

# VOLCÁN COTOPAXI

¿Qué hacer ante  
una erupción?



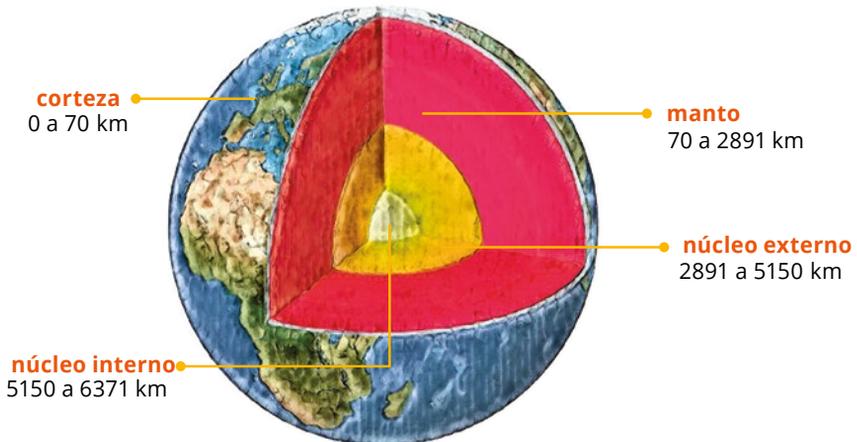
ANTICIPATE POR EL  
COTOPAXI

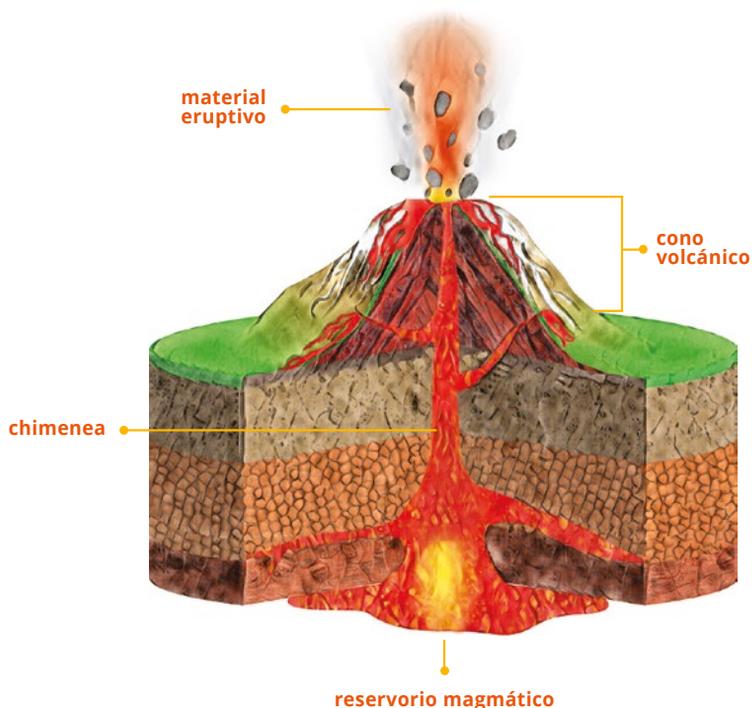


## ¿Qué es un Volcán?

**La Tierra es un planeta caliente**, que se ha ido enfriando desde su formación hace 4500 millones de años. Aunque la superficie parece estar fría, su interior permanece caliente. Hay zonas específicas de la Tierra que pueden alcanzar las condiciones necesarias para **formar magma**. Este es el caso del Ecuador, donde a **100 km de profundidad**, la temperatura del interior de la Tierra puede llegar a casi ~1000 grados centígrados (suficiente para fundir oro o cobre).

El magma asciende por la corteza terrestre a través de fracturas o "**chimeneas**" y, cuando llega a la superficie, provoca una **erupción volcánica**. Con el tiempo, la acumulación repetida del material eruptivo forma un cono volcánico. Los volcanes como el Cotopaxi se forman a lo largo de cientos de miles de años por la **acumulación de los productos de numerosas erupciones**.





## Fenómenos Volcánicos

Las erupciones de los volcanes como el Cotopaxi pueden producir varios fenómenos volcánicos:

### Fenómenos de corto alcance

Permanecen en las cercanías del cono volcánico y no se espera afectación fuera del Parque Nacional Cotopaxi (menor a 15 km).

▲ **Flujos de lava**, corresponden a roca fundida a altas temperaturas (mayor a 800°C), que se desplaza como un fluido a bajas velocidades (menor que 5 km/h).



