

MINERALOGÍA DE CERÁMICAS DE LA EDAD DEL BRONCE DE LA CUEVA DEL MORO (OLVENA, HUESCA)

*M. D. Gallart Martí¹
F. López Aguayo²*

1. RESUMEN

Se ha estudiado por DRX un grupo de cerámicas, datadas entre 1580 y 1090 B.C., que presentan características muy diferenciadas de textura, decoración, tratamiento de superficies y color.

La presencia de tres asociaciones mineralógicas diferenciadas: a) cuarzo, feldespatos, diópsido, gehlenita y zeolitas; b) cuarzo, ilita y algo de feldespatos, y c) feldespatos, ilita y dolomita, nos ha llevado a delimitar tres grupos, cuyos procesos de cocción son claramente distintos. La distribución de estos grupos en el perfil ha permitido conocer la evolución sufrida en su fabricación.

2. INTRODUCCIÓN

La aplicación de métodos analíticos al estudio de las cerámicas, en Arqueología, es de gran interés, por cuanto constituye una aportación de nuevos datos para su mejor conocimiento. PEACOCK (1970) realizó una revisión interesante de los trabajos sobre los métodos analíticos más adecuados para este tipo de estudios.

¹ Departamento de Ciencias de la Tierra (Cristalografía y Mineralogía). Fac. de Ciencias. 50009 ZARAGOZA.

² Ídem.

De manera específica, el análisis mineralógico por difracción de rayos X se ha aplicado ampliamente y con buenos resultados, tal como señalan MINZONI y DEROCHE (1981).

Las cerámicas de la Edad del Bronce han recibido atención por parte de distintos autores y han sido estudiadas con diferentes métodos analíticos (MANIATIS y TITE, 1981). En España, se conocen los trabajos realizados en cerámicas de la Edad del Bronce procedentes de los yacimientos arqueológicos de Cerro de la Encina (Monachil, Granada) y Cuesta del Negro (Purullena, Granada) (CAPEL *et al.*, 1979).

En este artículo, se estudian cerámicas de la Edad del Bronce del yacimiento arqueológico de Cueva del Moro (Olvena, Huesca), con el fin de obtener algunas precisiones sobre la tecnología de fabricación de las cerámicas, temperatura de cocción y evolución en la estratigrafía arqueológica del yacimiento.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Las cerámicas proceden de las excavaciones llevadas a cabo por P. UTRILLA y V. BALDELLOU en la Cueva del Moro (Olvena, Huesca), durante los años 1981, 1982 y 1983.

Se hizo una selección de 12 fragmentos cerámicos, ubicados en los niveles estratigráficos a, b y c; culturalmente, corresponden a la Edad del Bronce. Las dataciones obtenidas con C14 indican edades comprendidas entre 1580 B.C. para el nivel inferior y 1090 B.C. para el superior (BALDELLOU y UTRILLA, 1985).

El estudio realizado cubre tres vertientes claramente diferenciadas:

a) Observación de las características externas de las cerámicas, tratamiento de las superficies, color, decoración y textura (tabla I).

b) Estudio con lupa binocular de una sección de la pared de cada cerámica, para obtener información sobre clase, forma, tamaño y distribución del mineral que actuó como desgrasante en la elaboración de la cerámica.

c) Análisis mineralógico por difracción de rayos X, técnicas de polvo y agregado orientado de la fracción $< 20\mu$, con un difractómetro Philips PW 1050/00 (tabla II).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis mineralógico se recogen en la tabla II. Las claras diferencias que se observan a lo largo del perfil han permitido distinguir tres grupos de cerámicas diferenciadas, cuyas características se discuten a continuación:

Grupo 1.

Corresponde a cerámicas con la siguiente composición mineralógica: cuarzo, feldespatos, diópsido, gehlenita y zeolita. El diagrama de DRX se recoge en la figura n.º 1. A este grupo pertenecen las cerámicas MO.8D.87.1, MO.6E.102.4, MO.8E.105.3, MO.8C.130.50, MO.8B.141.17, MO.8C.146.7, MO.6D.153.52 y MO.6D.176.27 (tabla I), que se distribuyen por todo el perfil estratigráfico, si bien en el nivel superior aparecen de forma exclusiva.

