

MAPA DE LOS PELIGROS VOLCÁNICOS POTENCIALES ASOCIADOS CON EL VOLCÁN CUICOCHA - PROVINCIA DE IMBABURA

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS PELIGROS VOLCÁNICOS POTENCIALES ASOCIADOS CON FUTURAS ERUPCIONES DEL VOLCÁN CUICOCHA, PROVINCIA DE IMBABURA

El Volcán Cuicocha está localizado a 60 km al Norte de Quito, en la Provincia de Imbabura, cerca de las ciudades de Cotacachi y Otavalo, centros de alta concentración poblacional y muy importantes para el turismo nacional e internacional. Comprende una laguna caldera de 5 km² en cuyo interior hay dos islotes rodeados por dos domos volcánicos en cada uno. Alrededor de la caldera se sitúan un gran número de poblaciones que se extienden hasta Cotacachi y Otavalo. No existe actividad fumarólica asociada con el volcán, pero, dado que la última erupción ocurrió hace sólo unos 2900 años, hay que considerarlo como activo con posibilidades que vuelva a erupcionar en el futuro. A continuación se describen los peligros volcánicos que están representados en el mapa adjunto: flujos y caídas piroclásticas, flujos de lava, domos, lahares y gases volcánicos.

FLUJOS PIROCLÁSTICOS

Flujos piroclásticos comprenden masas submasas calientes de gas, cenizas y fragmentos de roca y piedra pómez que se desplazan a grandes velocidades siguiendo la topografía. Se pueden originar por colapsos de la columna eruptiva, por desborde del material piroclástico sobre el filo de la caldera o por explosiones dirigidas laterales. La peligrosidad de este fenómeno se la atribuye a sus altas temperaturas, a las grandes velocidades y a las amplias extensiones de cobertura. Comúnmente las temperaturas varían de 250 a 1000°C; las velocidades alcanzan de 50 a 250 km/h y cubren áreas de 10 a 600 km². Esta combinación de factores hace que los flujos piroclásticos destruyan todo lo que encuentran a su paso. Cualquier forma de vida muere por impacto de material, asfixicación y/o quemaduras; mientras tanto, los edificios y estructuras resultan seriamente afectados y/o quemados. Debido a esta capacidad de destrucción, los flujos piroclásticos son considerados como el fenómeno volcánico más letal, siendo las posibilidades de sobrevivir a su paso casi nulas.

En el mapa se ha delimitado en rojo la zona donde existe el máximo peligro de ocurrencia de un flujo piroclástico. Esta zona fue determinada considerando los límites de los depósitos magmáticos con el concepto de línea de energía, para el caso de un colapso de la columna eruptiva a los 1500 m y una línea de energía de 12°. En caso que el volcán entre en una fase eruptiva, las personas que viven o trabajan en esta zona tendrán que ser evacuadas. La zona de menor peligro, para la cual se asumió que el colapso de la columna ocurrirá a los 2000 m y 12°, está indicada en amarillo. Estas áreas sólo tendrían que ser evacuadas en caso que se pronostique una erupción muy grande.

El riesgo asociado con el peligro descrito arriba es grande debido a la cantidad de personas que viven en la zona roja: Otavalo (38,826 hab.), Cotacachi (10,659 hab.) y Quíroga (4728 hab.), a la fecha de publicación de este mapa.

CAÍDA DE PIROCLÁSTOS

Durante una erupción, gas, cenizas y fragmentos de piedra pómez y roca son lanzados al aire; los fragmentos más grandes caen cerca del volcán mientras que las partículas más finas son llevadas por el viento y caen a mayor distancia, cubriendo la región con una capa de cenizas medida en milímetros y centímetros de espesor. La peligrosidad asociada con una caída de piroclastos es función del volumen de material arrojado, de la intensidad y duración de la erupción, del rumbo y viscosidad del viento, de la distancia hasta el punto de emisión, de la densidad y tamaño del material que cae y de su temperatura.

