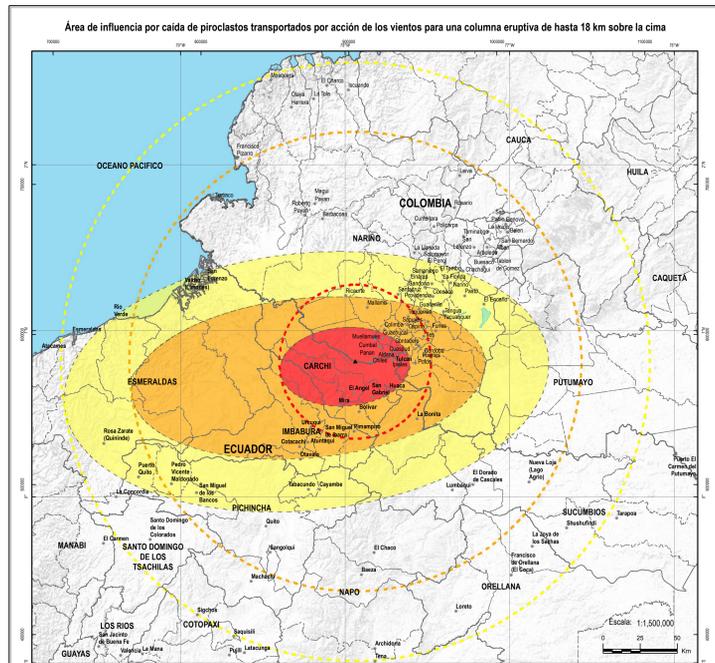
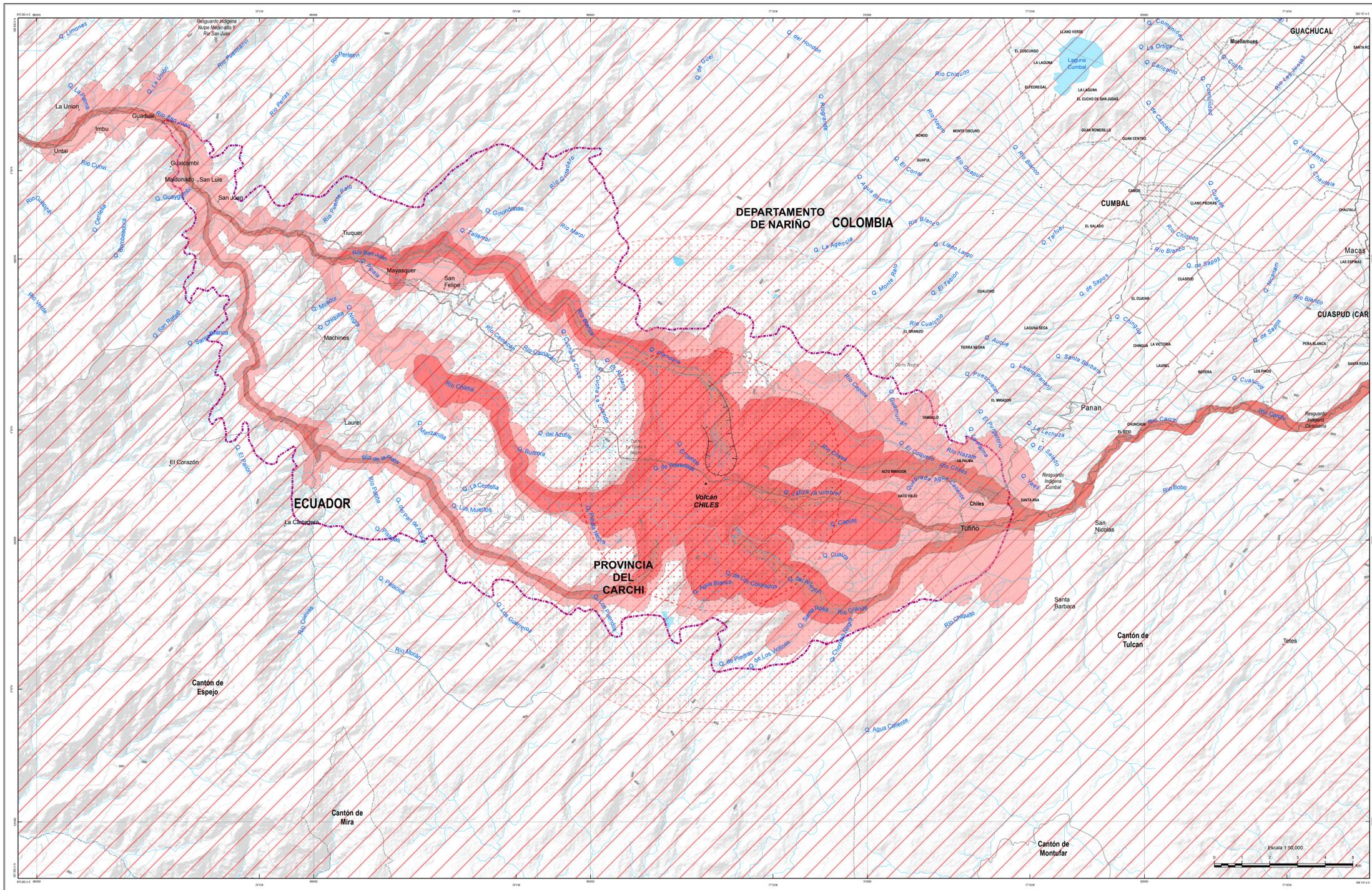


