



Serie "Aprendamos a protegernos"

Las erupciones volcánicas



Contenido

¿Qué es un volcán?	4
¿Cómo se forman los volcanes?	5
¿Qué es una erupción volcánica?	7
Diversos tipos de erupción	11
Los volcanes y sus beneficios.....	12
El peligro de los volcanes	14
La vigilancia volcánica	17
Cómo protegerse de las erupciones	18
¿Qué hacer antes de una erupción volcánica?	19
¿Qué hacer durante una erupción volcánica?	21
¿Qué hacer después de una erupción volcánica?	22

Serie “Aprendamos a protegernos”

Las erupciones volcánicas

Editor de la serie:

Fundación Maquilishuatl

Asesor científico:

Manuel A. Iturralde Vinent

Contenido:

Observatorio Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Supervisión:

Unidad de Cultura Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), en coordinación con el Ministerio de Educación (MINED)

© Derechos Reservados 2011,
San Salvador, El Salvador.

Presentación

El Gobierno de El Salvador considera fundamental la promoción y la ejecución de procesos educativos que contribuyan al desarrollo de conocimientos, valores y comportamientos que ayuden a las personas a evitar los riesgos y a disminuir los efectos ocasionados por la ocurrencia de eventos naturales.

En los centros educativos, el estudiantado adquiere conocimientos y habilidades para la vida; asimismo, aprende a corregir situaciones que ponen en peligro a sus familias y vecinos. De este modo, las escuelas se convierten en espacios fundamentales para la formación de ciudadanos y ciudadanas conscientes de la reducción de riesgos en las comunidades.

Por esta razón, se pone a disposición de la comunidad educativa la serie “Aprendamos a protegernos”, con el propósito de brindar información y orientaciones para la reducción de los riesgos de desastres.

Confiamos en que el contenido de los materiales de esta serie y las actividades a organizar en cada centro educativo impulsen una cultura de prevención en toda la comunidad educativa y que esa cultura se expanda a los residentes de la localidad.



¿Qué es un volcán?

Un volcán es una estructura geológica por la cual emergen roca fundida (magma), ceniza, polvo, agua y gases del interior de nuestro planeta, por lo general en episodios de actividad violenta denominados erupciones.

Cada día, a cada momento, un volcán entra en erupción en alguna parte del mundo. De esta manera, las fuerzas del interior de la Tierra contribuyen a construir y transformar continuamente el relieve de nuestro planeta. Así ha ocurrido a través de los tiempos geológicos durante miles de millones de años. En un volcán activo, se distinguen las siguientes partes:

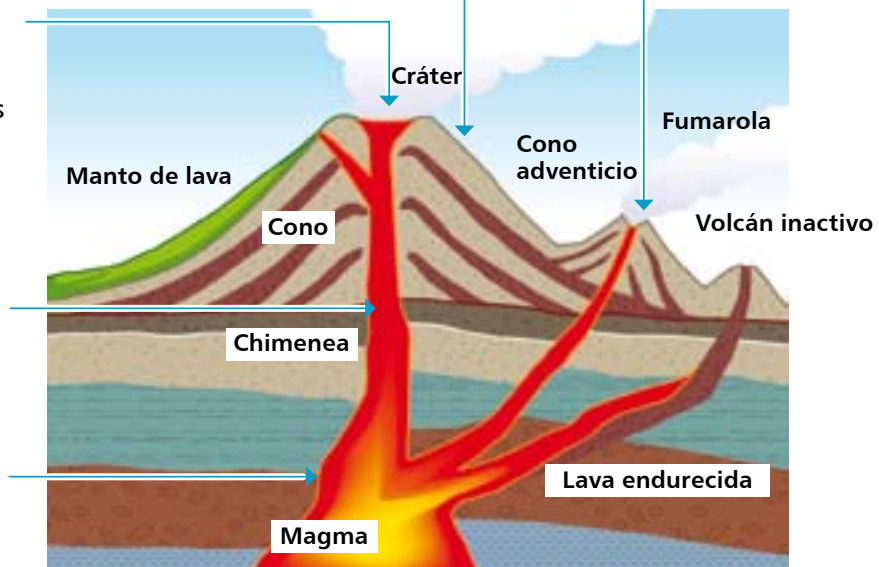
Cono volcánico: cerro formado por la acumulación de los materiales expulsados al exterior, que se endurecen y convierten en rocas volcánicas.

