

■ FLUJOS PIROCLÁSTICOS

(nubes ardientes)

Definición: Los flujos piroclásticos son mezclas muy calientes (varios cientos de grados centígrados) de gases, ceniza y fragmentos de roca, que descienden por los flancos del volcán, desplazándose a grandes velocidades y que ocurren generalmente en erupciones grandes y explosivas. Los flujos piroclásticos constan de dos partes: un componente inferior, muy denso, constituido por fragmentos de roca que se desplazan por el fondo de los valles y quebradas; y un componente lateral y superior mucho menos denso pero más voluminoso, constituido por material de menor tamaño (ceniza) y gases, el cual puede sobrepasar los valles y alcanzar alturas importantes sobre su fondo e inclusive sobrepasar relieves importantes.

En la erupción del volcán el Reventador, el 3 de noviembre del 2002, se generaron flujos piroclásticos que viajaron hasta 8 km desde el cráter y cuyas nubes de ceniza alcanzaron más de 500 m sobre el fondo de la caldera de este volcán. Dada la similitud entre El Reventador y el Tungurahua, es de esperar que en caso de una erupción altamente explosiva ($VEI \geq 4$) en el Tungurahua, se generen flujos de estas características (fig. 18).

Figura 18. Flujo piroclástico de la erupción del 3 de Noviembre del 2002 del volcán El Reventador (Foto: L. Saca). Se aprecia que la nube de gases y ceniza puede alcanzar varios cientos de metros de altura.

Figura 19. Depósitos de flujos piroclásticos de la erupción de 1916-1918 en el sector de Juive Grande (Foto: P. Samaniego, IG-EPN).

Historia: Los *flujos piroclásticos* han sido un fenómeno frecuente en el pasado reciente del volcán, como lo muestra N. Martínez (1932), testigo presencial de las erupciones de 1916-1918 (fig. 19). Este geólogo y montañista ambateño describe que “en el momento que empezaba a salir del cráter la inmensa columna, se derramó por todo el perímetro del cono visible desde aquí (*Ambabaquí, Pelileo; 5 de abril de 1918*), como de una inmensa caldera en ebullición, una verdadera masa de vapores rojizos y de materiales al parecer sólidos e incandescentes, la cual cubrió por completo y

en pocos instantes todo el cono hasta la base, dejándole completamente invisible”, Esta narración muestra claramente que durante esta erupción, flujos piroclásticos originados por el desborde de material incandescente desde el filo del cráter (*boiling over*) se generaron en el Tungurahua y cubrieron gran parte de los flancos norte y occidental del volcán.

Peligros: En el caso del Tungurahua, los flujos piroclásticos se originan por: 1) el colapso de una *columna eruptiva*, 2) explosiones violentas que destruyen un tapón o un *domo* en el *cráter*, o 3) el desborde de material piroclástico sobre el filo del *cráter* (*boiling over*) (Mothes, *et al.*, 2002). Un cuarto posible mecanismo de generación de flujos piroclásticos constituye el colapso de un frente de un flujo o *domo* de lava formado en el interior el cráter. Los flujos piroclásticos producidos por los tres primeros mecanismos afectarían varios flancos del volcán, mientras que los flujos piroclásticos producidos por el colapso de un flujo o domo de lava impactarían los flancos inmediatamente inferiores a dicho domo o flujo de lava, siendo en general el flanco occidental y noroccidental el más propenso a ser afectado por este fenómeno.

Se estima que si el Tungurahua presenta erupciones de gran magnitud ($VEI \geq 3$), las zonas más afectadas por estos fenómenos serían los flancos occidental y noroccidental, comprendidos entre Juive Grande al noroccidente y la confluencia de los ríos Puela y Chambo al suroccidente del volcán. Sin embargo los valles de los ríos Vazcún y Ulba, en el flanco norte, constituyen también zonas de alto peligro, debido a que estos ríos descienden directamente de la cumbre del volcán (color gris intenso en la fig. 15, y de color rojo intenso en el *Mapa de peligros*, láminas de color)*. Las superficies de Runtún y Pondoá, por encontrarse alejadas del fondo de los valles, presentan ciertamente un peligro menor, pudiendo ser afectadas por estos fenómenos únicamente en caso de erupciones explo-

* Los *mapas de peligro*, figuras 14 y 15, se encuentran también a color en las láminas al final de este libro. Las referencias del texto pueden ser comparadas en esos mapas.

Volcán Tungurahua

Esquema del desarrollo de un flujo piroclástico que baje por la quebrada Vascún, a una velocidad de 100 km por hora. Tiempo en minutos y segundos.

