

### 5.3. RIESGO POR AMENAZA VOLCÁNICA

Como se puede ver en el mapa 43, el riesgo por amenaza volcánica está muy concentrado en una sola región del país. Se trata de aproximadamente una tercera parte del territorio nacional. Los cantones en riesgo son los ubicados principalmente en la Sierra central y centro-norte y algunos situados en las estribaciones de las cordilleras hacia la Costa y la Amazonía. Esta distribución particular se debe a que en las zonas mencionadas se encuentran los volcanes activos y potencialmente activos del país (Imbabura, Cotacachi, Cayambe, Pululahua, Guagua Pichincha, Cotopaxi, Quilotoa, Chimborazo y Tungurahua en la Sierra) como se mostró en la sección sobre la amenaza volcánica. Los cantones de la Amazonía en riesgo son aquellos donde se encuentran los volcanes El Reventador y Sumaco al norte (provincia de Napo, parte de Sucumbíos y Orellana) y Sangay al sur (provincia de Morona Santiago). Si bien los volcanes están ausentes en el resto de cantones del país, estos podrían verse afectados por la caída de cenizas. Sin embargo, se tomaron en cuenta solamente aquellos donde el peligro es mayor y por ello el resto del país está representado por un solo color (que corresponde a un grado muy bajo o inexistente de amenaza).

Se insiste nuevamente en la necesidad de diferenciar el grado de amenaza del de riesgo. Si bien es cierto que todos los cantones que aparecen en el mapa de nivel de amenaza volcánica son los mismos que en el mapa de grado de riesgo, lo que varía es,

precisamente, el «grado». No necesariamente todos los cantones expuestos a un mayor nivel de amenaza son los que se encuentran en mayor riesgo. Por ejemplo, Quito, Rumiñahui, Mejía y Baños presentan un nivel de amenaza muy alto (por encontrarse sumamente cerca de los volcanes activos Guagua Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua) pero su grado de riesgo es relativamente limitado ya que su vulnerabilidad es relativamente baja. Esto no significa que en caso de erupción las perturbaciones y los daños no puedan ser importantes<sup>51</sup>, sino que en esos cantones la población tiene mayor capacidad que en otros de adoptar medidas de prevención, de reducir las consecuencias de fenómenos destructores y de recuperarse después de su ocurrencia. A la inversa, el nivel de amenaza volcánica en los cantones Río Verde y San Lorenzo es relativamente bajo pero su grado de riesgo es relativamente elevado debido a su alta vulnerabilidad, es decir que las inundaciones que provocarán con seguridad los lahares del Cotopaxi, al fluir por el río Esmeraldas, causarán ciertos daños aunque el peligro no sea tan alto.

Los cantones más expuestos al riesgo volcánico no gozan de una presencia institucional tan homogénea como la observada en los cantones más expuestos al riesgo de maremotos. En aproximadamente la mitad de ellos la presencia institucional puede considerarse baja o relativamente baja.

El cuadro 22 presenta los cantones donde el riesgo por amenaza volcánica es mayor.

<sup>51</sup> Se recuerda al lector que los criterios de vulnerabilidad utilizados en este estudio solo se refieren a la población, único elemento expuesto considerado. Está claro que una erupción de gran magnitud del Guagua Pichincha por ejemplo puede ocasionar graves perturbaciones y daños en la capital. Además de los problemas de evacuación, las actividades económicas, financieras, de transporte, aeroportuarias, de servicios de agua, alcantarillado, recolección de basura, etc., se verían alteradas en mayor o menor grado, según la vulnerabilidad específica de cada uno de los elementos. La crisis volcánica de 1999 fue una clara muestra de ese tipo de situación (D'Ercole y Metzger, 2000).

