

UN NUEVO MODELO DE VELOCIDADES SISMICAS EN EL AREA DEL VOLCAN COTOPAXI

Villagómez R., Segovia M., Samaniego P., Ruiz M., Yepes H., Hall M. & Chatelain J.L.¹
 Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional
¹ ORSTOM, Quito

Para la localización hipocentral de los eventos en el área del volcán Cotopaxi, desde 1988 se ha utilizado el modelo asw de velocidades sísmicas para la corteza y manto superior. Este modelo ha sido usado en forma general para el Ecuador continental y fue determinado en los estudios para el Proyecto Mica-Tambo (Instituto Geofísico, 1993). Debido a diferencias locales en la estructura regional de la corteza superior, se vio la necesidad de contar con un modelo específico para esta área con el fin de mejorar las localizaciones hipocentrales, de tal manera de correlacionar mejor la sismicidad con la actividad del volcán.

Los métodos utilizados para el cálculo de velocidades, mencionados en Nicholson & Simpson (1985), son el método de Wadati que utiliza los tiempos de arribo de las ondas P y S en cada estación y el de Ríznichenko que usa los tiempos de llegada de la onda P y la distancia epicentral para cada estación. Adicionalmente, se utilizó un método que relaciona las diferencias en los tiempos de arribo de las ondas P vs las diferencias en los tiempos de S para las diferentes estaciones.

De los 240 eventos localizados por la Red Nacional de Sismógrafos (Instituto Geofísico, 1993) entre octubre de 1990 y septiembre de 1994 en la zona del volcán, se seleccionaron los eventos con buenas lecturas de los arribos de las ondas P y S, registrados en una sub-red de cuatro estaciones alrededor del volcán más una estación en la zona del volcán Antisana, y se aplicaron los métodos mencionados. Los resultados fueron complementados con información geológica, obteniéndose un primer modelo de velocidades. Con este primer modelo se relocalizaron los sismos utilizando el programa FASTHYPO (Herrmann, 1979). Sobre estos resultados se calcularon, por el método de Ríznichenko, nuevas Vp para cada capa y las Vs respectivas se determinaron indirectamente a partir de las nuevas Vp/Vs.

Los resultados obtenidos (Tabla I) muestran un incremento de Vp con la profundidad y presentan valores similares a los obtenidos en otros edificios volcánicos de similar estructura. (Lahr et al, 1992; Bohórquez, 1993). La relación Vp/Vs varía ligeramente con la profundidad presentando el valor de 1.79 para las capas superficiales y de 1.73 para las más profundas.

TABLA I

ALTURA [km]	Vp [km/s]	Vs [km/s]	Vp/Vs
+5.0 - +3.6	3.10	1.73	1.79
+3.6 - +3.3	3.75	2.05	1.79
+3.3 - 0.0	5.50	3.16	1.74
0.0 - -5.0	6.50	3.86	1.68
-5.0 - -25.0	6.70	3.89	1.72
-25.0 - -45.0	6.75	3.90	1.73
<-45.0	8.10	4.68	1.73

Con este modelo se reprocesaron con el mismo programa FASTHYPO, 65 sismos registrados por la sub-red, los cuales presentan errores pequeños en su ubicación hipocentral (rms < 0.3, error vertical < 2Km, error horizontal < 2Km).

El análisis de estos datos indica la existencia de tres agrupamientos de sismos: uno correspondiente a los sismos ubicados en el volcán y los otros, en las zonas NE y NW del mismo. (Figura 1 y 2)

Los sismos bajo el cono presentan una profundidad máxima de 7 km.

Los sismos del agrupamiento NW presentan profundidades hasta 10 km, y su distribución espacial sugiere la existencia de una estructura tectónica de rumbo aproximado NE-SW con un plano buzando al SE.

Los sismos del agrupamiento NE tienen una profundidad máxima de 5 km, y no presentan una distribución homogénea como el agrupamiento anterior.

En la zona S y SE (Caldera Chalupas) existen pocos eventos dispersos.

Este modelo ha permitido una mejor ubicación de los sismos volcánicos y volcano-tectónicos bajo el volcán, la definición del agrupamiento NW de origen tectónico y la desaparición del agrupamiento del flanco SE del volcán definido anteriormente por Ruiz et al (1994).

