

# VOLCANES, UN RIESGO SIEMPRE PRESENTE

La actividad volcánica mundial promedia 50 erupciones por siglo y ha causado a lo largo de la historia de la humanidad innumerables daños y víctimas. Sólo tomando en cuenta las víctimas registradas en el mundo a partir del año 1700 se considera que han muerto 260 000 personas. Asimismo, han mostrado actividad en tiempos históricos poco más de 530 volcanes, pero existen muchos otros que, sin mostrar actividad histórica, tienen el potencial de producir erupciones destructivas.

Además de la muerte de personas, los volcanes pueden causar la pérdida de ciudades enteras, la destrucción de bosques, suelos, cosechas y el colapso de las economías de las regiones afectadas.

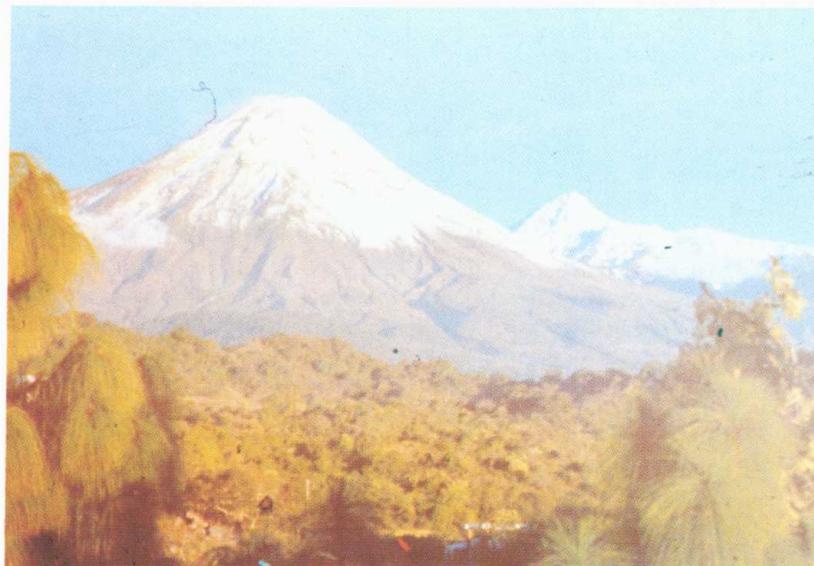
La distribución geográfica de los volcanes se da preferentemente en los bordes de las placas tectónicas, con excepción de los hawaianos. Su peligrosidad depende del tipo de erupción: es baja si la viscosidad y la presión de los gases es también baja, eso ocurre en los tipos denominados Islandés y Hawaiano; intermedia cuando la presión del gas es equivalente como en el tipo estromboliano, pero si a ese factor se agrega una viscosidad intermedia, como en el tipo vulcaniano se genera un peligro de peligrosidad del mismo rango. En todo caso los más peligrosos son aquellos donde se encuentra una alta presión de gas, independientemente de la viscosidad de la lava, esta situación está representada por los tipos denominados Vesuviano, Perretiano y Peleano.

Las erupciones históricamente importantes son las siguientes:

Thera, en el Mar Egeo en el año 1 500 A.C.

*Vesubio, en Italia, en el año 79 A.C.*  
*Tambora, en Indonesia en el año 1815.*  
*Krakatoa, también en Indonesia en 1883.*  
*Cotopaxi, en Ecuador, en el año 1877*  
*Mont Peleé, en las Antillas Francesas, en el año 1902.*  
*Sakura-Jima, en el Japón, en el año 1914.*  
*Paricutín, en México en 1943-52*  
*Mauna-Loa, en Hawaii en 1950*  
*Surtsey, en Islandia en 1963.*  
*Taal, en Filipinas en el año 1965.*  
*Arenal, en Costa Rica, en 1968.*  
*Santa Helena, en los Estados Unidos de América, en 1980.*  
*Chichón, en México en el año 1982.*  
*Nevado de Ruíz, Colombia, en 1985.*

Las erupciones más importantes recientes en México son: la del Paricutín y la del Chichón. El primero tuvo actividad entre 1943 y 1952, periodo durante el cual emitió 700 millones de metros cúbicos de lava abarcando una superficie cercana a los 25 kilómetros cuadrados, cubriendo completamente dos poblados de las cercanías. El Chichón, por su parte, inició su erupción con persistentes temblores que se registraron desde 1981, hasta que el 28 de marzo de 1982 lanzó una enorme columna de 18 kilómetros de altura provocando lluvia de cenizas y piroclastos. En los días siguientes el volcán continuó con su actividad e inyectó en la estratosfera una gran cantidad de partículas cuyos efectos resultaron ser de los más importantes del siglo. El número de personas muertas fue de aproximadamente 2000.





han elaborado instrumentos y metodologías que permiten en primer lugar, evaluar el potencial destructivo que puede tener un volcán, y en segundo lugar, la detección temprana de ciertas manifestaciones precursoras a las erupciones, lo que permite tomar medidas preventivas con la anticipación suficiente para minimizar los daños. A lo anterior debe sumarse necesariamente entre los sectores de la sociedad, relaciones, responsabilidades y mecanismos de comunicación bien definidos.

