

3. Evolución geológica de la isla de La Gomera

Eumenio Ancochea Soto

*Catedrático del Departamento de Petrología y Geoquímica.
Universidad Complutense de Madrid*

En primer lugar quisiera agradecer al Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias el que me haya invitado a participar en la XI Semana Científica Telesforo Bravo y además que lo hayan hecho para hablar de La Gomera, una isla a la que tengo especial cariño, como resultado del trabajo realizada en ella a lo largo de muchos años.

El propio título del ciclo: “La Gomera: entre bosques y taparuchas” resulta especialmente apropiado, porque si lo primero que atrae de La Gomera son sus bosques, desde el punto de vista geológico el estudio de sus taparuchas ha sido clave para poder entender cuál ha sido la evolución geológica de la isla.

En el título de la conferencia: “Evolución geológica de la isla de La Gomera” cabe casi todo y lo que haré será centrarme en aquellos aspectos que creo más interesantes y que son más conocidos por mí. Empezaré destacando los trabajos iniciales que han sentado las bases de los estudios más recientes, haciendo especial hincapié en el trabajo de Telesforo Bravo, para a continuación exponer el modelo de evolución de la isla, que no es solo mío, sino que lo hemos ido desarrollando un grupo de profesores de la Universidad Complutense de Madrid y de la Universidad de La Laguna y que ha sido publicado en diversos artículos en revistas científicas, esencialmente entre 1994 y 2008.

Antecedentes principales: modelos volcanoestratigráficos previos

Sin duda uno de los trabajos fundamentales sobre la geología de La Gomera es la Tesis Doctoral de Telesforo Bravo: “Estudio geológico y petrográfico de la isla de La Gomera”, dirigida por José M^a Fúster y presentada en 1964 en la Universidad Complutense de Madrid (en aquel entonces Universidad Central). Su Tesis es la base de los trabajos posteriores y del modelo evolutivo que expondré.

Cuando Telesforo Bravo realiza su Tesis doctoral, los trabajos que existen sobre la geología de La Gomera son muy escasos y algunos muy antiguos. Así, cuando publica su Tesis lo hace en dos artículos: uno el estudio geológico (Bravo, 1964a) y el otro el estudio petrográfico y geoquímico (Bravo 1964b), y en el primero de ellos, en la bibliografía, solo cita cinco trabajos previos, de los que solo tres se refieren a La Gomera: los de Fernández Navarro (1918), Gagel (1925) y Blumenthal (1961). Una idea del porqué de este hecho, nos la da el propio Telesforo Bravo en el primer párrafo de su Tesis, en el que dice: *“La investigación de los materiales litológicos y su distribución en el ámbito de la isla de La Gomera se ha efectuado a lo largo de más de diez años, y aunque los datos acumulados son muy interesantes, solo se consideran los suficientes para un estudio inicial del edificio insular”*. Este párrafo refleja lo complejo que resulta el estudio de la geología de La Gomera, y ello es debido a que se trata de una isla con una geología difícil, con una topografía muy accidentada y accesos escasos o inexistentes en numerosas zonas y con una zona central casi desconocida, por estar cubierta por la maravillosa vegetación del Parque Nacional de Garajonay.

Por otra parte, igual que en historia se tienen muchos más datos para interpretar lo sucedido en tiempos recientes, que para interpretar épocas antiguas; en nuestro caso hay muchos más datos sobre erupciones canarias recientes y son más fáciles de interpretar, que sobre lo ocurrido hace varios millones de años. Y eso es lo que sucede en La Gomera: que todos sus materiales tienen más de dos millones de años.

En la figura 1 podemos ver un corte sintético de la isla, perteneciente a la Tesis de Telesforo Bravo.

La primera unidad es el “Complejo de Rocas Basales”, que, en la figura, y varias veces a lo largo del texto, denomina simplemente Complejo Basal, término que queda así para la posteridad y constituye una de las unidades más importantes en la geología de las islas canarias. Por encima sitúa los “Aglomerados Volcánicos” y a continuación, unos encima de otros, los “Basaltos Antiguos”, los “Basaltos Horizontales” y los “Basaltos Subrecientes”. Coetáneos con las unidades basálticas coloca los “Pitones (Roques y Fortalezas) y coladas sálicas” que, como puede verse en la figura

1, a veces están atravesando los Basaltos Antiguos, otras veces los Basaltos Horizontales y, en otros casos, se representan como coladas intercaladas en los Basaltos Subrecientes.

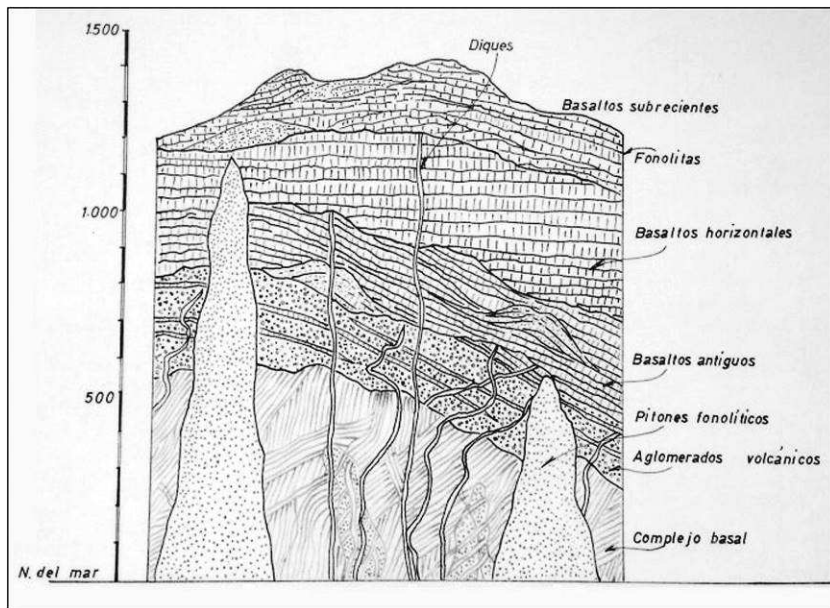


Fig. 1. Corte sintético de La Gomera (Bravo, 1964a). En este corte de su Tesis, Telesforo Bravo resume la estratigrafía de la isla. Sitúa al Complejo Basal como la unidad inferior, cubierta por los “Aglomerados poligénicos” y por las sucesivas unidades basálticas: Basaltos Antiguos, Horizontales y Subrecientes. Las rocas sálicas que figuran como “Pitones fonolíticos” y fonolitas, unas veces encajan en los “Basaltos Antiguos”, otras en los “Basaltos horizontales” o aparecen intercaladas en los “Basaltos Subrecientes”. También se puede ver que los diques atraviesan unidades diferentes según los casos.

En los veinte años posteriores a la Tesis de Telesforo Bravo, se realizan varias Tesis doctorales que analizan con detenimiento algunas de las unidades que éste había establecido. En la figura 2 podemos comparar los diferentes modelos volcanoestratigráficos propuestos en esas tesis. En todos ellos hay coincidencias, pero también diferencias importantes, algunas de las cuales son todavía hoy día motivo de discusión.

En su Tesis doctoral Cendrero (1971) estudia esencialmente el Complejo Basal, pero revisa la geología de toda la isla y propone varias modificaciones al modelo volcanoestratigráfico de Bravo (1964a), algunas de las cuales se mantienen en los modelos posteriores. Así los “Basaltos Antiguos” los divide en Inferiores y Superiores. Los “Aglomerados poligénicos” pasan a denominarse “Brechas poligénicas” y no están antes

que los Basaltos Antiguos, sino que separan los Basaltos Antiguos inferiores, de los superiores. Los “Basaltos Horizontales” y los “Basaltos Subrecientes” de Bravo (1964a) los incluye en una única unidad, que denomina “Basaltos Subrecientes”. Las “Coladas y domos sálicos” pasan a formar la que denomina “Serie de los Roques con domos y coladas félsicas”, que sitúa no coetánea con todas las unidades basálticas, como hacía Bravo (1964a), sino por encima de los “Basaltos Antiguos” y por debajo de sus “Basaltos Subrecientes” y propone una nueva unidad sálica entre el Complejo Basal y los Basaltos Antiguos, que denomina “Serie traquítico-fonolítica” (Fig. 2). Este modelo volcanoestratigráfico es el que utilizarán también, años después, Cantagrel *et al.* (1984) en el primer modelo cronoestratigráfico importante de la isla.

Bravo (1964)		Cendrero (1971) y Cantagrel <i>et al.</i> (1984)		Cubas (1978)	Rodríguez Losada (1988)
Basaltos subrecientes	Coladas y domos sálicos	Basaltos subrecientes		Basaltos subrecientes con domos y coladas félsicas	Basaltos subrecientes con domos y coladas félsicas
Basaltos horizontales		Serie de los Roques con domos y coladas félsicas			
Basaltos Antiguos		Serie Basáltica Antigua	Basaltos Antiguos superiores	Basaltos Antiguos superiores con domos y coladas félsicas	Basaltos Antiguos superiores
			Brechas poligénicas	Brechas poligénicas	Brechas poligénicas
	Basaltos antiguos Inferiores		Basaltos antiguo Inferiores	Basaltos antiguos Inferiores	
Aglomerados volcánicos					
Complejo Basal		Serie traquítica-fonolítica		Serie traquítica-fonolítica	Complejo Basal
		Complejo Basal		Complejo Basal	

Fig. 2. Modelos volcanoestratigráficos comparados de La Gomera. Modelos de Bravo (1964a); Cendrero (1971); Cantagrel *et al.* (1984); Cubas (1978a) y Rodríguez Losada (1988).

Cubas (1978a y 1978b) realiza su Tesis doctoral sobre los domos sálicos y mantiene casi todo el modelo de Cendrero (1971), pero sitúa los roques y coladas sálicas objeto de su Tesis como coetáneos en unos casos con los “Basaltos Subrecientes” y en otros con los “Basaltos Antiguos superiores”, de forma no igual, pero similar a la que proponía Bravo (1964a) (Fig. 2).

Rodríguez Losada (1988) trata en su Tesis doctoral sobre la nueva unidad félsica propuesta por Cendrero (1971) a la que ahora denomina “Complejo traquítico-fonolítico” y a la que cambia de posición estratigráfica, situándola por debajo de los “Basaltos Antiguos superiores” (Fig. 2).

Este era el estado de la cuestión cuando nuestro grupo inicia sus trabajos en La Gomera, con nuevos trabajos de campo, nuevas y numerosas edades radiométricas, geoquímica de elementos traza e isotópicos y estudio de los diques (de las taparuchas).

Formación de Edificios volcánicos

Lo primero que se pone de manifiesto al comparar los diferentes modelos volcanoestratigráficos (Fig. 2) es que existe una cierta confusión de términos y que, independientemente de que determinada unidad se sitúe en una posición u otra, lo que sucede es que se mezclan términos litológicos, con términos volcanoestratigráficos y con términos problemáticos, y que además faltan términos volcánicos. Así se da la misma categoría a términos tan distintos como basaltos, serie o coladas.

En el modelo que hemos desarrollado en La Gomera, y que de forma similar se ha usado por nosotros y por otros autores en otras islas, hablamos de “edificios volcánicos”, pues son las estructuras fundamentales por las que crecen y evolucionan las islas volcánicas. Dentro de cada edificio volcánico hemos hecho subdivisiones, que son las fases (de crecimiento o de destrucción) y dentro de ellas ya hablamos de unidades litológicas (unidad basáltica, fonolítica,...).

Una isla volcánica es el resultado de la construcción de edificios volcánicos sucesivos, (o de uno solo en algún caso) y cada uno de ellos puede tener varias fases de construcción. Sabemos que las islas volcánicas surgen sobre un fondo oceánico profundo, de varios miles de metros de profundidad (Fig. 3a), con erupciones submarinas que van acumulándose unas sobre otras formando un edificio submarino que va creciendo erupción a erupción. Es la primera fase de crecimiento de las islas: la fase de crecimiento submarino del gran edificio insular.

Ese edificio submarino (Fig. 3b) está formado principalmente por las coladas que se han ido acumulando en las sucesivas erupciones, pero también por los diques, que son los conductos de ascenso de los magmas. Además, en muchas ocasiones, el magma no llega a salir a la superficie y se enfría en el interior del edificio dando lugar a rocas plutónicas (gabros, sienitas,...).