**Cuadro 22**  
**Cantones donde el riesgo por erupciones volcánicas es mayor**

Cantón	Provincia	Región	Nivel de amenaza volcánica	Nivel de amenaza global	Nivel de vulnerabilidad global	Nivel de vulnerabilidad por salud	Nivel de vulnerabilidad por agua y saneamiento	Nivel de vulnerabilidad por educación	Nivel de vulnerabilidad por pobreza	Nivel de vulnerabilidad por % de la PEA agrícola	Nivel de presencia institucional
<b>Grado de amenaza: alto a muy alto</b>											
<b>Grado de vulnerabilidad: alto a muy alto</b>											
Guano	Chimborazo	Sierra	3	2	3	3	2	3	3	2	2
<b>Grado de amenaza: alto a muy alto</b>											
<b>Grado de vulnerabilidad: relativamente alto</b>											
Archidona	Napo	Amazonía	3	3	2	1	2	2	2	3	3
Latacunga	Cotopaxi	Sierra	3	3	2	3	1	2	2	1	2
Pelileo	Tungurahua	Sierra	3	3	2	3	1	2	2	2	2
Penipe	Chimborazo	Sierra	3	3	2	3	1	2	2	3	2
S. Miguel de los Bancos	Pichincha	Sierra	3	3	2	3	2	2	2	3	1
<b>Grado de amenaza: relativamente alto</b>											
<b>Grado de vulnerabilidad: alto a muy alto</b>											
Loreto	Orellana	Amazonía	2	2	3	2	3	3	3	3	3
Pujilí	Cotopaxi	Sierra	2	2	3	3	2	3	3	2	2
Saquisilí	Cotopaxi	Sierra	2	2	3	3	2	3	2	2	2
Sigchos	Cotopaxi	Sierra	2	2	3	2	2	3	3	3	2
Cayambe	Pichincha	Sierra	2	3	3	3	2	3	2	2	1
Buena Fe	Los Ríos	Costa	1	2	3	3	3	2	3	2	3
Cotacachi	Imbabura	Sierra	1	2	3	2	3	3	3	2	3
Urcuquí	Imbabura	Sierra	1	2	3	2	2	3	3	3	3
Valencia	Imbabura	Sierra	1	3	3	2	3	2	2	3	3
Chambo	Chimborazo	Sierra	1	2	3	3	2	3	2	2	2
Guamote	Chimborazo	Sierra	1	2	3	3	2	3	3	3	2
Guaranda	Bolívar	Sierra	1	2	3	2	2	3	3	2	2
Las Navas	Bolívar	Sierra	1	2	3	3	2	2	3	3	2
Pangua	Cotopaxi	Sierra	1	2	3	2	3	3	3	3	2
Eloy Alfaro	Esmeraldas	Costa	1	3	3	2	3	3	3	2	1
San Lorenzo	Esmeraldas	Costa	1	3	3	3	3	3	3	2	1
Pedro Moncayo	Pichincha	Sierra	1	2	3	3	2	3	2	2	1
Puerto Quito	Pichincha	Sierra	1	2	3	3	3	3	2	3	1
<b>Grado de amenaza: relativamente alto</b>											
<b>Grado de vulnerabilidad: relativamente alto</b>											
Isabela	Galápagos	Galápagos	2	2	2	1	3	1	1	2	3
Gonzalo Pizarro	Sucumbios	Amazonía	2	2	2	3	2	2	2	3	3
Huamboya	Morona Santiago	Amazonía	2	3	2	2	2	2	2	3	3
Morona	Morona Santiago	Amazonía	2	2	2	3	1	1	2	2	3
La Maná	Cotopaxi	Sierra	2	3	2	3	1	2	3	2	2
Salcedo	Cotopaxi	Sierra	2	2	2	3	1	3	2	2	2
San Cristóbal	Galápagos	Galápagos	1	2	2	1	3	1	1	1	3
Santa Cruz	Galápagos	Galápagos	1	2	2	1	3	1	1	1	3
Otavalo	Imbabura	Sierra	1	2	2	2	1	3	2	1	3
Palora	Morona Santiago	Amazonía	1	3	2	3	2	2	1	3	3
Tena	Napo	Amazonía	1	3	2	2	2	2	3	2	3
Ventanas	Los Ríos	Costa	1	3	2	3	1	2	2	2	3
Caluma	Bolívar	Sierra	1	2	2	2	2	2	3	3	2
Cevallos	Tungurahua	Sierra	1	2	2	3	1	1	2	2	2
Chimbo	Bolívar	Sierra	1	2	2	2	1	2	2	2	2
Echeandía	Bolívar	Sierra	1	2	2	2	2	2	3	3	2
Mocha	Tungurahua	Sierra	1	2	2	3	1	1	2	3	2
Pillaro	Tungurahua	Sierra	1	2	2	3	2	2	2	3	2
Quero	Tungurahua	Sierra	1	2	2	3	1	3	3	3	2
Tisaleo	Tungurahua	Sierra	1	2	2	3	1	2	2	3	2
Quindé	Esmeraldas	Costa	1	3	2	2	1	3	3	3	1
P. Vicente Maldonado	Pichincha	Sierra	1	2	2	2	2	2	3	3	1
<b>Grado de amenaza: alto a muy alto</b>											
<b>Grado de vulnerabilidad: relativamente bajo a bajo</b>											
Baños	Tungurahua	Sierra	3	3	1	1	1	1	2	2	2
Quito	Pichincha	Sierra	3	3	1	1	1	1	1	1	1
Rumiñahui	Pichincha	Sierra	3	2	1	1	1	1	1	1	1
Mejía	Pichincha	Sierra	3	3	1	1	1	1	2	2	1

