe". *PNAS* 98(24): 14180–14185.

