EDADES C-14 DEL RIFT ONO DE EL HIERRO (ISLAS CANARIAS)

F.J. Pérez Torrado (1), A. Rodríguez González (1), J.C. Carracedo (2), J.L. Fernandez-Turiel (3), H. Guillou (4), A. Hansen (1) y E. Rodríguez Badiola (5)

(1) GEOVOL, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017 Las Palmas de Gran Canaria. fperez@dfis.ulpgc.es; arodriguez@becarios.ulpgc.es; ahansen@dgeo.ulpgc.es
(2) Estación Volcanológica de Canarias, CSIC, 38206 La Laguna (Tenerife). jcarracedo@ipna.csic.es
(3) Instituto de Ciencias de la Tierra Jaume Almera, CSIC, Sole i Sabaris s/n, 08028 Barcelona. jlfernandez@ictja.csic.es
(4) Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, CEA-CNRS, Francia. Herve.Guillou@lsce.ipsl.fr
(5) Dpto. Geología, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, 28006 Madrid. erbadiola@mncn.csic.es

Abstract (Radiocarbon ages of the WNW rift system of El Hierro island (Canary Islands)): *New radiocarbon ages from the island of El Hierro confirm significant eruptive activity of the WNW rift zone during the Holocene. Therefore, the three arms of the triple-rift system controlling the growth of this island appear to be equally active during this period. The predictable development of the island, still in a very early phase of the shield stage of growth, will progress towards the completion of a third basaltic shield volcano on top of the previous Tiñor and El Golfo shields. This validates the crucial role played by rift zones in the construction of oceanic islands, as extensively documented in the Hawaiian and Canarian archipelagos.*

Palabras clave: dataciones C-14, Holoceno, rifts, El Hierro (Islas Canarias).
Key words*: radiocarbon ages, Holocene, rifts, El Hierro (Canary Islands).*

INTRODUCCIÓN

En las Islas Canarias la posición geomorfológica de lavas y conos permite determinar una edad relativa respecto al último episodio glaciar, es decir, pueden diferenciarse erupciones volcánicas más jóvenes de ca. 20-18 ka (post-último glaciar) del resto de erupciones más antiguas. En islas en estadio de rejuvenecimiento volcánico, donde el predominio de la actividad erosiva sobre la volcánica ha permitido la excavación de una densa red de profundos y escarpados barrancos, como en Gran Canaria, la posición de las lavas respecto al fondo de esos barrancos determina su edad post-último glaciar (Rodríguez González et al., 2009). En cambio, en islas en estadio juvenil de crecimiento donde apenas hay formación de barrancos, como La Palma y El Hierro, esta diferenciación se observa en la costa: las lavas ya acantiladas deben ser más antiguas de 20 ka, mientras que las lavas formando plataformas marinas se corresponden con el último interglaciar (Carracedo et al., 2001). Como consecuencia, en las erupciones que tienen lugar en las cumbres de estas islas juveniles y cuyas lavas no alcanzan la línea de costa, únicamente las dataciones radiométricas pueden confirmar su edad reciente o no.

En el presente trabajo se presentan tres nuevas edades de radiocarbono del rift ONO en la isla de El Hierro que confirman una importante actividad volcánica Holocena en el mismo.

CONTEXTO GEOLÓGICO

La isla de El Hierro es la más pequeña, meridional y occidental del Archipiélago Canario (Fig. 1). Tiene una superficie de unos 268 km^2, altura máxima de 1.501 m (Pico Malpaso) y se asienta sobre un fondo oceánico de unos 3.700 a 4.000 m de profundidad.

Su crecimiento subaéreo se desarrolló a lo largo de los últimos 1,12 Ma, lo que convierte a El Hierro en la isla más joven del archipiélago.

En este corto periodo de tiempo se construyeron 3 sistemas volcánicos superpuestos (Tiñor, El Golfo y los Rifts). Los dos primeros generaron edificios centrales que crecieron hasta niveles inestables, colapsando lateralmente y generando grandes calderas en anfiteatro abiertas hacia el mar, de modo que los edificios volcánicos subsiguientes se desarrollaron anidados en la cuenca de colapso precedente (Guillou et al., 1996; Carracedo et al., 2001). En el sistema Rift no se construye un edificio central, sino que la actividad volcánica se instala simultáneamente en los tres brazos del rift (ONO, SSE y NE) que se distribuyen a modo de estrella Mercedes (Fig. 1).