El edificio sigue creciendo y, cuando emerge, comienza su fase de crecimiento subaéreo. El paso de submarino a subaéreo va acompañado por

un cambio en el mecanismo eruptivo, que pasa a ser más explosivo. Las nuevas erupciones dan lugar a coladas y piroclastos, que se van acumulando haciendo que crezca el edificio. Como antes, en el interior, también hay diques y acumulaciones de rocas plutónicas de los magmas que se quedan sin hacer erupción (Fig. 3c).

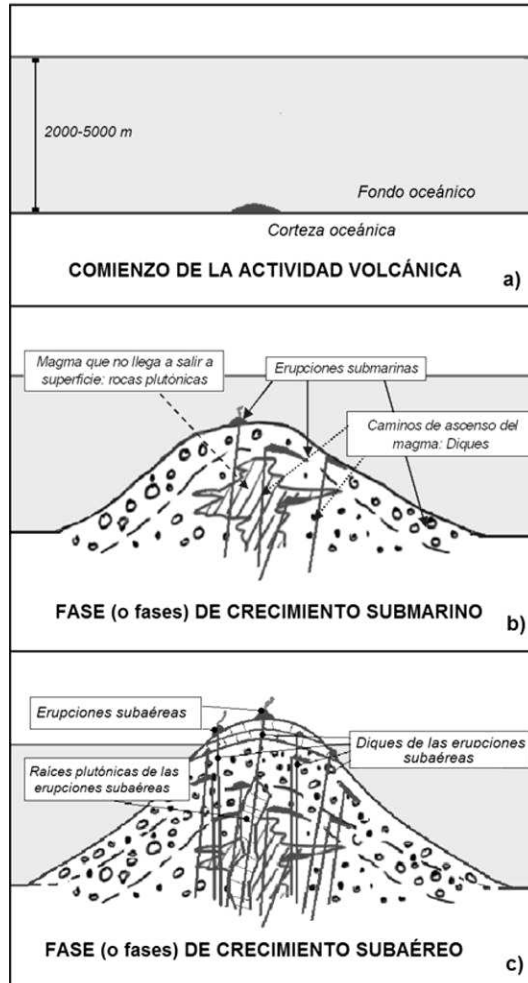


Fig. 3. Fases de construcción de una isla volcánica. Explicación en el texto.

En todas las islas, en La Gomera también, la mayor parte de su volumen lo constituye la parte sumergida, se calcula que del orden del 90% al 95%. Ésta es una primera observación, muy importante, porque intentar sacar conclusiones generales sobre la formación de las islas conociendo solo el 5% o 10%, que es lo que normalmente conocemos, es un tanto aventurado.

En Canarias además sabemos que el crecimiento subaéreo de las islas se ha prolongado mucho en el tiempo, dando lugar a edificios de gran complejidad, y resulta curioso ver como cuando se hacen modelos generales sobre la evolución de las islas, se olvida que esa misma complejidad la puede tener también la parte submarina. Por ejemplo, se hacen modelos de evolución del archipiélago, dando como inicio de la formación de cada isla a la edad de la roca más antigua que encontramos en superficie e ignorando el 80-90% que está por debajo y no conocemos. En algunas islas tenemos suerte y parte de ese edificio submarino es levantado y podemos estudiarlo en superficie, pero aún así la mayor parte del mismo seguimos sin conocerlo.

Evolución geológica de La Gomera

El modelo volcanoestratigráfico planteado para La Gomera parte de divisiones en edificios y fases, pero hemos procurado mantener lo más posible la terminología utilizada por los trabajos anteriores, ajustándola, de forma que sea lo más comparable posible.

De esa forma hemos distinguido tres grandes edificios: Edificio Submarino, Edificio Antiguo y Edificio Reciente (Figs 4 y 5). El que existan edificios diferenciados es debido a que cada uno de ellos tiene historias diferentes y a que, entre unos y otros, ha habido hechos singulares que nos permiten separarlos. En La Gomera hemos podido reconocer dos edificios subaéreos (Antiguo y Reciente) y hablamos, en cambio, de un único Edificio Submarino porque desconocemos en detalle como fue la construcción de ese edificio y, en consecuencia, si hubo también varios edificios submarinos.

a. El Edificio Submarino y el Complejo Basal

La primera gran unidad de La Gomera es el Edificio Submarino y el Complejo Basal. En las islas en las que afloran restos del edificio submarino (Fuerteventura, La Palma y La Gomera) también lo hace el Complejo Basal y existe una cierta confusión entre ambos términos que intentaré aclarar.

El Complejo Basal ha sido interpretado de muy diferentes maneras. Algunas interpretaciones antiguas, totalmente superadas, consideraban que se trataba de un basamento paleozoico, común a todas las islas, y que continuaba en el continente africano. Otros, en cambio, consideraban que no era paleozoico, ni continuaba en África, pero era un substrato común a todas las islas. Para otros era el sustrato de las islas, pero eran independientes los de unas islas, de los de las otras y, finalmente, para autores posteriores, era el núcleo de las islas, pero que correspondía, todo

él, a una fase de crecimiento anterior a la actividad subaérea, existiendo un amplio lapso de tiempo entre Complejo Basal y unidades subaéreas.

	EDIFICIOS	Fases de crecimiento		Edad		UNIDADES LITOLÓGICAS		Enjambres de Diques / Pitones	
				Ma	Estratigrafía	Básicas e Intermedias	Sálicas	Básicos	Sálicos
				≈ 2	Cuaternario				
Crecimiento subaéreo	EDIFICIO RECIENTE	Edificio Reciente II		3,4	PLIOCENO	Basaltos tardíos			
				4,7		Basaltos Recientes II	Unidad Traquítica Domos, pitones y rocas sálicas	C4 5,3-4	Pitones 4,5-3,9
		Edificio Reciente I		4,9		Basaltos Recientes I		C3 5,5-4,4	
				5,7					
	EDIFICIO ANTIGUO	Edificio Antigo Superior	Edificio Antigo Superior II	6,2		Basaltos Antiguos Superiores II	Rocas sálicas de Vallehermoso (y sienita de Tamargada)	C2 8,2-6,7	Cónico y radial Vallehermoso 7,6-6,2
			Edificio Antigo Superior I	7,5		Basaltos Antiguos Superiores I	Rocas sálicas del Este		Radial Oriental 8,0-7,9
			7,8						
		Edificio Antigo Inferior		8,6					
				8,7		Basaltos Antiguos Inferiores con Brechas volcánicas		C1 9,1-8,4 Sills: 10,2-9,3	
				10,5					
Crecimiento submarino	EDIFICIO SUBMARINO (COMPLEJO BASAL)	CB: Edificio submarino	CB:	11,5	MIOCENO	Basaltos submarinos Gabros Piroxenitas, peridotitas			
				11,9					
		Rocas plutónicas	15,5						

Fig. 4. Resumen de la volcanoestratigrafía de la isla de La Gomera que se desarrolla en el texto.

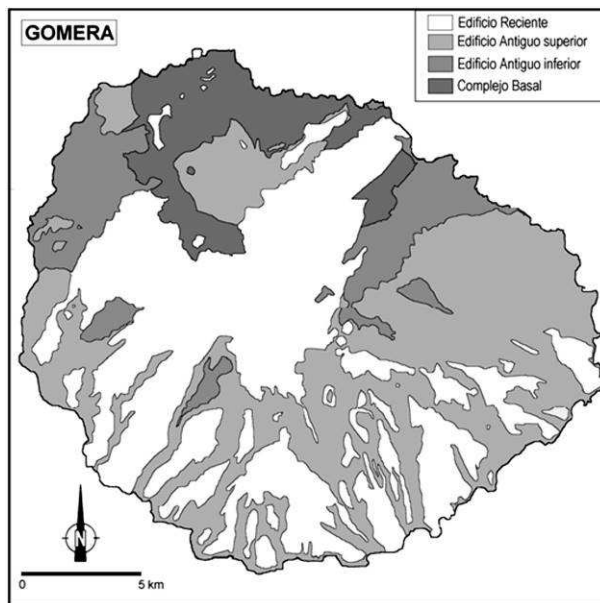


Fig. 5. Mapa geológico de La Gomera, con la distribución de los Edificios volcánicos principales.

Cuando trabajamos en Fuerteventura, comprobamos que las rocas del Complejo Basal eran a veces coetáneas con las del edificio submarino, pero otras veces eran de la misma edad que los edificios subaéreos. Es decir que no eran en su totalidad de una fase anterior a la fase subaérea. Esto nos llevó a reinterpretar los Complejos Basales, indicando que en ellos están representadas “la fase de crecimiento submarino de las islas y las raíces subvolcánicas de todas sus fases de crecimiento” (Ancochea *et al.*, 1996).

Es decir, el Edificio Submarino es una parte del Complejo Basal, pero no la única parte del Complejo Basal. En el Complejo Basal están además las vías de salida del magma de todas las fases de crecimiento de la isla, tanto submarina, como subaérea (los diques) y los magmas que no han podido salir al exterior a lo largo de toda la historia de la isla (las rocas plutónicas). Entre las rocas plutónicas encontramos algunas atravesadas por muchos diques, lo que nos indica que son muy antiguas (de las primeras fases de crecimiento), y otras cortadas por pocos diques, lo que nos señala que son más recientes.

Dicho de otra forma, el Complejo Basal no es una unidad cronoestratigráfica, pues, aunque en él están incluidas las rocas del edificio submarino, por lo tanto las más antiguas, existen otras muchas rocas de edades y significados muy diferentes.

El Complejo Basal es una unidad muy difícil de interpretar en detalle, pues solo podemos ver restos y además muy transformados y alterados por las continuas intrusiones de magma (diques y rocas plutónicas). Los problemas que suelen plantearse en su estudio son, por ejemplo: cuánto tiene el Complejo Basal de Edificio submarino y cuánto de raíces de los edificios, cuántos edificios submarinos ha podido haber, cuál es la edad relativa y “absoluta” de las diferentes unidades, o qué relación tiene con las unidades volcánicas posteriores.

En La Gomera el Complejo Basal aparece en la parte más septentrional de la isla (Fig. 6) y, como hemos dicho, quien lo estudió en detalle fue Cendrero (1971) que distinguió, dentro de él, la que denominó “Serie submarina” con lavas, tobas, aglomerados y sedimentos submarinos, las “Rocas plutónicas” (gabros, wehrlitas, piroxenitas) y unas “Intrusiones alcalinas” que considera que se pueden separar del resto de las intrusiones plutónicas. Además todo eso está atravesado por una gran cantidad de diques de dirección predominante N70°- 80°E que, en algunas ocasiones, ocultan casi totalmente las rocas que atraviesan pues llegan a ser más del 80% del material aflorante. Es decir, en el Complejo Basal de La Gomera hay rocas submarinas, rocas plutónicas y diques.

Los materiales submarinos afloran en la parte más NO del Complejo Basal, en la zona costera de Arguamul (Figs 6 y 7), se trata tanto lavas almohadilladas, como de brechas y tobas, y tanto basálticas, como traquíticas (Cendrero, 1971; Casillas *et al.*, 2008) y que están deformadas

con importantes pliegues y fallas (Fernández *et al.*, 2008). Además sabemos que se trata de rocas alcalinas típicas de ambiente intraplaca (Herrera *et al.*, 2006).

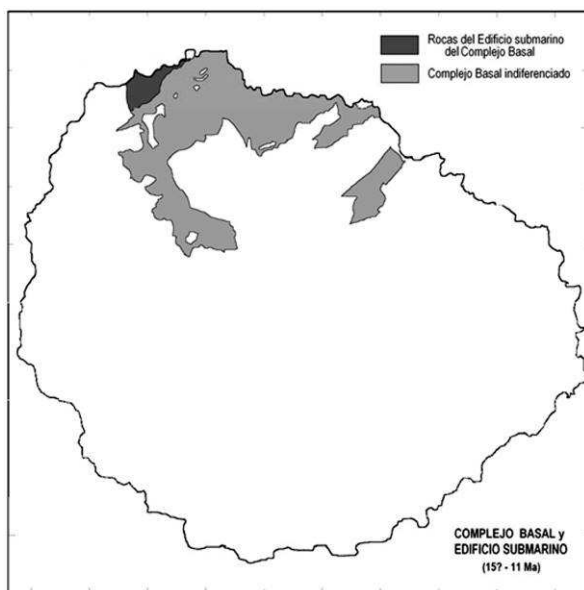


Fig. 6. Afloramientos del Complejo Basal de La Gomera, con el sector donde afloran las rocas del Edificio Submarino (Modificado de Ancochea *et al.*, 2006).