La distancia hasta el punto de emisión es crítica; mientras más pequeña sea ésta, mayor será el tamaño del material que caiga. Los fragmentos mayores son los más peligrosos al poder causar heridas y hasta la muerte de personas y daños a estructuras por impacto. Los fragmentos más grandes también retienen calor por el calor y pueden generar incendios. El peligro que se colapsa el techo de cualquier estructura en la zona aumenta grandemente si el material está mojado; pues, al contener agua, se duplica o hasta triplica el peso de la ceniza. Al adherirse a las líneas telefónicas y eléctricas puede causar daños a estos servicios. Además de los peligros mencionados, las caídas piroclásticas podrían ocasionar dificultades para respirar; la ceniza ingerida por el ganado en su alimentación podría ocasionar hasta su muerte; la visibilidad podría ser reducida a cero y, con unos pocos centímetros acumulados en las carreteras se paralizará el transporte. Las cenizas también pueden contaminar el agua, matar semánticos y dañar maquinaria. Uno de los impactos graves a mediano plazo es la pérdida de los terrenos agrícolas y de pastizales lo cual demandaría la evacuación del ganado y la alimentación a los damnificados por el estado. Sin embargo, aunque los daños causados por caídas piroclásticas acarrearán graves molestias y perjuicios económicos, no han sido la causa de grandes pérdidas de vida en tiempos históricos.

Los límites de las zonas que podrían ser afectadas por estas caídas están basados en la distribución magmática de determinados depósitos de caídas en el Volcán Cuicocha y en otros volcanes del Ecuador, así como en datos sobre direcciones y velocidades de viento proporcionados por la Dirección de Aviación Civil. Como se puede apreciar en el mapa, la zona más próxima a la caldera y al Oeste del volcán está en mayor peligro de ser afectada.

En dicho mapa están indicadas dos zonas principales de peligro por caídas piroclásticas. Dada una erupción de magnitud intermedia, la zona de mayor peligro tendría la probabilidad de recibir más de 25 cm de material, mientras que en la de peligro intermedio probablemente se acumularían de 5 a 25 cm.

En caso de que durante una erupción se produzcan caídas de material volcánico, las personas en las áreas en peligro deberán buscar refugio dentro de un caso o cualquier otra edificación cercana y, si permanecen al aire libre, será necesario que utilicen ropa adecuada, casco y un pañuelo húmedo para taparse la nariz y boca. Para prevenir el colapso de los techos será necesario limpiarlos continuamente del material que caiga no permitiendo que éste se acumule. Debido a que existen numerosos domos tapando el probable punto de emisión, se puede esperar que muchos fragmentos de roca sean lanzados sobre la zona durante la erupción. Además, dado que existe mucha agua en la caldera, es también de esperarse que el material volcánico esté mojado y por lo tanto pesado.

FLUJOS DE LAVA Y DOMOS

Cuando durante una erupción el contenido de gas del magma se vuelve relativamente bajo, se puede formar lava, la cual, dependiendo de su viscosidad, fluye y forma flujos de lava, o se acumula formando domos. Los peligros que presentan cada uno de estos fenómenos son diferentes.

Los flujos de lava son corrientes de roca fundida, relativamente fluidos, que comúnmente salen del cráter o de grietas en los flancos del volcán. Tienen normalmente una forma de lengua, se restringen a los drenajes disponibles y viajan lateralmente hasta por decenas de kilómetros. Se mueven generalmente a bajas velocidades, medidas en decenas y raramente en centenas de metros por hora. La distancia que alcanza un flujo depende de la viscosidad de la lava emitida, de su volumen, de la pendiente de su camino y de los obstáculos encontrados. A pesar que los flujos queman y destruyen todo lo que encuentran a su paso, debido a su baja velocidad se puede estimar su rumbo y avance, para así evacuar la población en peligro.