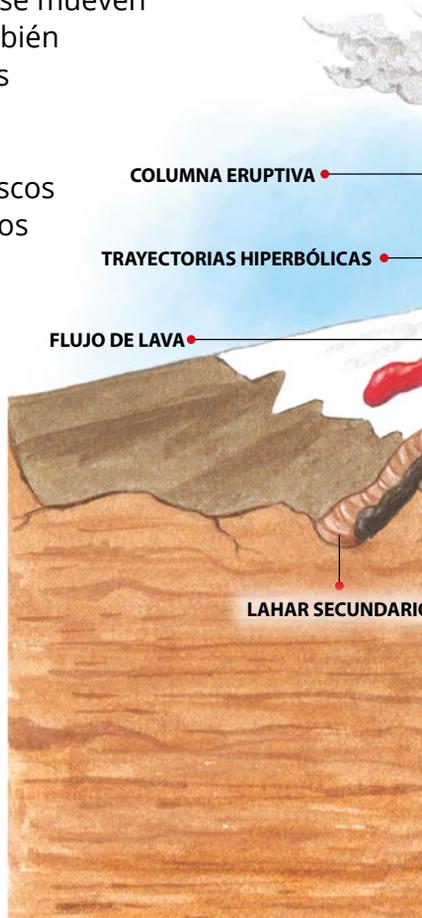
▲ **Flujos piroclásticos**, son avalanchas ardientes compuestas por gases, ceniza y rocas, que alcanzan altas temperaturas (hasta 400°C) y velocidades (más de 80 km/h).

▲ **Proyectiles balísticos**, son rocas de gran tamaño que salen disparadas como balas de cañón durante las explosiones volcánicas. Cuanto más grandes son, más cerca caen del cráter.

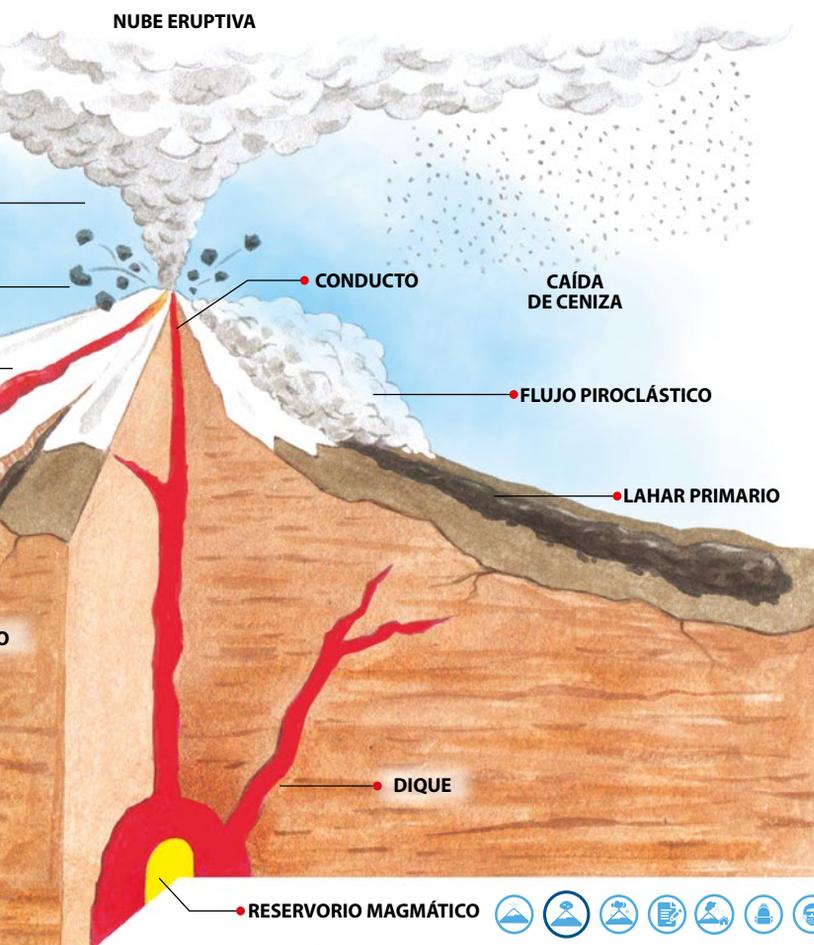
## Fenómenos largo alcance

▲ **Lahares.**- Son flujos compuestos de una mezcla de agua y abundantes sedimentos y rocas, que se mueven por las quebradas de los volcanes (también conocidos como aluviones). Durante las erupciones grandes del Cotopaxi, unas partes de su glaciar pueden derretirse instantáneamente y así formar gigantescos lahares (**Lahares Primarios**). Estos flujos pueden recorrer grandes distancias (más de 100 km) y alcanzar velocidades superiores a los 60 km/h (velocidad a la que va un automóvil) siguiendo los drenajes naturales, y destruyendo todo a su paso. Es uno de los mayores peligros asociados al Cotopaxi.