# MAPA DE AMENAZA VOLCÁNICA DEL VOLCÁN CHILES, SEGUNDA VERSIÓN (2014)

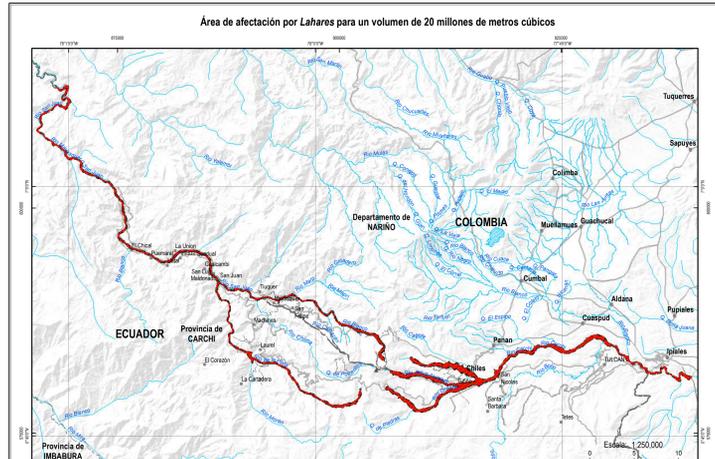


**Legenda Explicativa**

**Zonificación de amenaza por caída de piroclastos:** La delimitación de las zonas potencialmente afectadas por caídas de ceniza y lapilli fue realizada usando el modelo numérico de advección-difusión Tephroz (Bousdome et al., 2005). Se representa en el mapa el escenario con una columna de hasta 18 km de altura sobre la cima del volcán. La distribución de las caídas piroclásticas sigue la tendencia predominante de los vientos en el área con dirección Este-Oeste.