Fig. 7. Rocas submarinas en el Complejo Basal, al Norte de Arguamul.

Los diques constituyen posiblemente la característica más significativa de los Complejos Basales y no son especialmente abundantes en la zona de las rocas submarinas, bien porque éstas son aquí relativamente jóvenes o porque están en una zona periférica del antiguo edificio submarino. En otros puntos, como hemos mencionado, el número de diques es enorme y las relaciones de intrusión entre unos y otros de gran complejidad (Fig. 8).



Fig. 8. Complejo Basal en las proximidades de la playa de Vallehermoso. Se trata de una zona intensamente atravesada por diques de diferentes direcciones. Por ejemplo, en la foto está indicado con un "1" un dique de color oscuro, que a su vez está cortado por un dique más fino, de color claro, marcado con un "2". A su vez éste está cortado por el dique "3", ese por el "4", y el "4" por el "5", dando lugar a un complejo entramado de diques.

Finalmente las intrusiones son normalmente básicas (gabros, piroxenitas) (Fig. 9) y con menor frecuencia sálicas (sienitas). Estas últimas

aparecen en la zona de Tamargada y atravesadas por escasos diques (Fig. 10).

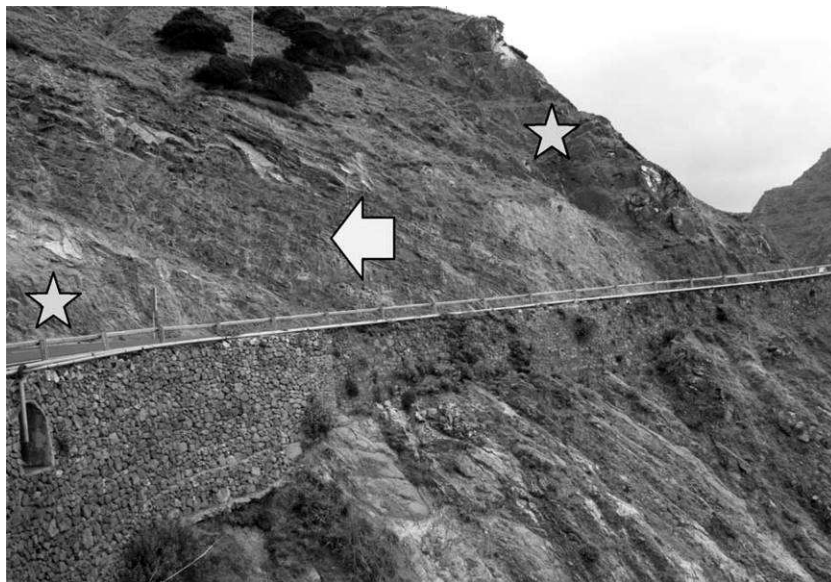


Fig. 9. Complejo Basal: Carretera de Agulo a Las Rosas, poco después del túnel de Agulo. Se ven dos zonas de gabros (marcadas con estrella blanca), atravesadas por zonas con gran densidad de diques (marcados con una flecha). Esos gabros fueron datados por Cantagrel *et al.* (1994) en 15,5 Ma.

La edad de las rocas del Complejo Basal es difícil de determinar con exactitud. El método que se suele emplear para datar estas rocas es el K/Ar, y esta técnica tiene el problema de que el argón, que se genera por desintegración del potasio y cuyas proporciones relativas nos permiten conocer la edad, se pierde en parte cuando la roca se calienta por intrusiones de magma posteriores, por lo que las edades que se obtienen no son siempre correctas. Esto no tiene mayor importancia en una colada que no se ha recalentado, pero en el caso del Complejo Basal, donde ha habido multitud de intrusiones que han calentado las rocas, el contenido en argón puede estar muy modificado. Este problema se subsana en gran medida si datamos por el método Ar/Ar.

Las edades radiométricas existentes sobre el Complejo Basal aparecen resumidas en la figura 11. Por el método K/Ar, Abdel Monem *et al.* (1971) obtuvieron en sus rocas edades poco precisas (19,3 y 14,6 Ma). Posteriormente, Cantagrel *et al.* (1984) dataron el gabro de la figura 9 en 15,5 Ma y la sienita de la figura 10 en 9,1 Ma. Por su parte el Cueto *et al.* (2004) dataron un gabro en 11,9 Ma. Nosotros hemos datado tres rocas (Herrera *et al.* 2008), una roca submarina por K/Ar en 11,4 Ma y otra con una edad prácticamente igual, 11,5 Ma, por Ar/Ar, en las rocas submarinas

que aparecen en la figura 7. Finalmente, hemos datado por Ar/Ar la sienita de Tamargada en 7,6 Ma.

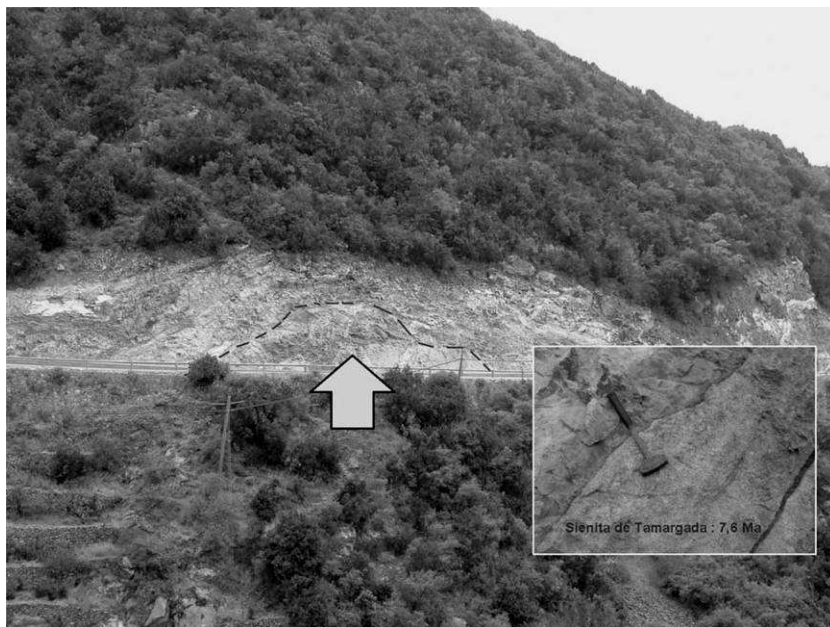


Fig. 10. Complejo Basal: Sienita de Tamargada en la carretera de Las Rosas a Vallehermoso. En el cuadro de abajo a la derecha, detalle de la misma. Esta sienita ha sido datada en 7,6 Ma (Herrera *et al.*, 2008) y pertenece por su edad al Edificio Antiguo Superior II (al 2º evento sálico de la isla).

EIDADES RADIOMÉTRICAS DE ROCAS DEL COMPLEJO BASAL					
	Edad K/Ar (Ma)				Edad Ar/Ar (Ma)
	Abdel Monem (1971)	Cantagrel et al.(1984)	IGME, 2004	Herrera et al. (2008)	
Rocas volcánicas submarinas				11,4 ± 1,6	11,49 ± 0,66
Sienitas	14,60 ± 0,67	9,10 ± 0,3			7,59 ± 0,81
Gabros	19,30 ± 1,58	15,50 ± 1,3	11,87 ± 0,12		

Fig. 11. Edades radiométricas de rocas de Complejo Basal.

Podemos concluir, por lo tanto, que el Edificio Submarino de La Gomera existía hace 11,5 Ma, aunque podía haber fases anteriores; el gabro

de 11,9 Ma sería coetáneo con la parte del Edificio Submarino datado. Si damos por válida la edad de 15,5 Ma, obtenida en otro gabro, indicaría que ya en ese momento había actividad submarina. Finalmente la edad de la intrusión sienítica de 7,6 Ma, indica que, cómo veremos, representa la raíz subvolcánica de un edificio subaéreo.

b. El Edificio Antiguo

Aparece en la cartografía bordeando el Complejo Basal, al que sin duda cubrió, y abarca la práctica totalidad de isla. En todas las zonas hay rocas de ese edificio y en la única en la que no aflora es en norte de la isla, pero no porque no haya existido, sino porque ha sido erosionado (Fig. 5).

En el Edificio Antiguo hemos reconocido dos fases de crecimiento fundamentales (Fig. 4): el Edificio Antiguo Inferior (EAI) y el Edificio Antiguo Superior (EAS). Dentro del Edificio Antiguo Superior hemos distinguido, a su vez, dos subfases de crecimiento: el Edificio Antiguo Superior I (EAS-I) y el Edificio Antiguo Superior II (EAS-II).

Las rocas que forman el Edificio Antiguo son esencialmente basaltos, pero también hay niveles de brechas [el aglomerado poligénico de Bravo (1964a) o brecha poligénica de otros autores]. También hay rocas sálicas y además hemos podido distinguir dos conjuntos de rocas sálicas, unas en el Edificio Antiguo Superior I y otras en el Edificio Antiguo Superior II.

b.1. El Edificio Antiguo Inferior

El Edificio Antiguo Inferior está formado por centenares de metros, a veces más de 1000 m, de coladas basálticas esencialmente coladas de tipo pahoehoe. Éstas afloran en un arco de unos 270° alrededor del Complejo Basal, por el Este, Sur y Oeste (Fig. 12), inclinándose siempre hacia el exterior del mismo, de forma centrípeta.

En la base de la sucesión, en Hermigua y en Alojera, las coladas tienen carácter submarino (Fig. 13) y en la parte alta de la misma son frecuentes las brechas o aglomerados poligénicos. En ocasiones estas brechas se apoyan directamente sobre el Complejo Basal (aglomerados de San Marcos y de Tazo).

Todo el edificio está atravesado por numerosas familias de diques, tanto básicos como sálicos, y tanto verticales como inclinados o subhorizontales. Las edades radiométricas que hemos obtenido sitúan a este edificio entre los 10,5 y los 8,7 millones de años.

Del estudio de este edificio hemos deducido que se trató de un edificio más o menos circular, de unos 20-22 km de diámetro, cuyo centro estaba situado en las proximidades del actual Vallehermoso y que tenía una altitud máxima de 800 a 1400 m. La amplia plataforma marina del norte de La

Gomera (Llanes *et al.*, 2009), refleja que ese edificio se extendió hacia el norte más allá de donde aparece ahora.

Las frecuentes brechas existentes en el edificio evidencian la existencia de importantes episodios de destrucción, siendo especialmente importantes los de San Marcos y Tazo (Ancochea *et al.*, 2006; Casillas *et al.*, 2008 y 2010), en los que se destruyó la base del edificio antiguo y parte del edificio submarino, de forma que los aglomerados se apoyan directamente sobre la parte “más plutónica” del Complejo Basal (Fig. 12).