Los lahares (o aluviones) también se forman por efectos de la lluvia, lo que da lugar a flujos más pequeños (**Lahares Secundarios**). En este caso tienen un alcance menor y, por tanto, son menos destructivos.



▲ **Caídas de Ceniza y Cascajo.**- Al llegar a superficie el magma se fragmenta en pedazos de diferentes tamaños. Los más grandes (entre 2 y 64 mm), como el cascajo, pueden caer dentro del Parque Nacional Cotopaxi (PNC) y también alcanzar la Panamericana y zonas pobladas cercanas al PNC. Los más pequeños (menor a 2 mm) son llamados ceniza volcánica. Las nubes de ceniza son transportadas por el viento y pueden recorrer grandes distancias. Cuando este polvo de roca cae sobre las zonas urbanas y rurales causa afectación a las actividades agrícolas, ganaderas, así como al transporte terrestre, aéreo y a la salud.





## El Volcán Cotopaxi

Tiene una altura de 5897 metros sobre el nivel del mar, y está ubicado entre las provincias de Cotopaxi, Pichincha y Napo.

**Es considerado uno de los volcanes más peligrosos del mundo.** Desde la llegada de los españoles ha presentado cinco grandes periodos eruptivos. Sin embargo, el volcán es mucho más antiguo y según las investigaciones científicas tendría cerca de 560 mil años.

**El Cotopaxi es uno de los volcanes más vigilados del Ecuador,** de hecho, la primera estación sísmica permanente dedicada a vigilar un volcán en Sudamérica fue instalada en el Cotopaxi, en 1976. Actualmente, la red de monitoreo del volcán cuenta con más de 60 instrumentos (medidores de deformación, medidores de gases, sismómetros, y cámaras),



todos ellos transmitiendo información en tiempo real a las oficinas del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (Quito), que aseguran una vigilancia adecuada de este peligroso volcán.

## ¿Qué recuerdas de la erupción del 2015?

En agosto 2015, tras varios meses de señales premonitoras (señales que anticipaban la venida de una erupción), el volcán presentó una fase eruptiva que se extendió hasta fines de noviembre del mismo año. Las **caídas de ceniza** principalmente dirigidas al occidente afectaron fuertemente las actividades agrícolas y turísticas de la zona. Además, se generaron varios **lahares secundarios** que afectaron la vía al interior del Parque Nacional Cotopaxi.

Entre octubre 2022 y julio 2023 el volcán atravesó otra fase eruptiva caracterizada por **emisiones de gases y ceniza de baja magnitud** (más pequeñas que en 2015). Esta provocó leves caídas de ceniza en Quito, Latacunga y Mejía. El volcán ha puesto en alerta a los entes científicos y de respuesta, quienes se han concentrado en reforzar el monitoreo y actualizar los planes de emergencia y evacuación en caso de que ocurra una erupción de mayor tamaño en el futuro.





## Las erupciones históricas más fuertes del Volcán Cotopaxi

Fecha de erupción	IEV	Evento
1532-1534	2-3	Se tienen pocos detalles. El volcán estaba en erupción a la llegada de los primeros conquistadores españoles. Erupción con formación de flujos piroclásticos, abundante lluvia de ceniza, posibles flujos de lava y grandes lahares. Destrucción de seis o siete pueblos indígenas de la época.
1742-1744	4	Ocurrieron erupciones explosivas que generaron lluvias de ceniza e importantes lahares “que destruyeron puentes, casas, obrajes y haciendas, y arrebataron personas y ganados en número muy crecido” (Sodirol, 1877). En noviembre de 1744 ocurrió un episodio eruptivo mayor con formación de flujos piroclásticos que derritieron partes del glaciar y provocaron lahares aún mayores que los de 1742 en los valles de Latacunga y Los Chillos.
1766-1768	4	Se volvieron a producir lahares por derretimiento del glaciar del volcán, pero además las lluvias de ceniza asociadas a las erupciones fueron tan extensas que llegaron incluso hasta Pasto (Colombia).

