

ITINERARIO GEOLÓGICO POR LOS DEPÓSITOS PIROCLÁSTICOS DEL SUR DE TENERIFE

J. A. Rodríguez Losada

Dpto. de Edafología y Geología. Facultad de Ciencias. Universidad de La Laguna. 38024 Sta. Cruz de Tenerife

INTRODUCCIÓN

La isla de Tenerife está situada en el sector central del Archipiélago Canario, es la de mayor extensión de todo el conjunto (2058 km²) y se eleva desde los fondos oceánicos situados a más de 3000 m de profundidad hasta alcanzar una cota máxima de 3718 m en el pico del Teide. Presenta una forma groseramente triangular, con los macizos de Anaga y Teno en los vértices NE y NW respectivamente. En su centro se abre hacia el N una espectacular depresión semicircular, la caldera de las Cañadas, cuyo diámetro máximo es de unos 16 km, cerrada al S por una pared que en algunos puntos se eleva a más de 500 m sobre la base interna de la caldera. En el centro de la depresión de las Cañadas, se eleva el complejo estratovolcánico Teide-Pico Viejo, punto más elevado del territorio español. Desde el NE de dicha depresión y hasta la zona de La Laguna se extiende una alineación volcánica que constituye la dorsal de la isla, orientada según una dirección NE-SW. A ambos lados de la dorsal, se abren hacia el NW y SE respectivamente, los valles de la Orotava y Güimar. Dichos valles presentan una morfología de fondo plano de unos 7 a 10 km de anchura, limitados por unas paredes rectas y fuertemente escarpadas.

Dentro del marco geodinámico, la isla de Tenerife está situada sobre corteza oceánica, a unos 300 km al W del borde continental africano. El volcanismo, como el de todo el conjunto del Archipiélago Canario, es un volcanismo de intraplaca, estando, concretamente en esta isla, bien representados todos los términos petrológicos típicos del volcanismo alcalino.

La isla de Tenerife se caracteriza por una gran complejidad volcanoestratigráfica, reflejada en la gran cantidad de episodios volcánicos de distinta composición (sálicos, intermedios y básicos) solapados en el espacio y en el tiempo. Pese a esta complejidad se pueden individualizar varios edificios volcánicos independientes, definidos anteriormente por sus rasgos morfológicos. En primer lugar los macizos de **Anaga** y **Teno**, a los que se puede añadir un tercer edificio residual localizado al S, en la zona y alrededores del **Roque del Conde**. Estos macizos están formados por materiales de las denominadas series antiguas o serie I, con grandes espesores de coladas basálticas y mantos de piroclastos basálticos, atravesados por gran cantidad de diques de composición similar. En estas zonas aunque en mucho menor volumen, aparecen episodios sálicos en forma de coladas muy potentes, diques y domos, si bien donde aparecen mejor representados estos materiales es en el macizo de Anaga. Las edades de estos edificios varían entre 3.5 a 8 millones de años (Feraud et al., 1985; Ancochea et al., 1990), aunque en algunas zonas existen núcleos muy antiguos como la zona N del macizo de Anaga, dentro del denominado **Arco de Taganana** (Hernández-Pacheco y Rodríguez-Losada, 1996), donde Abdel-Monem et al., (1972) calcularon una edad de 16.1 millones de años. Aunque esta edad resulta dudosa, esta zona parece ser la más antigua de la isla.