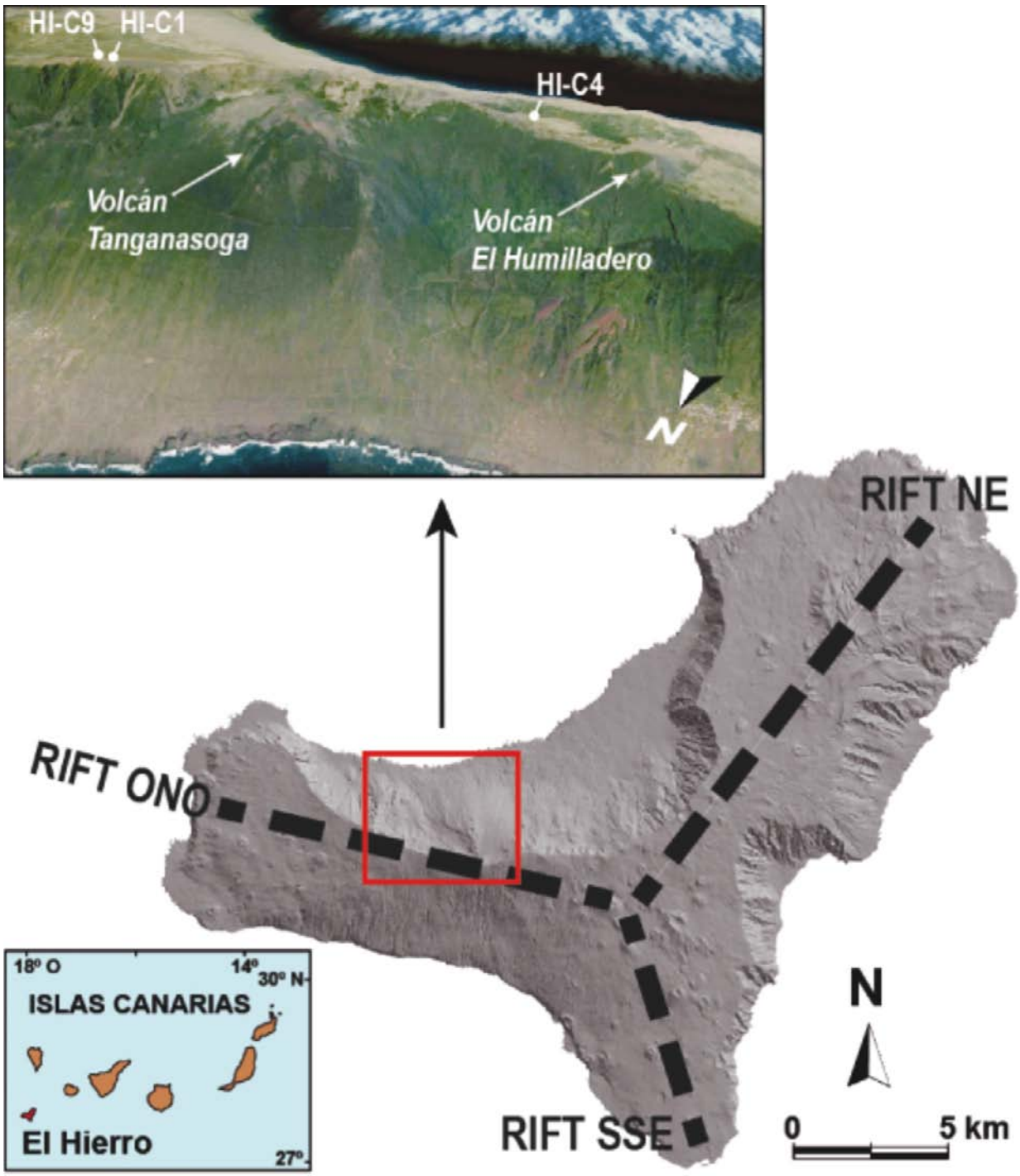

Fig. 1: Localización y morfología de la isla de El Hierro remarcando su sistema de rift con tres brazos a modo de estrella Mercedes. En la imagen superior se marca la situación de las muestras de carbones datadas.