Fecha de erupción	IEV	Evento
1853-1854	3	<p>Hubo un importante incremento en la actividad que generó caídas de ceniza y lahares destructivos en el río Cutuchi. En septiembre del año siguiente (1854) hubo lluvia de ceniza en Quito atribuida comúnmente al Cotopaxi por los bramidos sordos que la acompañaban y que parecían venir del cerro (Sodiro, 1877).</p>
26 junio 1877-1880	3	<p>Desde enero de 1877 se vio un incremento en la actividad del volcán marcada por bramidos y ruidos subterráneos. En la víspera del 26 de junio, la actividad incrementó súbitamente. Se generaron extensos flujos piroclásticos y una gran columna eruptiva de gases y ceniza. Una parte de la nieve y hielo se derritió formando potentes flujos de lodo (lahares primarios) que descendieron por los flancos del volcán. Inundaron y destruyeron poblados e infraestructura (puentes, fabricas, casas). “Cañonazos” se escucharon hasta Guayaquil. El día se convirtió en noche, una capa de ceniza de 6 mm de espesor se depositó en Quito (Sodiro, 1877; Wolf, 1878).</p>

\*IEV = Índice de Explosividad volcánica. Es un número que describe el tamaño de una erupción (de 0 a 8). Números más grandes reflejan una columna eruptiva más grande y una mayor dispersión de ceniza.





## ¿Cómo nos pueden afectar las erupciones del volcán Cotopaxi?

Cuando vivimos cerca de un volcán, es importante conocer dos cosas: dónde están las zonas de peligros volcánicos, y cuáles son los **posibles impactos** que pueden ocurrir en esas zonas. Así, **la caída de ceniza y los lahares primarios** son los principales fenómenos de las erupciones del volcán Cotopaxi que afectarían a gran parte de la población ecuatoriana. En el caso de la ceniza, una erupción grande podría afectar hasta 1 millón de personas, mientras que los lahares primarios podrían perjudicar a más de 350 mil personas y comprometer infraestructura de importancia nacional.

¿Puedes ubicar dónde te encuentras en el mapa de peligros? ¿A qué fenómenos volcánicos estás expuesto?

### La Ceniza Volcánica

Puede ser **peligrosa para la salud**. Puede irritar la piel, los ojos y causar problemas respiratorios. Una exposición prolongada puede provocar enfermedades crónicas. Los niños y las personas mayores son especialmente vulnerables. La ceniza también puede afectar animales, cultivos e infraestructura. Puede contaminar el agua, interrumpir el suministro eléctrico y la comunicación celular, además puede reducir la visibilidad en las carreteras.



En zonas cercanas al volcán, las caídas de ceniza y cascajo pueden alcanzar grandes espesores. Dependiendo de la calidad de la construcción y el tipo de techo, la **acumulación de ceniza** puede causar el **colapso de viviendas** debido a su peso, más aún si la ceniza se mezcla con agua.

La extensión de las caídas de ceniza asociadas a las erupciones del Cotopaxi podría llegar a ser muy importante, afectando a **varias provincias** del país. El nivel de afectación estaría controlado por el volumen de material emitido, la intensidad y duración de la erupción, así como la dirección y velocidad del viento. En el Ecuador la mayor parte del tiempo el viento sopla desde el Oriente hacia la Costa, por lo cual en caso de erupción las **zonas ubicadas al occidente del volcán son más vulnerables**.



