

Referencias

- Banda, E and Ansoorge, J. (1980): *J. Geophys. Res. Astr. Soc.*, 63, 515-521.
- Christie-Blick, N. and Biddle, K. (1985): *Spc. Publ. Soc. Econ. Paleont. Minera*, 37, 1-34
- Coppier, G.; Griveaud, P.; Larouziere, F. D.; Montenat, Ch. and D'Estevou, P. (1989): *Geodinámica acta*, 31, 37-51.
- Knuepfer, P. L. K. (1989): *U. S. Geol. Surv. Open-file Rep.*, 89-315, 193-228.
- Montenat, Ch.; d'Estevou, P. and Masse, P. (1987): *Bull. C. R. Exp. Prod. Elf-Aquitaine*, 11 (1), 1-22.
- Silva, P. G.; Goy, J. L. y Zazo, C. (en prensa a): *Geogaceta*, 11.
- Silva, P. G.; Harvey, A.; Zazo, C. and Goy, J. L. (en prensa b): *Z. Für Geomorph.*
- Sylvester, A. G. (1988): *Bull. Geol. Soc. Am.*, 100, 1666-1703.
- Wilcox, R. E.; Harding, T. P. and Seely, D. R. (1973): *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, 57, 74-96.
- Zhang, P.; Slemmons, D. B. and Fleg-yung, M. (1991): *J. Structural. Geol.*, 13, 165-176.

Recibido el 29 de enero de 1992  
Aceptado el 21 de febrero de 1992

## Características y procesos postemplazamiento de la ignimbrita de la playa de San Juan (Tenerife)

J. J. Coello (1) F. J. Izquierdo (2)

- (1) Departamento de Petrología y Geoquímica, Fac. CC. Geológicas, Univ. Complutense de Madrid, 28040 Madrid  
(2) Departamento de Geodinámica, Fac. CC. Geológicas, Univ. Complutense, 28040 Madrid.

ABSTRACT

*The Playa de San Juan Ignimbrite is a peralkaline pyroclastic flow that shows important facies variations depending on its emplacement position.*

*The ignimbrite is strongly welded, where slopes exceed about 20° dipping flame, lamination and others structures indicate secondary flow simultaneous with compaction and cooling..*

**Key words:** Ignimbrite, welding, secondary flow.

*Geogaceta*, 12 (1992), 10-13.  
ISSN: 0213683X

### Introducción

En la isla de Tenerife se distinguen varios grandes edificios correspondientes a diversas fases de actividad volcánica. La parte central de la isla está constituida por uno de ellos, el Escudo Cañadas, resultado de la superposición de materiales procedentes de diferentes centros de emisión; entre ellos se encuentran depósitos de colada piroclástica (ignimbritas), que muestran una gran variabilidad de facies (Fúster, 1991). Algunas están total o parcialmente soldadas; estas rocas fueron denominadas en su día eutaxitas por Fristch y Reiss (1868). En general son rocas peralcalinas fonolíticas.

Ancochea *et al.* (1990) datan el comienzo de la actividad en el Escudo Cañadas en aproximadamente 2 Ma, y describen sucintamente las distintas series vulcanoestratigráficas que aparecen en varios sectores del mismo. En el sector S-SW estos autores reconocen una serie formada por basaltos en la base, seguidos por traquibasaltos, basaltos, traquitas y fonolitas con una secuencia piroclástica intercalada, en la que se encuentra la unidad objeto de este estudio. Una ignimbrita de la base de esta secuencia ha sido datada en 1.05 Ma.

### La ignimbrita de Playa de San Juan

Esta unidad toma su nombre de la localidad costera de Playa de San Juan, donde está bien representada y de donde proceden los análisis químicos de Fúster *et al.* (1968), que muestran una composición fonolítica peralcalina.

Son depósitos de colada piroclástica que bajaron canalizados por la red principal de barrancos, entre el de San Juan al NW y el de Ajabo al SE, hasta llegar a cotas próximas al nivel del mar, donde desbordaron la red principal, poco encajada y se emplazaron también en la red secundaria dando una mayor superficie de afloramiento (Fig. 1). Este comportamiento es similar al descrito por Alonso *et al.* (1988) para la ignimbrita de Arico.

En la actualidad está muy erosionada, con lo que es difícil la estimación del área original cubierta y del volumen de depósito. Los afloramientos, siempre de pequeña extensión, corresponden a depósitos de canal y hombrera y de áreas de interbarranco próximas a estos. De los afloramientos localizados, el de mayor cota no sobrepasa los 1.000 m., con lo que es difícil situar el centro de emisión, aunque debía estar próximo a la cabecera de los barrancos antes citados.