### MITIGACION DE LOS DESASTRES VOLCANICOS

Existen tres etapas básicas para la mitigación de los desastres

volcánicos: a) elaboración de mapas de riesgo y peligro; b) Monitoreo de volcanes activos y c) desarrollo de aspectos de coordinación, entrenamiento y educación y planes operativos en protección civil.

#### Mapas de Riesgo

Se basan en la información geológica disponible, que es un indicador de lo que el volcán en estudio ha sido capaz en el pasado, en los datos topográficos que controlan el avance de algunos productos volcánicos y en la distribución de la población y áreas productivas. En ellos se delimitan esquemáticamente las zonas potencialmente vulnerables.

#### Monitoreo de Volcanes

Consiste en la permanente observación del volcán con apoyo de instrumentos especializados, mediante él se reconocen e interpretan los cambios en el volcán. Existen varias formas de monitoreo y vigilancia, las más importantes son:

- \* Vigilancia visual, que consiste en observaciones frecuentes, consultas a los habitantes de la localidad sobre sismos o cualquier otra manifestación anómala.
- \* Monitoreo Sísmico, estructurado con una red de estaciones sismológicas situadas sobre y alrededor del volcán. Este tipo de monitoreo debe iniciarse con un sismómetro ubicado a 5 kilómetros de la boca del volcán. Para localizaciones rudimentarias de sismos volcánicos se

requiere de al menos tres equipos sísmicos, pero la confiabilidad del monitoreo se alcanza con seis estaciones.

- \* Monitoreo Geodésico, que se realiza con redes de estaciones monumentadas, puntos de observación e inclinómetros, para detectar y medir deformaciones de edificios volcánicos. En este caso se deben realizar, inicialmente, dos mediciones como mínimo cada año y luego hacerlas con más frecuencia.
- \* Monitoreo Geoquímico, que incluye el análisis químico de fumarolas, manantiales, lavas y cualquier otra manifestación de productos del volcán. Deben muestrearse también la temperatura, el PH y otros parámetros relevantes, incluido el monitoreo por espectrometría de correlación (COSPEC) y el monitoreo emanométrico de radón en suelo y agua.

#### Coordinación, Entrenamiento y Educación.

Se trata del desarrollo entre los habitantes y las autoridades de la zona de una conciencia del riesgo volcánico, así como de planes de protección civil, cuidando que se establezca comunicación directa entre éstos últimos y los científicos, además de que los vulcanólogos cuiden de proporcionar información relevante a las autoridades para una adecuada toma de decisiones, lo cual incluye el diseño de escenarios de actividad.

Deben producirse materiales para difusión orientados a los habitantes y para los medios de información, sumado a la realización de trabajo de difusión directo con la comunidad y la ejecución sistemática de simulacros.

---

Si usted vive cerca de un volcán, manténgase en contacto con la Unidad de Protección Civil de su localidad. La seguridad es tarea de todos.

---

En el resto del mundo, las erupciones que más daños han causado son la del Tambora, (1815) que trajo la muerte a 92 000 habitantes y fragmentó un edificio volcánico de 4 mil metros de altura a uno de dos mil novecientos; el volcán Krakatoa (1883) por su parte, fue la causa de la muerte de 40 mil personas; el Mont-Peleé (1902) de 30 mil y el Nevado de Ruíz ( 1982) dió muerte a 20 mil habitantes de sus laderas.

### EL RIESGO VOLCANICO

De acuerdo con la UNESCO (1972) el riesgo volcánico puede entenderse como una variable estadística R, que puede obtenerse de la siguiente expresión:  

$$R = P \times V \times S.$$

P es la probabilidad de ocurrencia de un evento volcánico potencialmente destructivo, S es una medida de la población expuesta y del valor de los bienes susceptibles de ser afectados y V es la vulnerabilidad considerada como una medida del grado en que los valores S podrían ser afectados.

Es claro que uno de los objetivos fundamentales de la ciencia y la tecnología es el de desarrollar métodos y dispositivos que permitan, si no evitar la ocurrencia de erupciones volcánicas, al menos reducir y mitigar al máximo los efectos destructivos que estas pueden tener, esto es, reducir el riesgo. Así, con el advenimiento de la sismología, la geodesia, la geoquímica y la geología modernas y otras disciplinas afines, se