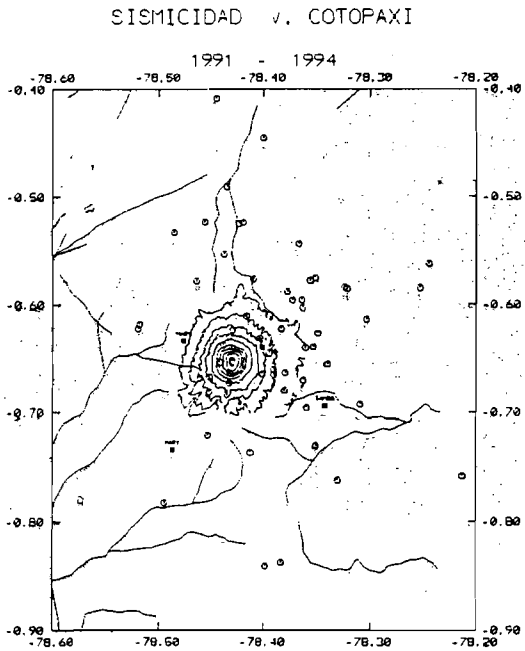


FIGURA 1: SISMICIDAD

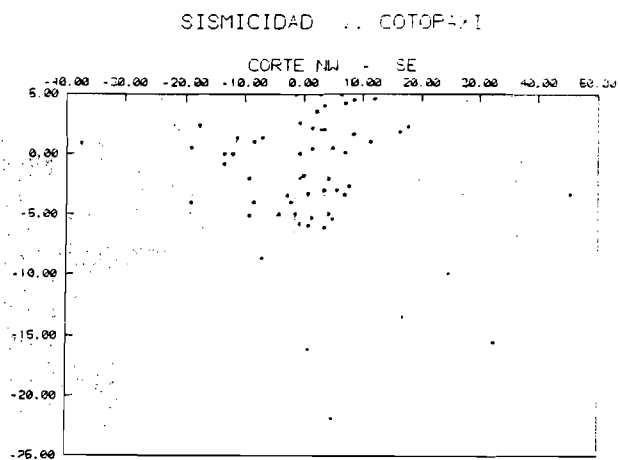


FIGURA 2: CORTE NW-SE
POR EL CONO VOLCANICO

REFERENCIAS:

- *BOHORQUEZ O. (1993); "Análisis de registros sísmicos digitales en el volcán Nevado del Ruiz"; Ingeominas, Manizales.
- *HERRMANN R (1979); "FASTHYPO: A hypocenter location program"; *Earthquake Notes*; Vol. 50; pp. 25-37.
- *INSTITUTO GEOFISICO (1993); "Informe técnico del Convenio INECCEL-EPN: enero-junio 1993"; Quito.
- *LAHR J. C., CHOUET B. A., STEPHENS C. D., POWER J. A. & PAGE R. A. (1992); "Earthquake location and error analysis procedures for a volcanic sequence: application to the 1989-1990 eruptions at Redoubt Volcano, Alaska"; remitido a *Redoubt issue of Journal of Volcanology and Geothermal Research*.
- *NICHOLSON C. & SIMPSON D. (1985); "Changes in Vp/Vs with depth: Implications for appropriate velocity models, improved earthquake locations, and material properties of the upper crust"; *Bull. Seism. Soc. Am.*; 75; pp. 1105-1123.
- *RUIZ M., YEPES H., ALVARADO A., MOTHES P., CHATELAIN J.L. (1994)- "Seismic Activity of Cotopaxi volcano". Asamblea Regional de Sismología de América del Sur, Brasilia, 113 p.

**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
FACULTAD DE GEOLOGIA, MINAS Y PETROLEOS**

TERCERAS JORNADAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA

RESUMENES

Noviembre 16-19, 1994

Quito - Ecuador

COMITE ORGANIZADOR

Coordinador:

Halina Lachowicz

Miembros:

Galo Plaza

Renán Conejo

AUSPICIANTES

NEWMONT OVERSEAS EXPLORATION LTD.

RTZ MINING AND EXPLORATION LTD.

ECUAMBIENTE

ECUANOR S.A.

CONDOR MINE

OCCIDENTAL EXPLORATION & PRODUCTION CO.

ORYX ECUADOR ENERGY COMPANY

ORSTOM

CAMARA DE MINERIA DEL ECUADOR

GOLDFIELDS

COMINECSA

HALLIBURTON

MINERA CACHABI

EXPLOCEM

MAXUS ECUADOR INC.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

ARCO ORIENTE INC.

BAJAGOLD DEL ECUADOR

DEFENSA CIVIL

FUNDACION CHARLES DARWIN