Cráter: abertura más o menos circular por donde brota el magma y otros productos hacia el exterior del volcán.

Chimeneas: conductos por donde sube el magma desde la cámara magmática hacia el cráter.

Cámara magmática: lugar en la profundidad de la Tierra donde se acumula el magma, es decir, la roca fundida.

Fumarolas: pequeñas aberturas en el terreno por donde brota una mezcla de gases.



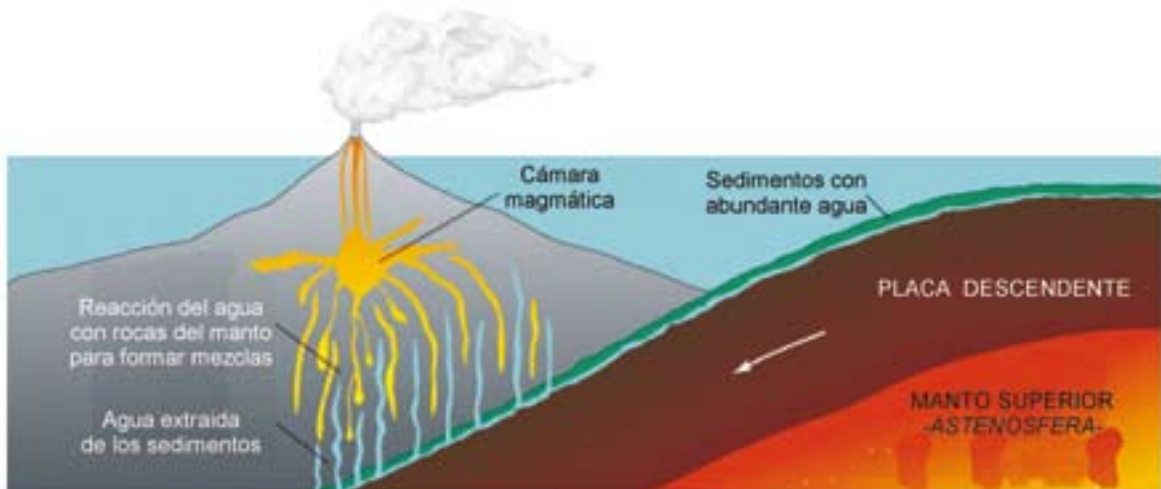
Estructura interna de los volcanes.



El volcán de Izalco, ubicado en el departamento de Sonsonate, era conocido como el “Faro del Pacífico” por su continua emisión de fumarolas. Sus orígenes se remontan a 1722, según el historiador Jorge Lardé y Larín.

¿Cómo se forman los volcanes?

Los volcanes se forman debido a que en el interior de la Tierra, a muchos kilómetros de profundidad, se acumulan gigantescos volúmenes de roca fundida en las llamadas cámaras magmáticas. Cuando la presión en la cámara aumenta, el magma se eleva por uno o varios conductos (chimeneas), hasta que brota a la superficie a través de los cráteres, generando la característica forma cónica durante las erupciones.



Las erupciones volcánicas ocurren cuando el magma asciende del subsuelo hasta la superficie.