Otra gran estructura insular, más reciente, situada en una posición central con respecto a los tres macizos antiguos anteriores la constituye el **edificio Cañadas**, correspondiente a un estratovolcán en cuya cima se abre la caldera de las Cañadas. Aquí la estratigrafía se muestra muy compleja, existiendo secuencias volcanoestratigráficas no coincidentes según las diferentes zonas del gran edificio. No obstante se han podido diferenciar en la parte más baja de la secuencia, materiales fundamentalmente basálticos visibles por el S de la isla en el fondo de los barrancos. Pero el mayor volumen visible de materiales que forman las Cañadas corresponde a rocas más diferenciadas como traquibasaltos y principalmente coladas muy potentes de traquitas y fonolitas gran parte de las cuales son bien visibles en la secuencia de la pared de las Cañadas. Intercalados con estos materiales y hacia el techo de la secuencia, existen abundantes depósitos de materiales piroclásticos sálicos, muy extendidos por toda la banda meridional de la isla. Dentro de la secuencia de depósitos piroclásticos se observan niveles de lluvia piroclástica, coladas piroclásticas y oleadas piroclásticas.

Materiales pertenecientes al edificio Cañadas, han sido datados por diversos autores (Ancochea et al., 1990; Ibarrola et al., 1993; Huertas et al., 1994) con edades comprendidas entre 2 a 0.5 millones de años por lo que si el desarrollo de la Caldera de las Cañadas tuvo lugar en varias etapas, ésta debió finalizar hace aproximadamente 0.5 millones de años (Ancochea et al., 1990). No obstante, otros datos correspondientes al sector más oriental de la depresión de las Cañadas, sugieren que esta parte debió originarse en torno a los 0.17 millones de años (Martí et al., 1994).

La actividad más reciente de la isla está representada por la formación del edificio Teide-Pico Viejo, estratovolcán postcaldera que se levanta en medio de la depresión de las Cañadas y por una multitud de conos de cínider mayoritariamente de naturaleza basáltica, cuya formación ha sido asociada a la emisión de coladas más o menos extensas. Esta actividad se ha prolongado hasta la actualidad, existiendo un registro de varias erupciones históricas en los últimos 500 años (ver Romero, en este volumen).

ITINERARIO

Se ha planteado un itinerario centrado en un conjunto de afloramientos de depósitos piroclásticos de distinta naturaleza, en muy buen estado de conservación, donde la exposición de los mismos resulta excelente en parte por la escasa cobertura vegetal, pero principalmente gracias a la gran cantidad de excavaciones recientes, terraplenes y canteras existentes para la mejora de la red de carreteras procedentes o próximas a la autopista del Sur (Figura 1). En el nº 4 de esta Serie "Casa de los Volcanes" (Martí y Mitjavila, editores, 1995) puede encontrarse más información sobre los depósitos piroclásticos del sur de Tenerife (Bandas del Sur), así como de las zonas centrales del edificio Cañadas.

Parada 1. Los Abrigos

En este punto aflora el depósito ignimbrítico más reciente de los piroclastos del sur de Tenerife. Se trata de la ignimbrita de los Abrigos, cuyos caracteres distintivos, entre los que destaca la gran carga de líticos de naturaleza muy variable, la hacen prácticamente inconfundible con ninguna otra ignimbrita de la zona. Entre los líticos, destacan fragmentos de sienitas con cavidades miarolíticas, similares a las sienitas existentes en el último

depósito de la secuencia de Diego Hernández, por lo que es de esperar una correspondencia entre éste y la ignimbrita de los Abrigos. Como consecuencia de la gran carga en líticos, este depósito presenta unos tonos grises oscuros.

Se pueden observar, en este punto, estructuras en forma de duna formadas por una alta concentración de líticos que bien pudo ser desencadenada por una irregularidad topográfica. Zonas de excesiva concentración de líticos en suspensión en el seno de la ignimbrita y la influencia de irregularidades en la superficie topográfica son factores desencadenantes en la formación de estas estructuras en forma de duna.