Atendiendo a las dataciones radiométricas con que se cuenta, el inicio de la actividad volcánica en los rifts se sitúa hacia los 158 ka (Guillou et al., 1996) y se mantiene continua, sin grandes interrupciones, hasta la actualidad. Para el periodo Holoceno se cuenta con dos dataciones previas, la del volcán Tanganasoga (rift ONO) datado en unos 6,74 ka (Pellicer, 1977), y la de Montaña Chamuscada (rift NE) datada en 2,50 ka (Carracedo et al., 2001). La disposición geomorfológica de lavas en plataforma pone de manifiesto que la actividad a partir del último máximo glaciar (ca. 20-18 ka BP) se concentra en los extremos de los rifts (plataformas del Verodal y Orchilla en el rift ONO, Restinga en el rift SSE, y Tamaduste y Pozo de las Calcosas en el rift NE) y posiblemente en sus prolongaciones submarinas (Masson et al., 2002).

MUESTREO

La búsqueda de carbones susceptibles de ser datados se realizó a lo largo de las pistas que discurren por la cumbre de la isla, entre el Pico de Malpaso y la Cruz de los Humilladeros (Fig. 1). La primera comprobación en el campo, una vez descubiertos los carbones, es que éstos no tengan continuidad con raíces de árboles carbonizados en los incendios forestales recientes, así como que su posición estratigráfica en el interior de capas de

piroclastos de caída sea evidente. En base a estos criterios se seleccionaron tres muestras:

- HI-C1: carbones incluidos en una capa de piroclastos de caída estratigráficamente por debajo de una capa de oleadas piroclásticas (surges), guía en ese sector, y que son atribuidas a la actividad del volcán Tanganasoga (Fig. 2).
- HI-C9: carbones en el interior de piroclastos de caída situados por encima de la capa guía de surges.
- HI-C4: carbones en el interior de una capa de piroclastos de caída cerca de la ladera SE del volcán de Montaña de El Humilladero.