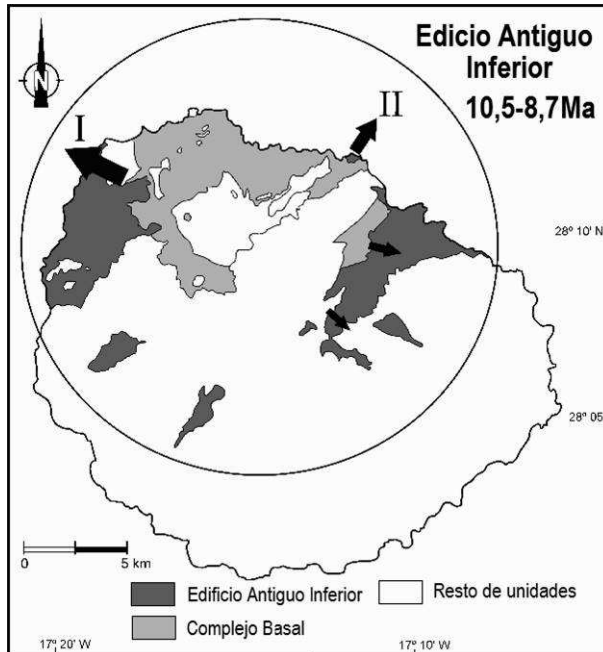


Fig. 12. Distribución de los materiales del Edificio Antigo Inferior. El círculo negro marca el tamaño y posición que pudo tener ese edificio. Las flechas negras indican, a partir de la posición de las brechas volcánicas, donde se pudieron producir los principales deslizamientos que afectaron al Edificio Antigo Inferior. I: deslizamiento de Tazo; II: deslizamiento de San Marcos. (Modificado de Ancochea *et al.*, 2006).

b.2. El Edificio Antigo Superior

El Edificio Antigo Superior crece sobre el Inferior, pero dentro del mismo edificio volcánico (Fig. 5). Se apoya sobre el Edificio Antigo Inferior, a veces en discordancia, y otras sobre las brechas o directamente sobre el Complejo Basal. Está formado por más de 500 m de coladas y piroclastos basálticos y traquibasálticos, y tuvo, además, una importante actividad félsica, que no hubo en el Edificio Antigo Inferior y que se concentró en dos periodos diferentes, que veremos más tarde: las “Rocas sálicas del Este” y las “Rocas sálicas de Vallehermoso” (Fig. 4).



Fig. 13. Lavas submarinas de la base del Edificio Antigo Inferior en Hermigua.

Los materiales de este edificio están atravesados por varias familias de diques, tanto básicos, como sálicos, y tanto verticales, como inclinados. Las edades radiométricas lo sitúan entre los 8,6 y los 6,2 millones de años.

La abundancia y distribución de los diques y la existencia de dos fases de actividad félsica, permite diferenciar un Edificio Antigo Superior I (de 8,6 a 7,8 Ma), de un Edificio Antigo Superior II (de 7,5 a 6,2 Ma).

El Edificio Antigo Superior surge cuando el Inferior estaba parcialmente destruido por el Norte (brechas de Tazo y San Marcos). Sus coladas por el E y W forman actualmente altos acantilados, lo que indica que su extensión por esas zonas fue bastante mayor que la actual, mientras que por el Sur los acantilados son mucho más bajos, lo que indica que, en cambio, su extensión en esa zona no fue mucho mayor que la actual (Fig. 14).

Por la dirección de diques y coladas podemos deducir que su centro se desplazó hacia el Sur con respecto al anterior edificio, que tenía un diámetro de unos 25 km y que su altura máxima se situaría entorno a los 2200 m. El edificio ocupó prácticamente toda la isla: los Basaltos Antiguos Superiores llegan a Taguluche, a Valle de Gran Rey, Playa de Santiago, San Sebastián o Hermigua.

Un corte muy representativo de todo el Edificio Antigo podemos verlo en una transversal que desde Hermigua llega a San Sebastián, siguiendo prácticamente la carretera (Figs 15, 16 y 17). El Complejo Basal

está en el fondo del valle de Hermigua, cubierto en la ladera norte por las coladas del Edificio Reciente. En la ladera sur de ese valle aflora esencialmente el Edificio Antigo Inferior y en la parte alta del mismo, a la altura del túnel de Hermigua, está el contacto con el Edificio Antigo Superior I, que es el que da lugar a los Riscos de Juel y la zona de Enchereda. Hacia Jaragán y San Sebastián aflora el Edificio Antigo Superior II.

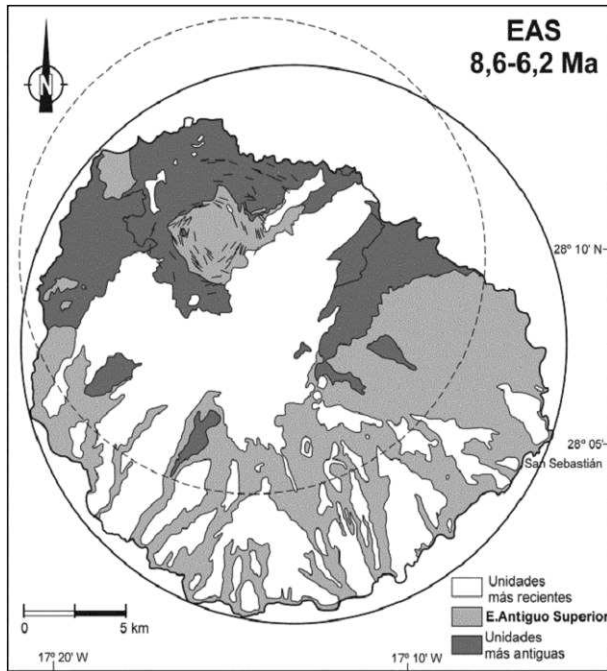


Fig. 14. Distribución de los materiales del Edificio Antigo Superior. El círculo negro de línea continua marca el tamaño y posición que pudo tener ese edificio. El círculo de línea discontinua marca la posición supuesta del Edificio Antigo Inferior (ver figura 12). (Modificado de Ancochea *et al.*, 2006)

En los dos cortes de la parte noroeste del edificio (Fig. 18), podemos ver la estructura del mismo en las zonas de Epina a Taguluche y de La Zarza a Bejira, (los detalles se explican en el pie de figura).

c. El Edificio Reciente

El Edificio Reciente aparece en afloramientos aislados y colgados en lo alto, en la zona norte, como en Agulo, pero también aparece en coladas inclinadas que llegan hasta el mar, desde San Sebastián a Valle de Gran Rey (Figs 5 y 19). Está formado por la acumulación de más de 1000 metros de coladas basálticas, traquibasálticas y traquiandesíticas, con piroclastos

intercalados, tanto basálticos, como sálicos, y por domos o domos-colada sálicos que los atraviesan y que se distribuyen en una banda central de Norte a Sur de la isla.

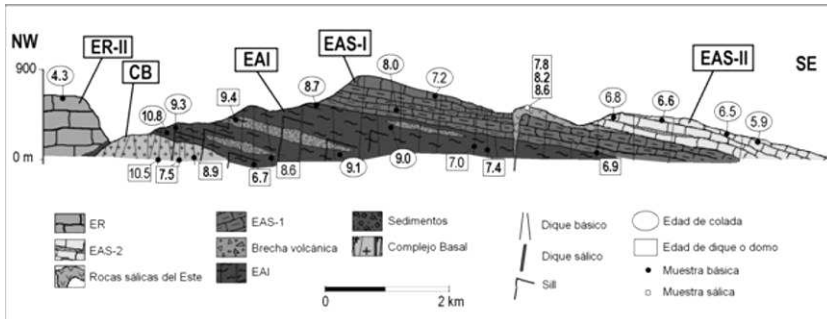


Fig. 15. Corte esquemático del Edificio Antiguo desde el norte de Hermigua a San Sebastián. Las figuras 16 y 17 son fotos de detalle del corte. Modificado de Ancochea *et al.* (2008b).

En el norte, los materiales del Edificio Reciente están claramente discordantes sobre el Complejo Basal o sobre el Edificio Antiguo Inferior (Figs 15, 16 y 18). En el oeste están discordantes tanto sobre el Edificio Antiguo Inferior como sobre el Edificio Antiguo Superior (Figs 19 y 20). En ambos casos con depósitos sedimentarios separándolos de las unidades subyacentes. En el sur y este, en cambio, el contacto con las unidades inferiores es aparentemente concordante, siendo muy difícil o imposible marcar el contacto entre unas unidades y otras.

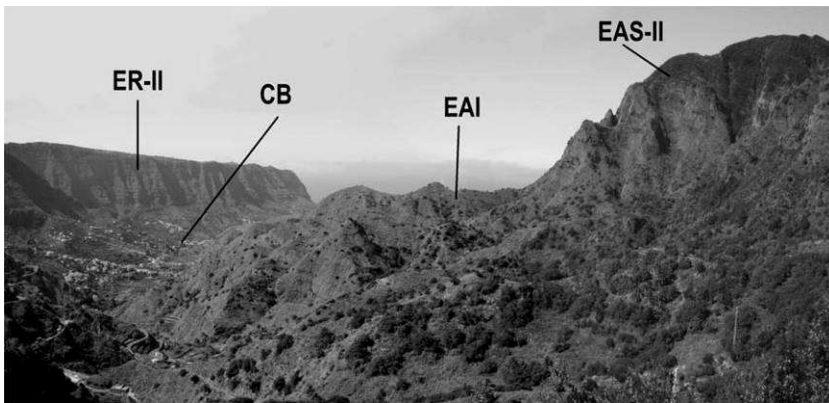


Fig. 16. Fotografía de la zona de Hermigua que corresponde a la parte izquierda del corte de la figura 15. Sobre el Complejo Basal (CB) se apoya directamente por la izquierda los basaltos del Edificio Reciente II (ER-II). Por la derecha se apoya el Edificio Antiguo Inferior (EAI) que en la base de ese sector es de carácter submarino (Fig. 13). Finalmente en la zona de Riscos de Juelo, a la derecha, están los basaltos del Edificio Antiguo Superior II (EAS-II) (Modificado de Ancochea *et al.*, 2008b).

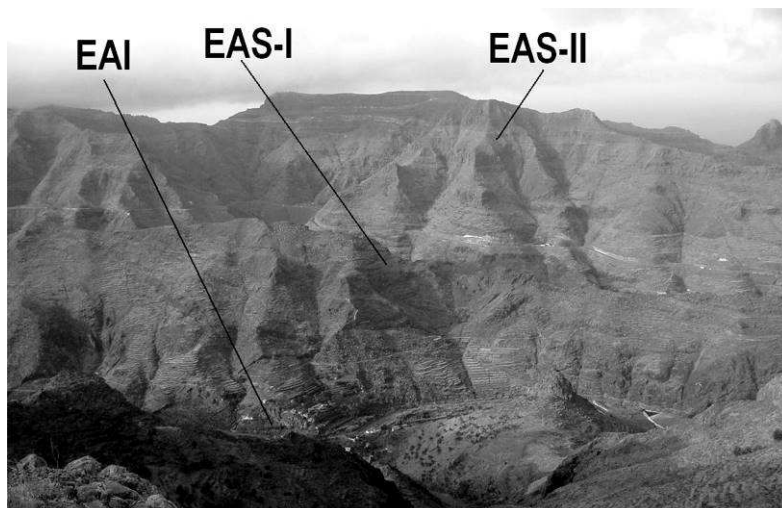


Fig. 17. Fotografía de la zona de Jaragán, que corresponde a la parte derecha del corte de la figura 15. En el fondo del valle, en Los Chejelipes, aflora el Edificio Antigo Inferior (EAI) y, por encima, el Edificio Antigo Superior I (EAS-I) y el Edificio Antigo Superior II (EASII).

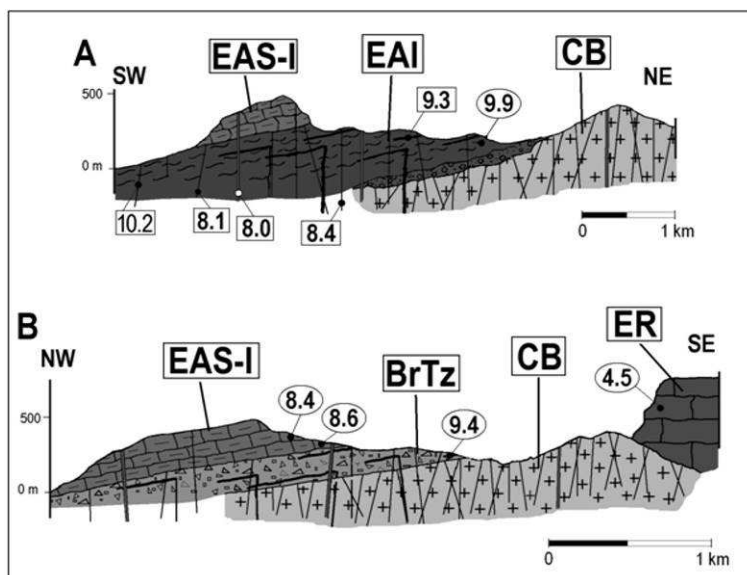


Fig. 18. Cortes representativos de la estructura del Edificio Antigo en el NO del mismo. El corte A va de Epina a Taguluche y, como en el caso de Hermigua (Fig. 15), sobre el Complejo Basal se apoya la sucesión normal: Edificio Antigo Inferior y Edificio Antigo Superior I. Por el contrario, en el corte B, que va desde La Zarza a Bejira, sobre el Complejo Basal se apoya la brecha de Tazo (BrTz) y sobre ella los materiales del edificio Antigo Superior I. Faltan los materiales del Edificio Antigo inferior, que ha sido arrastrados en el deslizamiento de Tazo. Lo símbolos son los mismos que los de la figura 15. Figura de Ancochea *et al.* (2008b) modificada.

