

e. Volcanismo posterior

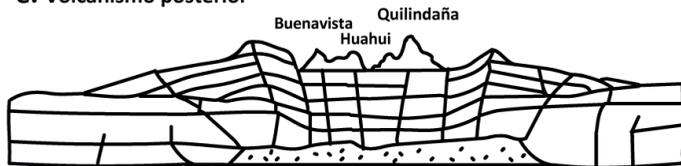


Fig. 4: Esquema de la formación de la caldera de Chalupas y volcanismo mas reciente. (Córdova et al., 2020)

- Inicio de un erupción Pliniana en la zona central de la caldera, también puede producirse emisión en el borde de la caldera, con direcciones tanto radiales como tangenciales.
- Gran evacuación de magma, grandes emisiones de ceniza y corrientes de densidad piroclástica, con dispersión radial desde el centro de la caldera.
- Colapso, hundimiento del techo del reservorio magmático por la evacuación de un gran volumen de magma de la cámara.
- Relleno del piso de la caldera y seguido por procesos de erosión glaciar.
- Construcción del estratovolcán Quilindaña, además migración del punto de emisión a lo largo de un lineamiento y sistema de diques hacia el este y formación del domo de Buenavista y el ventó Huahui.

Accede, aquí, a un video explicativo de como se forman las calderas volcánicas.



La Ignimbrita de Chalupas

La "Ignimbrita de Chalupas" es el depósito de la gran erupción que produjo la formación de la caldera.



Fig. 5: Ignimbrita de Chalupas, se puede apreciar una potencia de hasta 60 m. Sector San Felipe en la vía Latacunga- Pujilí (Fotografía: P. Mothes - IGEPN)

En la anterior figura, se muestran las dimensiones de este gran depósito. En la parte inferior se observa una pala mecánica, empleada como escala para dar una idea de la magnitud del depósito

Edad de la Ignimbrita de Chalupas

La literatura científica reporta:

- Una edad radiométrica con el método $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ aplicado a cristales de biotita, con un resultado $0,211 \pm 0,014$ Ma. (Beate et al., 2006; Hammersley, 2003)
- El método K-Ar aplicado a fragmentos de vidrio volcánico en pómez de la ignimbrita, reporta una edad de $0,216 \pm 0,005$ Ma. (Bablon et al., 2020).

Por el volumen del depósito es clasificada con un índice de explosividad volcánica (VEI, siglas en inglés) de 7. El VEI es una escala logarítmica que permite comparar eventos de tamaños muy diferentes, de manera similar a la escala de magnitud para los terremotos.

La erupción del Chalupas es considerada como ultra-pliniana o super-colosal. Este tipo de erupciones ocurre raramente a escala del mundo, cada 500 a 1000 años; y la última fue la erupción del volcán Tambora en 1815. Esta "mega erupción" fue la única de este estilo del volcán Chalupas. Nuestros recientes estudios revelan que las erupciones más recientes de la caldera de Chalupas fueron entre 20 a 40 mil años antes del presente. Dada la evidencia volcano-geológica, actualmente, Chalupas está catalogado como en reposo. El IGEPN mantiene la vigilancia sobre este volcán y no se presenta actividad sísmica o deformación en la superficie.

Referencias

- Bablon, M., Quidelleur, X., Siani, G., Samaniego, P., Le Pennec, J.-L., Nouet, J., et al. (2020). Glass shard K-Ar dating of the Chalupas caldera major eruption: main Pleistocene stratigraphic marker of the Ecuadorian volcanic arc. *Quat. Geochronol.*
- Beate, B. (1985). El flujo piroclástico de Chalupas como causante de un desastre natural en el Cuaternario de los Andes Septentrionales del Ecuador. in *Primer Simposio Latinoamericano sobre Desastres Naturales*. Quito, 21-27.
- Beate, B., Hammersley, L., DePaolo, D., and Deino, A. (2006). La Edad de la Ignimbrita de Chalupas, Prov. De Cotopaxi, Ecuador, y su importancia como marcador estratigráfico. *Resúmenes de las Sextas Jornadas en Ciencias de la Tierra*, 68-71.
- Córdova, M. D. (2018). Identificación y caracterización de los últimos productos eruptivos de a fase resurgente de la Caldera de Chalupas. Vol. 133. Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Hammersley, L. C. (2003). Isotopic Evidence for the Relative Roles of Fractional Crystallization, Crustal Assimilation and Magma Supply in the Generation of Large Volume Rhyolitic Eruptions. Ph.D. Dissertation, University of California, Berkeley.

VOLCÁN CALDERA DE CHALUPAS

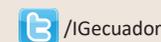


Vista del sector noroccidental de la Caldera de Chalupas
Fotografía: P. Ramón - IGEPN

BREVE DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y SU PROCESO DE FORMACIÓN.

Marco D. Córdova, Patricia Mothes, Benjamin Bernard
2020

INSTITUTO GEOFÍSICO ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL



Ladrón de Guevara E11-253, Apto 2759.

Casilla 17-01-2759

Telef: (593-2) 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631

Fax: (593-2) 2567-847

Quito - Ecuador

www.igepn.edu.ec

La investigación volcano-geológica en la Caldera de Chalupas ha sido financiada por el proyecto "Generación de Capacidades para la Emisión de Alertas Tempranas" del IGEPN y el Proyecto PIS-18-02 de la EPN.

Introducción

La palabra caldera hace referencia a una estructura volcánica grande generada principalmente como resultado de subsidencia o hundimiento del techo de la cámara magmática durante o inmediatamente después de una intensa y voluminosa actividad eruptiva que evacúa una gran cantidad de magma, generalmente en dimensiones de kilómetros cúbicos.