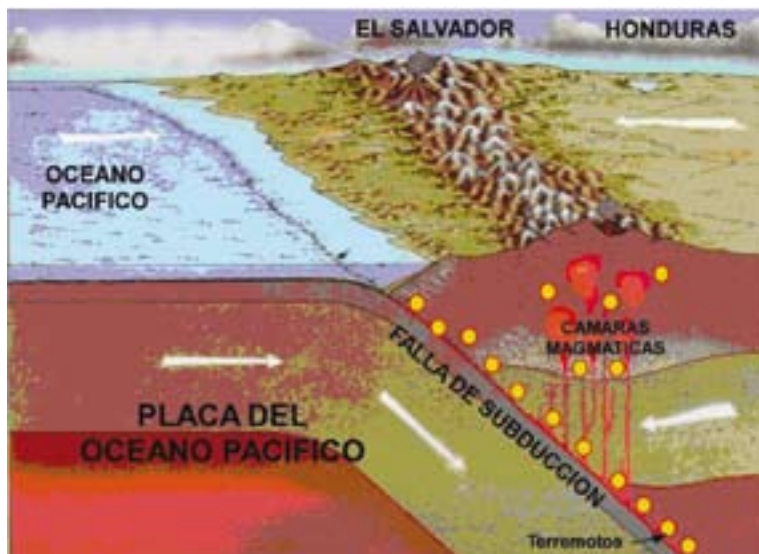
Vocabulario

Magma: materia rocosa fundida que puede alcanzar hasta los 1,200 grados centígrados en el interior de la Tierra. Al enfriarse y volverse sólida, se convierte en roca volcánica, ceniza volcánica, y otros materiales minerales.

Subducción: proceso por el cual una placa más densa (descendente) se hunde en el manto por debajo de otra placa (flotante)

En El Salvador los volcanes se originan sobre una “falla de subducción”, es decir, sobre una fractura muy profunda de la corteza terrestre, donde las rocas del Océano Pacífico, llamadas en conjunto Placa de Cocos, se deslizan a gran profundidad por debajo de nuestro territorio, formado por la Placa Caribe. Los movimientos del terreno por la falla de subducción han sido los causantes de los más fuertes sismos en el país.

Las erupciones de los volcanes están acompañadas de temblores de tierra, cuyos focos yacen a pocos kilómetros de profundidad. Los sismos empiezan a sentirse con meses o años de anticipación y se suceden en gran número durante la erupción. Según indican las estadísticas mundiales, los sismos volcánicos muy pocas veces rebasan los seis grados en la escala de magnitud.



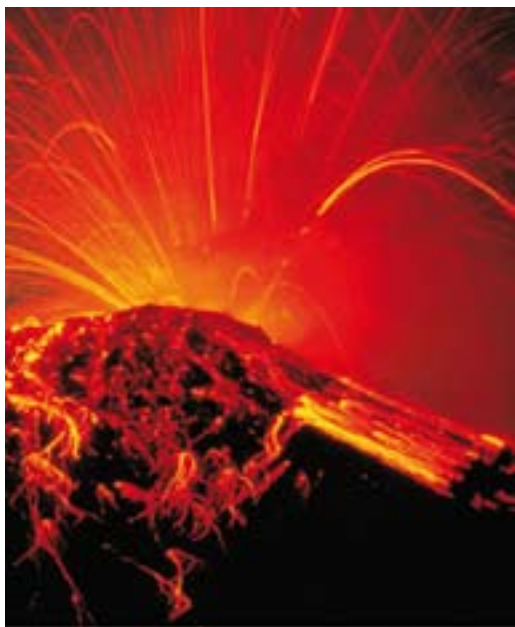
¿Qué es una erupción volcánica?

El magma que se acumula en las cámaras magmáticas va aumentando su volumen, y la presión llega a ser tanta, que se abren grietas y conductos más o menos verticales (chimeneas) por las cuales el magma fluye hacia arriba, hasta brotar al exterior, dando lugar a las erupciones volcánicas.

Algunas erupciones duran poco y otras continúan durante decenas de años. La forma en que los volcanes expulsan los materiales efusivos puede variar, y es necesario conocer sus principales manifestaciones.



Las secuelas de una erupción varían según los materiales expulsados.



Lava fluida

Se caracteriza por surgir desde el cráter con velocidades que alcanzan, en casos extremos, hasta decenas de metros por día; desciende por las faldas del volcán, pudiendo llegar a extenderse varios kilómetros. A su paso, esta lava quema todo: destruye bosques, casas y, especialmente, pone en peligro la vida humana, animal y vegetal de la zona.

Un ejemplo de este tipo de erupción es la del volcán de San Salvador, ocurrida en 1917, cuya lava se encuentra depositada en los alrededores de la carretera que de San Juan Opico conduce a Quezaltepeque, cerca del autódromo El Jabalí.

En diversas crónicas de la época, varios historiadores han narrado los sismos y temblores que precedieron a la erupción, y han detallado los retumbos que sacudieron a la capital, el crujir de los edificios y el traqueteo de las viviendas. Uno de ellos describió: “Sentimos que revientan las raíces de los árboles. Y pasa por debajo de nuestros pies una onda que nos da frío y hace erizar nuestros cabellos”.