### Descripción de facies

La distribución de facies dentro de la ignimbrita varía según su posición de emplazamiento original. Así en los depósitos canalizados se desarrolla una importante capa inferior no soldada de color claro (hasta 5 m. de potencia), que en ocasiones presenta un nivel de finos de pocos centímetros en la parte basal. En esta capa los líticos aparecen inversamente gradados originando en algunos casos un importante nivel de acumulación a techo de dicha capa. A veces es visible una imbricación de líticos buzando barranco arriba, más patente en planos paralelos a la dirección de flujo primario, normalmente coincidente con la del eje del barranco. Encima aparece una zona verde soldada de potencia entre 4 y 10 m. con un grado de soldadura, expresado como  $R_f = \text{eje largo} / \text{eje corto}$ , menor hacia el techo con un máximo de hasta 9 en la base, sobre el límite con la zona inferior. Las flamas están contenidas en planos horizontales y no se observa lineación de las mismas. Esta zona está fuertemente desvitrificada.

La naturaleza del contacto entre ambas zonas es difícil de determinar: coincide aproximadamente con el ni-

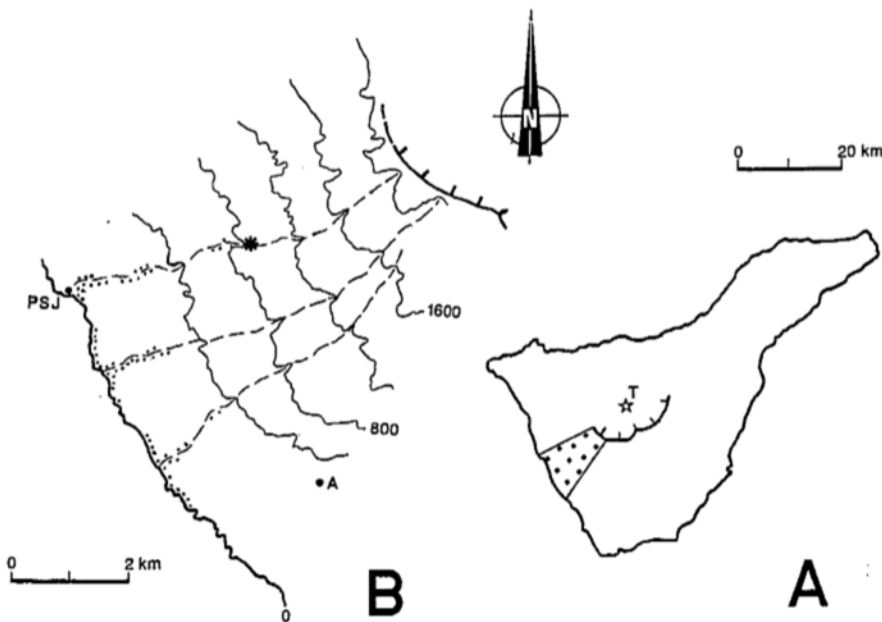


Fig. 1.—A) Situación geográfica general y zona estudiada. T: Teide. B) Punteado: zona de dispersión de afloramientos. \*: afloramiento de mayor cota. A: Adeje. PSJ: Playa de San Juan.

Fig. 1.—A) Geographical setting and location of area. T: Teide B) Dotted pattern shows distribution of outcrops. \*: highest outcrop. A: Adeje. PSJ: Playa de San Juan

vel de acumulación de líficos cuando éste está presente, pero en caso contrario es mucho más gradual. Con los datos disponibles es difícil asegurar si se trata de un límite entre dos unidades de flujo o un frente interno de soldadura y/o devitrificación.

En las áreas de interbarranco, donde la pendiente puede llegar a los  $30^\circ$ , la ignimbrita muestra una estructura diferente. La zona basal no soldada es poco potente (hasta 40 cm.). Sobre ella se sitúa una zona de hasta 1 m. de potencia con abundantes flamas de obsidiana con  $R_f$  superiores a 10. El tránsito con la capa inferior es gradual: aparece primero una deformación incipiente de los clastos juveniles claros y a medida que la deformación progresa se van oscureciendo y perdiendo porosidad hasta transformarse en obsidianas. La matriz también se oscurece progresivamente. En la parte superior aparece la zona verde con potencias de 2 a 3 m. y características similares a las descritas con anterioridad. El contacto entre esta zona y la rica en obsidiana es gradual.

Es frecuente encontrar un lajado que afecta principalmente a la zona intermedia con obsidiana, aunque en ocasiones es también visible en la capa inferior no soldada y con menor frecuencia en la superior (Fig. 2). Al

igual que los planos que contienen a las flamas, esta estructura es subparalela a la pendiente local.