## Lahares

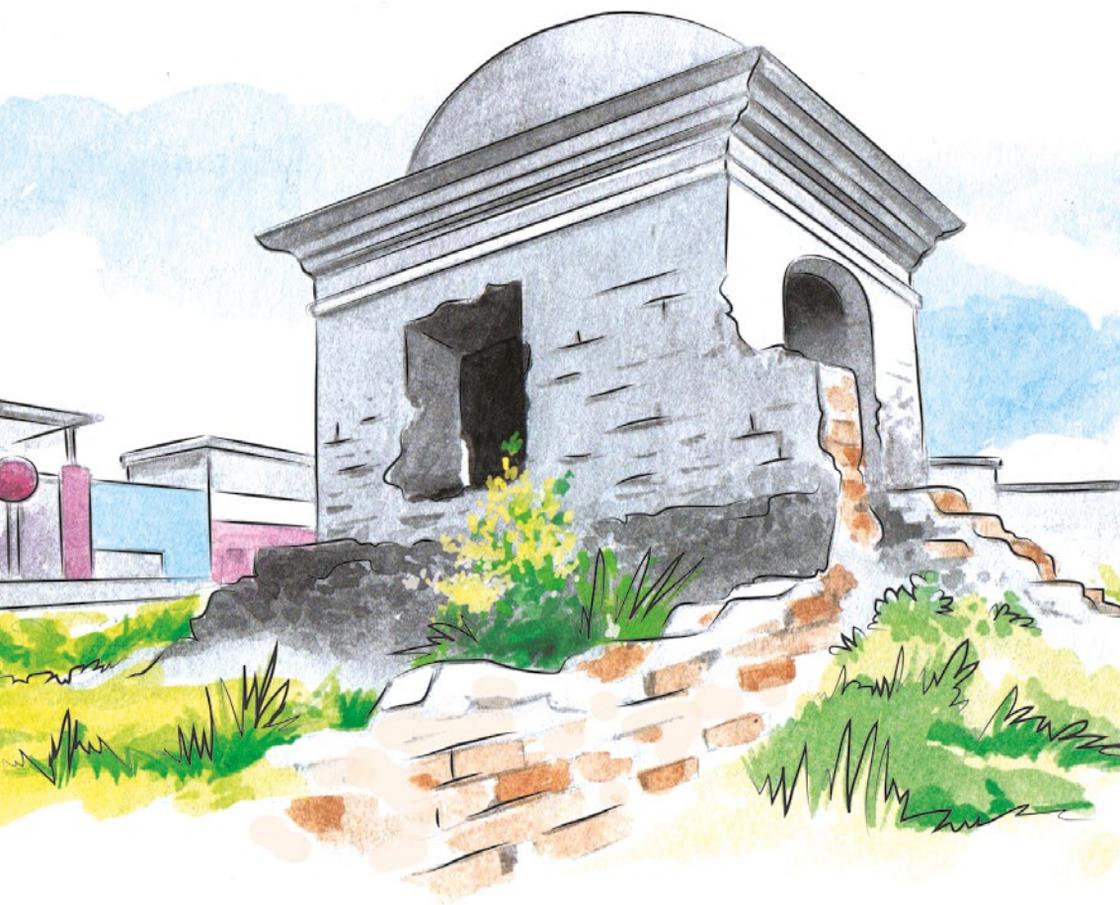
Lahares primarios y secundarios han sido fenómenos muy comunes durante las erupciones del Cotopaxi. **Los lahares secundarios** (de menor tamaño y formados por lluvias) restringen su afectación a los **pies del volcán**, que están **mayormente deshabitados**. Un ejemplo son los lahares que ocurrieron en la quebrada de Agualongo y obstaculizaron temporalmente la vía principal del Parque Nacional Cotopaxi, tras la erupción del 2015.

**Los lahares primarios** (formados durante grandes erupciones) suelen ser muy voluminosos y destructivos. Descienden por quebradas y ríos desbordando los cauces y **alcanzan grandes distancias**. Pueden arrastrar objetos de gran tamaño como puentes, vehículos, árboles, etc., o sepultar las edificaciones.

Se sabe que hace unos 4 500 años el Cotopaxi tuvo una erupción excepcionalmente grande que generó un lahar de proporciones colosales. Así mismo, sabemos por los relatos históricos que las erupciones más recientes del Cotopaxi provocaron grandes lahares primarios en los años 1742, 1743, 1744, 1766, 1768, 1855 y 1877. Los registros históricos de los últimos 4 siglos sugieren que alrededor de 20 lahares primarios han descendido por del río Cutuchi hacia el sur del Cotopaxi. Para el caso del drenaje norte, se han reportado al menos tres flujos de lodo en los años 1744, 1768 y 1877 en el río Pita. Por la parte oriental, se sabe del descenso de lahares en las erupciones de 1744 y 1877 que llegaron a los ríos Napo-Jatunyaku.

El denominador común de los relatos es la descripción de las cuantiosas pérdidas y extensos daños provocados por los lahares que han descendido por los principales drenajes, donde





Cúpula superior de una fábrica textil en la Ciudad de Latacunga, sepultada por los lahares de la erupción de 1877.

han resultado particularmente afectados los valles de Latacunga al sur, Los Chillos al norte y Napo-Jatunyaku al oriente.

