

Composición del material piroclástico de la erupción de 2021 en Cumbre Vieja (Isla de La Palma)

M. Pilar Mata (1*), Berta Ordóñez-Casado (1), Begoña del Moral (1), José F. Mediato Arribas (2), Eva Bellido Martín (1), Mercedes Castillo (1), Juana Vegas (1), Javier Martínez Martínez (2), Javier Sánchez-España (1), Raúl Pérez (2), Nieves Sánchez (3), Inés Galindo (3)

(1) CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC). La Calera, 1, 28760 Tres Cantos, Madrid (España)

(2) CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC). Ríos Rosas 23, 28003 Madrid (España)

(3) CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC). Alonso Alvarado 43, 35003 Las Palmas de Gran Canaria (España)

*corresponding author: p.mata@igme.es

Palabras Clave: Cenizas volcánicas, La Palma, Tefra. **Key Words:** Volcanic ash, La Palma, Tephra.

INTRODUCCIÓN

A las 14:10 UTC del 19 de septiembre de 2021 comenzó la erupción en la isla de La Palma, en la zona de Tajogaite-Cabeza de Vaca, en el municipio de El Paso. La erupción se dio por finalizada el día 13 de diciembre de 2021 a las 22:21 UTC, durando 85 días y 8 horas. La erupción, considerada fisural y de tipo estromboliano, produjo coladas de lava en sus fases más efusivas que destruyeron cientos de propiedades a su paso, alternando con fases explosivas que produjeron columnas eruptivas que provocaron la caída de piroclastos de dispersión en toda la isla. El IGME-CSIC participó activamente desde el inicio de la crisis volcánica, siendo una de sus tareas la toma sistemática de muestras de lava y material piroclástico, así como su estudio volcano-estratigráfico in situ. El objetivo del estudio fue recopilar información para investigar el proceso eruptivo y asesorar en la emergencia al Comité de Dirección del Plan de Prevención de Riesgos Volcánicos de la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA) a través de su Comité Científico. Los materiales piroclásticos han cubierto la isla por completo en varias ocasiones, alcanzando las islas de Tenerife, La Gomera, El Hierro y Gran Canaria durante los eventos volcánicos más explosivos, situándose los mayores espesores alrededor del cono. En este trabajo se presenta una primera caracterización de los materiales piroclásticos expulsados por el volcán hasta el día 17 de octubre de 2021. Estos datos son de vital importancia para el estudio de las distintas fases eruptivas y establecer la evolución de la actividad volcánica.

MÉTODOS

Se han analizado un total de 30 muestras, desde el 19/09/2021 hasta el 17/10/2021, en la red de muestreo que el IGME-CSIC acorde al protocolo https://volcanoes.usgs.gov/volcanic_ash/ (Benjamin, 2013; Stevenson et al., 2012). Desde el comienzo de la erupción se llevaron a cabo análisis sistemáticos: i) análisis granulométricos siguiendo las recomendaciones <https://www.ivhhn.org/guidelines/guidelines-grain-size-distribution-analysis>; ii) análisis tipológico de las tefras mediante microscopía óptica con la estimación de psideromelanas, taquilas, fragmentos líticos o cristales (Polacci et al., 2019); iii) en una selección se realizó análisis de difracción de rayos X (DRX) iv) composición química mediante espectrometría de fluorescencia de rayos X (FRX) y pérdida por calcinación y v) microscopía electrónica de barrido (MEB) con análisis de energía dispersiva (EDS) para estudiar la tipología, morfología y composición química puntual de las cenizas, así como el estudio de su textura interna, mediante la realización de probetas pulidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis granulométricos de las 30 muestras muestran mayoritariamente (43 %) curvas de frecuencia de tipo simétrico sensu estricto (36,7 %) o simétricas, con ligero sesgo negativo (6,7 %). Por otro lado, otra población importante la constituyen las curvas de frecuencia sesgadas a la izquierda (negativo) representando un 30 % del total. El 50 % de las muestras analizadas tienen una fracción mayoritaria comprendida entre 0,125-0,500 mm, siendo la fracción > 0,250 mm la mayoritaria, representando el 33,3 % del total de las muestras. El análisis por microscopía

