



Emisiones naturales de CO₂ y otros volátiles asociadas a la actividad volcánica en las Islas Canarias

J. M. L. Salazar, P. A. Hernández, G. Melián, I. Galindo, E. Padrón, P. Salazar, R. Marrero, P. González y N. M. Pérez

División de Medio Ambiente - ITER

Los volcanes emiten cantidades importantes de gases a la atmósfera a través de sus manifestaciones visibles como son los penachos, las fumarolas y los hervideros. Por otro lado, niveles significativos de emisión de gases ocurren también a través del suelo de forma difusa o dispersa, fenómeno conocido como manifestaciones volcánicas no visibles o difusas. La mayor parte de las investigaciones sobre la emisión difusa de gases en volcanes activos se han centrado en el CO₂ por ser uno de los componentes mayoritarios de los gases disueltos en los magmas, así como por su baja solubilidad en los mismos favoreciendo que este gas se escape con suma facilidad hacia la superficie. En el caso de los sistemas volcánicos activos de Canarias, las emanaciones difusas de CO₂ a la atmósfera alcanzan las 1.250-2.500 t·d⁻¹ para el sistema volcánico Cumbre Vieja (220 Km²), 704-1.250 t·d⁻¹ para el complejo volcánico Isla de El Hierro (278 Km²), y alrededor de 400 t·d⁻¹ para el Pico del Teide (0,5 Km²). Con la finalidad de profundizar sobre la emisión de otras especies volátiles se han estimado los niveles de emisión difusa de H₂S para Cumbre Vieja y Pico del Teide, llegándose a detectar 2 y 1,2 Kg·d⁻¹, respectivamente.

1. Introducción

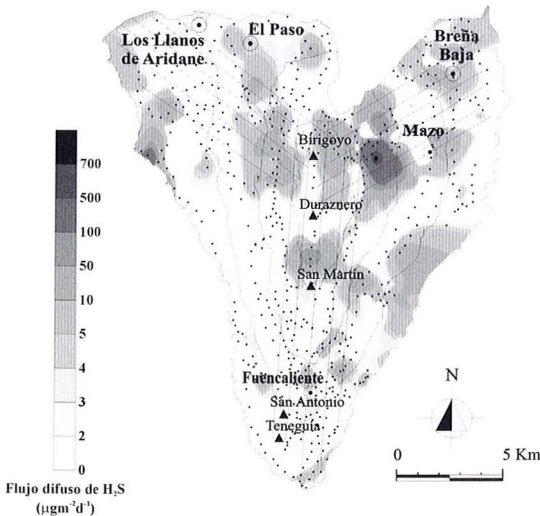
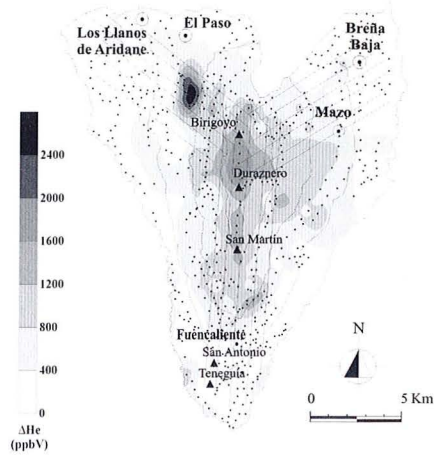
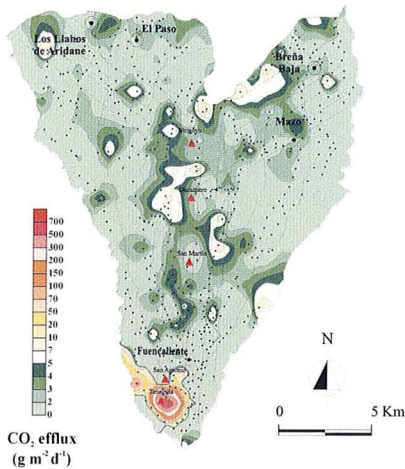
Una importante fracción de las emisiones naturales de CO₂ asociada a la actividad volcánica en Canarias ocurre a través del suelo de forma difusa o dispersa (Perez et al., 2001). Los estudios de desgasificación difusa de CO₂ en áreas volcánicamente activas tienen un especial interés científico como consecuencia de la baja solubilidad del CO₂ en fundidos silicatados a presiones bajas o moderadas (Stolper & Holloway, 1988), lo que facilita su escape hacia la atmósfera. Estos hechos se han visto reflejados en estudios realizados recientemente en volcanes activos donde se detectan niveles altos de emisión de CO₂ no sólo como emanaciones visibles sino además como desgasificaciones difusas a través del suelo (Allard et al., 1987, 1991; Baubron et al., 1990, 1991b; Giammanco et al., 1995; Farrar et al., 1995; Chiodini et al., 1996; Pérez et al., 1996; Hernández et al., 1998; Hernández et al., 2001b; Pérez et al., 1999, Salazar et al., 2001). La cuantificación de estas emanaciones difusas tienen un especial interés no sólo para la volcanología sino también para mejorar nuestro conocimiento sobre el aporte de CO₂ a la atmósfera por la actividad volcánica subáerea que no ha tenido en cuenta la aportación de las emisiones difusas en sistemas volcánicos.