Cuadro 22 (continuación)

Cantón	Provincia	Región	Nivel de amenaza volcánica	Nivel de amenaza global	Nivel de vulnerabilidad global	Nivel de vulnerabilidad por salud	Nivel de vulnerabilidad por agua y saneamiento	Nivel de vulnerabilidad por educación	Nivel de vulnerabilidad por pobreza	Nivel de vulnerabilidad por % de la PEA agrícola	Nivel de presencia institucional
<b>Grado de amenaza: relativamente alto</b>											
<b>Grado de vulnerabilidad: relativamente bajo a bajo</b>											
El Chaco	Napo	Amazonía	2	3	1	1	1	2	1	2	3
Quijos	Napo	Amazonía	2	3	1	1	1	1	1	2	3
Patate	Tungurahua	Sierra	2	3	1	1	1	2	2	3	2
Ibarra	Imbabura	Sierra	1	3	1	1	1	1	2	1	3
Ambato	Tungurahua	Sierra	1	2	1	1	1	1	2	1	2
Riobamba	Chimborazo	Sierra	1	2	1	3	1	1	2	1	2
Santo Domingo	Pichincha	Sierra	1	2	1	3	1	1	1	2	1
Esmeraldas	Esmeraldas	Costa	1	3	1	2	1	1	1	1	1

Los 43 cantones de mayor riesgo, que corresponden a los cuatro primeros grupos, están ubicados en su mayoría en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar. Se trata sobre todo de cantones rurales que presentan un marcado nivel de vulnerabilidad en materia de pobreza y salud. Esta es una situación preocupante en la medida en que una erupción volcánica, aun de baja magnitud, con simples proyecciones de ceniza, podría ocasionar graves problemas de salud al interior de una población ya muy sensible en ese aspecto. Tal evento también podría

perturbar muy seriamente las actividades agrícolas, vitales para esas comunidades.

La experiencia del volcán Tungurahua, que aún continúa en actividad en el 2003, permite constatar la manera en que la población, sobre todo la más vulnerable, puede verse afectada. Los siguientes cuadros (23 a 26) muestran cómo la salud, los sistemas de agua y las actividades agrícolas se vieron perturbados en 1999 y en el 2001. Ponen en evidencia igualmente el tipo de asistencia requerida.

Cuadro 23  
Incidencia de la actividad del volcán Tungurahua (1999 y 2001) en la salud humana

Efectos	Asistencia requerida
La ceniza produce problemas respiratorios, digestivos, y de la piel en la población expuesta.	Dotación de kits de medicamentos emergentes para contrarrestar la conjuntivitis, la dermatitis y las diarreas, sobre todo en los albergues temporales y las unidades locales de salud.
Aumenta la incidencia de enfermedades como las infecciones respiratorias agudas, las enfermedades diarreicas agudas, la dermatitis y la conjuntivitis.	Dotación de mascarillas de protección a la población afectada para reducir la incidencia de enfermedades respiratorias.
Niños/as menores de 5 años representan el grupo de mayor vulnerabilidad entre la población, así como madres embarazadas y lactantes.	Capacitación en prevención.

Fuentes: CESA, INTERMON, OXFAM, 2000; diario *El Comercio*, 2001.

