

EDM, TÉCNICA DE MONITOREO EN EL VOLCÁN DE FUEGO DE COLIMA.

Hydyn Santiago Jiménez, Juan José Ramírez Ruiz, Eliseo Alatorre Chávez

Av. Gonzalo de Sandoval 444, Colima, Colima, México.

ABSTRACT

From remote times the activity of the Volcán de Fuego de Colima on has maintained the same landlord eruptive, the time of deformation study includes to date since the end of present 1996 2009 where four volcanic eruptions have taken place, these were registered in the years of 1998, 2001, 2004 and 2007. From the beginning of the study of volcanic deformation by means of the EDM technique the eruptive events of 1998 and 2001 were detected by this method, whereas for 2004 and the 2007 measures of edm did not register changes in the distances measured towards the reflectors located on the volcano.

RESUMEN

Desde tiempos remotos la actividad del Volcán de Fuego de Colima ha mantenido el mismo patrón eruptivo, el tiempo de estudio de deformación abarca desde finales de 1996 hasta la fecha actual 2009, en donde se han producido cuatro erupciones volcánicas registradas en los años de 1998, 2001, 2004 y 2007. Desde el comienzo del estudio de deformación volcánica con la técnica de EDM, los eventos eruptivos de 1998 y 2001 fueron detectados por este método, mientras que para el 2004 y el 2007 las medidas de edm no registraron cambios en las distancias medidas hacia los reflectores ubicados en el volcán.

Dentro del Cinturón Volcánico Mexicano se localiza el Volcán de Fuego de Colima, con una altitud de 3860 msnm y coordenadas geográficas 19° 30' 44" N y 103°37'02"W que lo sitúan entre los municipios de Cómala y Cuauhtémoc en el estado de Colima, y los municipios de Tuxpan, Zapotitlán y Tonila en Jalisco. Es considerado uno de los más activos de la República Mexicana ya que en los últimos 400 años ha presentado más de 43 erupciones (Medina et al., 1983; De la Cruz, 1993).

Hasta la década de los 90's el único sistema de monitoreo establecido por el Gobierno del Estado de Colima y la Universidad de Colima era la instalación de varias estaciones sísmicas para el monitoreo volcánico. A partir de 1996 se implementó un nuevo parámetro de monitoreo que se ha venido aplicando en otros volcanes denominado deformación del edificio volcánico. Este parámetro de Deformación Volcánica en un principio solo consistió en la realización de medidas de distancia mediante un Distanciómetro Electrónico Di3000s, hacia dos puntos ya establecidos en el flanco norte (De la Cruz et al; 1998), instalados por el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La red radial, parcial, de deformación mediante EDM (Electronic Distance Measurement), contaba, únicamente, con un nivel a una altura de 3100 msnm con dos reflectores en un inicio removibles y posteriormente fijos. En 1997 esta red se incrementó con un segundo nivel localizado a una altura de 3800 msnm y a finales de ese mismo año se logró la instalación de un tercer nivel a 3350 msnm. Teniendo así una red radial sobre toda la superficie del volcán en su flanco norte.

La constante actividad así como la consolidación de la red de EDM en el proceso eruptivo de Noviembre de 1998, permitió que se ampliara este sistema de monitoreo con mas técnicas de deformación como la Nivelación Geométrica de Primer orden, Inclínometría Seca, GPS e Inclínometría Electrónica (TILTMETERS) siendo ésta última el que ha logrado detectar cambios en la corteza de magnitud de micro-radianes que rebasan la capacidad de precisión del EDM el cual es de milímetros.

En 1998 las distancias de los reflectores establecidos sobre la pared norte del Volcán de Fuego de Colima, mostraron acortamiento en sus dimensiones dando inicio al registro por medio de medición de distancia de los ascensos de magma que se han dado durante el periodo de 1998 al 2009.

Desde el inicio de la técnica de EDM como parte de monitoreo volcánico en el CUEIV se han documentado cuatro erupciones en el Volcán de Fuego. Los resultados de las deformaciones medidas durante los periodos

eruptivos de 1998, 2001 (Figura 1), 2004 y 2007 (Figura 2) han fortalecido el monitoreo de deformación volcánica; en la actualidad, se cuenta con mas instrumentación topográfica que junto con EDM genera la capacidad de correlacionar la información recolectada, dándole certeza a los desplazamientos de la corteza del Volcán de Fuego de Colima provocadas por el movimiento de magma hacia la superficie.

A partir de las mediciones realizadas en 1998 la capacidad de deformación del magma ascendente ha venido disminuyendo por lo que se crea la necesidad de contar con instrumentación de deformación más precisa, capaz de detectar la mas mínima deformación en la inmediaciones del volcán. En la etapa eruptiva que inició en el 2007, el magma lleva más de 42 meses ascendiendo, donde las mediciones de EDM midieron cambios del orden de milímetros al inicio de esta actividad, durando solo unos días; después de este tiempo, los datos de EDM se han mantenido estables mientras que el magma sigue llenando el cráter del volcán.