En zonas de hombrera, donde la pendiente puede llegar a superar los  $60^\circ$ , la capa basal no soldada está muy adelgazada y presenta un tránsito gra-

dual con la zona obsidiánica suprayacente de color oscuro, que se acuña lateralmente al disminuir la pendiente hacia la zona canalizada y aumentar la potencia de la capa no soldada inferior. El plano que contiene a las flamas se horizontaliza al tiempo que lo hace la pendiente. La zona verde en estos sectores es de potencia variables y puede presentarse rota en grandes bloques.

### Procesos postemplazamiento

Dos hechos jugaron un papel fundamental en el comportamiento de la ignimbrita tras su emplazamiento; por un lado sus características reológicas y por otro la pendiente local.

La soldadura se produjo por compactación, entendida como deformación plástica de los clastos a favor del peso litostático (Ragan y Sheridan, 1972). Este proceso provoca el aplastamiento en el plano horizontal sin desarrollo de fábrica lineal, tal y como se observa en las zonas canalizadas. Sin embargo en las zonas de hombrera e interbarranco, donde la inclinación era mayor, las flamas están contenidas en planos subparalelos a la pendiente como consecuencia del flujo producido por la componente tangencial del peso, simultáneo a la compactación por la componente normal del mismo. En esta situación sería posible el desarrollo de una fábrica lineal.

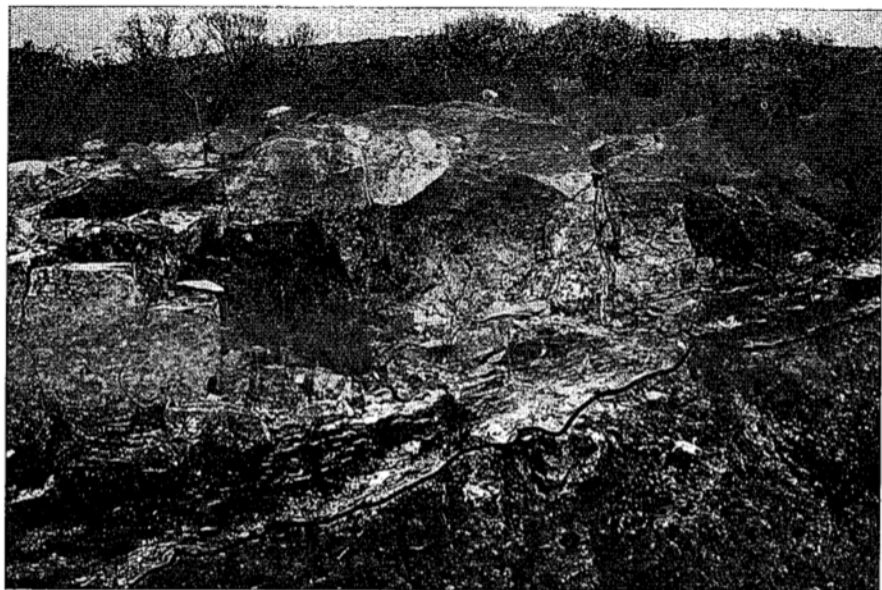


Fig. 2.—Afloramiento de interbarranco (potencia = 3 m.). Obsérvese el lajado basal, paralelo a la pendiente y coincidente con la capa rica en obsidiana.

Fig. 2.—Non channelised facies of the ignimbrite. Note the basal layering developed in the obsidian rich zone parallel to the primary slope.

En los últimos estadios de este movimiento secundario el enfriamiento progresivo de la ignimbrita provocó un aumento de la viscosidad y un comportamiento reológico más frágil, que indujo el desarrollo de estructuras planares (lajamiento). En esta fase el movimiento se concentró en la base de la zona soldada donde se originó un fuerte lajamiento como consecuencia de los importantes esfuerzos de cizalla producidos por el rozamiento con el sustrato. La masa superior, rígida, deslizaría de forma esencialmente pasiva sobre esta zona, aunque también existen movimientos diferenciales dentro de ella que originaron pequeños corredores de cizalla internos y fracturación en bloques. Asociado a estos movimientos tar-

díos se produjo la brechificación local de la zona de máxima cizalla y otras estructuras frágiles (Fig. 3).

El origen de las flamas de obsidiana y su aparición restringida a determinadas zonas es difícil de explicar. En principio la hipótesis de un origen primario (como connato) parece poco probable por su exclusiva presencia en un determinado nivel, coincidente con la base de la zona soldada, la transformación gradual de pómez a obsidiana y su aparición limitada a zonas de hombrera e interbarranco.