**Cuadro 24**  
**Incidencia de la actividad del volcán Tungurahua (1999 y 2001) en los sistemas de agua**

Efectos	Asistencia requerida
Contaminación de aguas superficiales, sobre todo por el contenido de sílice en la ceniza, afectando a la población que se abastece de estas fuentes.	Construcción de sistemas de agua, posiblemente pozos y otras fuentes viables para la población que se abastece de aguas superficiales.
Pozos descubiertos corren el mismo riesgo de contaminación, al igual que los tanques de almacenamiento desprotegidos en el hogar, ocasionando riesgos para la salud humana.	Protección de pozos con plástico, madera y otros materiales, así como de las plantas de tratamiento y captación y los tanques de reserva.  Abastecimiento de cloro para la población.
Sistemas de agua desprotegidos sufren similares consecuencias debido al taponamiento producido por ceniza mojada, sobre todo en captación, tanques rompresiones y de reserva.	Capacitación y asistencia técnica para las juntas de agua.
Sistemas por red pública sufren mínimos daños ya que no están descubiertos. Excepciones incluyen los fuertes impactos en la red pública que causan los temblores y las explosiones del volcán.	

Fuentes: CESA, INTERMON, OXFAM, 2000; diario *El Comercio*, 2001.

**Cuadro 25**  
**Incidencia de la actividad del volcán Tungurahua (1999 y 2001) en la producción agrícola**

Efectos	Asistencia requerida
Frutos no madurados desarrollan malformaciones, estropeo y decoloración, que afectan su calidad, su rendimiento productivo y su venta. El follaje y hojas de frutales generan quemaduras y encarrujado con pérdidas entre 10 y 50%.	Material necesario para la limpieza de la ceniza de los cultivos y las tierras.  Facilitar la producción de cultivos de ciclo corto para garantizar la seguridad alimentaria lo más rápidamente posible.
Ceniza sobre las flores del maíz afectan su fecundación, causando aproximadamente un 50% de pérdidas.	Promover la recuperación de cultivos, sobre todo aquellos con mayor resistencia frente a la ceniza, para reducir la vulnerabilidad de la población ante futuros eventos. En este caso, se destacan los frutos, la cebolla y la col.
Ceniza sobre el follaje, las flores y las vainas de los cultivos de fréjol causan pérdidas de alrededor del 70%.	Valorar las pérdidas en los huertos familiares y facilitar la recuperación.
Cenizas se adhieren firmemente a las hojas e impiden el desarrollo normal de la papa, bajando la producción en un 50 a 90%. Las flores de la haba se secan y el rendimiento baja en un 90%.	Aprovechar la fertilidad de la tierra, producida por las cenizas.
Los cultivos de cebolla, col, zanahoria, remolacha, rábano y papanabo son resistentes a la ceniza volcánica. La ceniza incide favorablemente en el cultivo de cebolla.	Asistencia técnica para agricultores.
Aunque no han sido estudiados, seguramente otros cultivos sembrados en los huertos también sufrieron daños, lo que tiene un impacto directo en la seguridad alimentaria familiar.	Alimentación para las familias evacuadas y que viven en albergues temporales.
Productos en los mercados se contaminan con cenizas.	Protección de productos agrícolas (plástico, cajas, madera, etc.

Fuentes: CESA, INTERMON, OXFAM, 2000; diario *El Comercio*, 2001.

Cuadro 26  
 Incidencia de la actividad del volcán Tungurahua (1999 y 2001) en la producción pecuaria

Efectos	Asistencia requerida
Pérdida de cuyes y conejos que hacen parte de la producción indígena.	Sistemas de protección de especies menores, incluyendo su evacuación. Reposición de las pérdidas.
Las cenizas sobre pastos bloquean la energía solar y afectan su respiración, lo que deteriora su calidad.	Asistencia para el tratamiento de las enfermedades en el ganado.
En el ganado, las cenizas afectan al sistema digestivo y respiratorio, causando diarreas sanguinolentas y reduciendo la producción de leche.	Fomento de la producción avícola ya que esta se beneficia de la ceniza y por tanto presenta una resistencia que ayuda a reducir la vulnerabilidad de la población, sobre todo en cuanto a su seguridad alimentaria.
Aumento del precio de la leche en el mercado local.	
La producción de huevos de gallina aumenta considerablemente para los avicultores, seguramente por componentes en la ceniza que contribuyen a mejorar la nutrición.	

Fuentes: CESA, INTERMON, OXFAM, 2000; diario *El Comercio*, 2001.

Mapa 43 - Riesgo por amenaza volcánica por cantón en el Ecuador