- Zona de amenaza alta:** Esta zona representa un área con acumulaciones mayores a 10 centímetros (> 100 kg/m<sup>2</sup>). En esta zona pueden ocurrir colapsos de techos, destrucción total de la vegetación y generación de lavas secundarias (grandolitos por lavas).
- Zona de amenaza media:** Esta zona representa un área con acumulaciones entre 1 y 10 centímetros (entre 10 y 100 kg/m<sup>2</sup>). En esta zona pueden ocurrir pérdidas totales de cosechas, muerte de ganado, daños graves a infraestructura, contaminación de fuentes y reservorios de agua.
- Zona de amenaza baja:** Esta zona representa un área con acumulaciones de 0.5 milímetros a 1 centímetro (entre 0.5 y 10 kg/m<sup>2</sup>). En esta zona se puede producir cierre de aeropuertos, daños a arbores y afectación de rutas aéreas, daños a líneas de transmisión y centrales eléctricas, daños a cultivos. Con caídas persistentes se puede afectar la salud humana, especialmente las vías respiratorias y los ojos.
- Zona de amenaza alta:** Expuesta a caída de piroclastos con acumulaciones mayores a 10 cm, cubriendo complementariamente las direcciones alrededor del volcán no contempladas en la tendencia principal de los vientos.
- Zona de amenaza media:** Expuesta a caída de piroclastos con acumulaciones entre 1 cm y menor a 10 cm, cubriendo complementariamente las direcciones alrededor del volcán no contempladas en la tendencia principal de los vientos.
- Zona de amenaza baja:** Expuesta a caída de piroclastos con acumulaciones entre 0.5 mm y menor a 1 cm, cubriendo complementariamente las direcciones alrededor del volcán no contempladas en la tendencia principal de los vientos.

**Nota final:** La información contenida en este mapa es de carácter referencial, para ser usado en el manejo de emergencias asociadas a este volcán. Las líneas punteadas entre las zonas de amenaza indican un cambio transicional y de ningún modo representan límites absolutos. Frente a la ocurrencia de eventos extremos poco frecuentes no contemplados en este mapa, se requiere investigaciones e inclusiones adicionales.



**Legenda Explicativa**

La delimitación de las zonas afectadas por lahares se realizó utilizando el método LaharZ (Iverson et al., 1998; Schilling, 2014), el cual asocia el volumen del evento con el área inundada por un lahar. Los eventos laháricos grandes hasta 20 millones de m<sup>3</sup> tienen un alcance importante. Hacia el oriente los lahares avanzarían por la quebrada Huaco de Olla y los ríos Chiles, Jáiba o Alumbre, Río Grande y Río Cachi, hasta 15 km aguas abajo del Puente Internacional de Rumiñachi. En su trayectoria se encuentran las poblaciones de Chiles en Colombia y Túfio en Ecuador. Hacia el noroeste avanzarían por los ríos Blanco o Maysaque y San Juan, pasando cerca a las poblaciones colombianas de El Tambo, San Felipe, Maysaque, Tuquer, San Francisco, La Unión, Guayabá y Taltamí, con un recorrido de al menos 30 km aguas abajo de Peñas Blancas y El Chical (Ecuador).

**Conceptos**

**Amenaza Volcánica:** Peligro latente de que un evento de origen volcánico se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

**Caída de Piroclastos:** Como consecuencia de las erupciones explosivas los volcanes expulsan a la atmósfera partículas fragmentadas (piroclastos), que de acuerdo a su tamaño, se clasifican en cenizas (menor de 2 mm), lapilli (2 a 64 mm), bloques y bombas (mayor de 64 mm).

**Piroclastos transportados por el viento:** La ceniza y el lapilli son transportados por el viento hasta zonas alejadas del volcán (cientos o miles de kilómetros) y depositados por efecto de la gravedad. La ceniza y el lapilli son transportados por el viento hasta zonas alejadas del volcán (cientos o miles de kilómetros) y depositados por efecto de la gravedad. La ceniza y el lapilli son transportados por el viento hasta zonas alejadas del volcán (cientos o miles de kilómetros) y depositados por efecto de la gravedad. La ceniza y el lapilli son transportados por el viento hasta zonas alejadas del volcán (cientos o miles de kilómetros) y depositados por efecto de la gravedad.

**Proyectiles Balísticos:** Las bombas y los bloques (diámetro desde 64 mm hasta metros) son expulsados con trayectorias parabólicas como proyectiles balísticos desde el cráter a velocidades de decenas a centenares de metros por segundo. Por lo general, su distribución está restringida a una distancia menor a 10 km del punto de emisión del desahucamiento. Las avalanchas de escombros son muy rápidas, móviles y arriesgas con todo lo que encuentran a su paso. Sin embargo, cabe anotar que estos eventos son muy poco frecuentes en la vida de un volcán.