Con la lupa binocular se observa que el desgrasante lo forman granos de cuarzo, de formas angulosas, pero muy escasos en la pasta cerámica. Probablemente estarían presentes en la materia prima utilizada para la fabricación de la cerámica.

Las cerámicas de este grupo aparecen con decoraciones plásticas de cordones y mamelones; otras presentan en su superficie exterior una superposición de arcilla; no faltan las que no tienen ningún tipo de decoración. El tratamiento de las superficies es, generalmente, el bruñido, excepto en la superficie exterior de las cerámicas con superposición de arcilla (tabla I). Se han realizado difractogramas de estas aplicaciones de arcilla y de los mamelones; la composición mineralógica es idéntica a la del resto de la pasta cerámica (tabla II, muestras MO.8B.141.17a, MO.6D.153.52a y MO.6D.176.27a).

El color de las cerámicas está en la línea de grises y negros, especialmente en el corazón de la pared y en la superficie interior. En algunas ocasiones, las superficies exteriores pueden mostrar tonos pardos y pardo-rojizos. Hay alguna cerámica totalmente de color pardo-rojizo.

La presencia de diópsido y gehlenita indica que la temperatura alcanzada en el horno durante la cocción debió de superar los 800°C. A partir de esta temperatura se produce la formación de estos minerales, partiendo de la existencia previa en la pasta cerámica de carbonatos, como calcita y dolomita (PERINET y COURTOIS, 1983).

La abundancia de feldespatos puede ser debida, en parte, a procesos de nucleación y crecimiento de los mismos en las reacciones ocurridas en la pasta cerámica, cuando la temperatura del horno alcanzara los 700°C, que es la propia de la formación de plagioclasas (CAPEL *et al.*, 1979).

La existencia de zeolitas es, probablemente, consecuencia del proceso posterior de enterramiento, como resultado de la evolución de la pasta amorfa del material cerámico producida durante la cocción, en concordancia con los resultados de PERINET y COURTOIS (1983). Si se tiene en cuenta que sólo en las cerámicas de este grupo aparecen zeolitas (tabla II), esto puede hallarse en relación con el hecho de que fueron cocidas a temperaturas más elevadas, lo cual favoreció la aparición de una pasta amorfa necesaria para la formación de estos minerales.

La elevada *crystalinidad* de los minerales resultantes del proceso cerámico parece indicar que la cocción fue, en términos generales, suficiente. No obstante, pueden observarse algunas diferencias entre las distintas cerámicas, probablemente debidas, de una parte, a la variación de temperatura dentro del horno, y, de otra, a posibles disparidades en los tiempos de cocción (KOCISZEWSKI y KRUPPE, 1968).