óptica indica que los tipos de fragmentos piroclásticos son: sideromelanas (27-72 %), taquilas (24- 67 %), líticos (0 %- 8 %) y cristales (0 % - 8,7 %). La mineralogía de las muestras es: olivino, piroxeno, magnetita, titanomagnetita, anfíbol y plagioclasa (tipo bytownita). El olivino, piroxeno y anfíbol aparecen como cristales idiomórficos, la plagioclasa como cristales idiomórficos de tipo microlítico embebidos en el vidrio volcánico, y la titanomagnetita y magnetitas son muy abundantes con tamaños de 1-2 μm (Fig. 1) de forma euhédrica y/o esquelética. En la superficie de algunas partículas de cenizas se observan cristales micrométricos de sales (sulfatos de Ca, cloruros y fluoruros) adsorbidas durante la interacción de gases y magma en la columna eruptiva. La composición química de los elementos mayoritarios de una muestra representativas de ceniza, lapilli y lava correspondientes al primer día de la erupción, se muestra en la Tabla 1.

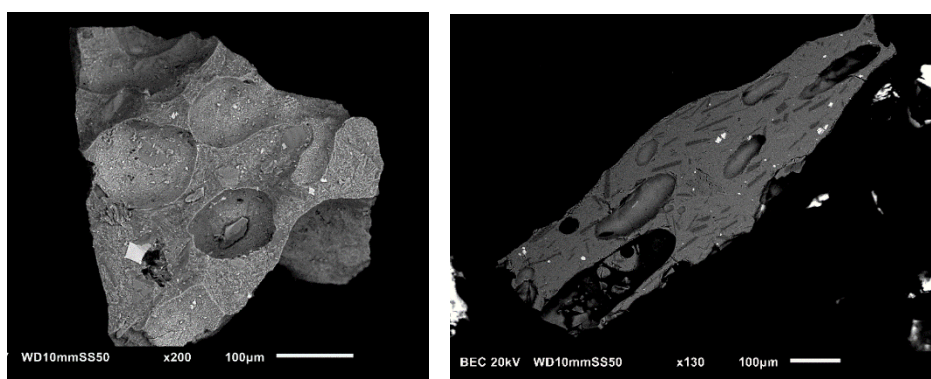


Fig 1. Imágenes de microscopía electrónica de barrido en modo de electrones retrodispersados. Izda: taquilita. Derecha: sideromelana.

	Ceniza	Lapilli	Lava
SiO₂	43,08	43,02	43,53
Al₂O₃	14,69	14,85	15,12
Fe₂O₃	12,86	13,36	13,23
CaO	9,78	10,11	10,01
TiO₂	3,66	3,79	3,76
MnO	0,22	0,22	0,22
K₂O	1,72	1,78	1,84
MgO	6,28	5,86	5,65
P₂O₅	0,98	1,08	1,05
Na₂O	4,38	4,43	4,44

Tabla 1. Composición química (% en peso) de muestras representativas de ceniza, lapilli y lava emitidas el 18 de septiembre de 2021 en la isla de La Palma.

De forma esporádica y puntual, se han detectado piroclastos (líticos) de hasta 2 cm de color blanco y gris, con textura vesicular con restos de fragmentos de naturaleza basáltica/tefrítica de color negro. Las imágenes de MEB y el análisis por EDS muestran una textura muy vesiculada, con altos contenidos en SiO₂, hasta el 70 %, y cantidades variables de Al, Na y K coherentes con el análisis por DRX que muestra cuarzo y feldespato potásico.

REFERENCIAS

- Benjamin, B. (2013): Homemade ashmeter: a low-cost, high-efficiency solution to improve tephra field-data collection for contemporary explosive eruptions. *J. App. Volc.*, **2.1**, 1-9.
- Polacci, M., Andronico, D., de' Micheli Vitturi, M., Taddeucci, J., Cristaldi, A. (2019): Mechanisms of ash generation at basaltic volcanoes: the case of Mount Etna, Italy. *Front. Earth Sci.*, **7**, 193. DOI: 10.3389/feart.2019.00193.
- Stevenson, J.A., Loughlin, S., Rae, C., Thordarson, T., Milodowski, A.E., Gilbert, J.S., Harangi, S., Lukács, R., Højgaard, B., Ártung, U., Pyne-O'Donnell, S. (2012): Distal deposition of tephra from the Eyjafjallajökull 2010 summit eruption. *J. Geophys. Res. Solid Earth*, **117**, B00C10. DOI: 0.1029/2011JB008904.