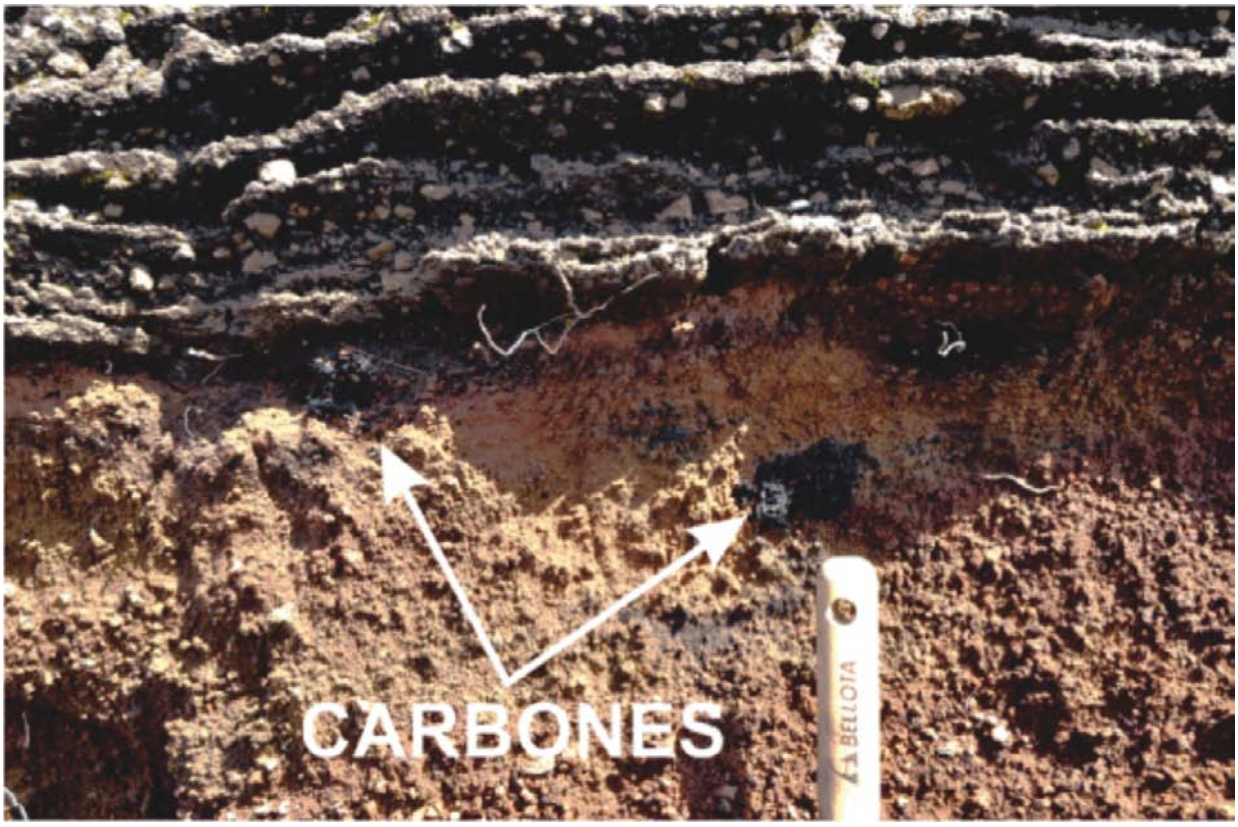

Fig. 2: Localización de fragmentos de carbones de la muestra HI-C1 bajo una capa guía de oleadas piroclásticas (surges) posiblemente producida por la actividad del volcán Tanganasoga.

Los fragmentos de carbones, con morfologías de troncos y ramas, se recogen con cuidado separándolos, en la medida de lo posible, del material piroclástico en el que se encuentran inmersos. Una vez en el laboratorio se sumergen en agua para optimizar esa separación, se secan posteriormente y se pesan, obteniéndose en los tres casos más de 50 gr de carbón limpio para enviar al laboratorio de datación.

RESULTADOS

Las muestras se enviaron a los laboratorios de la empresa Beta Analytic Inc. en Estados Unidos. Dado el peso suficiente de carbones en cada una de las muestras, la técnica empleada para la datación ha sido la radiométrica convencional. Los resultados obtenidos aparecen reflejados en la Tabla 1.

MUESTRA	δ13C (‰)	EDAD CONVENCIONAL (años BP ± 1σ error)	EDAD CALIBRADA (años AC ± 2σ error, 95% probabilidad)
Hi-C9	-24,4	3950±70	2250 - 2220
Hi-C4	-22,4	5100 ± 40	3980 - 3790
Hi-C1	-22,5	8130 ± 60	7310 - 7040

Tabla 1. Resultados de las dataciones por radiocarbono de las tres muestras seleccionadas en el rift ONO de la isla de El Hierro (Laboratorios Beta Analyric Inc., Estados Unidos. Técnica empleada: radiométrica convencional).

Las edades asignadas a cada muestra presentan coherencia estratigráfica entre sí, así como con la edad obtenida por Pellicer (1977) para el volcán Tanganasoga, uno de cuyos depósitos se intercala entre las muestras HI-C1 y HI-C9. Estas coherentes correlaciones estratigráficas permiten aceptar como válidas dichas edades. De esta forma, se pasa de tener sólo dos edades para el Holoceno en El Hierro a disponer de cinco, contando las presentadas en este trabajo.

Aún no han podido precisarse los centros emisores responsables de los depósitos piroclásticos en el interior de los cuales se han encontrado las muestras de carbones, pero obviamente deben tratarse de conos vecinos a los volcanes de Tanganasoga y Montaña del Humilladero en el mismo rift ONO. Se constata así una importante actividad holocena en este rift ONO, no solo en su extremo occidental sino también hacia sus zonas centrales cerca de la conjunción con los otros dos brazos del sistema triple (Fig. 1).

CONCLUSIONES

La búsqueda de restos de carbones, con criterios de selección bien definidos, se muestra como una potente herramienta para la datación de la actividad eruptiva de los rifts en sus zonas de cumbres. De hecho, si las lavas de los conos situados en estas zonas de cumbres no alcanzan la línea de costa, este es el método más adecuado para determinar su relación con el último periodo interglaciar en el que nos encontramos inmersos.

Las tres edades obtenidas, 8,13 ka (HI-C1), 5,10 ka (HI-C4) y 3,95 ka (HI-C9), muestran coherentes correlaciones estratigráficas entre sí, así como con la edad previa disponible de 6,74 ka para el volcán Tanganasoga. Asimismo, ponen de manifiesto una importante actividad eruptiva holocena a lo largo del rift ONO.