El horno utilizado en la fabricación de las cerámicas debió de ser técni-

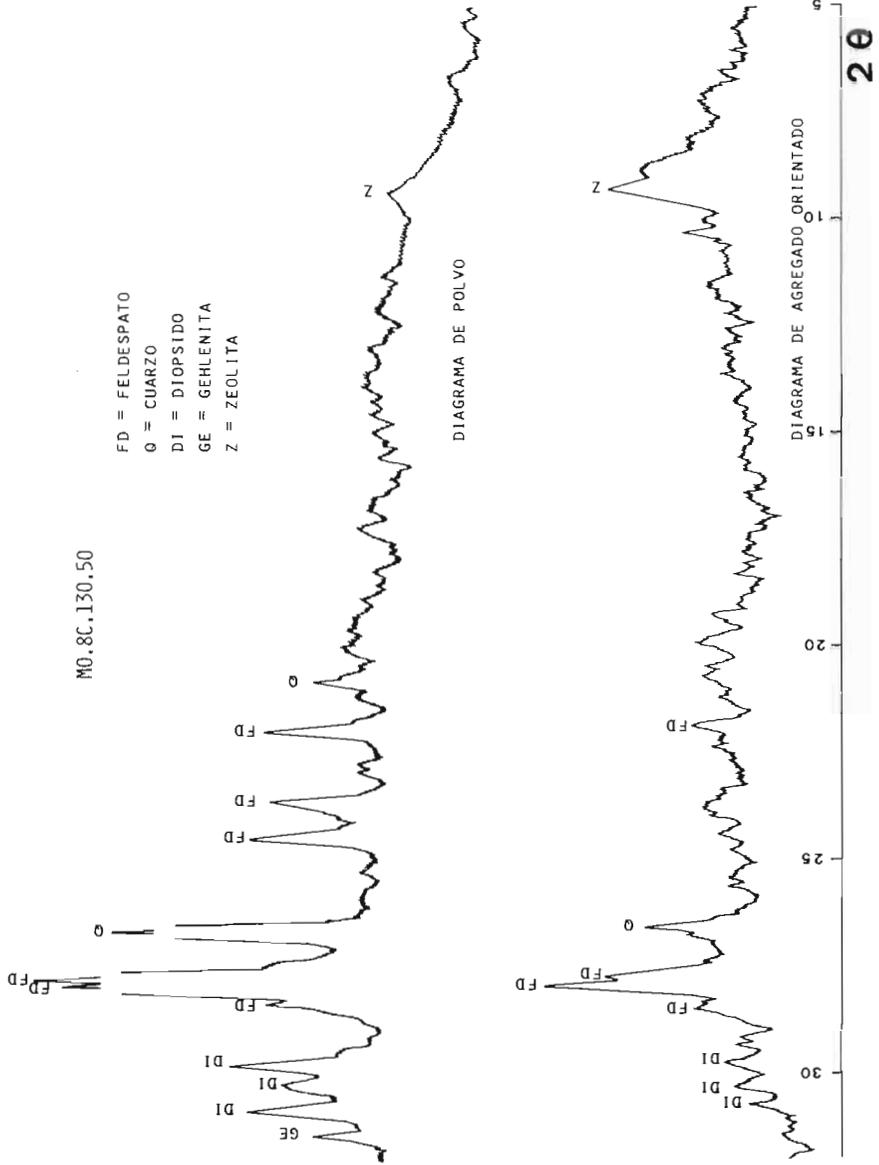


Fig. 1. Difractogramas tipo de polvo y agregado orientado de las cerámicas del grupo I.

camente bastante evolucionado, pues hubo de alcanzar estas temperaturas y mantenerlas el tiempo necesario para la formación de dióxido y gehlenita. Es probable que el combustible del horno estuviera en contacto con las vasijas, pues la coloración de éstas demuestra la existencia de una atmósfera reductora en la cocción; sólo al final de la misma se originaría una atmósfera oxidante, con penetración de oxígeno del exterior, la cual teñiría de pardo o pardo-rojizo las superficies de las vasijas, pero no su interior, lo que parece demostrar que mantendrían una posición invertida dentro del horno.

En cuanto a las decoraciones y tratamientos de superficie, las decoraciones plásticas de cordones, mamelones, así como la superposición de arcilla, se llevarían a cabo cuando los recipientes estuvieran húmedos. En estado semi-húmedo y con un instrumento duro se bruñirían las superficies.

Grupo 2.

Este grupo está caracterizado por la presencia de cuarzo, ilita y algo de feldespatos. En uno de los fragmentos aparece calcita (fig. 2). A este grupo pertenecen las cerámicas con las siglas MO.8B.141.13, MO.6D.145.37 y MO.6E.170.32, que aparecen en los niveles medio e inferior de la estratigrafía (tabla II).

Los granos de cuarzo de formas angulosas que actuaron como desgrasante en la elaboración de las cerámicas son más abundantes y de mayor tamaño que en el grupo I, pero no es fácil afirmar si formaban parte del material bruto utilizado o fueron añadidos voluntariamente a la pasta.

Sólo una de las cerámicas presenta decoración, de incisiones muy irregulares, con la superficie exterior alisada y la interior bruñida. Otra corresponde a un pequeño vaso con carena, sin decorar, bien bruñido en sus superficies. La cerámica restante es bastante tosca, con la superficie interior bruñida y la exterior algo alisada. El color que presentan estas cerámicas es negro en su parte interior y pardo-rojizo en la exterior, excepto el vasito con carena, totalmente negro (tabla II).

Las temperaturas de cocción se hallarían comprendidas entre 700°C y 800°C. A 700°C se inicia la formación de las plagioclasas. La presencia de ilita y calcita indica que la temperatura no alcanzaría los 800°C, ya que a esta temperatura comienza el proceso de destrucción cristalina.