No se han identificado flujos de lava asociados con el Volcán Cuicocha; pero en el caso de que se produjeran, seguramente serían viscosos y por lo tanto su avance estaría restringido. Si el punto de emisión estuviera localizado dentro de la caldera de Cuicocha los flujos de lava se restringirían a ella. Si se desarrollan flujos de lava en los flancos exteriores descenderían por éstos, pero su peligrosidad y las áreas potencialmente afectadas no podrían ser identificadas hasta que empiecen a fluir.

Existe la posibilidad que se formen domos y éstos podrían ser peligrosos porque durante su crecimiento sus flancos pueden volver inestables y colapsar, generando avalanchas de cenizas y fragmentos volcánicos de tamaño variable denominados flujos de colapso de lava. Estas avalanchas están caracterizadas por grandes velocidades y extensiones. Los peligros asociados con este fenómeno son iguales a aquellos de los flujos piroclásticos.

En el Volcán Cuicocha se han formado domos recientes tanto dentro como fuera de la caldera. Si se desarrollaran dentro, los flujos de colapso de lava afectarían solamente el área al interior de la caldera. Pero, si domos se desarrollan en los flancos exteriores, áreas pobladas estarían amenazadas. Sin embargo, las áreas precisas que serían afectadas no se podrían identificar hasta que empiece a desarrollarse un nuevo domo.

LAHARES (FLUJOS DE LODO)

Lahares, conocidos también como flujos de lodo, comprenden una mezcla de material volcánico (roca, cenizas, piedras) y agua en proporciones variables. La cual, una vez combinada, fluye rápidamente por el valle abajo, siguiendo el curso de las quebradas. Son fenómenos comunes cuando abunda el agua, ya sea por la presencia de un lago en la caldera, de un caudal de hielo y nieve en la cumbre, de lluvias fuertes o porque un flujo piroclástico está en contacto con un río. La peligrosidad asociada a este fenómeno está determinada por el volumen y extensión del lahar generado, el cual es un depósito del volumen de agua disponible de la corriente y del ensacamiento de sus drenajes, de la fluidez del flujo y de la cantidad de material suelto en los flancos del volcán. Se han observado velocidades de 40 a 100 km/h para lahares históricos de otros volcanes, pudiendo extenderse no sólo decenas sino cientos de kilómetros, arrasando con todo lo que encuentran a lo largo del cauce y orillas de los drenajes afectados. Típicamente fluyen en un paso un depósito de escorrentía de varios metros de espesor. El principal peligro por estos flujos para la vida humana es el enterramiento o impacto de bloques y otros escombros. Los edificios y otros bienes que están en el camino del flujo son destruidos, enterrados o arrastrados. Debido a su alta velocidad, los lahares pueden mover y arrastrar objetos de gran tamaño y peso, tales como puentes, vehículos, árboles, etc.