Por tanto proponemos para las flamas obsidiánicas un origen secundario por compactación y colapso de las flamas pumíticas como han expuesto diversos autores (Ross y Smith, 1961). Este hecho implica una tempe-

ratura de emplazamiento muy elevada y baja viscosidad de los clastos propia de materiales peralcalinos. En nuestro caso un factor fundamental fue el estiramiento que acompañó a la compactación debido a la componente tangencial del peso en zonas en las que la pendiente supera un ángulo crítico, normalmente zonas de hombrera e intercanal. Otro factor añadido pudo ser la presencia de agua en zonas de barranco lo que hizo descender la temperatura de la ignimbrita.

**Conclusiones**

Concluimos que la ignimbrita de Playa de San Juan sufrió procesos postemplazamiento de compactación

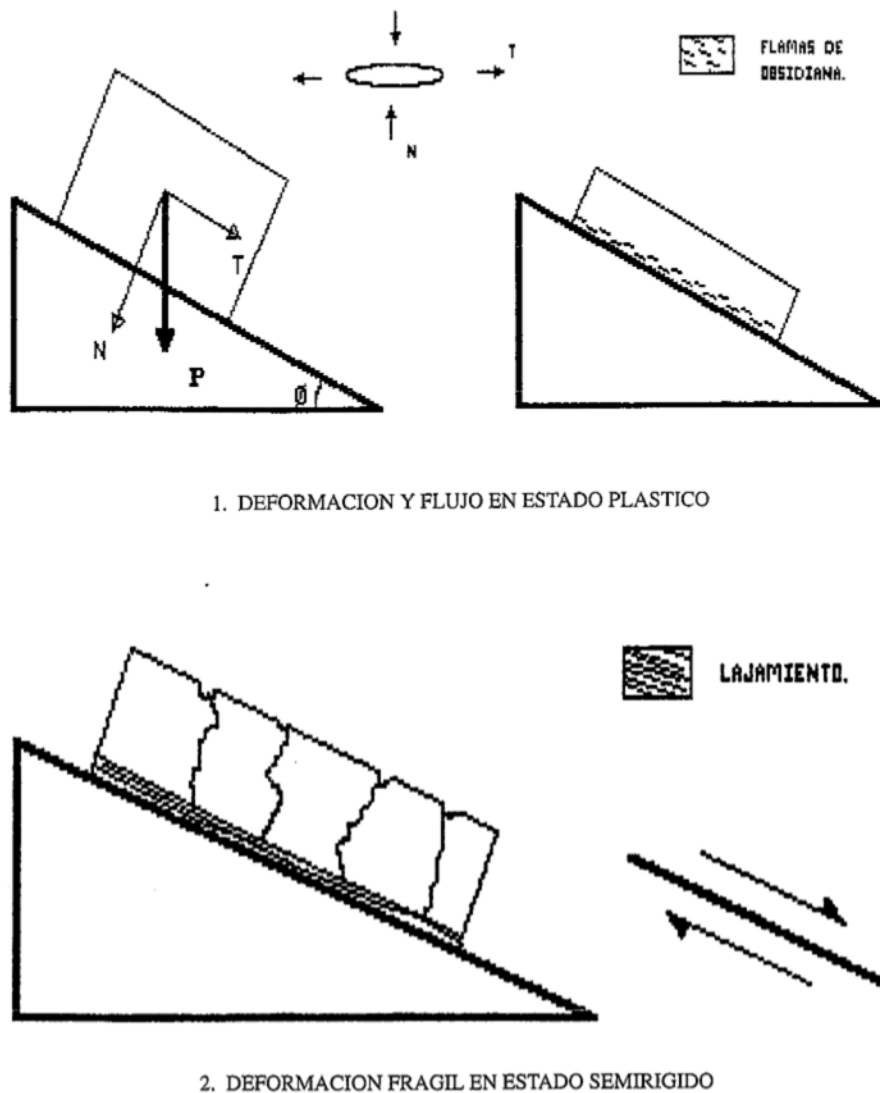


Fig. 3.—Esquema simplificado que ilustra los mecanismos postemplazamiento propuestos para la Ignimbrita de Playa de San Juan.

Fig. 3.— Simplified diagram showing the postemplazamiento processes in the Playa de San Juan Ignimbrite.

y en zonas de pendiente de flujo secundario, que dieron como resultado un importante grado de soldadura, con formación de flamas obsidiánicas y estructuras frágiles tardías.

Este comportamiento podría definirse como reomórfico según la definición dada por Rittman (1958) y revisada por Wolff y Wright (1981), aunque aún no podemos determinar con exactitud la magnitud del mismo.

