

Canteras aborígenes de molinos de mano en la isla de Gran Canaria (España): caracterización petrológica de tobas de lapilli

Quarries of aboriginal millstones in the Gran Canaria Island (Spain): petrologic characterization of lapilli tuffs

J. Mangas¹, A. Rodríguez², I. Francisco³ y E. Martín²

1 Dpto. de Física. Campus de Tafira. Univ. Las Palmas de Gran Canaria, 35.017 Las Palmas de Gran Canaria. jmangas@dfis.ulgpc.es

2 Dpto. de Ciencias Históricas. Campus del Obelisco. Univ. L.P.G.C. 35.003 Las Palmas de Gran Canaria. arodriguez@dch.ulgpc.es

3 Dpto. Prehistoria, Antropología e H^a Antigua, Campus de Guajara, Univ. La Laguna, 38.071 Santa Cruz de Tenerife. ixa@telefonica.net

Resumen: En las Islas Canarias las muelas de molino de mano eran imprescindibles para moler el cereal en tiempos preeuropeos. Las canteras aborígenes de estas muelas están asociadas en Gran Canaria a edificios estrombolianos del Ciclo Post Roque Nublo, constituidos por tobas lapílicas soldadas. Estas tobas muestran generalmente textura hipocristalina, vesicular y porfídica, conteniendo fenocristales de olivino y augita en una mesostasis vítrea o microcristalina. A su vez, las tobas presentan otras características petrológicas significativas para discriminar muestras de yacimientos arqueológicos. Así, las tobas de La Calera tienen composición basanítica y muestran pseudomorfos de olivino rojizo en una mesostasis negruzca; las de Montaña Quemada también son basaníticas y presentan pseudomorfos negros de olivino conteniendo óxidos de Fe-Ti, carbonatos y ceolitas, y vesículas rellenas con estos mismos minerales; las de Riquiáñez son basálticas alcalinas y contienen fenocristales de olivino iddingsitizados parcialmente en una mesostasis negra y marrón; las de Cuatro Puertas son basálticas alcalinas y tienen megacrístales y fenocristales de augita con texturas en corona, y fenocristales rojizos de olivino con distinto grado de iddingsitización, todos ellos incluidos en una mesostasis roja; y las de Montaña del Queso son nefeliniticas y muestran fenocristales de olivino, augita zonada, hornblenda y óxidos de Fe-Ti junto a una mesostasis naranja.

Palabras clave: canteras aborígenes, muelas de molino, petrología, toba de lapilli, Gran Canaria.

Abstract: *The hand millstones were indispensable to grind the cereal in the Canary Islands and in preeuropean time. Aborigine quarries of millstones are associated in Gran Canaria Island with strombolian cones of Post Roque Nublo Cycle, formed by welded lapilli's tuffs. These tuffs generally show hypocrySTALLINE, vesicular and porphyritic textures, with olivine and augite phenocrystals into a glassy and microcrystalline groundmass. In addition, these tuffs have such as special petrologic characteristics as to discriminate samples from archaeological sites. Therefore, La Calera tuffs have basanite composition and they show red olivine pseudomorphes in a blackish groundmass; Montaña Quemada tuffs are also composed of basanite and have blackly olivine pseudomorphes with Fe-Ti oxides, carbonates and zeolites, and vesicles filled with the same minerals; Riquiáñez tuffs are alkaline basalts and contain olivine phenocrystals partially iddingsitized in a black and brown groundmass; Cuatro Puertas tuffs are alkali basalts and have augite megacrystals and phenocrystals with corona textures, and reddish olivine phenocrystals with varied iddingsitization grade, all of them into a red groundmass; and Montaña del Queso tuffs are nephelinitic and they show olivine phenocrystals, zoned augite, hornblende and Fe-Ti oxides next to an orange groundmass.*

Key words: *aborigine quarries, millstones, petrology, lapilli's tuff, Gran Canaria.*