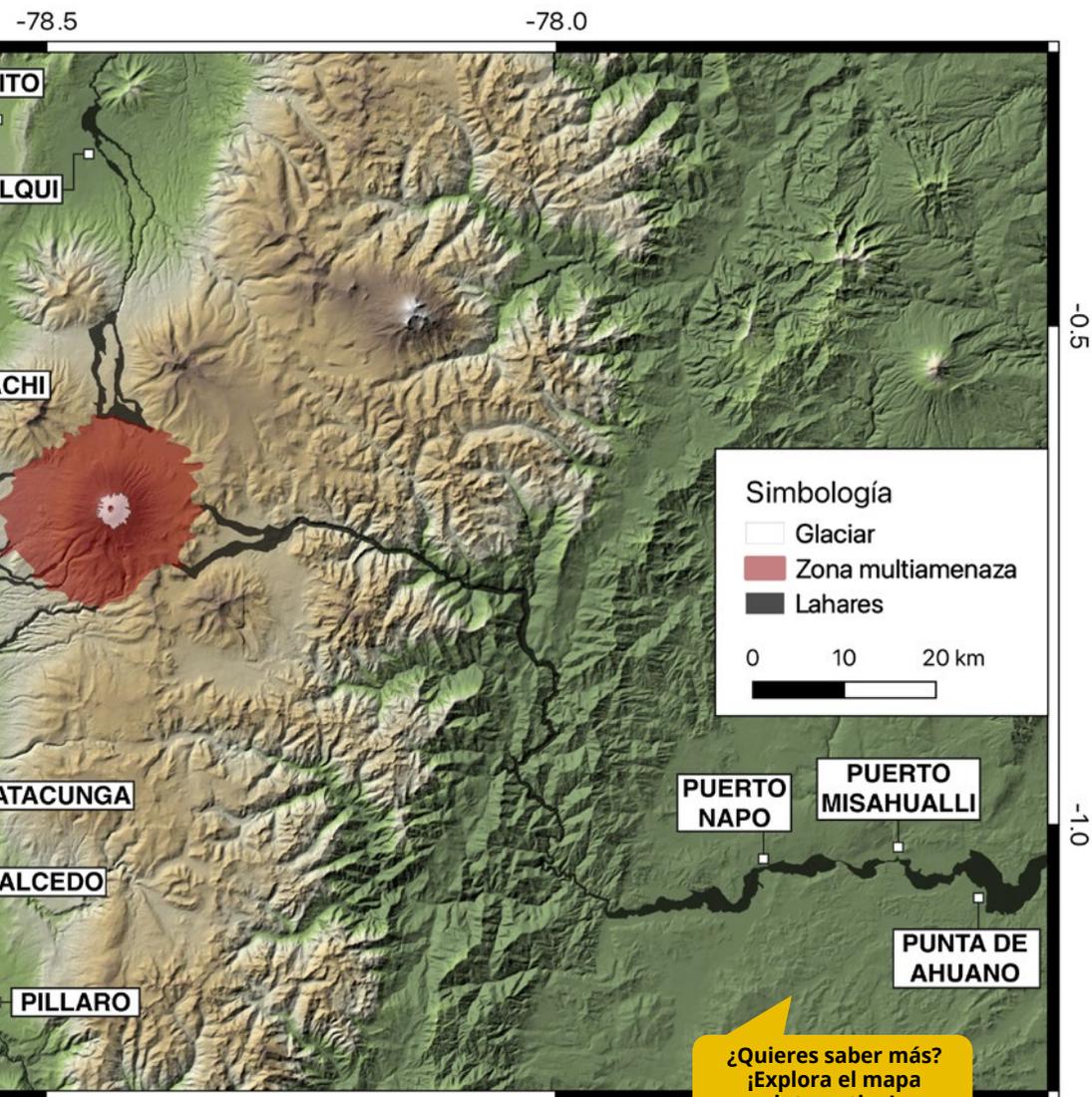
Los lahares primarios son el fenómeno más peligroso en caso de suceder una erupción relativamente grande del Cotopaxi, similar a la de 1877. La peligrosidad de estos fenómenos radica en el gran volumen de material que llevan, la distancia que pueden alcanzar y la fuerza con la que impactan las estructuras. Se estima que entre 60-80 millones de metros cúbicos de lodo y escombros podrían descender por cada flanco del volcán en los drenajes norte, sur y oriental.