El previsible desarrollo futuro de la isla de El Hierro, aún en su fase juvenil de crecimiento, conducirá a la construcción del tercer volcán en escudo basáltico sobre los dos previos (Tiñor y El Golfo) ya en un estado de desmantelamiento muy avanzado. En este proceso de construcción, el sistema de triple rift en estrella Mercedes jugará un papel determinante, como ha sido ampliamente documentado en numerosos archipiélagos volcánicos intraplaca.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto SolSubC200801000047 del Gobierno de Canarias y el proyecto CGL2008-02842 del programa I+D, Acciones Estratégicas y ERANETS del Ministerio de Ciencia e Innovación. El trabajo ha sido desarrollado en el seno de los grupos de investigación consolidados GEOVOL (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) y PEGEFA (AGAUR2009 SGR-972, Generalitat de Catalunya).

Referencias bibliográficas

Carracedo, J.C., E. Rodríguez Badiola, S., Guillou, H. J. de La Nuez & Pérez Torrado, F.J. (2001). Geology and Volcanology of the Western Canaries: La Palma and El Hierro. *Estudios Geológicos*, 57, 171-295.

Guillou, H.; Carracedo, JC.; Pérez Torrado, FJ. & Rodriguez Badiola, E. (1996). K-Ar ages and magnetic stratigraphy of a hotspot-induced, fast grown oceanic island: El Hierro, Canary Islands. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 73, 141-155.

Masson, D.G., Watts, A.B., Gee, M.J.R., Urgeles, R., Mitchell, N.C., Le Bas, T.P. & Canals, M. (2002). Slope failures on the flanks of the western Canary Islands. *Earth-Science Reviews*, 57, 1-35.

Pellicer, J.M. (1977). Estudio volcanológico de la Isla de El Hierro (Islas Canarias). *Estudios Geológicos*, 33, 181-197.

Rodríguez González, A.; Fernández Turiel, J.L.; Pérez Torrado, F.J.; Hansen, A.; Aulinas, M.; Carracedo, J.C.; Gimeno, D.; Guillou, H.; Paris, R. & Paterne, M. (2009). The Holocene volcanic history of Gran Canaria island: implications for volcanic hazards. *Journal of Quaternary Science*, 24 (7), 697-709.

XIII REUNIÓN NACIONAL DE CUATERNARIO
Centre de Congressos d'Andorra la Vella
Andorra, del 4 al 7 de Julio de 2011
Valentí Turu y Ana Constante (Eds.)

EL CUATERNARIO EN ESPAÑA Y ÁREAS AFINES,
AVANCES EN 2011

EL QUATERNARI A ESPANYA I ÀREES AFINS,
AVENÇOS EN 2011

AEQUA

M. Chevalier

Col·legi Ciències de la Terra d'Andorra

EL CUATERNARIO EN ESPAÑA Y ÁREAS AFINES, AVANCES EN 2011.

EL QUATERNARI A ESPANYA I ÀREES AFINS, AVENÇOS EN 2011

ACTAS DE LA XIII REUNIÓN NACIONAL DE CUATERNARIO

Asociación Española para el Estudio del Cuaternario (AEQUA)

V. Turu y A. Constante (Eds.)

4-10 de Julio de 2011

Col·legi de Tècnics en Ciències de la Terra d'Andorra

© **XIII Reunión Nacional de Cuaternario (Andorra, 2011)**

V. Turu y A. Constante (Eds.)

Foto portada: Glaciar rocoso al pie del pico de Envalira, Clots de la Menera (Circo de Grau Roig, Encamp). *Glacera rocallosa al peu del pic d'Envalira, Clots de la Menera (Circ de Grau Roig, Encamp).* Sergio Jiménez Álvarez (2008).

Diseño portada: Joan Carles García Arpin y Mª Carmen Gutiérrez Rodríguez.

Impreso en: Imprenta Envalira S.L. C. Bonavista, Edifici Sol i neu. Andorra la Vella.

Depósito legal libro de Actas: AND 992-2011
Depósito legal E-book formato pdf.: AND 993-2011

ISBN libro de Actas: 978-99920-1-856-9
ISBN E-book formato pdf.: 978-99920-1-857-6