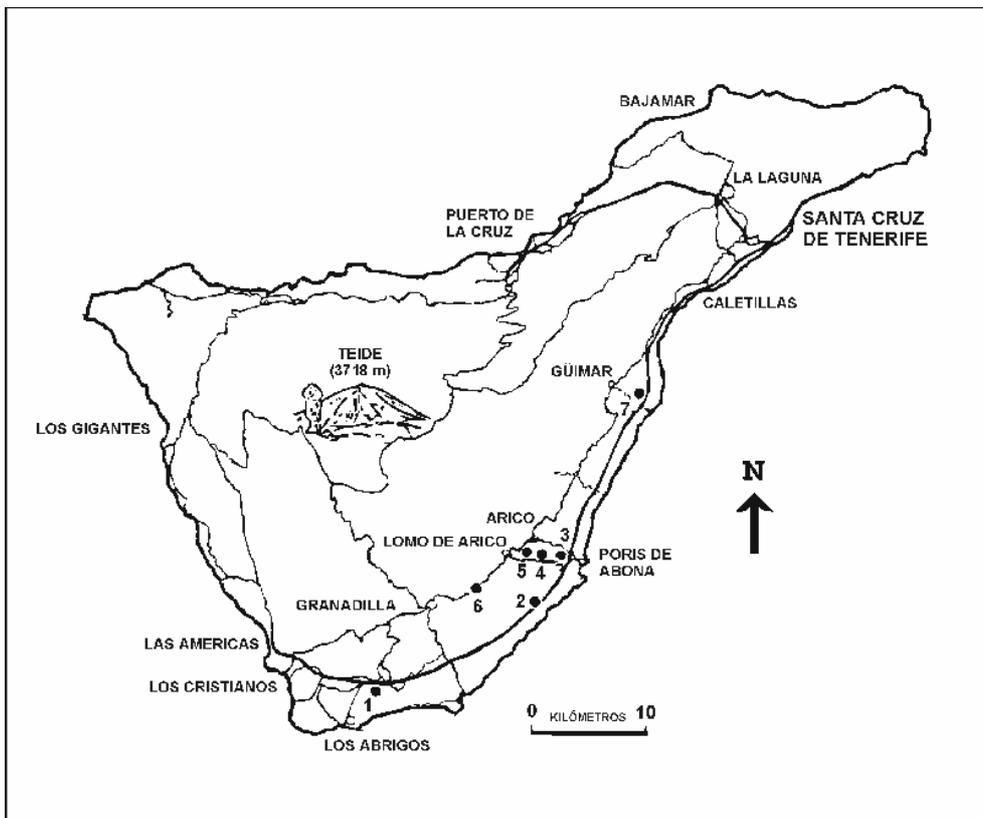


Figura 1. Itinerario de la excursión por las Bandas del Sur de Tenerife.

Parada 2. Tajao

Este punto está situado en el kilómetro 46 de la autopista del sur y en él, se pueden observar distintos tipos de depósitos piroclásticos sálicos, tanto de caída, como de flujo piroclástico y oleada piroclástica. Este lugar permite la observación de diferencias entre unos y otros, así como las relaciones entre los mismos. En detalle, las ignimbritas presentan una gran proporción de ceniza, con fragmentos de cristales de feldespato alcalino, pómez y líticos. No existe granoselección, el aspecto es caótico y masivo, lo que significa que no se

observan estructuras internas apreciables. La pómez aparece muy alterada y en la superficie del depósito llega a desaparecer, dejando unos huecos muy característicos. Con frecuencia, estos depósitos muestran localmente altas concentraciones de pómez debido a flujos internos y escape de cenizas; así mismo se llegan a apreciar laminaciones internas que parecen separar diferentes unidades de enfriamiento en el mismo depósito. En el terreno, las ignimbritas suelen presentar una erosión alveolar muy característica y en general están endurecidas por un cemento de naturaleza zeolítica y calcárea. Su espesor puede variar rápidamente, ya que durante el desplazamiento las ignimbritas se canalizan por los barrancos y depresiones preexistentes. Las diferencias entre los distintos depósitos de ignimbrita se pueden apreciar tanto por el tono más claro u oscuro (en función de la menor o mayor concentración en líticos y la naturaleza de éstos) como a nivel de detalle, en el aspecto de la pómez. Una de las ignimbritas en este punto, tiene los fragmentos de pómez con una textura bandeada que hace pensar que antes de la erupción, existió un proceso de mezcla de magmas. La capacidad erosiva de las ignimbritas durante su emplazamiento es notoria al observar la base de las mismas (superficie basal neta, arrasando y cortando limpiamente los materiales sobre los que discurre). Los depósitos de lluvia piroclástica muestran un contenido de ceniza mínimo, el de líticos es muy variable y los fragmentos de pómez están poco alterados. Presentan buena clasificación granulométrica y en el terreno, constituyen un material muy suelto y fácilmente disgregable. Cubren el terreno uniformemente y las variaciones de espesor son mínimas. Sin embargo, es frecuente su acuñaamiento y desaparición, especialmente cuando están recubiertos por una ignimbrita, debido al alto poder erosivo de ésta.