La atmósfera de cocción en el horno debió de ser semejante a la del grupo I. El bruñido de las superficies del vasito con carena pudo efectuarse, una vez seco el vaso, antes de la cocción, humedeciéndolas con las manos primero y bruñéndolas después. La cocción en atmósfera reductora contribuiría a que adquirieran brillo. La decoración de incisiones sobre superficies alisadas debió de realizarse con el recipiente húmedo.

Grupo 3.

El último grupo de cerámicas está caracterizado por la presencia de gran cantidad de feldespatos, ilita y algo de dolomita (fig. 3). Este grupo está

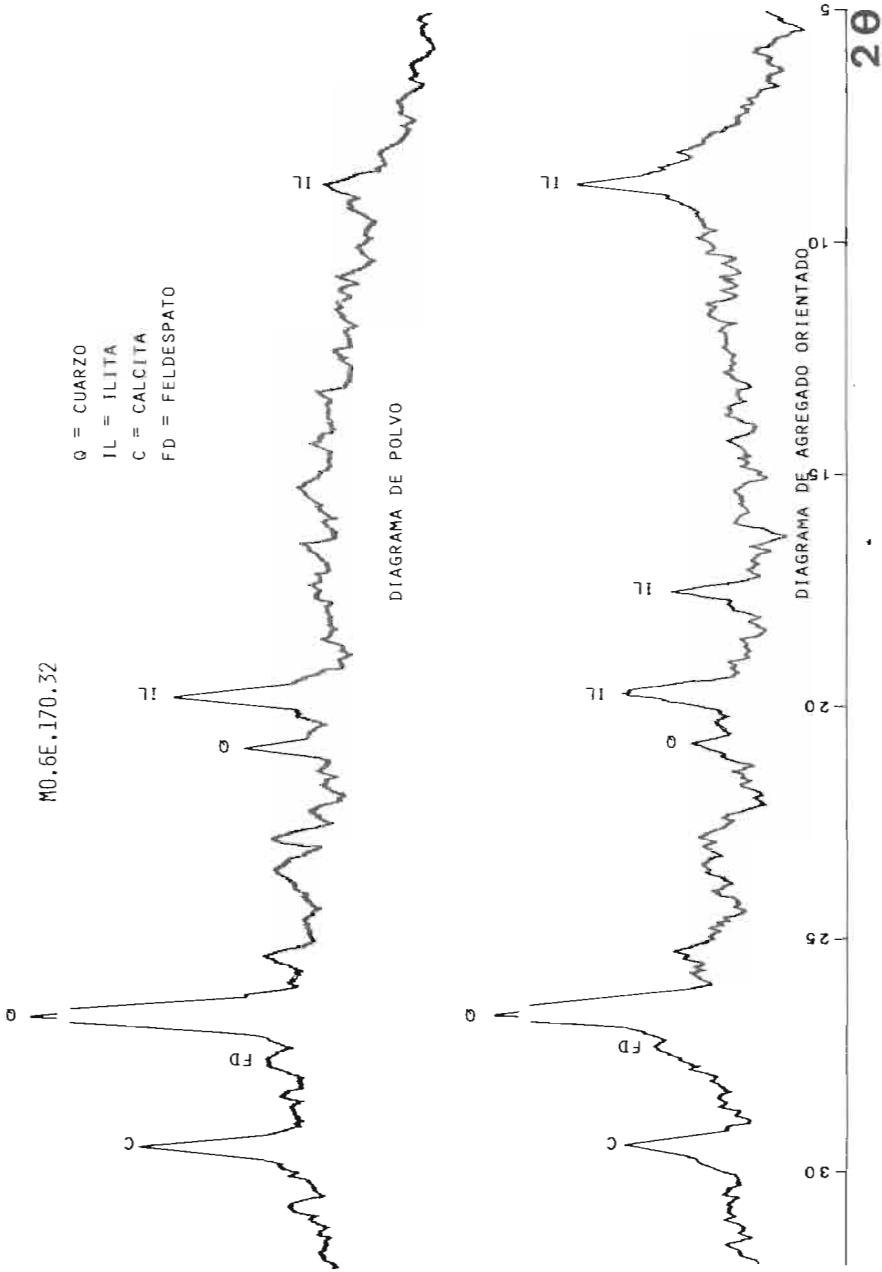


Fig. 2. Difractogramas tipo de polvo y agregado orientado de las cerámicas del grupo 2.