**Gases volcánicos:** Son gases de material incandescente compuestos por fragmentos de rocas, cenizas y gases calientes (de 300°C a > 800°C) que se mueven a grandes velocidades (de decenas a varcos centenares de km/h) desde el centro del volcán, tendiendo a seguir los valles. Se originan a partir de ciertas concentraciones de CO<sub>2</sub> (óxido de carbono), SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre) y H<sub>2</sub>S (sulfuro de hidrógeno) entre otros. Generalmente, estos gases se diluyen colapsos gravitacional de columnas eruptivas y por la destrucción gravitacional y explosión de domos y flujos de lava. La mayoría de los flujos piroclásticos tienen lugar en la atmósfera, de manera que no representan un peligro mayor para la salud humana. El sentido del flujo humano no es suficientemente claro para un flujo basal de fragmentos gruesos que se mueve a lo largo de la superficie del suelo y una nube turbulenta de ceniza que se eleva por encima del nivel del suelo. La ceniza puede caer desde una nube en un área amplia siguiendo la dirección del viento. Los flujos piroclásticos destruyeron todo a su paso y una buena ventilación. Sin embargo, las concentraciones de CO<sub>2</sub> y CO (gases inodoros) en depresiones topográficas pueden llegar a causar la muerte. Una explosión pueden causar. Asimismo e inyección de los elementos espuestos en su trayectoria, debido a sus altas velocidades y temperaturas. Colubrio y enterramiento del área expuesta, incluidos obstrucción de cauces, riello de depresiones topográficas e interrupción de vías de diferente orden. Muerte y graves lesiones a las personas y animales por quemaduras e inhalación de cenizas y gases. La probabilidad de sobrevivir al impacto de un flujo piroclástico es nula.

**Flujos y Domos de Lava:** Son corrientes de roca fundida, relativamente fluidas, que son emitidas por el cráter o por grietas en los flancos del cono activo. Al salir del cráter forman lenguas que tienden a canalizarse a lo largo de los valles, su velocidad y alcance dependen de su composición, la morfología representada por el pendiente del valle y las lomas secundarias que encuentran a su paso. Existen lavas fluidas y lavas viscosas; las primeras pueden extenderse hasta decenas de kilómetros desde el foco de emisión; las segundas pueden avanzar hasta decenas de kilómetros desde el foco de emisión, pero a velocidades inferiores a 5 km/h. Los domos viscosos pueden ocasionar desde daños menores en la infraestructura y emisión de lavas menos fluidas se mueven solamente unos pocos kilómetros por hora y a gran veces se extienden a más de 1 km desde los focos de emisión. Cuando las lavas son muy viscosas se acumulan en los centros de emisión formando montículos escarpados o en forma de conchas como domos de epicentro. lara, que al entrase llegan a laparición. Los domos pueden explotar o colapsar, generando flujos piroclásticos y posteriormente flujos de lava o lahars. Los flujos VEI 4 o 5 se mueven relativamente lento, de manera que las personas pueden alejarse de su trayectoria, sin embargo, todo en su camino será derribado, rodeado, o inundado. El Índice de Explosividad Volcánica (VEI) es una escala que permite medir el tamaño o magnitud de erupciones volcánicas importantes. Dicha escala varía de 0 a 9, se define y cuantifica de acuerdo a su altura, temperatura, y la velocidad de avance. Las lavas específicamente pueden causar: Destrucción de infraestructura, enterramiento, muerte de cultivos dentro del incremento en un número representa un aumento en la explosividad de diez veces respecto al anterior. El VEI se establece de acuerdo a características e impactos forestales. Las lavas viscosas de los flujos de lava son a menudo débiles a caídas inodoras, tales como las explosiones cuando la lava interacciona con la erupción, tales como el volumen del material emitido (incluyendo lavas piroclásticas y corrientes de densidad piroclástica, entre otros productos), el altura de con el agua, así como a las lavas específicas acompañantes, flujos piroclásticos por colapso de domos y lahars por desfildeo. En caso de que exista una columna eruptiva, la duración y otros parámetros cualitativos del evento eruptivo. erupción que genera flujos de lava, se debe poner particular atención al avance de los mismos hacia centros poblados o infraestructura.

