

EL SILLAR DE AREQUIPA (PERU): CARACTERISTICAS DE LOS DEPOSITOS DE FLUJOS PIROCLASTICOS DE LA QUEBRADA AÑAS HUAYCO

G. Salas Alvarez<sup>1</sup>, N. Vatin-Pérignon<sup>2</sup>, G. Poupeau<sup>2</sup>

1) Universidad Nacional San Agustín, (UNSA), Casilla 1203, Arequipa, Perú

2) Laboratoire de Géologie, URA CNRS 69, Université Joseph Fourier (UJF) de Grenoble, 15, rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble Cedex, France

Abstract

The ash-flow tuff (sillar) consists of two individual flows units: the earlier pyroclastic flow (3-4 m thick) is a fine to medium grained, white to light gray, moderately welded and unsorted pumiceous deposit containing pumice clasts and andesitic lithic fragments, crystals and scattered juvenile shards of dark glass (obsidians); the later pyroclastic flow (5-6 m thick) differs in some aspects: massive white unit with abundant fine ash, homogeneous densely welded deposit and columnar joints. The age of eruption is uncertain and presumably Upper Pliocene by correlation with an ash-flow tuff from the Bolivian Altiplano (Perez Fm.)

Key words: depositional characteristics, ash-flow tuff, sillar, stratigraphic section, Arequipa, Peru

Résumé

Le tuf cendreux (sillar) est formé de deux unités pyroclastiques: la première coulée a 3-4 m d'épaisseur et consiste en un dépôt à grain fin, blanc-gris, moyennement consolidé, contenant des ponces et des fragments de laves andésitiques, des cristaux libres et des échardees juvéniles de verre noir (obsidiennes); la dernière coulée est épaisse de 5-6 m et diffère de la précédente par plusieurs aspects: unité blanche, massive, riche en cendres fines, homogène, consolidation plus grande et présence de joints colonnaires. L'âge de ce dépôt est incertain mais probablement du Pliocène supérieur par analogie avec un tuf cendreux de l'Altiplano bolivien (Formation Perez).

Mots-clés: caractéristiques des dépôts, coulées pyroclastiques cendro-ponceuses, sillar, coupe stratigraphique, Arequipa, Perou

## Introducción

Entre las rocas piroclásticas más importantes del sur del Perú, se encuentran numerosos flujos piroclásticos que a manera de grandes napas cubren enormes superficies a lo largo del flanco occidental de los Andes. Es importante señalar entre ellos el "Sillar de Arequipa" (SA) de distribución continua y restringida a las quebradas paralelas de la parte noroeste y oeste de la penillanura de Arequipa.

## Localización y edad

El mejor afloramiento de los depósitos piroclásticos del SA se encuentra en la quebrada Añas Huayco ( $71^{\circ}35'13''W$ ,  $16^{\circ}20'14''S$ , 2500 m, esquina sureste del cuadrángulo 33- de Arequipa, 1: 100,000), atravesada por la carretera a Yura y el ferrocarril del Sur, cerca del aeropuerto. Una variedad del SA es explotada en esta quebrada y se emplea en Arequipa con material de construcción.

No se tiene actualmente dataciones por los métodos de huellas de fisión y potasio argón sobre el vidrio del SA, pero estos depósitos son anteriores al volcánico Sencca y también a los depósitos piroclásticos (coladas de pómez intercalados en conglomerados aluviales y glaciales) del valle del río Vitor (Sotillo) en el margen pacífico de la Cordillera Occidental, los cuales tienen una edad de  $2,76 \pm 0,1$  Ma (Vatin-Pérignon et al., 1982). Una edad de 3,05 Ma (K-Ar) y 3,425 Ma (isocrona) es dada por un depósito piroclástico (¿sillar?) de la quebrada la Gloria, al Este del río Vitor (Laharie et Derruau, 1974). La ausencia de datación en esta formación del SA no nos permite precisar su edad pero la considera equivalente a las tobas ignimbríticas (Formación Perez,) en la parte oriental del Altiplano boliviano, de edad pliocena superior (3 Ma: Evernden et al., 1966, 1977;  $3,3 \pm 0,3$  Ma: Lavenu et al., 1989). Mediante las cuales tentativamente se le asigna una edad pliocena superior (Sébrier et al., 1988) o más probablemente Plioceno.