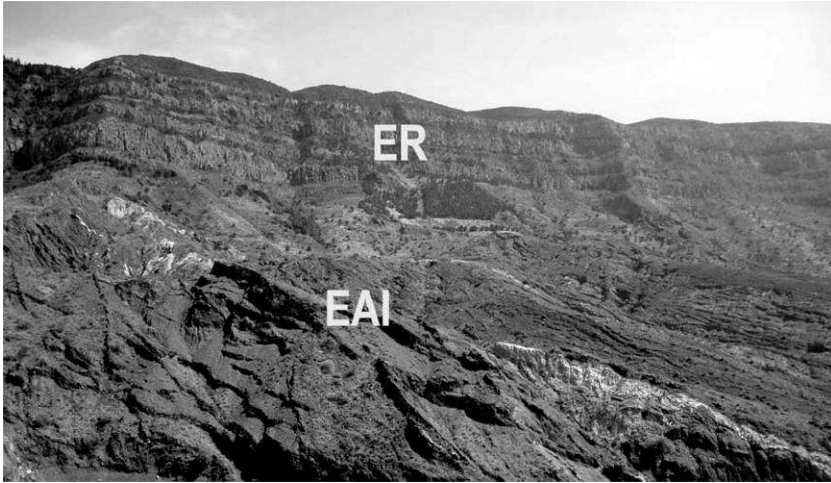


Fig. 19. Coladas subhorizontales del Edificio Reciente (ER), apoyadas discordantes sobre las coladas del Edificio Antiguo Inferior (EAI) que están muy atravesadas por diques. Foto desde la zona de Alojera.

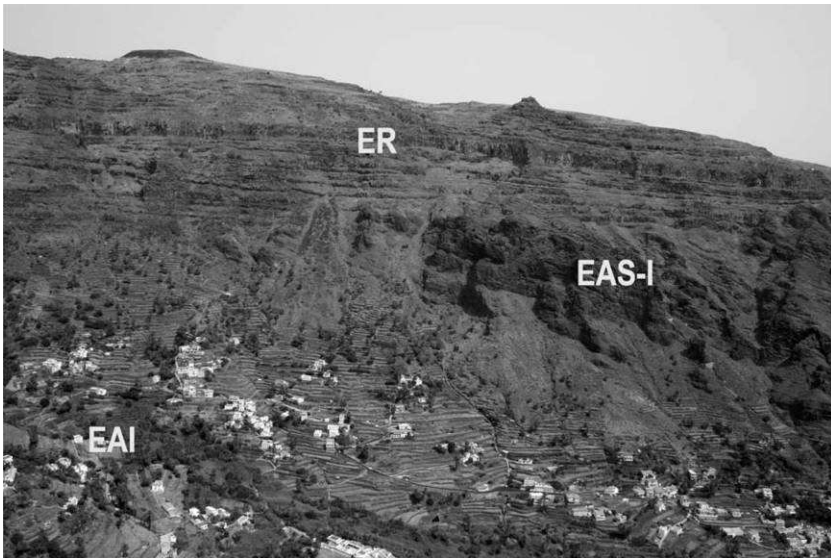


Fig. 20. Vista de la ladera oriental de Valle de Gran Rey. El Edificio Antiguo Superior (EASI) se apoya sobre el Edificio Antiguo Inferior (EAI) y sobre ambos, discordante se apoyan las coladas del Edificio Reciente (ER).

Los autores anteriores no estaban de acuerdo sobre la estratigrafía de estas unidades (Fig. 2). Bravo (1964a) decía que había unos “Basaltos Horizontales” que eran más antiguos que los “Subrecientes”, mientras que los demás autores (Cendrero, 1971; Cubas, 1978a, Cantagrel *et. al.*, 1984 o Rodríguez Losada, 1988) consideraban que no se podían separar unos de

otros. Nosotros, por edades, tampoco hemos conseguido distinguirlos, pero si hemos comprobado que los Basaltos Horizontales no son más antiguos que los Subrecientes, sino que en algunas ocasiones pueden ser sincrónicos, y también hemos comprobado que hay coladas horizontales (Basaltos Horizontales de Bravo, 1964a) que pasan gradualmente a estar inclinadas (Basaltos Subrecientes de Bravo, 1964a). Por ello, hemos preferido englobarlos todos en un único edificio, denominándole Edificio Reciente, puesto que el término subreciente es confuso. Antiguo y Reciente son términos relativos y lo que es un hecho es que, en el caso de La Gomera, lo que hay es un Edificio Antiguo y un Edificio Reciente, sin entrar si el antiguo es más o menos antiguo que el equivalente de otras islas, o el reciente más o menos reciente que el de otras islas. El “Edificio Reciente” de La Gomera, no es muy reciente, no tiene cien mil años, pero es el más reciente de la isla.

En el Edificio Reciente hemos distinguido dos edificios: el Edificio Reciente I (ER-I) y el edificio Reciente II (ER-II) (Fig. 4). Esta división se basa en tres motivos esenciales: por las edades radiométricas, porque uno de ellos, el segundo, tiene rocas sálicas: domos, coladas y piroclastos y, como veremos, por las diferencias en las direcciones de los diques. Por el contrario, no se basa en la geometría de las coladas (horizontales o no horizontales). Además hemos diferenciado unos “Basaltos tardíos”, más jóvenes que el resto, sin importancia volumétrica, pero sí importantes en la evolución de la isla.

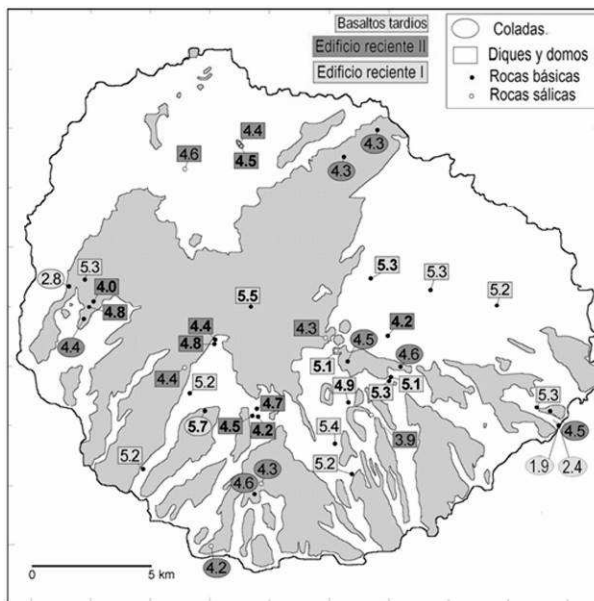


Fig. 21. Distribución y edad de los materiales del Edificio Reciente. Modificado de Ancochea *et al.* (2006).

Las emisiones del Edificio Reciente proceden del centro de la isla, pero, a diferencia del Edificio Antiguo, no cubren la totalidad de la misma. Durante el desarrollo del **Edificio Reciente-I** (5,7-4,9 Ma) las coladas no avanzaron ni hacia el Norte, ni hacia el Este, posiblemente por la existencia de un relieve más elevado, residuo del Edificio Antiguo (Fig. 22).

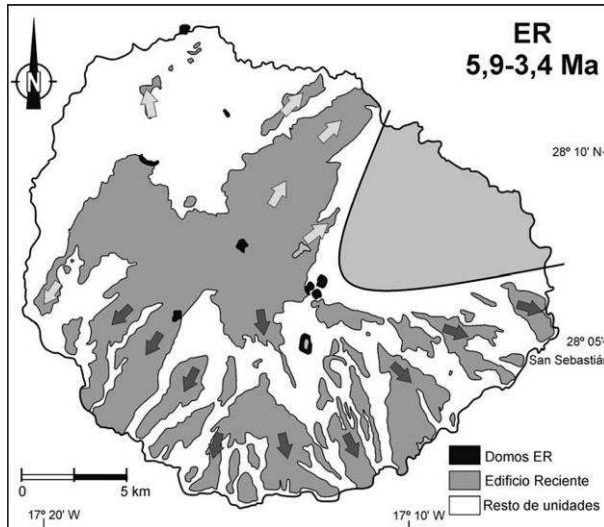


Fig. 22. Direcciones principales de flujo de las coladas del Edificio Reciente. Las flechas más claras corresponden a las coladas subhorizontales. Las más oscuras a coladas con inclinación. Al sector centro-oriental de la isla, marcado en gris, no llegaron los materiales del edificio Reciente.

Durante el desarrollo del **Edificio Reciente-II** (4,7-3,4 Ma) las coladas avanzaron también hacia el Norte y Noreste rellenando valles, pero nunca llegaron a alcanzar las zonas más orientales de la isla (Figs 21 y 22). Durante esta segunda fase de desarrollo del Edificio Reciente se formaron las rocas sálicas que darían lugar a los Roques más conocidos: el Roque del Cano (4,5 Ma), la Fortaleza de Chipude (4,4 Ma), el Calvario de Alajeró (4,3 Ma), la Zarcita (4,3 Ma), el Roque Blanco (3,9 Ma), etcétera. Todos de similar edad, aún estando en distintas partes de la isla.

Entre los 3 y los 2 millones de años, tuvo lugar una actividad basáltica residual (**Basaltos tardíos**), con emisión de pequeñas coladas que corrieron por los fondos de algunos valles, por ejemplo en la playa Machal (Fig. 23).

d. Los diques básicos. Las taparuchas

Las taparuchas son diques que destacan a la erosión, y que en La Gomera, de donde viene su nombre, son muy frecuentes. El estudio de estos diques ha sido clave para la reconstrucción de la evolución de la isla.

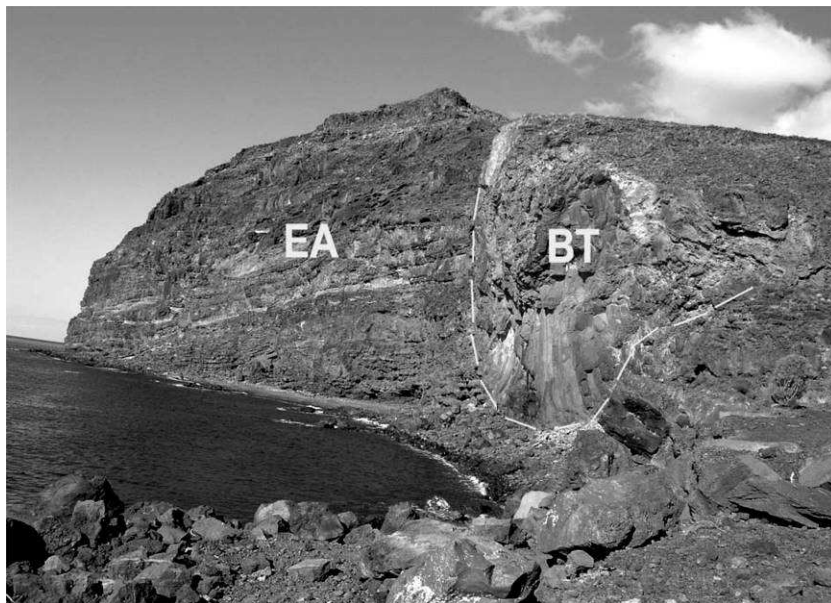


Fig. 23. Basaltos Tardíos (BT) rellenando un paleovalle excavado sobre coladas del Edificio Antiguo (EA).

Cuando decimos que el centro de un edificio volcánico se situaba en una determinada zona, lo hacemos basados fundamentalmente en el estudio de los diques, y así lo hemos podido hacer en la Gomera (Ancochea *et al.*, 2003, 2006 y 2008a), pero anteriormente en La Palma (Ancochea *et al.*, 1994), en Fuerteventura (Ancochea *et al.*, 1996) y en Tenerife (Ancochea *et al.*, 1999) y posteriormente en Cabo Verde, en Saõ Vicente (Ancochea *et al.*, 2010) y en Boa Vista (Ancochea *et al.*, 2012 y 2014).