Lavas de Quezaltepeque

El flujo de lava que surgió por el flanco noroeste de El Boquerón, en la erupción de 1917, actualmente rodea al autódromo de El Jabalí.



Al pasar por la carretera hacia Quezaltepeque, podrás tener una idea más precisa del río de lava fluida que descendió del volcán de San Salvador en la erupción de 1917. Advierte su volumen y piensa en los efectos devastadores que causó cuando bajó la lava incandescente del volcán. Junto a tus acompañantes, familiares o compañeros de escuela, reflexiona sobre la importancia de acatar las medidas de seguridad emitidas por las autoridades cuando estas advierten de una probable erupción volcánica.

Flujo de piroclastos

Se trata de una mezcla de materiales volcánicos sólidos —tales como rocas y cenizas— expulsados junto a gases incandescentes, que desciende a velocidades de entre 160 a 240 kilómetros por hora, desde el cráter del volcán. Estas erupciones pueden quemar todo a su paso. Así, por ejemplo, en 1966, el volcán de Izalco experimentó una erupción en la que del cráter central fluyó lava, escorias, cenizas y bloques rocosos.



Ceniza



Piroclastos o tefra



Bomba volcánica

Las dimensiones de los fragmentos expulsados durante una erupción varían de tamaño.



Manto de lava de la erupción del Volcán de San Salvador de 1917.

Lluvia de piroclastos

Es aquella que expulsa a la atmósfera fragmentos de roca sólida y fundida, junto con gases de distinto tipo. Grandes fragmentos de roca (bombas volcánicas) pueden caer a distancias hasta de cuatro kilómetros desde el volcán. La nube eruptiva puede alcanzar gran altura, de modo que el polvo y la ceniza volcánica son llevados por el viento y se depositan hasta en lugares muy distantes del volcán.

Las emisiones de gases acompañan a todas las erupciones. Estos gases son en un 90% vapores de agua, acompañados de sustancias tales como bióxido de carbono, bióxido de azufre y anhídrido sulfuroso o flúor, que resultan venenosos si se respiran sin protección. Los gases también pueden formar fumarolas permanentes, como las que hasta hace unas décadas se observaban en el volcán de Izalco.

En muchos lugares del territorio salvadoreño se encuentran importantes volúmenes de ceniza volcánica, lo cual indica que en nuestro país han sido comunes las erupciones explosivas que acompañan a la lluvia de piroclastos. También se encuentran campos de lava endurecida, testigos de antiguas erupciones de magma fluido.



El sitio arqueológico precolombino Joya de Cerén, ubicado en el valle de Zapotitán, departamento de La Libertad, es producto de la lluvia de piroclastos ocasionada por la erupción del volcán Loma Caldera, hacia el año 600 d. C. La aldea entera (casas, estructuras religiosas, etc.) fue sepultada bajo 14 capas de ceniza. Así permaneció durante 1,400 años, hasta que fue descubierta en 1976.



Al visitar las ruinas precolombinas de Joya de Cerén, podrás entender por qué razón a este sitio se le conoce como la "Pompeya de las Américas": al igual que la ciudad de Pompeya, fue cubierto por las cenizas de un volcán. Reflexiona sobre la potencia de la erupción que sepultó a esa aldea, en donde, incluso, se ha encontrado cubierto por la ceniza un jardín con maíz y maicillo, así como huesos de roedores y un pato.

¿Cuál debe ser tu actitud y la de tu familia si la Dirección General de Protección Civil alerta de una posible erupción volcánica?

Diversos tipos de erupción

Los científicos utilizan nombres diversos para clasificar las erupciones volcánicas. En el cuadro, junto a los nombres y descripciones de cada tipo de erupción, se ubican los volcanes activos de nuestro país que históricamente han presentado esa clase de comportamiento, a veces de forma simultánea.

Efusiva o hawaiana

Fuentes y ríos de lava salen del cráter, los conductos y fisuras, sin que tengan lugar desprendimientos gaseosos explosivos.



Volcán de San Salvador, 1917.



Volcán de Izalco, 1966.

