

SEÑALES SÍSMICAS TIPO TORNILLO EN GALERAS Y OTROS VOLCANES ACTIVOS

Torres C. Roberto A - Gómez M. Diego M.- Ortega E. Adriana M. -Seidl Dieter*

INGEOMINAS – Centro Operativo Regional Pasto

* BGR-Alemania (Instituto Federal para las Geociencias y los Recursos Naturales)

e-mails: rtorres@ingeomin.gov.co / gomez@ingeomin.gov.co /

aortega@ingeomin.gov.co / seidl@szgrf.bgr.de

Resumen

Un tipo particular de eventos sísmicos de largo periodo conocidos como tornillos, registrados en volcanes andesíticos, han precedido la mayoría de erupciones y emisiones del volcán Galeras desde julio 16 de 1992 hasta enero de 1995. Su número, energía y frecuencia pico han sido útiles como parámetros de actividad y como precursores de las erupciones. Entonces, estas señales sísmicas han mostrado gran interés en el monitoreo de la actividad volcánica y en el estudio de la mecánica de fluidos del sistema magma-gas. Con registros derivados de sismómetros de corto periodo y triaxiales de banda ancha se investigan algunas características asociadas a estas señales y su origen. Los tornillos exhiben formas de onda cuasi-sinusoidales con un inicio ligeramente impulsivo ligado al desarrollo de un transiente de presión que ocasiona un pulso impulsivo de corto tiempo de subida y lento decaimiento exponencial de las amplitudes que se manifiesta en largas duraciones en comparación con sus amplitudes. El contenido espectral de estas señales es fuertemente cuasi-monocromático en donde se resalta uno o pocos picos espectrales agudos cuyo espectrograma muestra básicamente una banda de frecuencia constante en el tiempo. Generalmente, el inicio de las señales tiene una banda espectral más ancha y rica en altas frecuencias. A primera vista los tornillos parecen ser una combinación de una excitación impulsiva y una resonancia dentro del volcán. Varios modelos de resonadores de vibraciones libres de una cavidad llena de fluido han sido sugeridos para explicar la fuente de los tornillos: esferas, cilindros, tuberías y grietas. Condiciones como el tamaño y geometría de la fuente, las propiedades físicas del fluido y del material sólido del entorno así como la historia de las presiones en el tiempo y en el espacio son variables importantes que deben contemplarse en los modelos.

Abstract

A peculiar type of long period seismic events, called "tornillos", recorded in andesitic volcanos, have preceded most of eruptions and emissions of Galeras volcano from July 16, 1992 to January 1995. Their number, energy and pick frequency have been useful as activity parameters and as eruption precursors. Then, these seismic signals have shown significant interest in the volcanic activity monitoring and for studying the fluid mechanics of the magma-gas system. Starting from records derived of short period and three-component broadband seismometers, we investigate some characteristics associated to these signals and their origin. The tornillos exhibit quasi-sinusoidal waveforms with a slight impulsive onset linked to the pressure transient that causes an impulsive wavelet with short rise time and slow exponential decaying amplitude envelope that it is manifested in long duration in comparison with its amplitude. The spectral content of these signals is strongly quasi-monochromatic where it is stood one or some few narrow picks whose spectrogram shows basically a time constant frequency band. In general, the beginning of the signal has a wide and rich spectral band in high frequencies. At first sight, the tornillos seem to be a combination of an impulsive excitation and a resonance inside the volcano. Several models of resonators of free vibrations of a fluid-filled cavity have been suggested to explain the source of the tornillos like: spheres, cylinders, pipes and cracks. Conditions about the size and geometry of the source, the physical properties of the fluid and of the neighboring solid material, as well as the history of the pressures in time and in space, they are important variables that should be contemplated in the models.

Palabras claves: sismos tornillo, banda ancha, volcanes andesíticos, Galeras, erupciones, parámetros sísmicos.