Los diques aparecen en familias (enjambres) con una determinada geometría. Los diques radiales son diques verticales u subverticales que convergen hacia una zona en cuya vertical se sitúa la principal zona de alimentación de los magmas y es por ello por lo que nos sirven para deducir la posición del centro de los edificios volcánicos de carácter central (estratovolcanes y volcanes en escudo). Los diques cónicos, en cambio, son diques inclinados, que convergen hacia una zona, dando en su conjunto una forma de cono invertido, con su vértice hacia el interior de la tierra. La zona donde convergen (el vértice del cono) indica aproximadamente donde estaba situado el techo de la cámara magmática de donde procedían los magmas que dieron lugar a esos diques. Se dan también en edificios volcánicos de tipo central.

Los enjambres de diques paralelos, en cambio, nos permiten deducir la existencia y posición de edificios volcánicos de tipo dorsal, de los que son característicos.

Otra familia de diques son los “Sills” que son diques subparalelos a las capas que atraviesan, normalmente son diques con muy poca inclinación, subhorizontales (Fig. 24).

Las relaciones de corte entre diques nos permite tener, además, un control sobre la edad relativa de los mismos (el más joven corta al más viejo). La densidad y variedad de familias de diques nos permite sacar conclusiones sobre la antigüedad de la roca en la que encaja el dique (encajante) o sobre la distancia al centro de emisión.



Fig. 24. Sills en los niveles inferiores del Edificio Antigo Inferior, en las proximidades del embalse de Mulagua.

Las rocas que forman los diques son con frecuencia más resistentes a la erosión que las rocas en las que encajan, por lo que, cuando esos edificios volcánicos se erosionan, es frecuente que los diques destaquen en el paisaje, como si fueran muros verticales, las “taparuchas” (Figs 25 y 26).

Se han estudiado del orden de 2000 diques en distintas estaciones (Ancochea *et al.*, 2008a). En la figura 27 hemos representado los resultados. Podemos ver estaciones donde hay una sola dirección de diques dominante, o una dominante y otra secundaria, pero en otras estaciones se ven claramente direcciones diferentes. Se realizó un estudio de detalle, teniendo en cuenta que si la estación estaba en una determinada unidad, los diques podían ser de esa unidad o de una posterior, pero nunca de una unidad anterior. Por ejemplo, en una estación de medida situada en el Edificio Antigo Inferior, los diques podían ser de ese edificio, pero también de cualquiera de los posteriores (Antigo Superior I y II y Edificio Reciente I

y II). En cambio, si la estación estaba, por ejemplo, en el Edificio Reciente I, los diques podían ser del Edificio Reciente I o del II, pero nunca del Edificio Antiguo.



Fig. 25. “Taparucha” en el Barranco de Las Lajas.



Fig. 26. Diques de diferentes direcciones, intruyendo en materiales del Edificio Antiguo Inferior en el Barranco de Las Lajas.

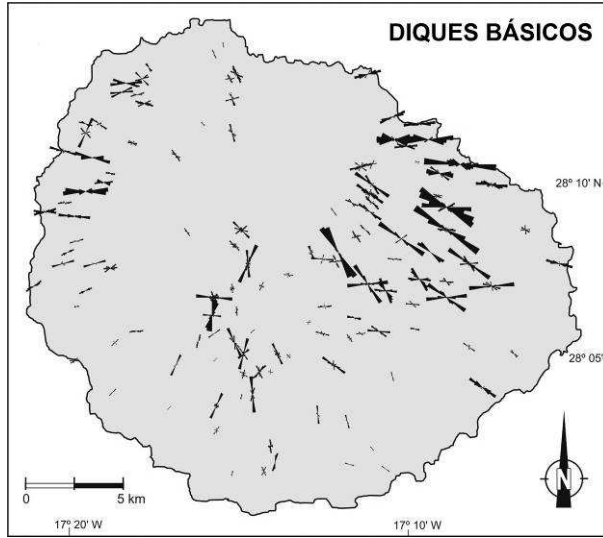


Fig. 27. Estaciones de medida de los diques básicos con sus respectivas rosas de direcciones.

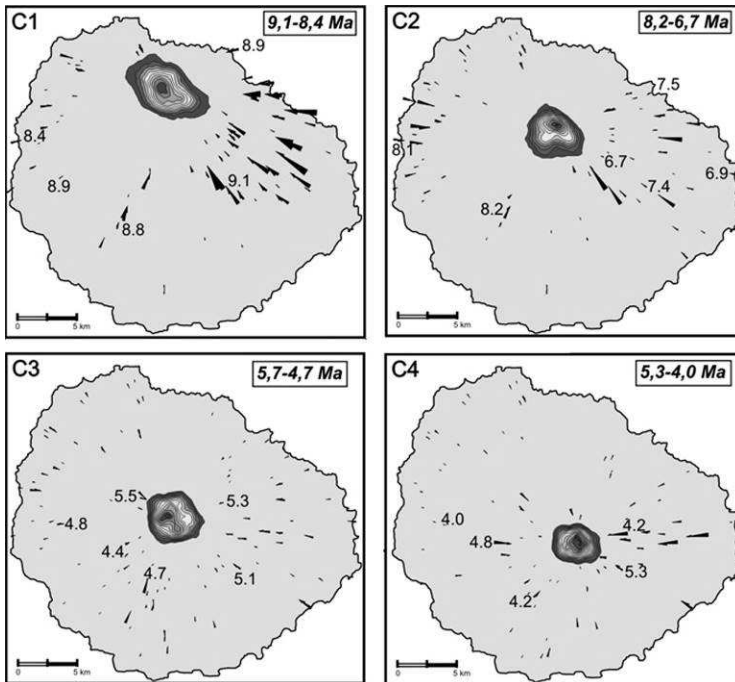


Fig. 28. Zonas de convergencia de diques de distintas edades. Las isolíneas separan número de intersecciones de las prolongaciones de los diques. El centro se sitúa en la zona de mayor número de intersecciones. Las distintas zonas de convergencia marcan la posición de los centros volcánicos en cada momento (Ancochea *et al.*, 2006).

Con todo eso (Fig. 28), y sin considerar los diques del Complejo Basal, vimos que los diques más antiguos convergían en una zona que denominamos “centro C1”, situada en las proximidades de Vallehermoso y que tenían una edad entre 9,1 y 8,4 Ma. Dedujimos después la existencia de un “centro C2”, con edades entre 8,2 y 6,7 Ma, situado algo más al SSE que el centro anterior, un “centro C3”, entre 5,7 y 4,7 Ma, hacia el SSE del anterior y un “centro C4”, más joven y en parte coetáneo con el C3 (entre 5,3 y 4,0 Ma) y también más al SSE.

Estos centros de convergencia de diques lo que realmente están reflejando es la posición de los diferentes edificios volcánicos que hemos descrito anteriormente. En total los centros volcánicos emigraron en el tiempo, en dirección SSE, unos 8 km en 5 millones de años, es decir, 1,6 km cada millón de años o lo que es lo mismo, 0,16 cm/año (Fig. 29).

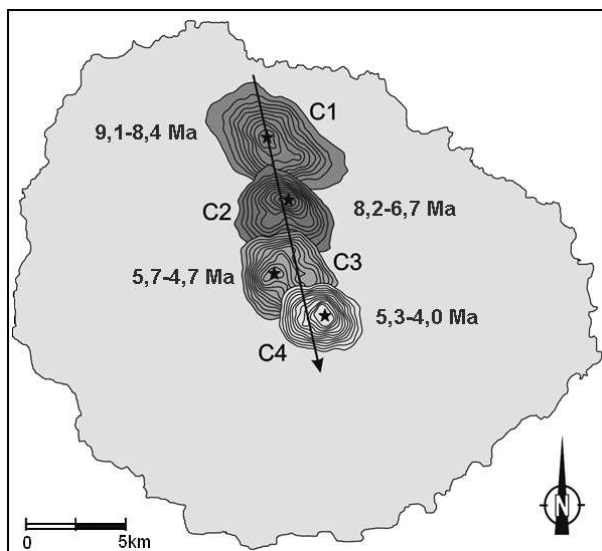


Fig. 29. Desplazamiento de los centros de convergencia de diques (Ancochea *et al.*, 2006).

Podríamos intentar, por último, situar en este esquema al Edificio Submarino (Fig. 30). Si la pauta deducida para los edificios subaéreos la continuamos hacia el Edificio submarino, éste, al ser más antiguo, se situaría al NNW del Edificio Antiguo Inferior, lo que sería coherente con la ya mencionada amplitud de la plataforma marina al norte de La Gomera (Llanes *et al.*, 2009). Con la misma velocidad de migración, el centro del Edificio a los 11,5 Ma se situaría a unos 4 km al NNW del C1, en la isla, próximo a la línea de costa septentrional y si suponemos una edad de 15 Ma para el Edificio Submarino (la edad del gabro datado por Cantagrel *et al.*, 1984) el centro estaría a unos 9,5 km del C1, ya en el mar.



Fig. 30. Posición hipotética del edificio Submarino (ver texto), suponiendo que fuera circular (línea curva discontinua). Las líneas discontinuas rectas indican la dirección principal de los diques del Complejo Basal.

Por la dirección dominante de los diques (N70°-80°E) el Edificio submarino podría no haber sido un edificio circular, sino de un edificio de tipo dorsal alargado en una dirección casi perpendicular a la dirección de desplazamiento de los centros.

e. Las rocas sálicas

Las rocas sálicas o félsicas, términos que aunque no son exactamente sinónimos, se han empleado indistintamente en la geología de La Gomera y de las Canarias en general, son las traquitas y las fonolitas. En La Gomera hay tanto unas, como otras.

Las rocas sálicas constituyen posiblemente la mayor singularidad geológica de La Gomera y los roques sálicos uno de los paisajes más característicos y bellos de la isla. Se trata de domos, brechas, coladas, piroclastos, pitones y diques que aparecen atravesando o intercalados en las distintas unidades, pero sobre todo en la zona de Vallehermoso. Como hemos señalado, los domos y pitones fueron el objeto de la Tesis doctoral de Carmen Rosa Cubas (Cubas, 1978a y 1978b) y los diques de la zona de Vallehermoso de la Tesis doctoral de José Antonio Rodríguez Losada (Rodríguez Losada, 1988).

El estudio detallado de toda la actividad sálica y numerosas nuevas dataciones radiométricas nos ha permitido separar tres eventos principales de esta actividad traquítico – fonolítica (Hernán *et al.*, 2000; Huertas *et al.*, 2000; Brändle *et al.*, 2001; Cubas *et al.*, 2002; Ancochea *et al.*, 2003; Herrera *et al.*, 2010).

El primer evento (“Rocas sálicas del Este”, figs 31 y 32) incluye a un conjunto de rocas (domos, coladas y piroclastos) que aparecen esencialmente en el Este de la isla y a un enjambre radial coetáneo, cuyo centro estaba en las proximidades de Vallehermoso, que, por situarse al este otros centros fue denominado “Enjambre radial Oriental” (Huertas *et al.*, 2000). Su edad está entre 8,6 y 7,8 Ma y pertenece, por lo tanto, al Edificio Antiguo Superior I.