Estromboliana o mixta

Lavas fluidas y materiales sólidos junto con gases son expulsados en forma abundante y violenta, en una columna que no alcanza alturas considerables.



Volcán de San Miguel, 1976.



Volcán de Izalco, 1966.

Vulcaniana

Explosiones violentas que expulsan al exterior grandes rocas y bombas volcánicas junto con ceniza y otros materiales fragmentarios. Estas erupciones generan conos muy inclinados.



No hay registros recientes en nuestro país.

Pliniana o vesubiana

Son las erupciones más violentas, debido a que todo el gas de la cámara magmática es vaciado al exterior, generando inmensas nubes de cenizas de hasta 30 kilómetros de altura.



Ilopango, 1880.

Freatomagmáticas

El magma entra en contacto con aguas frías, ya sean subterráneas o de un lago, generando violentas explosiones debidas a la mezcla descrita y a la enorme presión que se genera en el interior de la cámara magmática.



Santa Ana, 2005.



San Salvador, 1917.

Los volcanes y sus beneficios

La actividad volcánica, a pesar de sus riesgos, también trae consigo una serie de beneficios que no deben pasarse por alto: las cenizas que arrojan contribuyen a enriquecer los suelos y, en consecuencia, estos se vuelven ideales para el trabajo agrícola. De igual forma, las cenizas volcánicas —al ser arrastradas por la lluvia a los lagos y a los ríos— los enriquecen, favoreciendo el surgimiento de vida acuática.

Los materiales expulsados durante una erupción volcánica permiten obtener materias primas utilizadas por la industria. Así, por ejemplo: gravas y arenas, yeso, basalto, que se usan en la construcción de viviendas; y la arcilla, para fabricar ladrillos, tejas y loza. Algunos de los minerales y las rocas expulsados durante las erupciones, al enfriarse, son consideradas preciosas o semipreciosas y son utilizadas en joyería y artesanías.

La energía geotérmica

Los volcanes también pueden ser fuente de energía. La geotermia no es más que el calor interno de la Tierra que calienta las capas de agua más profundas que, al ascender, lo hacen en forma de vapor, originando las fuentes termales de las que emana agua hirviendo. A estos surtidores de agua caliente y vapor, se les denomina géiser.

En El Salvador, en las inmediaciones de la ciudad de Ahuachapán, en un área de 20 kilómetros cuadrados, se encuentran ausoles. Estos son brotes de vapores sulfurosos que en forma de fumarolas salen de aberturas en el terreno volcánico a diversos intervalos. Los principales ausoles son El Zapote, Valdivieso, El Barreal, La Labor y El Salitre, cada uno de diferente extensión. Los vapores calientes que de ellos emanan se utilizan para hacer funcionar turbinas eléctricas que generan energía limpia y de bajo costo.



Los ausoles de Ahuachapán, uno de los fenómenos más interesantes del volcanismo en Centroamérica, son fuente permanente de energía geotérmica.



En la actualidad, la energía producida por la Central Geotérmica en Los Ausoles de Ahuachapán representa el 21% del total de energía del sistema eléctrico nacional, por lo que El Salvador sigue siendo el país del mundo con la mayor contribución de la geotermia para su abastecimiento eléctrico.

El peligro de los volcanes

En El Salvador, existen volcanes tanto activos como dormidos, (también llamados inactivos), los cuales pueden volver a la actividad en cualquier momento. Todos constituyen un alto riesgo para la vida de las personas, las propiedades y el medio ambiente.

Amenaza, vulnerabilidad y riesgo ligados a los volcanes

Las amenazas son factores que representan un riesgo o peligro para la comunidad, por ejemplo: una inundación, un deslave o una erupción volcánica. De las anteriores, la última constituye una amenaza mucho mayor, y podría ser el factor que desencadene a las demás.

La vulnerabilidad es el conjunto de condiciones de vida de las personas, que las hace más susceptibles de sufrir daños en caso de desastre. Así, por ejemplo, si las personas construyen casas en las laderas de un volcán o en sus proximidades, están más expuestas a sufrir daños graves si el volcán entra en actividad. Decimos, por lo tanto, que son más “vulnerables”.