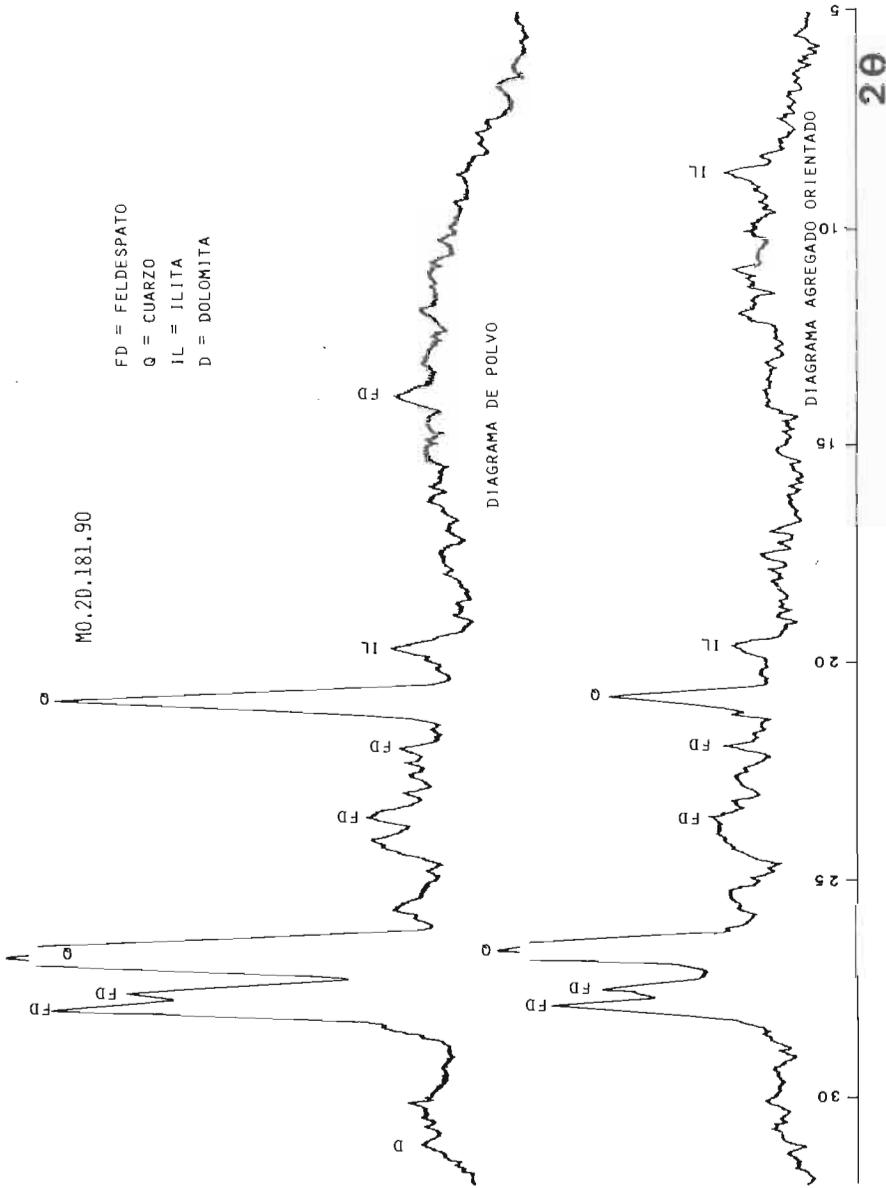


Fig. 3. Difractogramas tipo de polvo y agregado orientado de las cerámicas del grupo 3.

representado por la cerámica MO.2D.181.90 (tabla II), localizada en la parte inferior del perfil estratigráfico.

El desgrasante utilizado en la fabricación de la cerámica estaba compuesto por granos de cuarzo, de formas angulosas, muy abundantes y de tamaños superiores a 1 mm de diámetro, visibles a simple vista.

La decoración está formada por incisiones cortas muy regulares. Las superficies aparecen ligeramente bruñidas. Su color es gris claro (tabla I).

La existencia de dolomita determina una temperatura de cocción probable en el horno inferior a 700°C (DOVAL y MARTÍN POZAS, 1974). La abundancia de feldepatos en esta situación podría ser debida a que ya se encontraban en el material original utilizado para la fabricación de las cerámicas.