**Legenda Explicativa**

La información contenida en este mapa es de carácter referencial, para ser usado en el manejo de emergencias asociadas con este volcán y para propósitos educativos y de evacuación. Los límites de las áreas de amenaza volcánica son transicionales y se han delineado para proveer información de su presencia en tales áreas. Áreas de amenaza volcánica adicional (eventos extremos poco frecuentes) que no han sido mapeados están ocurriendo. Para el desarrollo de este mapa se han considerado como puntos de emisión/impulso el centro y borde del anfiteatro del volcán. En caso de que ocurran puntos de emisión fuera de estas zonas, el mapa debe ser actualizado.

**Generalidades del Volcán Chiles:** Localizado al SW del Departamento de Nariño en Colombia y al N de la Provincia del Carchi en Ecuador, en la zona fronteriza entre ambos países, geográficamente se encuentra a 0°48'56.5" N y 77°50'18.1" W, con una elevación máxima de 4748 msnm, en el dominio geográfico de la Cordillera Occidental. El edificio volcánico está colapsado en su flanco norte y se encuentra empujado dentro de dos sistemas de fallas: uno de orientación NE-SW (Falla Chiles - Cumbal) y otro de orientación W-E (Falla Chiles - Cerro Negro). Para este volcán se han identificado seis episodios principales de actividad eruptiva, predominantemente, emisiones de lava de composición variable de andesítica a dacítica. Además se han presentado flujos piroclásticos y avalanchas de escombros. En una futura erupción es posible la ocurrencia de uno o varios de los siguientes fenómenos: flujos de lavas, flujos piroclásticos, lahares, avalanchas de escombros, caídas de ceniza y lapilli, proyectiles balísticos, ondas de choque, sismos y emisión de gases.

**Delimitación de Zonas de Amenaza:** Es el resultado de la integración de las posibles trayectorias de los fenómenos volcánicos con posibilidad de ocurrencia en el volcán, obtenidas a partir de la caracterización de los depósitos observados en campo y la simulación computacional de los fenómenos volcánicos que los producen, considerando como posibles centros de emisión la zona de colapso actual y anillo y algunos puntos en su borde. Los fenómenos se modelaron utilizando las siguientes herramientas de simulación: Flujos piroclásticos con Tephro2 (Patra et al., 2005) y iFlow (Kelfoun & Druitt, 2005), flujos de lava con LavaFlow (Connor et al., 2012), lahares con LaharZ (Iverson et al., 1998; Schilling, 2014), proyectiles balísticos con Eject (Mastin, 2001) y avalanchas de escombros utilizando el concepto de cono de energía (Malm & Sheridan, 1982).

**Zona de Amenaza Alta:** Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por flujos piroclásticos, flujos de lava y lahars, que afectarían las partes altas del volcán y los cauces que nacen en el mismo, en caso de que ocurra una erupción pequeña a moderada (VEI 1-3). Para flujos piroclásticos se utilizó un volumen de 10 millones de m<sup>3</sup>. Se simuló flujos de lava andesíticos con un volumen de 50 millones de m<sup>3</sup>. Esta zona podría ser afectada por lahares pequeños de menos de 1 millón de m<sup>3</sup>. El límite de esta zona se encuentra a 5 km al oriente del volcán Chiles, a menos de 1 km de las poblaciones de Chiles (Colombia) y Túfio (Ecuador); a 18 km al noroccidente, por el río Blanco o Maysaque; y a 14 km por el río Chirá.