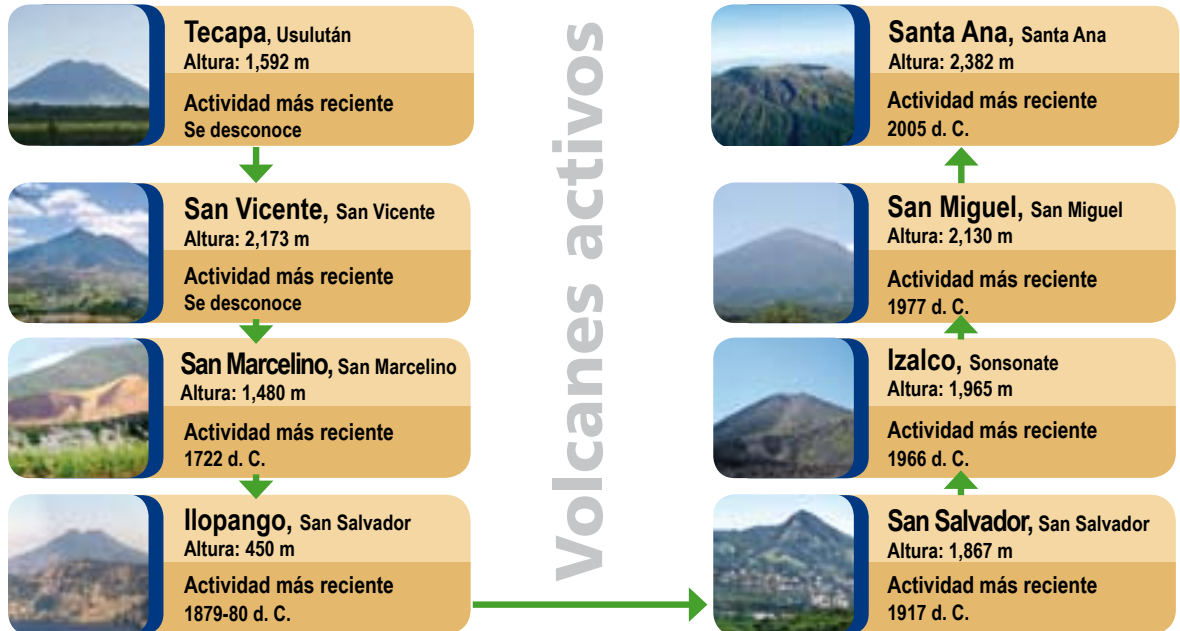
El riesgo es la probabilidad de que ocurra una emergencia o un desastre, tomando en cuenta tanto las amenazas a las que se está expuesto como el grado de vulnerabilidad que se tiene. Por ejemplo, ¿en cuál de los siguientes casos existe más riesgo?: ¿vivir en las faldas de un volcán con registros de actividad reciente o residir lejos de un volcán dormido? Evidentemente, el riesgo es mayor en el primer caso.



Las familias que residen en las proximidades de volcanes activos corren más riesgos al momento de una emergencia.

Principales volcanes activos en orden de prioridad

Los volcanes activos experimentan erupciones cada cierto tiempo, aunque pasan largos periodos en reposo. Muy pocos permanecen en erupción continua. La siguiente línea de tiempo presenta la actividad más reciente de los volcanes de El Salvador, e indica la altura de cada volcán en metros sobre el nivel del mar y, cuando es preciso, el departamento en el que se ubica.



Principales volcanes dormidos (inactivos) de El Salvador

Un volcán dormido (inactivo) se caracteriza por mostrar indicios de actividad ocasional como la emisión de fumarolas o de aguas termales. Para que un volcán se "active" es preciso que cierta cantidad de magma, salga de las profundidades de la Tierra y active la cámara magmática. Este proceso puede demorar cientos e incluso miles de años. En nuestro país existen varios volcanes inactivos, cuya última actividad registrada se presenta en la siguiente línea de tiempo. Sin embargo, ellos constituyen un peligro latente.



La vigilancia volcánica

La vigilancia volcánica tiene como finalidad establecer cuál es el comportamiento normal de un volcán. Esto se logra al dar seguimiento a un conjunto de manifestaciones físicas y químicas que le son propias. Dentro de las manifestaciones físicas, se encuentran los sismos, agrietamiento de los suelos y ocurrencia de derrumbes. Entre las manifestaciones químicas se tiene la emisión de gases, la formación de fumarolas y la expulsión de otros desechos.



