

## IV. PREPARACIÓN PARA LOS DESASTRES A CAUSA DE ERUPCIONES VOLCÁNICAS EN TUNGURAHUA Y MITIGACIÓN DE SUS EFECTOS



Foto: Minard Hall

Volcán Tungurahua

El volcán Tungurahua es uno de los volcanes más activos en el Ecuador. También es uno de los volcanes principales de la Cordillera Real, cadena montañosa que bordea el lado orien-

tal del Valle Interandino. Está ubicado a 33 Km. al SE de Ambato, capital de la provincia de Tungurahua y a unos pocos kilómetros al sur de Baños, importante centro turístico de la

provincia. Desde sus laderas cubiertas de ceniza volcánica y de pequeños glaciares, el agua fluye hacia la vertiente oriental, alimentando el río Pastaza. A pocos kilómetros al este de Baños las aguas del río Pastaza son capturadas y aprovechadas por el Proyecto Hidroeléctrico Agoyán.

El Tungurahua ha tenido una larga historia de actividad eruptiva. Desde 1557 ha tenido unos 25 períodos eruptivos que incluyen 8 erupciones importantes que produjeron flujos de lava y lodo que causaron daños considerables en la zona aledaña al volcán. Las erupciones más importantes ocurrieron en 1773, 1886 y 1916-1918. En base a los estudios geológicos se sabe además que el volcán ha tenido más de 60 erupciones de la misma naturaleza en tiempos prehistóricos. Se considera que el Tungurahua es un volcán peligroso debido a su tendencia a producir flujos piroclásticos (nubes ardientes), flujos de lava y de lodo, los que al bajar por el cono en futuras erupciones, utilizarán las mismas quebradas que les sirvieron de cauce en el pasado, pero que actualmente se encuentran pobladas.

La pequeña ciudad de Baños (14,000 hab.), el proyecto hidroeléctrico Agoyán -segundo más grande del país- y la carretera principal al Oriente se encuentran amenazados directamente por tales erupciones, sin mencionar el sinnúmero de caseríos y pequeños pueblos dispersos sobre las cercanías.

El Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, considerando la frecuencia de las erupciones del volcán Tungurahua, las extensas zonas afectadas por los productos volcánicos emitidos en eventos pasados y la significativa población e infraestructura ahora ubicadas dentro de las áreas anteriormente afectadas, recomendó poner en marcha un programa de mitigación de los posibles efectos negativos de futuras erupciones, el mismo que se inició en el año 1987 y fue luego incluido en el Proyecto ECU/91/004. Las actividades contempladas para este componente del Proyecto fueron las siguientes:

- elaborar el mapa de amenazas y evaluar los peligros potenciales
- revisar y completar el sistema de monitoreo y advertencia
- preparar y revisar el plan de emergencia
- educar a la comunidad para enfrentar posibles erupciones
- entrenar a grupos ejecutivos en manejo de crisis
- educar a la población para evacuar lugares amenazados

### 1. Elaborar el mapa de amenazas y evaluar los peligros potenciales

La evaluación de los peligros y riesgos volcánicos potenciales del volcán Tungurahua se basó en lo que se conoce sobre los fenómenos eruptivos en general, sobre la naturaleza de las erupciones del Tungurahua durante los últimos miles de años y en especial de sus erupciones históricas, lo que requiere de un estudio geovolcanológico detallado. Esto a su vez permitió la preparación y publicación del mapa de "Peligros Volcánicos Potenciales Asociados con el Volcán Tungurahua" en 1988, en la escala de 1:50.000. Sirve para indicar claramente las zonas y poblaciones que corren mayor peligro volcánico.

También se han señalado las zonas de influencia de los peligros más importantes del volcán que son: flujos piroclásticos, flujos de lodo, flujos de lava, caída de piroclastos, avalancha de escombros y emisión de gases volcánicos.

La ciudad de Baños, el proyecto hidroeléctrico Agoyán y la carretera principal hacia las provincias de la Amazonía, se encuentran directamente amenazadas por las erupciones del Tungurahua

### 2. Revisar y completar el sistema de monitoreo y advertencia

A pesar de los conocimientos que se tienen del volcán Tungurahua, es por ahora imposible predecir su próximo período de actividad. La vigilancia permanente del volcán con observaciones e instrumentación apropiadas, es la única manera de conocer con tiempo si el volcán está reactivándose. Esta es la ventaja más notable de la ciencia moderna que los antepasados no tuvieron para prevenirse de las erupciones.

Es por esto que la vigilancia permanente del volcán es fundamental, ya que permite la observación y detección constante del nivel de actividad volcánica en el interior del volcán o mejor, a kilómetros de profundidad por debajo del mismo, en sus propias raíces.

Existen varios métodos modernos para vigilar volcanes peligrosos, de los cuales el Instituto Geofísico ha implementado en el Tungurahua los siguientes, gracias a la ayuda del proyecto entre 1992-95:

- (a) monitoreo sísmico: el Instituto Geofísico opera una red de 4 estaciones sísmicas con sensores verticales de período corto, localizadas en los flancos noreste, noroeste, suroeste y sur del volcán, a 6.8, 5.2, 3.1 y 6.0 Km. desde el cráter activo, respectivamente. Sus señales son enviadas vía radio y registradas en tiempo real en el Instituto Geofísico en Quito a 140 Km. de distancia del volcán, en donde son procesadas oportunamente;
- (b) por medio de mediciones periódicas entre un distanciómetro y reflectores instalados sobre los flancos superiores y medianos del cono, se puede detectar cualquier expansión del volcán, generada por el ascenso de magma. Además, la instalación de 2 inclinómetros electrónicos en los lados norte y oeste del cono le permite conocer cambios tanto rápidos como paulatinos en estas pendientes las 24 horas del día;
- (c) monitoreo geoquímico: con el fin de detectar oportunamente el ascenso del magma por el interior del cono, se vienen vigilando desde 1992 las variaciones en las temperaturas y en la naturaleza química de las fuentes termales de la zona y las fumarolas de la cumbre.

La mencionada instrumentación ha sido fundamental para vigilar una anomalía en el estado del volcán que empezó en abril de 1994 y continúa hoy en día.