Una generalización de lo que puede significar el menor rango de temperatura alcanzado en la cocción de la cerámica de este grupo no es posible, pues para ello deberíamos contar con un número mayor de muestras. Quizá esto ocurra cuando se estudien las cerámicas procedentes de los niveles neolíticos de este yacimiento arqueológico.

Por lo que respecta a la decoración y al tratamiento de las superficies, debido al tipo de desgrasante, a su tamaño y cantidad, las superficies debieron de ser bruñidas cuando la pieza cerámica estuviera semi-seca, con un instrumento muy duro. La decoración se efectuaría después del bruñido.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Las cerámicas más numerosas, características de todo el perfil estratigráfico correspondiente a la Edad del Bronce, son las clasificadas en el grupo 1. Se trata, en general, de cerámicas de buena factura, que probablemente fueron sometidas a temperaturas de cocción bastante elevadas. Estas cerámicas se presentan de forma exclusiva en el nivel superior de la estratigrafía.

Por otra parte, en los niveles medio e inferior aparecen cerámicas con unas características tecnológicas distintas. Debieron de ser cocidas a temperaturas inferiores y el desgrasante que se encuentra en su pasta es más abundante. Son las clasificadas como grupo 2.

Finalmente, en el nivel inferior aparece una cerámica, la correspondiente al grupo 3, cocida a una temperatura mucho menor y con un desgrasante de gran tamaño y muy abundante.

En definitiva, se observa una evolución en la fabricación de la cerámica desde los niveles inferiores a los superiores, en la que progresivamente se van abandonando unas formas de mezclar la pasta cerámica y de cocer los recipientes por otras más evolucionadas, con menores inclusiones cristalinas y mayor temperatura de cocción.

6. BIBLIOGRAFÍA

- BALDELLOU, V. y UTRILLA, P., *Nuevas dataciones de Radiocarbono de la Prehistoria Oscense*, «Trabajos de Prehistoria», 42 (Madrid, 1985), pp. 83-95.
- CAPEL, J.; LINARES, J. y HUERTAS, F., *Métodos analíticos aplicados a cerámicas de la Edad del Bronce*, «Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada», 4 (Granada, 1979), pp. 345-360.
- DOVAL MONTOYA, M. y MARTÍN POZAS, J. M., *Sobre el mecanismo de la descomposición térmica de la dolomita*, «Estudios geológicos», 30 (1974), pp. 435-440.
- KOCISZEWSKI, L. and KRUPPÉ, J., *Warsaw Pottery in the 14th centuries: Technology of production in the light of physico-chemical investigations*, «Archaeologia Polona», XV (1968), pp. 151-209.
- MANIATIS, Y. and TITE, M. S., *Technological Examination of Neolithic-Bronze Age Pottery from Central and Southeast Europe and from the Near East*, «Journal of Archaeological Science», 8, n.º 1 (1981).
- MINZONI and DEROCHÉ, A., *X-Ray Diffraction Analysis and Petrography as Useful Methods for Ceramic Typology*, «Journal of Field Archaeology», 8, n.º 4 (1981).
- PEACOCK, D.P.S., *The scientific analysis of ancient ceramics: a review*, «World Archaeology», 1, 3 (1970).
- PERINET, G. et COURTOIS, L., *Évaluation des températures de cuisson de céramiques et de vaisselles blanches néolithiques de Syrie (I)*, «Bulletin de la Société Préhistorique Française», 80, n.º 5 (1983), pp. 157-160.

Tabla I. Características externas de las cerámicas.