Usando sofisticados aparatos y técnicas especiales, los expertos y expertas en vulcanología detectan comportamientos inusuales en los volcanes.

Se sabe que todas las erupciones vienen precedidas y están acompañadas por cambios en el terreno y en el agua, así como en la naturaleza y composición de los gases que expulsan los volcanes. Algunos cambios, al ser grandes, pueden ser advertidos a simple vista por observadores expertos o por la población cercana al volcán. No obstante, la mayoría de los cambios son pequeños y muy sutiles, y las personas no son capaces de advertirlos. Por tal razón, se han diseñado técnicas e instrumentos especiales que faciliten esta tarea.

Las manifestaciones a las que se les da seguimiento para observar cambios en los volcanes de El Salvador son: actividad sísmica, gases que se desprenden a través del terreno, química de las aguas (lagos, lagunas, manantiales y pozos), fumarolas (cantidad de gases, temperatura y composición), deformaciones y formación de grietas, emisión de nubes de ceniza y otras. Las personas expertas del área de vulcanología del Observatorio Ambiental del Ministerio de

Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) son responsables de realizar diariamente el control del monitoreo sísmico de los principales volcanes activos. Junto a ellos, un grupo de investigadores de la Universidad Nacional de El Salvador (UES) se encarga de vigilar la emisión de gases que los volcanes desprenden y de analizarlos.

Cómo protegerse de las erupciones

Los volcanes representan riesgos naturales, pero si las personas actúan de forma razonable y son responsables con su seguridad y la de sus familias pueden reducir los riesgos. Aprendiendo a conocer mejor a los volcanes, se puede saber por adelantado lo que puede pasar y también cómo reaccionar en caso de erupción.



Hay varios principios fundamentales que deben tenerse en cuenta:

La ciencia moderna no puede pronosticar las erupciones de forma puntual, pero sí es capaz, mediante el monitoreo constante, de anunciar una erupción y emitir alertas tempranas.

Los volcanes pueden hacer erupción de forma inesperada después de estar inactivos muchos años. Siempre son un peligro latente.

Las erupciones pueden ocurrir de día o de noche y durar varios días, semanas e incluso meses.

A menudo las erupciones están precedidas y acompañadas de sismos. Los sismos fuertes pueden preceder a las erupciones.



Las medidas a seguir para protegerse de la erupción de un volcán se dividen en tres fases o momentos, cada uno de los cuales tiene sus propias particularidades. El primero es el “antes”, y se lleva a cabo de manera anticipada a la ocurrencia del fenómeno. El segundo es el “durante”, y sobreviene mientras el acontecimiento está en desarrollo. Finalmente, está el “después”, que sucede cuando el fenómeno ha concluido.

Participa con interés en los simulacros y ejercicios de evacuación que organicen en tu centro escolar o en tu colonia o caserío. Motiva a tus amigos, amigas y familiares a que también participen. Con las indicaciones de la Dirección General de Protección Civil, esas prácticas ayudan a salvar vidas. De igual forma, el Plan de Protección Escolar fortalece la capacidad de la comunidad educativa para prepararse y responder ante emergencias y desastres a fin de salvaguardar la vida de la población estudiantil.

¿Qué hacer antes de una erupción volcánica?

Para tener más seguridad, lo mejor es no construir viviendas ni escuelas en los lugares cerca de los volcanes, pues estos representan un riesgo latente. Las casas construidas en un radio de 10 kilómetros de distancia de un volcán deben poseer techos inclinados, a fin de que la ceniza no se acumule sobre ellos.

Es necesario que toda la familia y la comunidad sepan hacia qué lugar dirigirse y cuáles son las rutas de evacuación establecidas ante una emergencia.



Algunos artículos deben mantenerse en reserva, en un lugar conocido por todas y todos. Entre ellos: agua potable, alimentos no perecederos y enlatados, botiquín de primeros auxilios, lámparas y velas. Se debe estar pendiente de la fecha de caducidad de los alimentos y medicamentos para reemplazarlos cuando sea necesario.