INTRODUCCIÓN

Los aborígenes de Gran Canaria, llamados "canarios", utilizaban muelas de molino de mano circulares para moler los cereales recolectados en el campo y elaborar harinas para su alimentación. Este alimento constituía su principal aporte dietético, por lo que las muelas resultaban imprescindibles en el ajuar doméstico. Según la investigación que estamos llevando a cabo, los canarios preferían elaborar estas muelas con tobas lapílicas soldadas asociadas a conos volcánicos, en detrimento de lavas basálticas vesiculares que fueron

usadas en menor proporción (Rodríguez *et al.*, 2006). Las extracciones de muelas se llevaban a cabo a cielo abierto en zonas fácilmente accesibles, existiendo centros de producción de diversa entidad. El material de molturación se confeccionaba con herramientas pétreas especializadas (picos) de naturaleza lávica, de tal forma que los canteros picaban la toba creando unos surcos circulares, con los que modelaban la preforma de las muelas que luego se extraían golpeando por un lado (Fig. 1). El acabado de las piedras de molino se realizaba in situ y, posteriormente, se distribuían a los poblados.



FIGURA 1. Detalle de improntas de muelas de molino de mano en la cantera aborigen de Montaña del Queso (Santa Lucía de Tirajana).

CARACTERIZACIÓN DE LAS CANTERAS Y SUS MATERIAS PRIMAS

El objeto principal de este trabajo es la caracterización geológica de las principales canteras de muelas de molino en Gran Canaria, y de la propia materia prima extraída. Con ello se pretende determinar los lugares de procedencia de los materiales de molturación que se documentan en los poblados de la isla para conocer cómo eran sus redes de intercambio. Este estudio se ha realizado en cinco centros de producción (Fig. 2): La Calera (Agaete), Montaña Quemada y Riquiáñez (Las Palmas de Gran Canaria), Cuatro Puertas (Telde) y Montaña del Queso (Santa Lucía de Tirajana). En cada cantera se ha efectuado un reconocimiento geológico, y se han tomado un total de 20 muestras geológicas para establecer sus características petrográficas y geoquímicas. Con estos resultados se pretende discriminar entre las distintas canteras, y crear indicadores de referencia para contrastar con materiales arqueológicos recuperados en distintos yacimientos. Estos estudios geoarqueológicos resultan pioneros en Canarias.

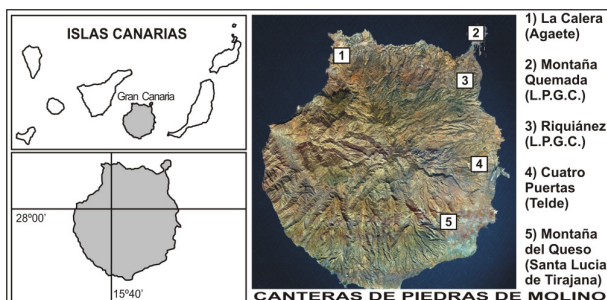


FIGURA 2. Situación de las cinco canteras de muelas de molino de mano estudiadas en la isla de Gran Canaria.

La Calera (Agaete)

El complejo extractivo de La Calera se sitúa en el margen derecho del Valle de Agaete, cerca de la urbanización La Suerte (coordenadas UTM 433731/3107142). Desde el punto de vista vulcanológico esta cantera está asociada a un edificio estromboliano erosionado de edad Pleistoceno medio, y perteneciente al ciclo magmático Post Roque Nublo

(Balcells *et al.*, 1990). Este cono está constituido por materiales piroclásticos estratificados en varias capas con una potencia de más de 30 m, y las labores extractivas se centraron en varios niveles de lapilli soldado. Al microscopio petrográfico las tobas lapílicas tienen textura hipocristalina, vesicular y porfídica con escasos fenocristales de olivino de grano fino y medio, con bordes corroídos y formas subeuhedrales (Fig. 3). Estos olivinos muestran alteración notable, conteniendo óxidos e hidróxidos de Fe, por lo que estos cristales aparecen como pseudomorfos negro-rojizos casi imperceptibles en la mesostasis oscura y vítrea que los engloba. También se observan fenocristales de augita de grano fino, subeuhedrales y de color crema, algunos forman microagregados y en la mesostasis también se aprecian estos microcristales. La mesostasis tiene vacuolas de <4 mm, con formas redondeadas, irregulares y coalescentes, y algunas están rellenas de vidrio volcánico y de cristales de ceolitas. Los análisis geoquímicos de las tobas confirman que son basanitas (Fig. 4), con promedios de 38,5% de SiO₂, 2,7% de Na₂O+K₂O y <5,1% de volátiles. A su vez, presentan los máximos valores de Fe₂O₃ (media 20,6%) e Y (media 42 ppm) de las tobas analizadas en este trabajo.