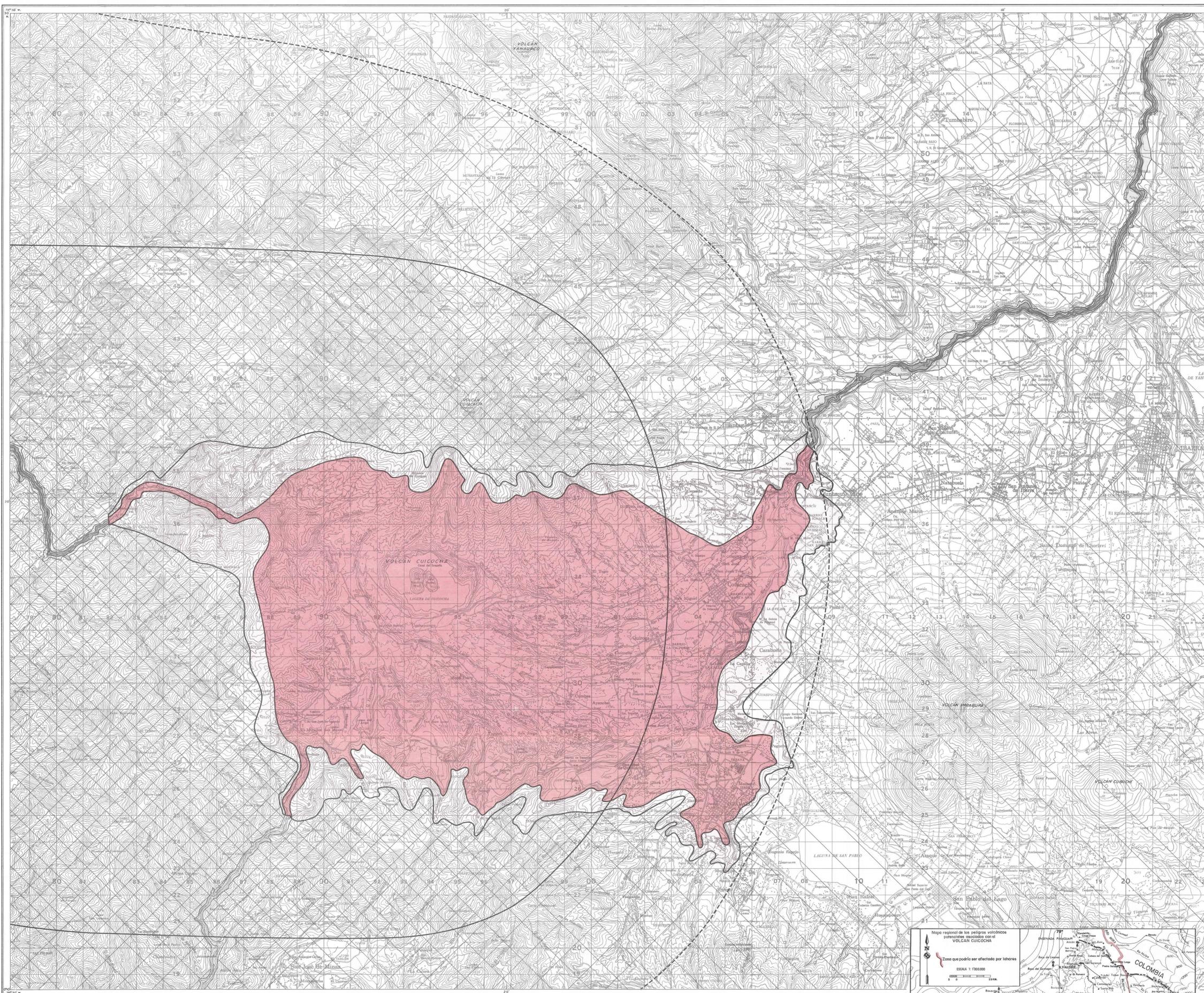
En futuras erupciones del Volcán Cuicocha, se podrían producir lahares e inundaciones por el desbordamiento del agua que existe en la caldera, por flujos piroclásticos que alcanzan los ríos y/o por agüeros durante o después de la erupción. Existen peligros por lahares dentro de la zona roja del mapa y a lo largo de los ríos que se originan en los flancos, señalados en gris. En el área de mayor peligro por lahares, en gran ocaso, el lahar podría alcanzar hasta 80 m sobre el nivel normal del río y en la de menor peligro, en gris claro, el lahar podría alcanzar de 80 hasta 120 m. En el mapa regional se puede apreciar que la orilla de los ríos Guayabamba, Esmeraldas y Mira podrían también ser afectadas, superándose en la costa crecientemente de sólo unos pocos metros. Durante una erupción los mazorcos tienen que abandonar los fondos del valle para buscar refugio en las partes altas. Un sistema de alarma deberá ser instalado para alertar sobre el avance de un lahar.