Los lahares son fenómenos letales y destructivos. Por esta razón, en caso emergencia del Cotopaxi se recomienda alejarse de los ríos y drenajes del volcán y buscar zonas más altas. Las autoridades competentes como las Municipalidades y la Secretaría de Gestión de Riesgos han trabajado arduamente en la definición de las rutas de evacuación y los Sitios Seguros.

Es importante mencionar que los mapas de peligros volcánicos muestran límites referenciales para las zonas de amenaza por lahares. Estos límites han sido definidos en base a modelos teóricos y a un escenario que tiene una alta probabilidad de ocurrir. Por ello, dichos límites no constituyen una predicción del futuro ni son del todo absolutos: son una herramienta para la planificación y gestión del territorio. Las erupciones volcánicas son impredecibles y los fenómenos volcánicos pueden variar enormemente en su magnitud, su volumen y su alcance.



Mapa Regional de Amenazas por flujos laháricos del Cotopaxi. Los flujos laháricos se muestran en líneas azules.



-78.5 -78.0

Los lahares primarios del Volcán Cotopaxi.  
 en color negro.

¿Quieres saber más?  
 ¡Explora el mapa interactivo!



<https://www.igepn.edu.ec/mapas/amenaza-volcanica/mapa-volcan-cotopaxi.html>





## ¿Qué hacer antes de que el volcán entre en erupción?

La mejor manera de reducir el impacto de una erupción volcánica es **prepararnos con anticipación**:

- ▲ Conocer el mapa de Peligros del volcán Cotopaxi, ¿Dónde está nuestra casa? ¿Nuestro lugar de trabajo? ¿La escuela de nuestros niños? Recordemos que los peligros a los que estamos expuestos dependen de nuestra localización.
- ▲ Preparar **planes familiares y comunitarios de emergencia**. ¿Cuándo voy a evacuar? ¿qué hacer si estoy en el trabajo? ¿qué hacer si la erupción ocurre en la noche?
- ▲ Preparar nuestra **mochila de emergencia**, que contenga: mascarillas, víveres no perecibles, agua, radio a pilas, linterna, ropa abrigada, cobijas, botiquín de primeros auxilios, medicamentos de uso diario o frecuente y copias de tus documentos oficiales importantes.
- ▲ No prestar atención a los rumores de internet. Informarse únicamente a través de las fuentes oficiales.

Si estamos en zona de potencial afectación por caídas de ceniza debemos:

- ▲ Evaluar la resistencia de los techos frente a las caídas de ceniza.
- ▲ Hacer un inventario de las personas, animales y recursos vulnerables a la caída de ceniza y preparar **acciones sencillas y rápidas** para protegerlos.



- ▲ Preparar **refugios para animales** y disponer de **reservas de alimentos** (melaza, balanceado, y ensilado).

Si estamos en zona de potencial afectación por lahares debemos:

- ▲ Conocer las rutas de evacuación y los Sitios Seguros (allí nos proveerán de refugio y suministros en caso de evacuación). Esa información la encontrarás en este enlace.



<https://alertasecuador.gob.ec>





## ¿Qué hacer durante una erupción?

Es importante **conservar la calma** y no dejarse llevar por el pánico. No debemos salir de casa si no es necesario, **no usar nuestros vehículos** para no entorpecer las tareas de evacuación o rescate. De igual manera debemos **limitar el uso de celulares** para evitar el colapso de las redes de comunicación y recibir la información únicamente de fuentes oficiales.

### En caso de caída de ceniza debemos:

- ▲ Usar correctamente la mascarilla cubriendo boca y nariz.
- ▲ Proteger nuestros ojos con gafas de seguridad industrial o gafas de natación.
- ▲ Cubrir nuestra cabeza, brazos y pies con: gorros, manga larga, guantes y calzado cerrado.
- ▲ Sellar puertas y ventanas de nuestras viviendas.
- ▲ Salvaguardar los animales en refugios o cubrirlos con costales y plásticos



## En caso de lahares debemos:

- ▲ Alejarnos lateralmente de los cauces de los ríos y buscar zonas altas.
- ▲ Seguir las rutas de evacuación hasta los sitios seguros.
- ▲ La evacuación debe ser ordenada y debe realizarse a pie. Debemos viajar ligero, únicamente portando la mochila de emergencia.