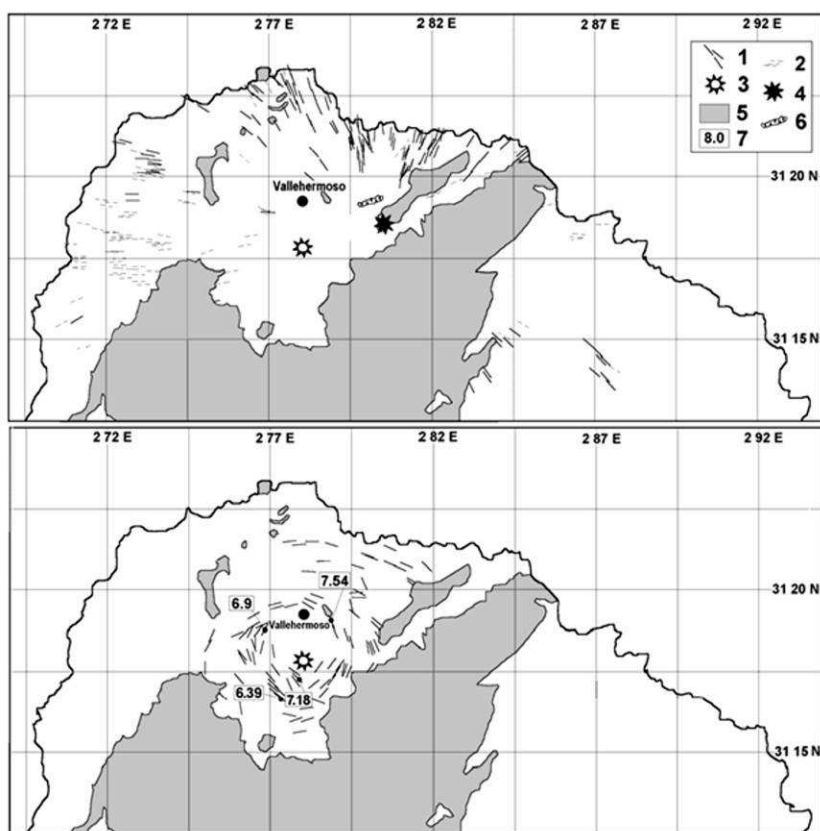


Fig. 31. Dique sálicos del norte de La Gomera. En la figura superior: diques radiales, en la inferior: diques cónicos. 1: En la figura superior diques del Enjambre Radial Oriental, en la inferior diques del Enjambre Cónico. 2: Diques del Enjambre Radial Occidental. 3: Centro del Enjambre Cónico y del Enjambre Radial Occidental. 4: Centro del Enjambre Radial Oriental. 5: Materiales del Edificio reciente. 6: Sienita de Tamargada. 7: Edades de dique del Enjambre Cónico (en Ma). (Modificado de Ancochea *et al.*, 2003).

El segundo evento sálico son las denominadas por nosotros “Rocas sálicas de Vallehermoso” (Fig. 31), que corresponden, en su mayoría, al denominado anteriormente “Serie traquítico-fonolítica” (Cendrero, 1971) y “Complejo traquítico-fonolítico” (Rodríguez Losada, 1988). Está formado por un enjambre de diques cónicos, otro enjambre radial y otras rocas sálicas, como brechas. Incluye también a las rocas sieníticas de Tamargada y a algunos piroclastos del Este de La Gomera. Tiene entre 7,6 y 6,2 Ma y pertenece al Edificio Antigo Superior II.

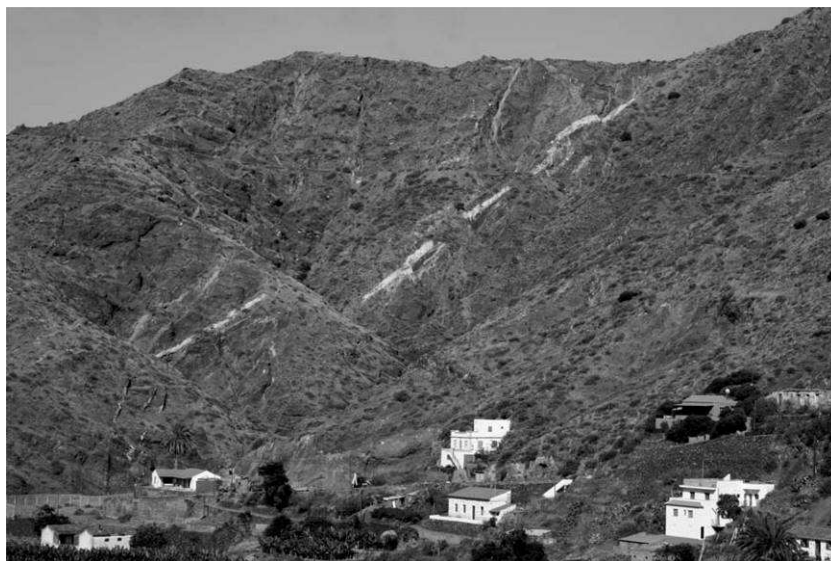


Fig. 32. Diques sálicos (de color claro), atravesando las rocas del Edificio Antigo Inferior, en las proximidades de Hermigua.

En la figura 31 vemos la distribución de los diques del enjambre de “Diques cónicos de Vallehermoso”. Este enjambre fue estudiado por Rodríguez Losada (1988) y por nosotros (Hernán *et al.*, 2000; Huertas *et al.*, 2000; Brändle *et al.*, 2001 y Ancochea *et al.*, 2003). Lo hemos datado entre 7,5 y 6,4 Ma y, por lo tanto, forma parte del Edificio Antigo Superior II. También hemos reconstruido su geometría: el enjambre cónico tendría en total unos 10 km de diámetro y sus diques convergerían en una zona situada en las proximidades de Vallehermoso, a unos 1.650 metros por debajo del nivel del mar actual (Fig. 33). Hemos distinguido también un segundo enjambre de diques radiales (el “Enjambre radial occidental”) (Fig. 31) que converge en la misma zona que el enjambre cónico y que, por lo tanto, consideramos que pertenece al mismo periodo de actividad sálica de la isla (al segundo evento).

Al tercer evento (las “Rocas sálicas recientes”), de edad entre 4,5 y 3,9 Ma, pertenece la mayor parte de los roques del Sur, Centro y Norte (Fig.

35) y las unidades traquíticas del Sur. Es contemporáneo con la actividad del Edificio Reciente II.

En la figura 34 aparecen todas las rocas sálicas de la isla: las “Rocas sálicas del Este”, en la zona oriental de la isla y los diques del enjambre radial oriental, del Edificio Antiguo Superior I; Las “Rocas sálicas de Vallehermoso”, concentradas en el entorno de esa villa, del Edificio Antiguo Superior II y las “Rocas sálicas Recientes” situadas sobre todo en el sur de la isla.

La morfología de depresión, claramente visible en la actualidad en los alrededores de Vallehermoso, ha sido interpretada por algunos autores (Cueto *et al.*, 1994 y Rodríguez Losada y Martínez Frías, 2004) como formada por una gran caldera volcánica relacionada con las “Rocas sálicas de Vallehermoso”. Aunque no es descartable que haya podido existir una caldera asociada al enjambre de diques cónicos, como sucede en otros lugares, como Gran Canaria, lo que no es posible es que la morfología que vemos sea la caldera que proponen esos autores, pues esa morfología afecta a rocas de unos 4 millones de años, mucho más jóvenes que las rocas sálicas de Vallehermoso de 6-7 millones.

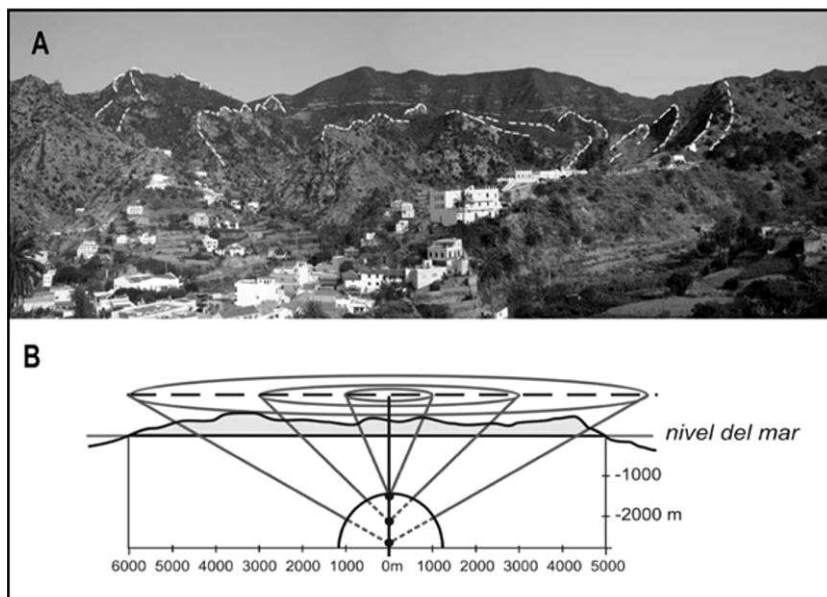


Fig. 33. Enjambre Cónico de Vallehermoso. A: Vista de la parte central del enjambre cónico en Vallehermoso; se han marcado con líneas discontinuas algunos de los diques cónicos y, en el fondo de la foto, el contacto de los basaltos del Edificio Reciente con líneas discontinuas y puntos. B: Esquema del enjambre cónico. Los diques están menos inclinados a medida que se alejan de la zona central. (Modificado de Ancochea *et al.*, 2008b).

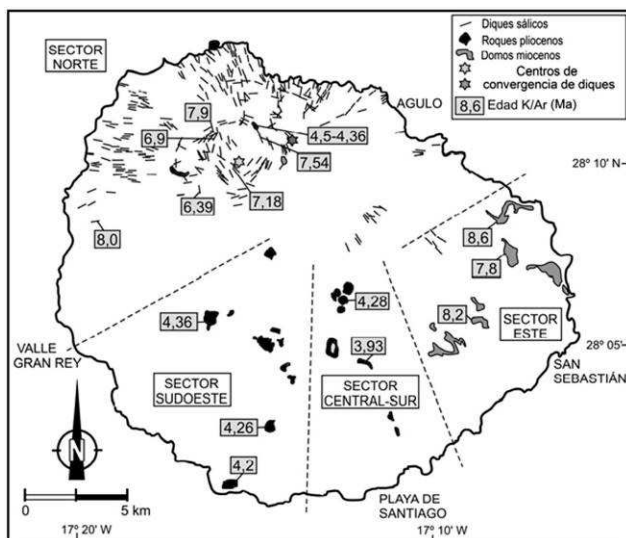


Fig. 34. Rocas sálicas de La Gomera y edades radiométricas de las mismas. Modificado de Cubas *et al.* (2002).



Fig. 35. Roque del Cano (4,36-4,5 Ma) en las proximidades de Vallehermoso. Es uno de los roques pliocenos más septentrionales de La Gomera.

Comparación con Tenerife

Entre los edificios volcánicos de La Gomera y los de Tenerife no existe relación directa alguna. Más de 1000 metros de profundidad del mar separan una isla de la otra y ninguna unidad geológica de una isla tiene su continuidad en la otra. Pero en algunas ocasiones, hay paisajes de una que nos recuerdan a los de la otra. Esas semejanzas no son debidas a que hayan pertenecido a un mismo edificio volcánico, sino a que, en algunos casos, han tenido historias de construcción y de erosión paralelas o similares. En la figura 36 se comparan las edades de los Edificios volcánicos de La Gomera con las de los Edificios Antiguos de Tenerife de edad similar.

En Tenerife existen tres grandes Edificios volcánicos Antiguos, que han tenido evoluciones geológicas muy diferentes e independientes las unas de las otras: Anaga, Teno y Roque del Conde (Ancochea *et al.*, 1990). Los tres edificios estuvieron activos al mismo tiempo que los de La Gomera. El edificio Cañadas en cambio, surge cuando la actividad volcánica en La Gomera se estaba acabando.

Los dos edificios de Tenerife más próximos y comparables son los del Roque del Conde y Teno. Sus edades han sido determinadas esencialmente por Ancochea *et al.* (1990) y Thirwall *et al.* (2000). Las edades del Edificio Roque del Conde van de unos 11,6 a 6,4 Ma, es decir, que este edificio se formó al mismo tiempo que la última parte del Edificio Submarino de La Gomera y, sobre todo, al tiempo que el Edificio Antiguo.