Se podrían formar lahares secundarios en caso de presentarse una fuerte lluvia posterior a la deposición de los materiales volcánicos. Su magnitud y peligro dependerá de la naturaleza y espesor de los piroclastos sueltos que cubren la zona, así como de la cantidad de lluvia que caiga y lo violento de ésta. Las áreas afectadas por estos lahares seguramente se limitarán a la zona roja de máximo peligro.

GASES ERUPTIVOS

Antes, durante y después de una erupción es común detectar un notable aumento en la cantidad y tipo de gases que salen del volcán. Tal gas comúnmente principalmente de vapor de agua; sin embargo, casi siempre comprenden también pequeñas cantidades de gases peligrosos. En zonas altas, soplan continuamente por vientos, los gases se dispersan rápidamente. Al contrario, en depresiones como la caldera de Cuicocha, estos gases pueden acumularse y alcanzar concentraciones letales. Por lo tanto, cuando el volcán se reactive, el acceso a la caldera debe ser prohibido.

Otro peligro potencial sería la posible acumulación de gases como CO₂ en el fondo de la laguna, el cual podría alcanzar concentraciones muy grandes. El gas podría ser emitido explosivamente debido a una perturbación natural como un alamo, derrumbe o erupción. Al ser expulsado, debido a su gran densidad, llegaría como una nube por los flancos del volcán, cubriendo una catástrofe como en Nyos y Montserrat en África. Con análisis periódicos de las aguas de la caldera es posible predecir este tipo de actividad.



LEYENDA

Si usted vive o trabaja cerca del Volcán Cuicocha es poco probable que sea testigo de una erupción durante su vida. Por lo tanto no tiene que preocuparse. En el caso improbable que una erupción grande ocurra, usted tendrá por lo menos algunas horas o días de aviso para prepararse; sin embargo, es importante estar consciente que existe un volcán activo en la zona el cual, si llega a erupcionar, causará muchos daños.

Este mapa indica las zonas de probable peligro. Está basado en lo que se sabe de la naturaleza de los fenómenos eruptivos y de erupciones anteriores de éste y otros volcanes.

FLUJOS PIROCLÁSTICOS, FLUJOS DE LAVA Y LAHARES

Máximo Peligro

Esta es la zona de máximo peligro. Durante una erupción grande esta área podría ser devastada por flujos volcánicos calientes y rápidos y/o flujos de lodo que también se propagan a grandes velocidades. La actividad estaría acompañada por la caída de rocas, cenizas y polvo. La probabilidad de sobrevivir sería muy reducida y por lo tanto será necesaria la evacuación de todas las personas de esta zona en caso de una imminente erupción.

Menor Peligro

En esta zona el peligro es menor. Si una erupción de mucho mayor tamaño ocurriera, la zona podría ser devastada por flujos volcánicos calientes y rápidos y/o lahares. Se podría permanecer dentro de esta zona siempre y cuando uno se mantenga vigilante y abandone inmediatamente la zona cuando empiece la erupción.

LAHARES (FLUJOS DE LODO)

Mayor Peligro

Si ocurriera una erupción, lahares peligrosos podrían bajar por estos valles y extenderse hasta grandes distancias del volcán. Las personas que viven y trabajan en estas áreas deben mantenerse vigilantes y estar de guardia todo el día y noche durante la crisis volcánica. Se debe evitar los fondos del valle, debiendo alejarse hacia las zonas altas. Sería importante instalar un sistema de alarmas para avisar a los moradores aguas abajo en caso de existir un peligro inminente. En la zona de menor peligro están representadas las áreas que serían afectadas por lahares en el caso de una erupción grande.