En el fondo del barranco, podemos observar una ignimbrita soldada, cuyo aspecto es bastante diferente de las anteriores (no soldadas) debido a que los fragmentos vítreos o de pómez han sufrido deformación y alargamiento paralelo al flujo piroclástico. Los fragmentos de pómez se llegan a soldar entre sí, debido al mantenimiento de una temperatura muy elevada en la ignimbrita, adquiriendo una textura flameada. El grado de soldadura en este tipo de depósitos puede llegar a ser tan intenso que la roca, originalmente clastogénica, llega a adquirir una textura bandeada o similar a la de los materiales lávicos, quedando prácticamente enmascarados los rasgos indicativos de su génesis piroclástica. Las oleadas piroclásticas que se observan en este punto, aparecen en niveles de pequeño espesor (uno o dos decímetros) y muestran una granulometría muy fina, con variaciones apreciables en un mismo depósito. Tienen pequeños contenidos de líticos y se observan laminaciones oblicuas y paralelas que delatan un régimen de alta energía durante el desplazamiento y deposición de las cenizas y demás fragmentos.

Parada 3. Porís de Abona

Punto situado a la altura del Km 39.600 de la autopista del sur, a unos 50 m al oeste del túnel de la carretera del Porís de Abona a Lomo de Arico. En este punto se tienen buenos afloramientos de distintos depósitos de ignimbritas, de lluvia piroclástica y oleadas piroclásticas. En primer lugar, se puede observar, en una cantera situada a la izquierda de la carretera, la ignimbrita del Porís. Este depósito, de tono muy claro, está muy enriquecido en pómez. Los fragmentos pumíticos están muy alterados, como es típico de las ignimbritas, y presenta en conjunto un escaso contenido en líticos. Es frecuente la existencia de moldes de restos vegetales carbonizados. Por debajo aparece un depósito de lluvia piroclástica cuyo techo presenta procesos de cizalladura provocados por el intenso poder erosivo de la

ignimbrita suprayacente. En la base de la ignimbrita aparece una capa muy fina de material cinerítico (“shear layer” o “boundary layer”) con lapilli acrecional. Unos metros más al oeste y en el lado derecho de la carretera, se puede observar un depósito de oleada piroclástica, denominado depósito ondulado (“wavy deposit”) aunque en este punto no hace honor a su denominación porque aparece como un nivel de unos 25 cm de espesor con unos límites nítidos y planos, formado a su vez por diferentes capas entre las cuales varía la granulometría y el contenido en líticos. Es evidente que el citado depósito se ha emplazado en un régimen de fuerte movimiento horizontal ya que ante escalones topográficos, muestra estrechamiento a barlofluo y engrosamiento a sotafluo.

Parada 4. Depósito ondulado

Situado unos 3 Km al oeste del túnel de la carretera de Porís de Abona hacia Lomo de Arico, hay un afloramiento muy interesante de un depósito con características muy peculiares que se ha denominado depósito ondulado. Este punto permite la observación de dicho depósito tanto en sección como en planta.