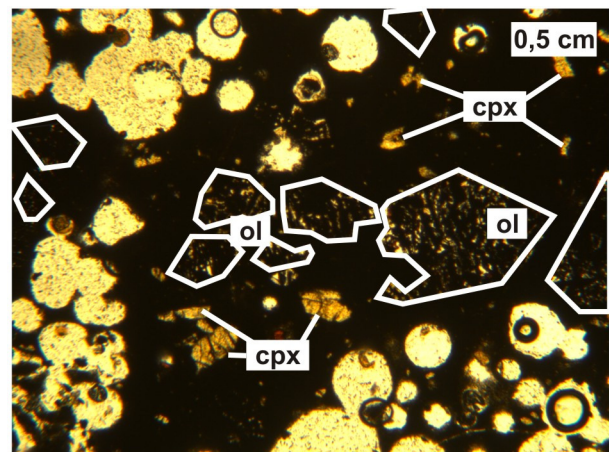


FIGURA 3. Imagen microscópica de la toba de La Calera donde se observan pseudomorfos de olivino (ol) y fenocristales de augita (cpx) en una mesostasis vítrea muy oscura con vacuolas vacías (40X, NP)

Montaña Quemada (Las Palmas de Gran Canaria)

Este centro de producción se ubica en la Montaña Quemada o Colorada, que se localiza en La Isleta entre 222 y 236 m sobre el nivel del mar (coordenadas UTM 457996/3116217), y está asociado a un edificio estromboliano que pertenece al ciclo Post Roque Nublo de edad Pleistoceno inferior. Este cono está constituido por lapilli y escoria, así como por algunos flujos lávicos de poca magnitud intercalados. Todo el conjunto está compactado y, debido a la oxidación sufrida, los piroclastos adquieren un color rojizo que probablemente ha contribuido a darle el nombre a este volcán. Al microscopio petrográfico, las tobas lapílicas presentan textura hipocristalina, vesicular y porfídica con fenocristales de olivino muy alterado (pseudomorfos conteniendo óxidos e hidróxidos de Fe y, en menor medida, carbonatos y ceolitas), con formas euhedrales y subeuhedrales, y de grano fino a medio; junto con

crisales de augita de color crema, subeuhedrales y anhedrales de grano fino; y, ocasionalmente, de opacos (Fig. 5). La mesostasis vítrea es de color negruzco y marrón, y en ella se aprecian microcrisales de augita (a veces formando microagregados) y opacos, junto con vacuolas de <2 mm rellenas, total o parcialmente, de carbonatos y ceolitas. Geoquímicamente estas tobas son basanitas con contenidos promedios de 38,9% de SiO₂, 3,6% de Na₂O+K₂O y <6,9% de volátiles (Fig. 4) y tienen los máximos valores de MgO (media 13,5%) de las muestras estudiadas en este trabajo y los mínimos de Nb (media 39 ppm).