**Zona de Amenaza Media:** Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por flujos piroclásticos, en caso de que ocurra una erupción grande (VEI 4) y por lahares pequeños e intermedios. Para el modelamiento de flujos piroclásticos se utilizó un volumen de 100 millones de m<sup>3</sup>. El límite de esta zona se encuentra a 12 km al oriente del volcán Chiles, 3 km aguas abajo de las poblaciones de Chiles (Colombia) y Túfio (Ecuador); y a 10 km aguas abajo de Peñas Blancas y El Chical (Ecuador).

**Zona de Amenaza Baja:** Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por eventos laháricos grandes, de hasta 20 millones de m<sup>3</sup> con un alcance importante. Hacia el oriente los lahares avanzarían por la quebrada Huaco de Olla y los ríos Chiles, Jáiba o Alumbre, Río Grande y Río Cachi, hasta 10 km aguas abajo del Puente Internacional de Rumiñachi. En su trayectoria se encuentran las poblaciones de Chiles (Colombia) y Túfio (Ecuador). Hacia el noroeste avanzarían por los ríos Blanco o Maysaque y San Juan, pasando cerca a las poblaciones colombianas de El Tambo, San Felipe, Maysaque, Tuquer, San Francisco, La Unión, Guayabá y Taltamí, avanzando al menos 30 km aguas abajo de Peñas Blancas y El Chical (Ecuador).

**Zona de Amenaza Muy Baja:** Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por bloques o proyectiles balísticos, en caso de que ocurra una erupción pequeña (VEI 1-3). El límite de esta zona se encuentra aproximadamente a 5 km del probable punto de emisión del volcán.

**Zona de Amenaza Muy Muy Baja:** Corresponde a la zona que sería potencialmente afectada por caídas de bloques o proyectiles balísticos, en caso de que ocurra una erupción grande (VEI 4). El límite de esta zona se encuentra aproximadamente a 5 km del probable punto de emisión del volcán.

**Zona de Amenaza No Mapeada:** Corresponde a la zona que podría afectarse en caso de que ocurra una avalancha de escombros, asociada al colapso de cualquiera de los flancos del volcán, este evento es poco frecuente.

**Zona de Amenaza No Mapeada:** Corresponde a la zona que podría afectarse por caídas de ceniza y lapilli con acumulaciones mayores a 10 centímetros.

**NOTA:** Las líneas punteadas entre las zonas de amenaza indican un cambio transicional y de ningún modo representan límites absolutos.

**Convenciones**

**Base Cartográfica**

- ▲ Volcán
- ▲ Borde del Anfiteatro
- Otros Conocimientos
- ▭ Establecimiento Educativo
- ▭ Generatorio, Parque geológico
- ▭ Via pavimentada dos calzadas
- ▭ Via sin pavimentar dos calzadas
- ▭ Via sin pavimentar angosta
- ▭ Via transitable en tiempo seco
- ▭ Campestre
- ▭ Canchero, Sendero
- ▭ Límite de municipio
- ▭ Drenaje social
- ▭ Centro poblado
- ▭ Cuerpo de agua

**Índice de planchas 1:100,000, Área de Influencia Amenaza Volcánica del Volcán Chiles**

**Mapa de Localización**

**Información de Referencia**

Elaborado por: IG-IGEP, IGEP-IGEP y IGEP-IGEP. Escala: 1:500,000. Año: 2014. Segunda versión.

**MAPA DE AMENAZA VOLCÁNICA DEL VOLCÁN CHILES**

Escala: 1:500,000

Segunda versión 2014

Para mayor información consultar en: <http://www.igep.gov.co/Pagina/Volcanes/Chiles-Chiles-Cerro-Negro/>

Mapa de Amenaza-Chiles.aspx

Correo electrónico: [dv@igep.gov.co](mailto:dv@igep.gov.co)

Para citar el mapa se sugiere: Servicio Geológico Colombiano, 2014. Mapa de Amenaza Volcánica del Volcán Chiles. Escala 1:500,000.