El depósito ondulado consiste en una secuencia, con espesor variable en torno a 20-25 cm, de niveles de oleada piroclástica cuya característica es la presencia de abombamientos puntuales distribuidos regularmente en el depósito. Con frecuencia se observan cavidades vacías en la base de dichos abombamientos pero otras veces tales cavidades no existen a pesar de haber abombamiento. La extensión del depósito es amplia en todo el entorno del Porís-Arico, desarrollándose hacia la parte oriental de las Bandas del Sur y su localización en la secuencia volcanoestratigráfica general es en los niveles superiores de la misma. Uno de los problemas principales respecto al depósito ondulado es el del origen de los abombamientos señalados. En relación con esto, hay que indicar que dado el carácter puntual de tales abombamientos, la simetría de los mismos y su periodicidad en el espacio, no corresponden a ondulaciones sedimentarias tipo duna y en algunos puntos, parecen deformaciones postdeposicionales cuyo origen es similar al de las estructuras convolutas originadas por diferentes grados de fluidez en los distintos niveles del depósito ondulado y desencadenadas por cargas diferenciales. Este es un proceso que considerado en una amplia extensión puede generar una pauta periódica en la distribución de los abombamientos. No obstante, en algunos casos se observa cierta asimetría en los mismos. Por otra parte, la existencia de abombamientos amortiguados hacia la base de los mismos y en algunos casos, al contrario de lo anterior, dificulta el desarrollo de una hipótesis basada en una causa única como origen de tales ondulaciones o abombamientos.

Parada 5. Ignimbrita de Arico

Tres kilómetros antes de llegar a Lomo de Arico, por la carretera del Porís a dicha localidad y en el fondo del barranco de las Ovejeras, más abajo llamado barranco Narices, aflora la ignimbrita de Arico. En este punto se puede apreciar la superficie superior con disyunción columnar y la sección lateral gracias a la excavación del barranco. Un poco más hacia el E, siguiendo por la carretera, la ignimbrita cubre parcialmente la parte inferior de la ladera suroccidental de las Montañetas, un pequeño cono de cinder.

La ignimbrita de Arico es una de las unidades más significativas de las bandas del Sur y está situada en los niveles volcanoestratigráficos más inferiores de toda la secuencia

pumítica. En conjunto presenta unas tonalidades ocre y lo más llamativo es el contenido de obsidiana soldada. Así mismo, los fragmentos de pómez han sufrido deformación plástica y soldadura tal y como se puede observar en la ignimbrita del fondo del barranco de la parada 2. Según Alonso et al., (1988), la ignimbrita de Arico se ha originado por colapso de domo y los clastos de obsidiana proceden de la cubierta vítrea del domo.

Parada 6. Depósitos piroclásticos de Granadilla

Este punto está situado en la carretera vieja del sur (C-822) aproximadamente a la altura del km 78 en unas canteras abandonadas. Se pueden observar dos de los depósitos más importantes, tanto en extensión como en volumen de las Bandas del Sur, también situados en niveles inferiores de la secuencia pero por encima de la ignimbrita de Arico. Son los depósitos de lluvia piroclástica de Granadilla y la ignimbrita del mismo nombre cubriendo al primero. Los mismos depósitos fueron denominados como "fall Chimiche" y "flow Chimiche" (Alonso, 1989). Presentan un contacto claramente erosivo, siendo las características del fall Chimiche similares a las descritas para otros depósitos de lluvia piroclástica como los vistos en la parada 2. Es interesante observar en el flow Chimiche la existencia de distintas unidades de flujo. Aquí, la ignimbrita de Granadilla (flow Chimiche) aparece compuesta por finas capas de formas lenticulares y lateralmente discontinuas en cuya base se desarrollan láminas de ceniza y líticos. Se notan también superficies erosivas de muy bajo ángulo, truncadas por otras en el seno del depósito. En conjunto, el contenido en líticos es bajo, lo que confiere a la ignimbrita tonalidades claras. La gran cantidad de superficies erosivas y laminaciones internas hace pensar que las distintas unidades de flujo se han emplazado según regímenes con viscosidades distintas.