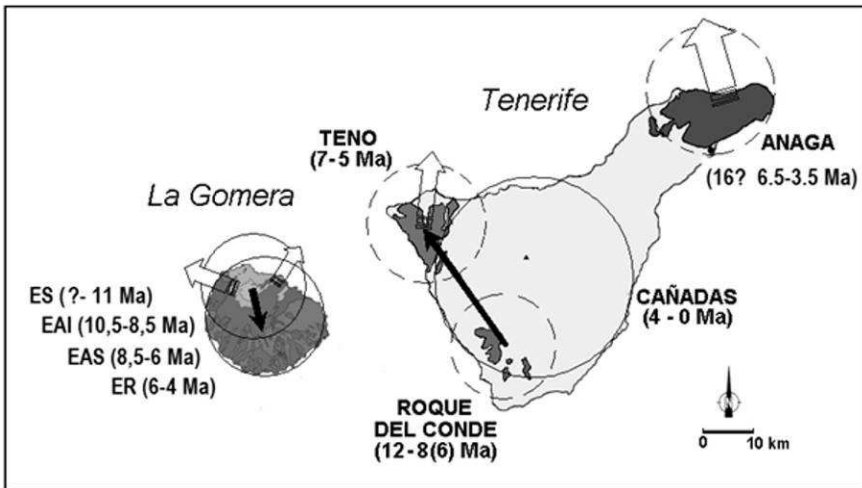


Fig. 36. Principales edificios volcánicos de La Gomera y edificios coetáneos de Tenerife. Las flechas transparentes marcan los principales deslizamientos y las negras la migración de la actividad volcánica. (Modificado de Ancochea *et al.*, 2006).

El edificio antiguo de Tenerife que más se parece a los de La Gomera es Teno. En Teno se distinguen dos momentos de crecimiento: Teno inferior y Teno superior, separados por una gran discordancia generada por el deslizamiento hacia el norte de una buena parte del edificio. Teno inferior es de la misma edad que el Edificio Antiguo Superior II de La Gomera y Teno superior es de la misma edad que el Edificio Reciente I, ambos separados por una gran discordancia en numerosas ocasiones. Incluso Roque Blanco, el único roque sálico de Teno, es de la misma edad (4,5 Ma) que los roques del centro de La Gomera. Son dos historias paralelas a las que alguien, algún día, tal vez, encontrará sentido.

Agradecimientos

Los datos que he resumido en esta conferencia son el resultado del trabajo de profesores e investigadores de las Universidades de La Laguna (Carmen Rosa Cubas y Francisco Hernán), del CSIC (José Luis Brändle) y de la Universidad Complutense de Madrid (M^a José Huertas, Raquel Herrera y Eumenio Ancochea), que ha sido financiado por diferentes proyectos, el más reciente el CGL2012-32135. Quiero expresar mi agradecimiento a todos ellos y, en especial, a Carmen Rosa Cubas (geóloga y gomera), fallecida prematuramente, que fue quien nos animó a trabajar en la geología de la isla de La Gomera y a quererla como si fuera nuestra tierra.

Bibliografía

- ANCOCHEA, E., J.M. FÚSTER, E. IBARROLA, A. CENDRERO, J. COELLO, F. HERNÁN, J.M. CANTAGREL & C. JAMOND (1990). Volcanic evolution of the island of Tenerife (Canary Islands) in the light of new K-Ar data. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 44: 231-249.
- ANCOCHEA, E., J.L. BRÄNDLE, C.R. CUBAS, F. HERNÁN & M.J. HUERTAS (1996). Volcanic complexes in the eastern ridge of the Canary Islands: the Miocene activity of the island of Fuerteventura. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 70: 193-204.
- ANCOCHEA, E., F. HERNÁN, A. CENDRERO, J.M. CANTAGREL, J.M. FÚSTER, E. IBARROLA & J. COELLO (1994). Constructive and destructive episodes in the building of a young Oceanic Island, La Palma, Canary Islands and genesis of the Caldera de Taburiente. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 60: 243-262.
- ANCOCHEA, E., M.J. HUERTAS, J.M. CANTAGREL, J. COELLO, J.M. FÚSTER, N.O. ARNAUD & E. IBARROLA (1999). Evolution of the Cañadas edifice and its implications for the origin of the Cañadas Caldera (Tenerife, Canary Islands). *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 88: 177-199.
- ANCOCHEA, E., J.L. BRÄNDLE, M.J. HUERTAS, C.R. CUBAS & F. HERNÁN (2003). The felsic dikes of La Gomera (Canary Islands): identification of cone sheet

- and radial dike swarms. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 120: 197-206.
- ANCOCHEA, E., F. HERNÁN, M.J. HUERTAS, J.L. BRÄNDLE & R. HERRERA (2006). A new chronostratigraphical and evolutionary model for La Gomera: Implications for the overall evolution of the Canarian Archipelago. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 157: 271-293.
- ANCOCHEA, E., M.J. HUERTAS, J.L. BRÄNDLE, F. HERNÁN & R. HERRERA (2008a). Dike-swarms, key to the reconstruction of major volcanic edifices: The basic dikes of La Gomera (Canary Islands). *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 173: 207-216.
- ANCOCHEA, E., R. HERRERA, M.J. HUERTAS, F. HERNÁN & J.L. BRÄNDLE (2008b). Volcanoestratigrafía y evolución geológica de La Gomera. En: *Itinerarios Geológicos por las Islas Canarias. Lanzarote, Fuerteventura, Tenerife, La Gomera y El Hierro*. (F.J. Pérez Torrado & M.C. Cabrera, Eds.) Sociedad Geológica de España, Geo-guías 6. VIII Congreso Geológico de España. Las Palmas de Gran Canaria, 27-56.
- ANCOCHEA, E., M.J. HUERTAS, F. HERNÁN & J.L. BRÄNDLE (2010). Volcanic evolution of São Vicente, Cape Verde Islands: The Praia Grande landslide. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 198: 143-157
- ANCOCHEA, E., F. HERNÁN, M.J. HUERTAS & J.L. BRÄNDLE (2012). The basaltic dikes of Boa Vista (Cape Verde Islands). Their significance in the interpretation of the evolution of the island. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 243-244: 24-37.
- ANCOCHEA, E., M.J. HUERTAS, F. HERNÁN & J.L. BRÄNDLE (2014). A new felsic cone-sheet swarm in the Central Atlantic Islands: The cone-sheet swarm of Boa Vista (Cape Verde). *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 274: 1-15.
- BRAVO, T. (1964a). Estudio geológico y petrográfico de la isla de La Gomera. I. Estudio Geológico. *Estudios Geológicos* 20: 1-21.
- BRAVO, T. (1964b). Estudio geológico y petrográfico de la isla de La Gomera. II. Petrología y quimismo de las rocas volcánicas. *Estudios Geológicos* 20: 23-56.
- BRÄNDLE, J.L., C.R. CUBAS, M.J. HUERTAS, F. HERNÁN & E. ANCOCHEA (2001). Edad de los diques sálicos del Norte de la isla de La Gomera. *Geogaceta* 30: 179-181.
- BLUMENTHAL, M.M. (1961). Rasgos principales de la geología de las islas Canarias con datos sobre Madeira. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, LXXXII, Madrid.
- CANTAGREL, J.M., A. CENDRERO, J.M. FÚSTER, E. IBARROLA & C. JAMOND (1984). K-Ar Chronology of the Volcanic Eruptions in the Canarian Archipelago: Island of La Gomera. *Bulletin of Volcanology* 47: 597-609.
- CASILLAS, R., J. DE LA NUEZ, C. FERNÁNDEZ, E. GARCÍA-NAVARRO, J.R. COLMENERO & M.C. MARTÍN (2008). La secuencia volcánica submarina del Complejo Basal de La Gomera. *Geotemas* 10: 1273-1276.
- CENDRERO, A. (1970). The Volcano-plutonic Complex of La Gomera (Canary Islands). *Bulletin Volcanologique* 34: 537-561.

- CENDRERO, A. (1971). Estudio geológico y petrológico del complejo basal de la isla de La Gomera (Canarias). *Estudios Geológicos* 27: 3-73.
- CUBAS, C.R. (1978a). Estudio de los domos sálicos de la isla de Gomera (islas Canarias). I. Vulcanología. *Estudios Geológicos* 34: 53-70.
- CUBAS, C.R. (1978b). Estudio de los domos sálicos de la isla de Gomera (Islas Canarias).II. Geoquímica. *Estudios Geológicos* 34: 107-128.
- CUBAS, C.R., E. ANCOCHEA, F. HERNÁN, M.J. HUERTAS & J.L. BRÄNDLE (2002). Edad de los domos sálicos de la isla de La Gomera. *Geogaceta* 32: 71-74.
- CUBAS, C.R., F. HERNÁN, E. ANCOCHEA, J.L. BRÄNDLE & M.J. HUERTAS (1994). Serie Basáltica Antigua Inferior en el sector de Hermigua. Isla de La Gomera. *Geogaceta* 16: 15-18.
- CUETO, L.A., J.L. BARRERA & J.A. GÓMEZ (1994). La caldera de hundimiento de Vallehermoso, Isla de La Gomera (Canarias). *Boletín Geológico y Minero* 105(4): 7-12.
- CUETO, L.A., J.A. GÓMEZ, R. BALCELLS, J.L. BARRERA, A. PINEDA, M. CERRATO, E. KLEIN, M.T. RUIZ & J.L. BRÄNDLE (2004). *Mapa Geológico de España, 1:25.000, hojas n° 1.097 I-II, III y IV y 1105 I y IV*. IGME, Madrid.
- FERNÁNDEZ, C., R. CASILLAS, E. GARCÍA NAVARRO, J. DE LA NUEZ, M.A. CAMACHO & M.C. MARTÍN (2008). Estructuras de acomodación relacionadas con fallas normales en el Complejo Basal de La Gomera, Islas Canarias. *Geotemas* 10: 1276-1280.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, L. (1918). Observaciones geológicas en la isla de La Gomera. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid, Serie geológica*, 23.
- GAGEL, C. (1925). Begleitwort zu der Karte von La Gomera mit einen Anhang ubre die Calderagrage. *Z. Deutsch Geol. Ges. A. Abhandlungen* 77: 551-575.
- HERNÁN, F., C.R. CUBAS, M.J. HUERTAS, J.L. BRÄNDLE & E. ANCOCHEA (2000). Geometría del enjambre de diques cónicos de Vallehermoso. La Gomera (Islas Canarias). *Geogaceta* 27: 91-94.
- HERRERA, R. (2008). *Volcanoestratigrafía, composición y evolución de los Edificios Volcánicos Subaéreos de La Gomera*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- HERRERA, R., E. ANCOCHEA & M.J. HUERTAS (2006). Las rocas volcánicas del Edificio Submarino de la isla de La Gomera: características composicionales. *Geogaceta* 39: 43-46.
- HERRERA, R., E. ANCOCHEA & M.J. HUERTAS (2008). Edad de los piroclastos sálicos del Este de La Gomera. *Geotemas* 10: 1297-1300.
- HERRERA, R., M.J. HUERTAS & E. ANCOCHEA (2008). Edades ⁴⁰Ar-³⁹Ar del Complejo Basal de la isla de La Gomera. *Geogaceta* 44: 7-10.
- HUERTAS, M.J., J.L. BRÄNDLE, E. ANCOCHEA, F. HERNÁN & C.R. CUBAS (2000). Distribución de los diques sálicos del Norte de la isla de La Gomera. *Geogaceta* 27: 87-90.
- LLANES P., R. HERRERA, M. GÓMEZ, A. MUÑOZ, J. ACOSTA, E. UCHUPI & D. SMITH (2009). Geological evolution of the volcanic island La Gomera, Canary Islands, from analysis of its geomorphology. *Marine Geology* 264: 123-139.

- PARIS, R., H. GUILLOU, J.C. CARRACEDO & F.J. PÉREZ TORRADO (2005). Volcanic and morphological evolution of La Gomera (Canary Islands), based on new K–Ar ages and magnetic stratigraphy: implications for oceanic island evolution. *Journal of the Geological Society, London* 162: 501-512.
- RODRÍGUEZ LOSADA, J.A. (1988). *El Complejo Traquítico Fonolítico de La Gomera (Islas Canarias)*. 414 pp. Universidad Complutense, Madrid.
- RODRÍGUEZ LOSADA, J.A. & J. MARTÍNEZ FRÍAS (2004). The felsic complex of the Vallehermoso Caldera: interior of an ancient volcanic system (La Gomera, Canary Islands). *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 137: 247-342.
- THIRLWALL, M.F., B.S. SINGER & G.F. MARRINER (2000). ^{39}Ar – ^{40}Ar ages and geochemistry of the basaltic shield stage of Tenerife, Canary Islands, Spain. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 103: 247-297.