## Litología

Topográficamente, la quebrada Añas Huayco es en parte ahogada por las gravas aluviales recientes que se encuentran ocupando su lecho y sus laderas. A propósito, el espesor del SA en esta quebrada es difícil de apreciar porque su base no es conocida; esta unidad calculada para el conjunto se ha estimado un mínimo de 10 m.

Los afloramientos del SA tienen características bien definidas y sus depósitos constituyen dos flujos piroclásticos distintos de enfriamiento de composición riolítica (Lefèvre, 1979). Típicamente el espectro de los dos depósitos es el de tobas soldadas de flujo.

1) la unidad inferior es un tufo de color blanco a grisáceo, macizo, sin estratificación que forma un depósito de tres a cuatro metros de espesor. Su parte basal no es conocida, pero sobre el perfil del depósito se observan una mayor concentración de litoclastos andesíticos y de vidrio volcánico juvenil (obsidianas) en la zona baja y también un grado de fragmentación y de soldamiento más importante. Los componentes líticos clastos son mayormente lavas andesíticas. Los clastos son generalmente sub-redondeados y el tamaño dominante es de 5 cm. Los cristales más comunes se caracterizan por alta fracturación y son feldespatos plagioclasas y alcalinos, biotitas y magnetitas con escasos minerales accidentales. Los componentes juveniles: pómez fibrosas y en menor proporción, astillas de vidrio, son a igual tamaño de uno centímetro. Las pómez presentan una color rojiza por oxidación gaseosa. La matriz tiene un grano más fino a medio.

2) la unidad superior, de cinco a seis metros de espesor, es blanca, homogénea y más soldada que la unidad inferior. Se observa disyunciones columnares con la presencia de pomez completamente alteradas. Esta unidad exhibe los mismos componentes que la unidad inferior; los litolcástos andesíticos presentan variables tanto en sentido vertical como horizontal siendo más abundantes en los niveles inferiores. Las variaciones de la granulometría de esta unidad son prácticamente insignificantes. Es la razón de su éxito como material de construcción.

Sobre el SA se desarrolla otro evento volcánico de características litológicas y mineralógicas diferentes de color rojizo denominado volcánico Sencca. El depósito de menos de un metro de espesor es un tufo más fino con sodamiento ausente o sólo parcial.

Diferentes a las unidades anteriormente descritas y en función a las relaciones con las unidades suprayacentes de los volcanes Misti y Chachani, se ha considerado depósitos fluviales en su mayoría arenas negras con pomez retrabajadas, con una dispersión irregular de depósitos plinianos hacia el techo.

Por último, una cubierta de flujos de barro donde se encuentran bloques andesíticos bien retrabajados en una matriz areno-tufácea, correspondiente a los domos colapsados del Chachani.

#### Referencias

Evernden J.F., S. Kriz and C. Cherroni, 1966. Correlaciones de la formaciones terciarias de la cuenca altiplánica a base de edades absolutas determinadas por el método potasio-argón (Hoja informativa 1). Servicio Geológico de Bolivia, la Paz.

Evernden, J.F., S. Kris and C. Cherroni, 1977. Potassium-argon ages of some Bolivian rocks. Economic Geology 72: 1042-1061.

Laharie, R et M. Derruau, 1974. La morphogenèse des Andes du Sud du Pérou. Rev. géograph. alpine 62 (4): 479-505.

Lefèvre, Ch., 1979. Un exemple de volcanisme de marge active dans les Andes du Pérou (Sud) du Miocène à l'actuel. Tesis no publicada, Universidad de Montpellier, 555p.

Sébrier, M., A. Lavenu, M. Fornari and J.P. Soulas, 1989. Tectonics and uplift in Central Andes (Peru, Bolivia and Northern Chile) from Eocene to present. Geodynamique 3 (1-2): 85-106.

Vatin-Pérignon, N., G. Vivier, M. Sébrier et M. Fornari, 1982. Les derniers événements andins marqués par le volcanisme cénozoïque de la Cordillère occidentale sud-péruvienne et de son piémont pacifique entre 15°45' et 18° S. Bull. Soc. géol. France 7, 24: 649-750.