Lleva siempre contigo un número de teléfono donde localizar a cada integrante de tu familia o de algún pariente que viva en otra localidad.



El botiquín de primeros auxilios

Es imprescindible disponer en la escuela y en la casa de un botiquín con una serie de productos para ser utilizados en caso de una erupción volcánica. Los elementos esenciales de un botiquín se clasifican en antisépticos (ungüentos contra gérmenes, alcohol al 70%, solución salina y jabón), material de curación (gasas, esparadrapo, algodón y vendas), instrumental (guantes desechables, pinzas, tijeras, hilo quirúrgico y aguja) y medicamentos (analgésicos, antihistamínicos y suero oral).

¿Qué hacer durante una erupción volcánica?

Prestar atención a la información que se transmite por la radio local y las emisoras comunitarias, así como a los avisos de la Dirección General de Protección Civil.

Cuidar de que sobre los techos no se acumule ceniza en exceso que pueda hacerlos caer, limpiándolos cada cierto tiempo con una escoba.

Los vidrios de las ventanas deben asegurarse con cinta adhesiva para evitar que al romperse durante una erupción alguien se lastime.

Las personas deben cubrirse la nariz con mascarillas o pañuelos humedecidos en agua y vinagre, los que resultan un filtro efectivo para los gases y el polvo volcánico.

Si es preciso desalojar la casa y ser evacuado, colaborar con las autoridades civiles y militares, llevando consigo los documentos de identidad, alguna ropa y otros artículos básicos.

Sobre todo, no aislarse y mantenerse reunido con el resto de la familia, prestando especial atención y cuidado a niños, niñas, mujeres embarazadas, ancianas, ancianos y personas con capacidades especiales.



¿Qué hacer después de una erupción volcánica?

Permanecer en un sitio seguro y estar pendiente de los avisos de la Dirección General de Protección Civil, para informarse de la evolución de la actividad volcánica y del cese de la alerta roja.

Cuando las autoridades avisen que ya se puede regresar, cerciorarse de que la casa es segura y no ha quedado debilitada. Limpiar los restos de cenizas volcánicas, comenzando por los techos. No debe beberse agua que quedó expuesta durante la erupción.

Acudir a los centros de atención médica si se presentan signos de enfermedades de las vías respiratorias e infecciones de los ojos o de la piel.

Estar pendiente de la posible obstrucción de quebradas y ríos. En caso de desbordamientos, alejarse del lugar, buscar un sitio seguro y comunicarlo a las autoridades competentes.



No manejar en áreas donde haya acumulación de ceniza, ya que el motor del vehículo puede obstruirse y dejar de funcionar.

La solidaridad y el espíritu de servicio deben prevalecer en todo momento. Es prioridad ayudar a quienes más lo necesitan o lo han perdido todo, y a las personas que no pueden valerse por sí mismas, como los niños, las niñas, las mujeres en estado de embarazo, las ancianas, los ancianos y las personas con capacidades especiales.



Durante una erupción volcánica las personas pueden descontrolarse, y reaccionan sin pensar. El miedo, la ira, el llanto, la angustia y la desesperación pueden crear confusión y aumentar el riesgo. Ante una emergencia, es preciso mantener la calma. La solidaridad y el trabajo en equipo son valores que hay que cultivar en este tipo de situaciones.

Comenta con integrantes de tu familia, vecinas, vecinos, así como con tus compañeras y compañeros de escuela lo que debe hacerse antes, durante y después de una erupción volcánica.

Serie

“Aprendamos a protegernos”



- ① Los terremotos
- ② Los movimientos de laderas
- ③ Los eventos oceanográficos extremos
- ④ Las crecidas e inundaciones
- ⑤ El agua contaminada
- ⑥ Las erupciones volcánicas**
- ⑦ Los eventos meteorológicos extremos
- ⑧ Los impactos del cambio climático
- ⑨ La intoxicación y contaminación por plomo



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Kilómetro 5 ½, carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, Edificio MARN n.º 1 (anexo Edificio ISTA). San Salvador, El Salvador, Centro América, Tel. (503) 2132-6276
medioambiente@marn.gob.sv

www.marn.gob.sv