2. Metodología

Con la finalidad de evaluar la tasa de emisión difusa de CO₂ en sistemas volcánicos se realizan campañas científicas que implican la realización de centenares de medidas de flujo difuso de CO₂ en toda la superficie del sistema volcánico. Las determinaciones in-situ del flujo difuso de CO₂ se han realizado en Canarias mediante el uso de espectrómetros portátiles IRND modelos RIKEN, LICOR 800, y DRÁGUER Polytron, utilizando una variante del método de la cámara de acumulación (Baubron et al. 1991a).

3. Resultados y discusión

Desde 1997 se han realizado numerosas campañas científicas con la finalidad de evaluar la tasa de emisión difusa de CO₂ por los principales volcanes Canarios. Los resultados obtenidos para el Cumbre Vieja (La Palma) reflejan que este sistema volcánico emite diariamente a la atmósfera entre



los 1.250 y 2.500 t·d⁻¹ de CO₂ (Alfaya et al., 2002). En la figura 1 se observa como las principales anomalías de flujo difuso de CO₂, > 100 g·m⁻²·d⁻¹, se detectan en la dorsal N-S, más concretamente en los alrededores del volcán Teneguía dónde tuvo lugar la erupción volcánica más reciente de Canarias. En el caso del sistema volcánico de El Hierro las emisiones difusas de CO₂ a la atmósfera se encuentran entre las 704 y 1.250 t·d⁻¹ (Martinez et al., 2001), y al igual que en Cumbre Vieja las anomalías están estrechamente relacionadas con las características volcano-estructurales de ambos edificios volcánicos. La diferencia en la tasa de emisión de CO₂ a la atmósfera entre los sistemas volcánicos de El Hierro y Cumbre Vieja es debida al grado de actividad volcánica dado que el área de ambos sistemas volcánicos es muy similar. Estudios similares se han realizado en el Pico del Teide dónde se han registrado emisiones difusas de CO₂ del orden de 400 t·d⁻¹, (Hernández et al., 1998; Lima et al.,

2000). Estos niveles de emisión son muy superiores a los registrados por las fumarolas existente en el Pico del Teide dónde su contribución es del orden de las 3 t·d⁻¹. En el caso del Timanfaya estas



emisiones difusas de CO₂ alcanzan las 1.399 t·d⁻¹ (Meneses et al. 1999). En la actualidad, estamos realizando el estudio de emanaciones difusas de otras especies volátiles como podrían ser el H₂S y He. Los resultados obtenidos para el Pico del Teide y Cumbre Vieja reflejan que estos sistemas volcánicos emiten 2 y 1,2 Kg·d⁻¹, respectivamente. En el caso de las emisiones de helio, las estimaciones para el Cumbre Vieja se encuentran entre 57 y 176 Kg·d⁻¹ (Padrón et al., 2001).

4. Referencias

- Allard P., et al. (1987), *Terra Cognita*, **7**, 407.
- Allard P., et al. (1991), *Nature*, **351**, 387-391.
- Baubron J. C., Mathieu R., and Miele G. (1990), *Nature*, **344**, 51-53.
- Baubron J. C., et al. (1991a), *Journal of the Geological Society*, **148**, 571-576.
- Baubron J. C., Allard P., and Toutain J. P. (1991b), *Nature*, **350**, 26-27.
- Chiodini G., Frondini F., and Raco B. (1996), *Bull. Volcanol.*, **58**, 41-50.
- Farrar C. D. et al. (1995), *Nature*, **376**, 675-678.
- Gerlach T. et al. (1998), *Geophysical Research Lett.*, **25**, 1947-1950.
- Giammanco S., Gurrieri S., and Valenza M. (1998), *Bull. Volcanol.*, **60**, 252-259.
- Hernández P. A., et al. (1998), *Geophys. Res. Lett.*, **25**, 3311-3314.
- Hernández, P.A., et al. (2001a), *Science*, **292**, 83-86.
- Hernández P. A., et al. (2001b), *Chemical Geology*, **177**, 175-185.
- Martinez A. (2001). Tesis de Licenciatura, Facultad de Químicas, ULL, 112 pp.
- Padrón E. et al. (2001), *EOS Transactions Amer. Geophys. Union*, **82**(47): F1332.
- Pérez N.M., et al. (1996), *Geogaceta*, **20**, 521-524.
- Pérez N. M., et al. (1999), *EOS Transactions Amer. Geophys. Union*, **32**, F1148.
- Salazar, J.M. et al. (2001), *Geophysical Research Letters*, **28**, 4275-4278.
- Stolper E. and Holloway J. R. (1988), *Earth planet. Sci. Lett.*, **8**, 397-408.