La significancia de la caldera de Chalupas fue reconocida en 1979 por el grupo de geólogos del Proyecto Geotérmico de INECEL durante investigaciones en la búsqueda de potenciales recursos geotérmicos. En el año 1980 el INECEL emprendió un trabajo de levantamiento geológico con miras a la exploración geotérmica, tomando en cuenta la caldera de Chalupas. Posteriormente trabajos de Beate, 1985 & 2006 y Hammersley (2003), dieron más indicios de los componentes geológicos y geoquímicos que hay en la caldera. El trabajo actual trata de detallar los eventos eruptivos más jóvenes y sus productos asociados. Chalupas también ha llamado la atención de la comunidad geológica internacional porque produjo una de las mayores erupciones registradas en Ecuador y en los Andes del Norte.

Ubicación de la caldera

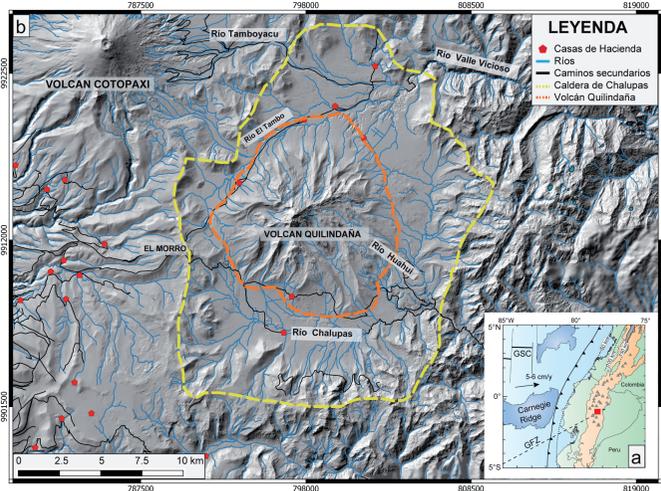


Fig. 1: (a) Ubicación del volcán Caldera de Chalupas en el contexto geodinámico del Ecuador y, (b) en el contexto regional. Su volcán vecino más próximo es el Cotopaxi.

Chalupas está ubicada en la parte centro-oriental de los Andes Ecuatorianos en la provincia de Napo, dentro de los cantones Tena y Archidona. Está localizada a aproximadamente 80 km al suroriente de Quito y 35 km al noreste de la ciudad de Latacunga, en la Cordillera Real.

Descripción morfológica de la caldera

La zona de la caldera de Chalupas corresponde a una depresión elíptica cuyo diámetro mide aproximadamente 17 km en un eje NE-SW.



Fig. 2: Diagrama indicando el límite aproximado de la caldera de Chalupas. Volcanes Cotopaxi y Antisana en el fondo. (Imagen base tomada de Google Earth Pro, 2017) (Córdova, 2018)

Las cumbres en la estructura borde (o anillo) que delimitan la caldera, alcanzan alturas de hasta 4.362 msnm. Hay 12 estructuras volcánicas/conos que rodean la caldera y sus lavas fueron intensamente erosionadas por glaciares pleistocénicos. El piso de la caldera corresponde a una planicie producida por el depósito de sedimentos glaciolacustres y lahares más recientes, alcanza cotas promedio de hasta 3.800 msnm.

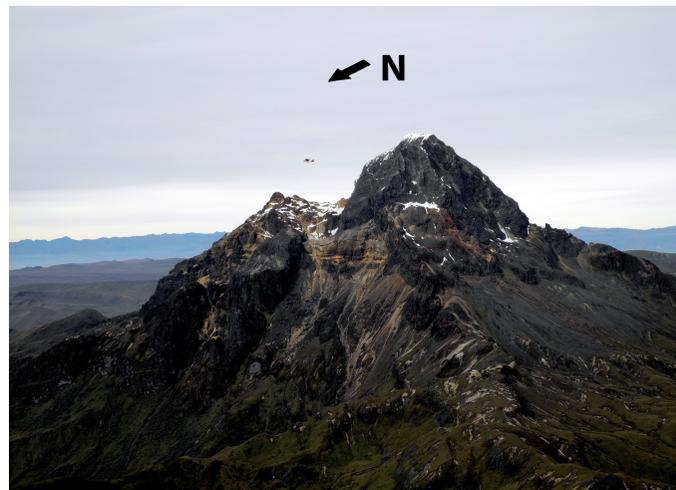


Fig. 3: Volcán Quilindaña, estratovolcán resurgente dentro de la caldera de Chalupas. (Fotografía: P. Mothes - IGEPN)

Ligeramente desplazado del centro de la caldera se levanta el estratovolcán Quilindaña, su cumbre alcanza 4.878 msnm y un diámetro aproximado en su base de 10 km. Su edificio ha sido afectado por la intensa erosión producida por los glaciares, resultando una pirámide central con valles glaciares que se abren radialmente desde el centro.

Proceso de formación de la caldera

La formación de la caldera de Chalupas está asociada a una gran erupción riolítica (72-74 wt% SiO₂) que evacuó, en un evento único, un volumen muy grande de magma. El depósito asociado a esta gran erupción tiene una distribución radial desde la caldera, exponiéndose ampliamente en el Valle Interandino, donde varios afloramientos muestran hasta 200 m de espesor de este depósito.

A continuación, mostramos un esquema de los procesos geológicos que dominaron la formación de la caldera:

