

VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DEL FACTOR DE CALIDAD Q EN EL VOLCÁN GUAGUA PICHINCHA (ECUADOR)

Alexander García-Aristizábal¹
Álvaro P. Acevedo²
Mario Ruíz¹

- 1 Instituto Geofísico/
Departamento de
Geofísica. Escuela
Politécnica Nacional,
Quito.
2 Observatorio
Vulcanológico y
Sismológico de Manizales.
Ingeominas. Manizales,
Colombia.

Resumen

Se realizó un análisis del comportamiento del factor de calidad Q para el volcán Guagua Pichincha durante un período de tiempo comprendido entre octubre de 1998 y diciembre de 1999 (que abarca las fases freática y el inicio de la magmática presentada por el volcán para este período eruptivo). Se estudió su comportamiento en función de la frecuencia y su variación espacio-temporal. Se encontró que el valor de Q es dependiente de la frecuencia y varía en proporción directa a esta. Presenta una distribución espacial muy marcada. La zona que tiene menores valores de Q se encuentra localizada bajo la caldera del volcán a una profundidad de 3 a 5 km. Esta zona de bajos valores de Q (alta atenuación) afecta tanto las ondas P como las ondas S , por lo que es probable que esté asociada con zonas anómalas de densidad, temperatura y fracturamiento del medio. Debido a esto, y teniendo en cuenta su tamaño y la geología del volcán, se asoció con una "trampa" formada en el límite entre las rocas del basamento y el edificio volcánico, generando una especie de reservorio magmático que debe estar emplazado en las fracturas del mismo basamento.

También se observó una disminución temporal en el valor de Q (para todas las frecuencias de estudio) en las estaciones localizadas en la caldera del volcán, presentándose la principal reducción del valor entre los meses de enero y mayo de 1999, época en la que el volcán presentó intensa actividad tremórica. A partir de este período, el valor de Q se mantuvo relativamente estable hasta el final del período de estudio (diciembre de 1999). Aproximadamente cuatro meses después de esta reducción en el valor de Q , el volcán intensificó su actividad y comenzó un ciclo de extrusión-destrucción de domos.

Abstract

An analysis of the behavior of the Quality factor (Q) at Guagua Pichincha volcano (Ecuador) was made for the period October 1998 to December 1999 (including the phreatic and early magmatic phases displayed by the volcano). The behavior of Q was studied as a frequency function (between 2 and 12 Hz) as well as its distribution spatially and temporally. It is now understood that the Q value is frequency-dependent, and varies proportionally to it. The Q factor shows a very clear spatial distribution. The zone with the lowest Q value was found to be located beneath the volcano's caldera, between 3 to 5 km depth. This low Q -value zone (high attenuation zone) affects both the P and the S waves, thus it is very probable that it's associated with anomalous density and temperature zones, and a strongly fractured medium. Given the above and taking into consideration the size of the area of influence of the Q anomaly and the volcano's geology, strongly suggests that a "magma trap" was formed at the contact between the basement rock and the volcanic edifice, generating a kind of magmatic reservoir which should be situated in the basement cracks.

A temporal decrease in the Q value (for all frequencies) was observed in the stations located in the volcano's caldera; the main Q -value reduction occurred between January and May 1999, when there was strong volcanic tremor activity. Since that period, the Q -value remained relatively stable until the end of the study period (December 1999). Approximately four months after this reduction in the Q -value, the volcano has intensified its activity and began a dome extrusion-destruction cycle.