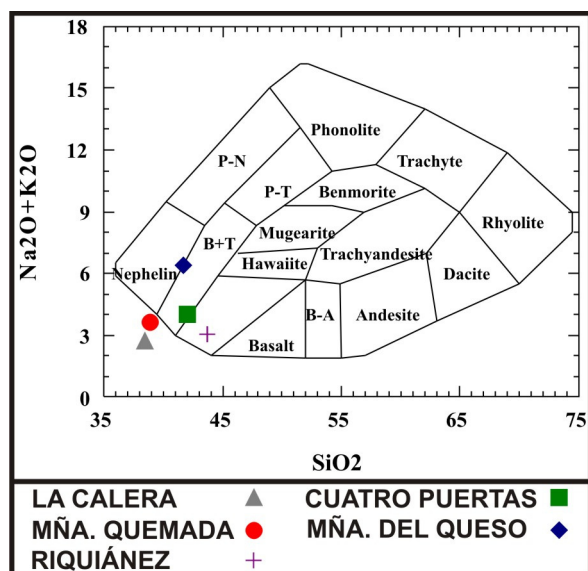


FIGURA 4. Diagrama TAS de Cox et al. (1979) con los análisis promedio de las tobas estudiadas en las canteras de Gran Canaria.

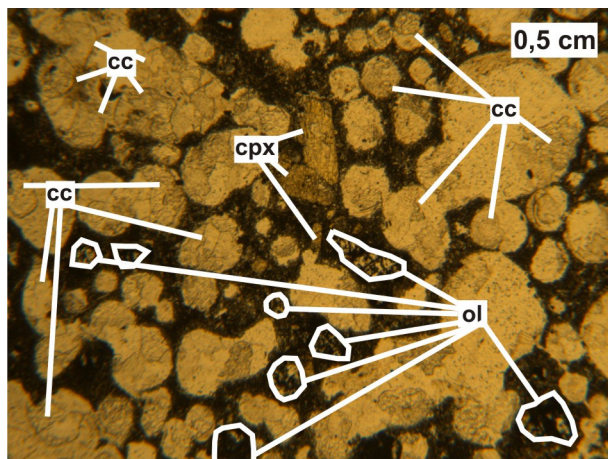


FIGURA 5. Aspecto microscópico de la toba de Montaña Quemada con pseudomorfos de olivino (ol) y fenocristales de augita (cpx) en una matriz negruzca, y vacuolas rellenas con carbonatos (cc) (40X, NP)

Riquiáñez (Las Palmas de Gran Canaria)

Esta zona extractiva se localiza en la margen derecha de un pequeño afluente del barranco del Cardón a 234 m.s.n.m. y con coordenadas UTM. 456626/3103823. La cantera se encuentra asociada a materiales piroclásticos de un cono estromboliano cuaternario perteneciente al ciclo Post-Roque Nublo

Inferior. Este depósito está constituido por piroclastos de tamaño lapilli y escoria, que están compactados y presentan colores negruzcos; pero tienen patinas rojizas debido a la meteorización. Estas tobas lapílicas muestran al microscopio petrográfico textura hipocristalina, vesicular y porfídica, conteniendo fenocristales euhedrales y subeuhedrales de augita de color gris y de grano fino a medio (<2,5 mm), de olivino alterado a iddingsita total o parcialmente y de grano fino (<1 mm), y de escasos óxidos de Fe-Ti (Fig. 6). La mesostasis vítrea aparece de color negruzco y marrón, y en ella se distinguen microcrisales de augita y vacuolas vacías de formas variadas. Los análisis geoquímicos de estas tobas confirman su composición basáltica alcalina (Fig. 4), con concentraciones de SiO₂ 43,8%, Na₂O+K₂O 3,1% y <6,45% de volátiles, y presenta también los mínimos valores de V (167 ppm) e Y (32 ppm) de todas las tobas analizadas en este trabajo.

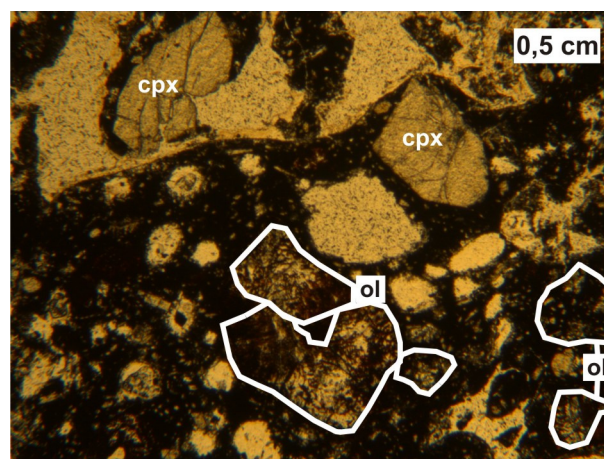


FIGURA 6. Vista microscópica de la toba de Riquiáñez con fenocristales iddingsitizados de olivino (ol) y augita (cpx) (40X, NP)

Cuatro Puertas (Telde)

La zona de extracción se ubica la parte baja de la ladera sur de la Montaña de Cuatro Puertas (coordenadas UTM 459238/3092460) entre 197 y 210 m.s.n.m. Es un edificio estromboliano bastante erosionado del Pleistoceno superior, perteneciente al ciclo Post Roque Nublo. Estos materiales volcánicos están constituidos por piroclastos consolidados heterométricos, en donde se distinguen megacristales de augita de tamaños centimétricos con colores pardos debido a la alteración. Al microscopio petrográfico, estas tobas lapílicas presentan textura hipocristalina, vesicular y porfídica con megacristales y fenocristales de augita de grano fino a muy grueso, y fenocristales de olivino de grano fino y medio (Fig. 7). Los cristales de augita muestran colores gris-beige, y están sin alterar, aunque tienen bordes corroídos y texturas en corona y drusa constituidas por cristales de olivino y clinopiroxeno más vidrio. Los fenocristales de olivino, de grano fino a medio (<3 mm), están moderadamente iddingsitizados y tienen bordes negros y rojos, ocasionalmente corroídos, y centros beige-amarillentos; mientras que los microfenocristales olivínicos (<0,5 mm) aparecen todos iddingsitizados, con tonalidades

rojo oscuro casi opacas. Las formas de los olivinos y augitas varían desde euhedrales a anhedrales. La mesostasis es microcristalina de color rojizo, contiene microcristales de clinopiroxeno con textura fluidal y, en menor proporción, de opacos y feldespatos. Las vacuolas de la matriz tienen formas variadas, tamaños <4 mm y están vacías u ocasionalmente rellenas de carbonatos. Geoquímicamente estas tobas son basanitas con un promedio de 42% de SiO₂, 4% de Na₂O+K₂O y <5,2% de volátiles (Fig. 4), y máximos valores de Cr (552 ppm) y Ni (455 ppm) de las muestras estudiadas.

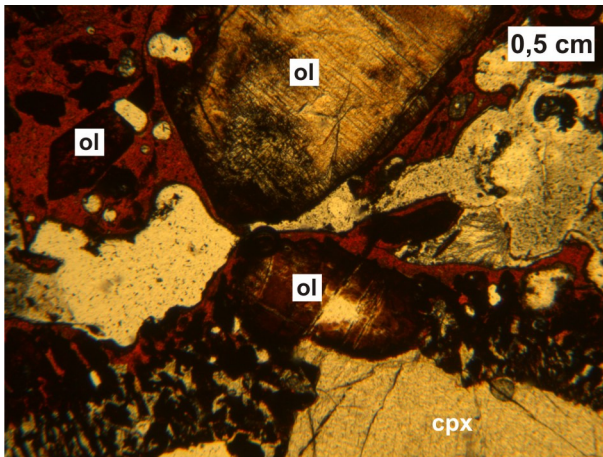


FIGURA 7. Aspecto microscópico de la toba lapílica de Cuatro Puertas. Se observa la mesostasis roja con fenocristales de olivino iddingsitizado (ol) y de augita (cpx) con textura en corona (40X, NP).

Montaña del Queso (Santa Lucia de Tirajana)

La cantera de molinos de Montaña del Queso se localiza entre 450 y 490 m.s.n.m., en la carretera que va de Era del Cardón a Santa Lucia de Tirajana (coordenadas UTM 450375/3082549). Está enclavada en un edificio estromboliano del ciclo Post-Roque Nublo Inferior constituido por piroclastos soldados y alterados, buzando unos 45° hacia el Este (Fig.1). Los trabajos mineros aborígenes se concentran en 3 niveles de lapilli. Al microscopio petrográfico estas tobas muestran textura hipocristalina, vesicular y porfídica, y la mesostasis es fluidal. Los fenocristales que aparecen son olivino, augita, horblenda y óxidos de Fe y Ti; son de grano fino, y tienen morfologías euhedrales y anhedrales. El olivino está fresco o ligeramente alterado a iddingsita. La augita es gris-crema pero aparecen algunos cristales zonados (centro verde y borde gris-crema) y a veces forma agregados microcristalinos. La mesostasis es vítrea y de color naranja pero con tonos claros y oscuros en parches o en bandas, y contiene microcristales y microlitos de la misma naturaleza que los fenocristales. Las vacuolas muestran formas variadas <4 mm, y suelen estar vacías o rellenas ocasionalmente de carbonatos. Geoquímicamente estas tobas son nefelinitas (Fig. 4) con un promedio de 41,6% de SiO₂, de 6,4% de Na₂O+K₂O y <2,7% de volátiles, y con los máximos valores de Nb (115 ppm) y Zr (565 ppm) encontrados en las muestras analizadas.

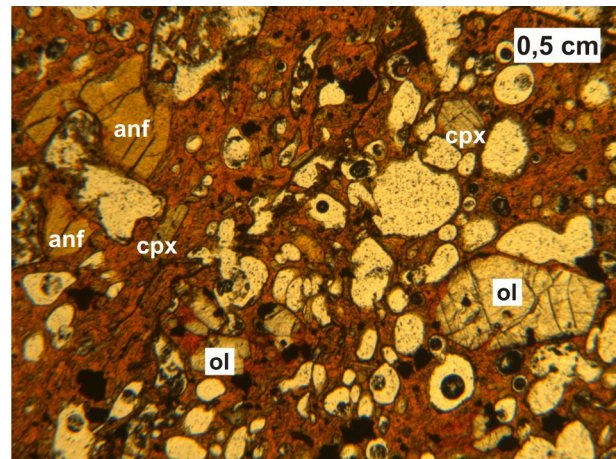


FIGURA 8. Imagen microscópica de la toba de Montaña del Queso la cual contiene fenocristales de olivino (ol), augita (cpx), horblenda (anf) y opacos en una mesostasis de color naranja (40X, NP).

CONCLUSIONES

Hasta ahora no se habían realizado estudios geoarqueológicos de canteras aborígenes de muelas de molino de mano en Canarias. La caracterización geológica de estos centros de producción en Gran Canaria confirma que están asociados a conos estrombolianos del ciclo magmático Post Roque Nublo y constituidos por tobas lapílicas soldadas. El estudio petrológico de estas tobas confirma que tienen texturas hipocristalinas, vesiculares y porfídicas, y contienen fenocristales de olivino (con distinto grado de alteración) y augita. Dependiendo de las canteras, también pueden aparecer fenocristales de horblenda y óxidos de Fe-Ti, así como minerales secundarios de iddingsita, carbonatos, ceolitas y óxidos e hidróxidos de Fe. Los análisis geoquímicos muestran que las tobas son rocas ultrabásicas, con concentraciones discriminatorias de elementos mayores y traza. Estos resultados petrológicos y geoquímicos caracterizan los centros de producción de materiales de molturación utilizados por los aborígenes, y gracias a estos datos se definirán las redes de distribución en tiempos preeuropeos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos: MCYT BHA 2003-03930 y HUM 2006-09189-HIST.

REFERENCIAS

- Balcells, R., Barrera, J.L. y Gómez, J.A. (1990). *Mapa Geológico de España 1:100.000*, hoja nº 21-21/21-22 (Isla de Gran Canaria). IGME, Madrid.
- Cox, K.G., Bell, J.D. y Pankhurst, R.J. (1979): *The interpretation of igneous rocks*. George Allen and Unwin, London, 450 p.
- Rodríguez, A.C., Martín, E., Mangas, J. y Francisco I. (2006): Las canteras de molinos de mano de Gran Canaria. Anatomía de unos Centros de Producción singulares. *Tabona* 15: 115-141