## ¿Qué hacer después de una caída de ceniza?

Una vez que la caída de ceniza ha terminado, debemos realizar acciones de limpieza, siempre con la protección adecuada. Debemos tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ▲ **¡No usar mangueras de agua para limpiar la ceniza!**  
La ceniza, al mezclarse con el agua, incrementa su peso y forma una pasta similar al cemento. Esto puede taponar alcantarillas, drenajes y dificultar su recolección.
- ▲ **Barrer la ceniza y recogerla** con una pala para guardarla en costales. La ceniza no debe mezclarse con la basura común, usualmente los gobiernos locales establecen cronogramas de recolección.
- ▲ **Tener cuidado al limpiar los tejados** ya que estos pueden colapsar por el peso de la ceniza y más aún cuando la ceniza se encuentra húmeda. Además, la ceniza es resbaladiza, sobre todo cuando está mojada.
- ▲ **Sacudir delicadamente las hojas de las plantas** haciendo que la ceniza caiga al suelo.
- ▲ Si la ceniza causa **afectación repetitiva** en nuestros cultivos, podemos **cambiar nuestra producción** por cultivos de hoja lisa, como por ejemplo la cebolla, para evitar que la ceniza se adhiera.

Cuando existan fuertes caídas de ceniza tendremos que trabajar de la mano con las municipalidades en las tareas de limpieza tipo mingas a fin de despejar las calles de las ciudades.





## ¿Qué hacer después de la ocurrencia de lahares?

Habiendo concluido el tránsito de un lahar debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- ▲ **No tratar de cruzar los depósitos de los lahares ni caminando ni en auto**, cuando están frescos esos depósitos están repletos de agua y podemos fácilmente hundirnos y **quedar atrapados**.
- ▲ **Alejarse** de los drenajes afectados por lahares, mientras los **ríos intentan restablecer sus cauces**, especialmente en las zonas planas.
- ▲ Muchas veces la limpieza de los lahares requiere maquinaria pesada. Debemos dejar que las **autoridades atiendan las zonas afectadas**.
- ▲ **Reportar los daños y pérdidas** a las autoridades para recibir ayuda de ser necesario.

Al término de la erupción le siguen las tareas de reconstrucción. Para las zonas de afectación por lahares primarios el panorama puede ser poco alentador. Las casas que hayan sido sepultadas o arrasadas por los lahares probablemente no volverán a ser habitables. Quienes habitan las zonas fuertemente afectadas tendrán que ser reubicados. El Gobierno pondrá en marcha planes de vivienda para las personas damnificadas. Donde la afectación sea baja se prevé acciones de limpieza del material lodoso y reconstrucción de la infraestructura.







Patricia Mothes, del IG-EPN que ha dedicado su vida al estudio de los volcanes y a la reducción de los peligros asociados, su imagen ha sido adoptada como personaje de la institución.



Lo más importante para hacer frente a una erupción volcánica es estar prevenidos e informados. Los períodos de calma que nos ofrece el volcán son el momento perfecto para las tareas de educación y planificación.





## Instituto Geofísico de la EPN

El Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN) fue fundado en 1983 por Minard Hall y Hugo Yépes. Al notar que muchos volcanes en Ecuador tenían erupciones recientes y que eran potencialmente activos, fundaron el IG-EPN para vigilarlos. Desde el año 2003, por encargo presidencial, el IG-EPN constituye el ente oficial de monitoreo y evaluación del peligro volcánico a nivel nacional. Hoy vigila activamente más de 20 volcanes a través de varias redes instrumentales.



## Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) está presente en Ecuador desde hace 54 años. Es parte de la red mundial de las Naciones Unidas y trabaja para lograr el desarrollo humano sostenible en el Ecuador, impulsando acciones que permitan construir una sociedad equitativa a través de la reducción de la pobreza, la promoción de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y la resiliencia. Vinculamos al país con conocimientos, experiencias y recursos en alianza con nuestros socios, promovemos la ampliación de las oportunidades para los ecuatorianos y ecuatorianas.

Este folleto se ha elaborado gracias al proyecto *Fortalecimiento de la Preparación ante desastres y acciones anticipatorias en comunidades vulnerables altamente expuestas a la erupción volcánica del Cotopaxi "Anticípate por el Cotopaxi" (ECHO/AM/BUD/2023/91013)*, cofinanciado por ECHO (Oficina de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea).

- ▶ **Contenidos, gráficos y texto:**  
E. Telenchana, D. Sierra, A. Vásquez
- ▶ **Revisado por:**  
B. Bernard., D. Andrade
- ▶ **Ilustraciones, diagramación e impresión:**  
Aquatropprint Cia. Ltda.





## ANTICIPATE POR EL COTOPAXI



Secretaría de  
Gestión de Riesgos



Por la niñez en Ecuador