| Muestra | Decoración | Superficie exterior | Superficie interior | Color |
|------------------|---|---|---------------------|---|
| MO.8D 87.1 | Sin decorar | Bruñida | Bruñida | Gris. Pequeña capa exterior pardo-rojiza. Débil capa interior pardo-oscura. |
| MO.GE 102.4 | Cordón plástico. Mamelones | Bruñida | Bruñida | Gris oscuro. Pequeña capa exterior parduzca. |
| MO.8E 105.3 | Asa. Cor-dón plástico | Ligero bruñido | Deteriorada | Pardo-oscura. |
| MO.8C 130.50 | Sin decorar | Bruñida con brillo | Bruñida con brillo | Pardo-rojizo. |
| MO.8B 141.17 | Mamelones | Alisada | Bruñida con brillo | Negro. Débil capa exterior parduzca. |
| MO.8B 141.17a | Un mame-lón | — | — | — |
| MO.8B 141.13 | Carena sin decorar | Bruñida con brillo | Bruñida con brillo | Negro. |
| MO.6D 145.37 | Incisiones | Alisada | Bruñida con brillo | Gris oscuro. Pequeña capa exterior parduzca. |
| MO.8C 146.7 | Sin decorar | Bruñida con brillo | Bruñida con brillo | Negro. Débil capa exterior parduzca. |
| MO.6D 153.52 | Superposi-ción de arcilla | Rugosa | Bruñida | Amplia capa media negruzca. Capas exterior e interior pardo-rojizas. |
| MO.6D 153.52a | Superposi-ción de arcilla | — | — | — |
| MO.6E 170.32 | Sin decorar | Deteriorada | Bruñida con brillo | Capa exterior, pardo rojiza. Capa interior, negruzca. |
| MO.6D 176.27 | Borde inciso Cordón dig. Arcilla sup. | En borde bruñida con brillo. En cuerpo rugosa | Bruñida con brillo | Negro. La parte rugosa, rojiza. |
| MO.6D 176.27a | Arcilla superpuesta | — | — | — |
| MO.2D 181.90 | Incisiones | Ligero bruñido | Ligero bruñido | Gris claro. |

Tabla II. Composición mineralógica por DRX.

| Muestra | Profundidad (cm) | Características del desgrasante | Cuarzo | Feldespato | Calcita | Dolomita | Ilita | Diópsido | Gehlenita | Zeolita |
|------------------|------------------|--|--------|------------|---------|----------|-------|----------|-----------|---------|
| MO.8D 87.1 | 87 | Escasos granos de cuarzo, oscuros, dispersos en la matriz, en su mayoría < 0,5 mm. | x | xx | — | — | — | x | (i) | x |
| MO.6E 102.4 | 102 | Casi no hay granos visibles. | x | x | — | — | — | x | x | — |
| MO.8E 105.3 | 105 | Las mismas que en muestra MO.8D. 87.1. | x | xx | — | — | — | xx | x | — |
| MO.8C 130.50 | 130 | Las mismas que en muestra MO.8D. 87.1, pero el tamaño de los granos menor. | x | x | — | — | — | x | x | x |
| MO.8B 141.17 | 141 | Las mismas que en muestra MO.8D. 87.1. | xx | x | — | — | — | xx | x | x |
| MO.8B 141.17a | — | — | xx | x | — | — | — | xx | x | — |
| MO.8B 141.13 | 141 | Abundantes granos de cuarzo, blanquecinos y translúcidos, < 0,5 mm. | xx | (x) | — | — | x | — | — | — |
| MO.6D 145.37 | 145 | Granos de cuarzo oscuros, > 1 mm. | xx | (i) | — | — | x | — | — | — |

Tabla II (continuación). Composición mineralógica por DRX.

| Muestra | Profundidad (cm) | Características del desgasante | Cuarzo | Feldespato | Calcita | Dolomita | Ilita | Diópsido | Gehlenita | Zeolita |
|------------------|------------------|---|--------|------------|---------|----------|-------|----------|-----------|---------|
| MO.8C 146.7 | 146 | Las mismas que en muestra MO.8D, 87.1. | x | x | — | — | — | x | — | x |
| MO.6D 153.52 | 153 | Las mismas que en muestra MO.8D, 87.1. | x | x | — | — | — | x | x | x |
| MO.6D 153.52a | — | — | x | x | — | — | — | x | x | x |
| MO.6E 170.32 | 170 | Algún grano de cuarzo, blanquecino, < 0,5 mm. | x | (x) | x | — | x | — | — | — |
| MO.6D 176.27 | 176 | Las mismas que en muestra MO.8D, 87.1. | x | x | — | — | — | x | x | x |
| MO.6D 176.27a | — | — | x | x | — | — | — | x | x | x |
| MO.2D 181.90 | 181 | Muy abundantes granos de cuarzo, blanquecinos, la mayoría > 1 mm. | xx | x | — | x | x | — | — | — |