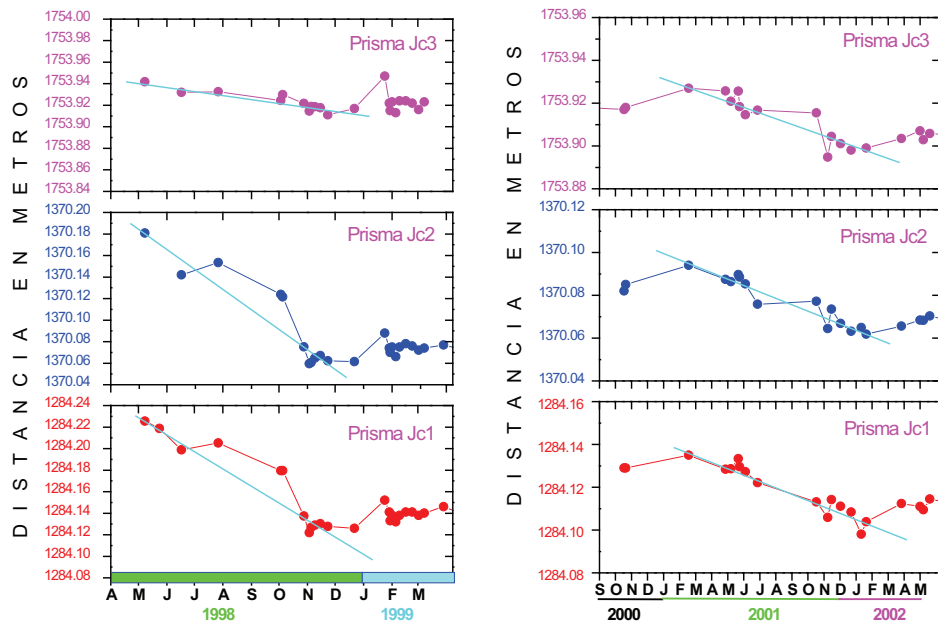


Figura 1. Gráficas de los desplazamientos ocurridos durante las erupciones de 1998 y 2001

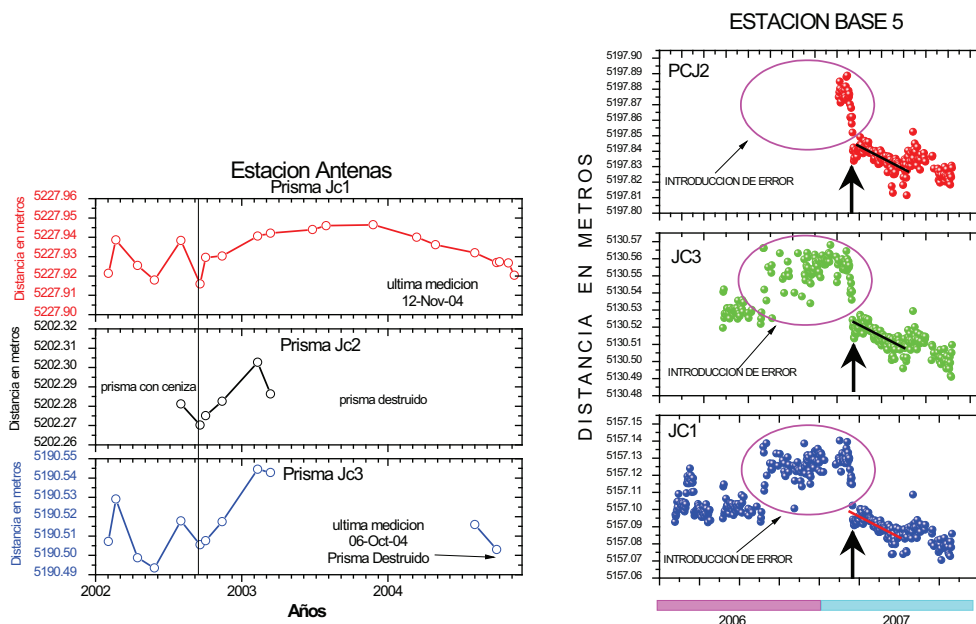


Figura 2. Gráficas de los desplazamientos ocurridos durante las erupciones de 1998 y 2001

El cambio en el comportamiento del magma nos deja la incógnita de saber si en una próxima erupción el EDM tendrá la capacidad de mostrar cambios en las distancias. Previniendo esta posibilidad, en la actualidad se han instalado sensores de inclinación Tiltmeters, estaciones de Dry Tilt cuya sensibilidad es superior al EDM y, junto con estos sensores se realizan mediciones con GPS. Esta instrumentación se implementó a partir de la disminución en la capacidad de observar cambios significativos de las distancias en los eventos eruptivos actuales. La técnica de EDM nos ha proporcionado información valiosa para preparar la instrumentación y técnicas de deformación volcánica idóneas que sirvan de apoyo en la detección de eventos eruptivos futuros.

Nota: Artículo aceptado en la Revista Cartográfica IPGH (2010)

REFERENCIAS

- Medina Martínez, F., et al., 1983. Analysis of eruptive history of the Volcán de Colima, México (1560-1980). *Geofis. Int.* 22, 157-178.
- De la Cruz-Reyna S., 1993. Random patterns of occurrence of explosive eruptions at Colima Volcano, México. *J. Volcanol. Geotherm Res.* 55, 51-68.
- De la Cruz-Reyna, S., Gómez, A., Castillo, F., Degollado, J., Marquez, E., Medrano, A., Nolasco, H., 1998. Resultados de la Red Geodesica EDM en el flanco Norte del Volcán Colima (1992-1996). *Rev. Inst. de Ingeniería de la Univ. Auton. De México*, México 97-1.