Parada 7: Montaña Grande de Güimar

Punto situado a la altura del km 23 de la autopista del sur, en el que se pueden realizar observaciones de depósitos piroclásticos de distintos tipos, así como de la vertiente meridional del valle de Güimar definida por el barranco de Badajoz. A lo largo de la autopista se han podido distinguir depósitos de colada piroclástica, depósitos de lluvia piroclástica y de oleada piroclástica. Éstos, conocidos localmente como "tosca", son los que confieren a toda la banda meridional de la isla las características tonalidades claras.

Los mecanismos que originan estos depósitos son complejos y a veces se suceden distintos procesos a lo largo de una misma fase eruptiva, obedeciendo a cambios del contenido en volátiles del magma, la presión de los mismos, diámetro y superficie interna del conducto y cambios en la geometría divergente del cráter.

BIBLIOGRAFÍA

- ABDEL-MONEM, A.; WATKINS, N.D.; GAST, P.W. (1972). *Potassium-argon, volcanic stratigraphy and geomagnetic history of the Canary Islands: Tenerife, La Palma and Hierro*. American Jour. Sci., **272**: 805-825
- ALONSO, J.J.; ARAÑA, V.; MARTÍ, J. (1988). *La ignimbrita de Arico (Tenerife). Mecanismos de emisión y emplazamiento*. Rev. Soc. Geol. España, **1**: 15-25
- ALONSO, J.J. (1989). *Estudio volcanoestratigráfico y volcanológico de los piroclastos sálicos del sur de Tenerife*. Tesis doctoral. Serv. Pub. Univ. La Laguna.

- ANCOECHEA, E.; FÚSTER, J.M.; IBARROLA, E.; CENDRERO, A.; COELLO, J.; HERNÁN, F.; CANTAGREL, J.M.; JAMOND, C. (1990). *Volcanic evolution of the island of Tenerife (Canary Islands) in the light of new K-Ar data*. Journal Volcanol. Geotherm. Res., **44**: 231-249
- FERAUD, G.; GIANNERINI, G.; CAMPREDON, R.; STILLMAN, C.J. (1985). *Geochronology of some Canarian dike swarms: contribution to the volcano-tectonic evolution of the archipelago*. Journal Volcanol. Geotherm. Res., **25**: 29-52
- HERNÁNDEZ-PACHECO, A.; RODRÍGUEZ-LOSADA, J.A. (1996). *Geología y estructura del Arco de Taganana (Tenerife, Canarias)*. Rev. Soc. Geol. España, **9(3-4)**: 169-181
- HUERTAS, M.J.; ANCOECHEA, E.; CANTAGREL, J.M.; COELLO, J.; FÚSTER, J.M.; IBARROLA, E. (1994). *Un episodio volcánico pre-Cañadas en la Isla de Tenerife*. Geogaceta, **15**: 113-116
- IBARROLA, E.; ANCOECHEA, E.; FÚSTER, J.M.; CANTAGREL, J.M.; COELLO, J.; SNELLING, N.J.; HUERTAS, M.J. (1993). *Cronoestratigrafía del macizo de Tigaiga: evolución de un sector del edificio Cañadas (Tenerife, Islas Canarias)*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., **88 (1-4)**: 57-72
- MARTÍ, J.; MITJAVILA, J.; ARAÑA, V. (1994). *Stratigraphy, structure and geochronology of the Las Cañadas Caldera (Tenerife, Canary Islands)*. Geol. Mag., **131 (6)**: 715-727
- MARTÍ J.; MITJAVILA, J. (EDITORES). (1995). *A field guide to the Central volcanic complex of Tenerife (Canary Islands)*. Serie Casa de los Volcanes . Lanzarote. Nº **5**: 156 pp.