#### Agradecimientos

Agradecemos a los profesores J. M. Fúster, E. Ancochea y N. Sne-

ling la revisión crítica del presente artículo.

#### Referencias

- Alonso, J. J., Araña, V. y Martí, J., (1988). *Rev. Soc. Geol. España*, 1, (1-2), 15-24.
- Ancochea, E., Fúster, J. M. Ibarrola, E., Cendredo, A., Coello, J., Hernán, F., Cantagrel, J. M. y Jamond, C., (1990). *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 44, 231-249.
- Fristch, K. Von y Reiss, W., (1968). *Wurster & Co. Winterthur*, 469 pp.
- Fúster, J. M., Araña, V., Brandle, J., Navarro, M., Alonso, V. y Aparicio, A.,

(1968). I. Lucas Mallada, CSIC, Madrid, 218 pp.

Fúster, J. M. (1991). *Com. Nac. Geod. y Geof., VII Asamblea*, Cádiz.

Ragan, D. M. y Sheridan, M. F. (1972). *Geo. Soc. Am Bull.*, 83, 95-106.

Rittman, A., (1958). *Catania Acad. Gio-nienia di Sci., Nat. Boll. Ser. 4*, 4, 524-533.

Ross, C. S. y Smith, R. L., (1961). *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.*, 366, 81 pp.

Wolff, J. A. y Wright, J. V., (1981). *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 10, 1-11.

Recibido el 30 de enero de 1992  
Aceptado el 21 de febrero de 1992

## Estructuras extensionales en los materiales Alpujárrides al E de Málaga (Sierra Tejeda, Cordilleras Béticas)

*Extensional structures in the Alpujarride materials of the East of Malaga (Sierra Tejeda, Betic Cordilleras).*

E. Fernández Fernández\*, J. Campos\* y F. González Lodeiro\*

(\*) Departamento de Geodinámica, Universidad de Granada, 18071 Granada.

#### ABSTRACT

*The main deformation in the Tejeda and Canillas de Albaida Units is produced during a heterogeneous simple shearing regime that generates a planar-linear fabric. This simple shear has a top-to-the-west-southwest sense of movement. Later overturned north-vergent folds and brittle deformations associated to normal faults with a top-to-the-west-southwest sense of movement affect the previous structures. The normal fault (Alcaucín Fault) that separates the Sierra Tejeda Unit (footwall) from the Canillas and Sayalonga Units (hanging wall) is a detachment. Normal faults that separate the different units of the hanging wall joint the detachment and they do not penetrate into the footwall.*

**Key words:** *Betic Cordilleras, extensional tectonics, detachment.*

*Geogaceta*, 12 (1992), 13-16.  
ISSN: 0213683X

#### Introducción

En los últimos años se han reconocido en las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas dos fases de tectónica extensional. La primera es anterior al empilamiento de mantos y, según Tubía (1985), está en relación con el emplazamiento de las Peridotitas de Ronda y da lugar a la individualización de las Unidades Maláguides (Tubía *et al.*, 1991). La segunda es consecuencia de la desestabilización del engrosamiento cortical producido por la tectónica de mantos. La mayoría de los contactos frágiles entre Unidades Alpujárrides, y el contacto Alpujárride-Nevado-Filábride, que se considera como un

despegue («*detachment*») se interpretan como ligadas a esta etapa (Aldaya *et al.*, 1984, Galindo-Zaldívar *et al.*, 1989 y García -Dueñas *et al.*, en prensa).

En este trabajo se describe la estructura de la región de Sierra Tejeda, en donde se han observado deformaciones generadas en un régimen de cizallamiento dúctil heterogéneo, que tiene un sentido de movimiento para el bloque de techo hacia el WSW que están afectadas por pliegues vergentes al Norte, y a las que se superponen otras, de carácter frágil, con el mismo sentido de movimiento. Estas últimas, están asociadas a los contactos que actualmente separan las distintas unidades tectónicas que afloran en la región.

#### Materiales

El área estudiada se sitúa (fig. 1) en la vertiente Sur de Sierra Tejeda, en donde afloran las siguientes unidades de abajo arriba: de la Tejeda, de Canillas de Albaida y de Sayalonga.

*Unidades de la Tejeda y de Canillas de Albaida (Elorza, 1979):*

En la base de la primera unidad afloran unos 50 m. de micasquistos negros con granate, silimanita y distena, seguidos por una alternancia de más de 1 km. de espesor de micasquistos de color claro, con distena, estaurrolita y silimanita, y niveles de centimétricos a métricos de cuarzoquistos con menor abundancia de mi-