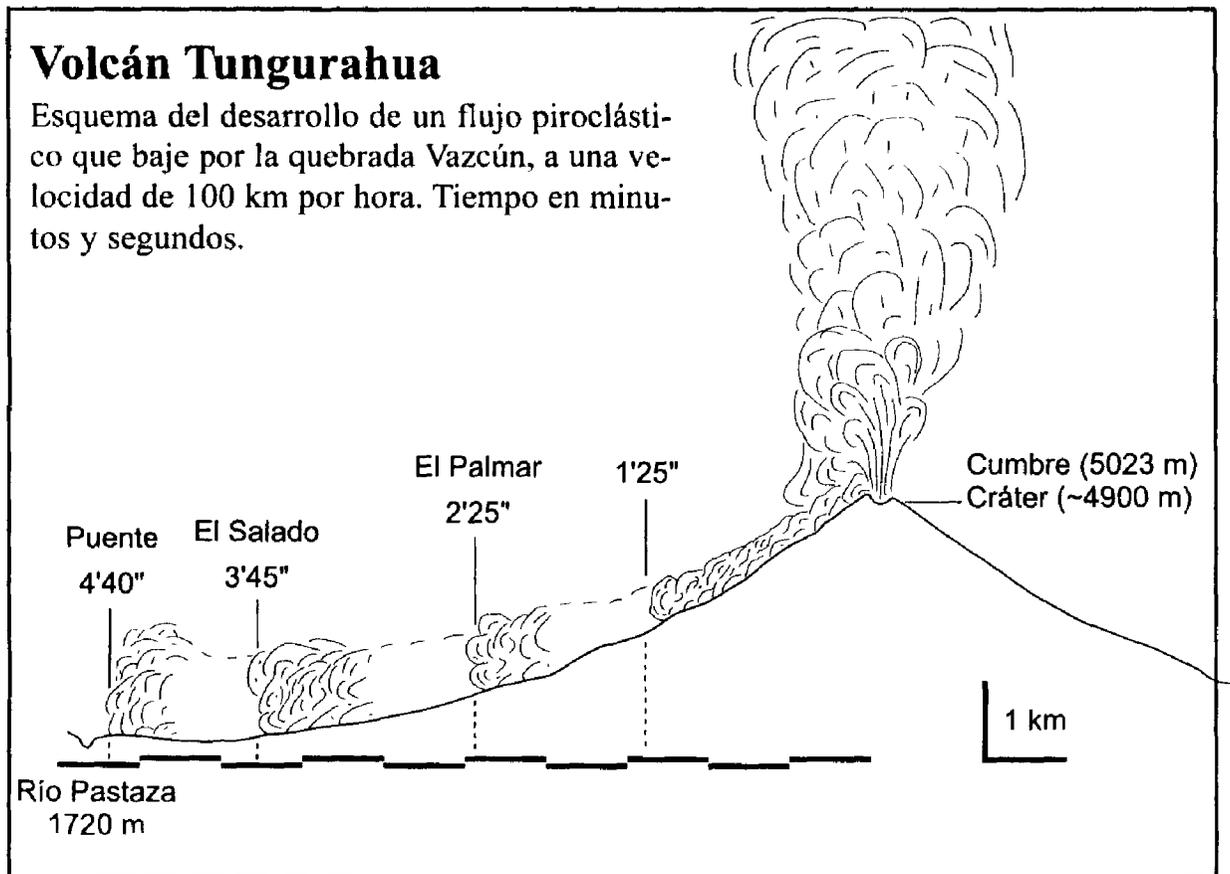


Figura 20. Esquema de generación de un flujo piroclástico viajando a 100 km/hora por el flanco norte del volcán (valle del río Vascún), mostrando el tiempo aproximado que le tomaría a este flujo llegar al río Pastaza.

sivas mayores ($VEI > 3$), en cuyo caso se generarían flujos piroclásticos muy móviles por el colapso de una columna de erupción (fig. 15). En esta misma categoría (zona de color gris intenso en el mapa de peligros, fig. 15) se encuentran los flancos sur y oriental del volcán. Finalmente, las zonas en color gris pálido corresponden a las áreas que podrían ser afectadas solo en caso de una erupción anormalmente grande ($VEI > 4$).

Los flujos piroclásticos son extremadamente peligrosos debido a su gran movilidad, que les permite viajar distancias que se miden hasta en decenas de kilómetros, a sus altas velocidades (50 a 250 km/h) y a las altas temperaturas (350-1 000°C) en el momento de su emplazamiento. En la figura 20 se presenta un esquema de generación de un flujo piro-