Menor Peligro

Si ocurriera una erupción estas zonas podrían ser afectadas por caídas de rocas, cenizas y polvo, conocidos como piroclastos. Las personas deberán buscar refugio en una casa o edificación cercana. Si permanecen a la intemperie, deberán usar la ropa adecuada y, para evitar problemas respiratorios, se recomienda el uso de un pañuelo húmedo para taparse la boca y nariz. Se podría acumular suficiente cenizas (15 a 25 cm) como para causar el colapso de los techos de las casas. Muchos techos sólo podrían soportar unos 15 cm de piroclastos y mucho menos si el material está mojado. Para evitarlo será necesario remover constantemente el material que se acumule con una pala o escoba. En caso que sea imposible remover la ceniza y exista un peligro de colapso del techo, las personas deben buscar refugio en el sitio más seguro, dentro o fuera de la casa. Los animales pueden ser perjudicados si comen la ceniza y por lo tanto, si es posible, deben ser puestos en algún refugio o resaca. Los escombros de piroclastos que se podrían resquebrajar más de 25, de 5 a 25 y menos de 5 para las zonas de mayor, intermedio y poco peligro, respectivamente.

CAÍDA DE PIROCLÁSTOS

Mayor Peligro

Si ocurriera una erupción estas zonas podrían ser afectadas por caídas de rocas, cenizas y polvo, conocidos como piroclastos. Las personas deberán buscar refugio en una casa o edificación cercana. Si permanecen a la intemperie, deberán usar la ropa adecuada y, para evitar problemas respiratorios, se recomienda el uso de un pañuelo húmedo para taparse la boca y nariz. Se podría acumular suficiente cenizas (15 a 25 cm) como para causar el colapso de los techos de las casas. Muchos techos sólo podrían soportar unos 15 cm de piroclastos y mucho menos si el material está mojado. Para evitarlo será necesario remover constantemente el material que se acumule con una pala o escoba. En caso que sea imposible remover la ceniza y exista un peligro de colapso del techo, las personas deben buscar refugio en el sitio más seguro, dentro o fuera de la casa. Los animales pueden ser perjudicados si comen la ceniza y por lo tanto, si es posible, deben ser puestos en algún refugio o resaca. Los escombros de piroclastos que se podrían resquebrajar más de 25, de 5 a 25 y menos de 5 para las zonas de mayor, intermedio y poco peligro, respectivamente.

Menor Peligro

Si ocurriera una erupción estas zonas podrían ser afectadas por caídas de rocas, cenizas y polvo, conocidos como piroclastos. Las personas deberán buscar refugio en una casa o edificación cercana. Si permanecen a la intemperie, deberán usar la ropa adecuada y, para evitar problemas respiratorios, se recomienda el uso de un pañuelo húmedo para taparse la boca y nariz. Se podría acumular suficiente cenizas (15 a 25 cm) como para causar el colapso de los techos de las casas. Muchos techos sólo podrían soportar unos 15 cm de piroclastos y mucho menos si el material está mojado. Para evitarlo será necesario remover constantemente el material que se acumule con una pala o escoba. En caso que sea imposible remover la ceniza y exista un peligro de colapso del techo, las personas deben buscar refugio en el sitio más seguro, dentro o fuera de la casa. Los animales pueden ser perjudicados si comen la ceniza y por lo tanto, si es posible, deben ser puestos en algún refugio o resaca. Los escombros de piroclastos que se podrían resquebrajar más de 25, de 5 a 25 y menos de 5 para las zonas de mayor, intermedio y poco peligro, respectivamente.

1988

REPUBLICA DEL ECUADOR

MAPA DE LOS PELIGROS VOLCÁNICOS POTENCIALES ASOCIADOS CON EL VOLCÁN CUICOCHA, PROVINCIA DE IMBABURA

Christa G. von Hillebrandt M. y Dr. Maura L. Hall

Escala: 1:50,000

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 Metros

Publicado por el Instituto Geográfico de la Escuela Politécnica Nacional como parte del Proyecto UNDBO-USAD-EPN. Colaboración técnica: Dr. G.P.L. Walker. Base topográfica, separación de colores e impresión: Instituto Geográfico Militar.

