

**MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS**

**SECRETARIA DE MINERIA**

**SEGEMAR-SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO**

# **EFFECTOS Y ACCIONES A REALIZAR FRENTE A UNA LLUVIA DE CENIZAS**



Mayo de 2008

## **EFFECTOS DE LA CENIZA VOLCÁNICA**

### **Efectos sobre la Salud:**

Los efectos de la exposición a las cenizas volcánicas durante un corto período de tiempo no son muy graves en la salud, en general se ha reportado irritación en ojos, nariz y garganta. La severidad de los síntomas dependerá del estado de salud de cada individuo y las medidas de protección que se tomen al exponerse a las cenizas, además de factores relacionados a la erupción como la concentración de partículas en suspensión y proporción de partículas respirables (menores a 10 micrones), frecuencia y duración de la exposición, presencia de sílice cristalino y gases volcánicos o aerosoles en la ceniza y condiciones meteorológicas.

En la mayoría de los casos se ha reconocido irritación nasal, irritación y dolor de garganta, a veces con tos seca, la gente con problemas respiratorios previos ha presentado síntomas severos de bronquitis que duran varios días luego de la exposición, irritación de las vías respiratorias en personas asmáticas o con bronquitis, respiración incómoda. Ya que la ceniza es abrasiva puede causar irritación en los ojos, los síntomas varían desde leves molestias en los ojos hasta abrasiones en la cornea y conjuntivitis.

Las personas con enfermedades respiratorias como bronquitis crónica, asma o enfisema deben evitar exponerse a las cenizas y las personas sin estas enfermedades si se exponen deben usar máscaras.

Los efectos indirectos de las cenizas en la salud pueden deberse a colapso de techos por acumulación de cenizas, o a accidentes de tránsito debido a la baja visibilidad o a la calzada resbaladiza por acumulación de cenizas.

### **Agricultura**

La caída de cenizas puede perjudicar las actividades agropecuarias en varias formas. Las cosechas y actividades ganaderas pueden verse afectadas dependiendo del espesor de las cenizas, el tipo y condiciones de crecimiento del cultivo, la existencia de HF soluble en las cenizas, y el tiempo e intensidad de las lluvias posteriores al evento.

Si la ceniza contiene Acido Fluorhídrico el ganado puede intoxicarse e incluso morir al alimentarse de la vegetación. También puede morir el ganado si pasa un tiempo sin comer porque la vegetación fue sepultada por la capa de ceniza o porque no puede consumir agua.

La supervivencia de la vegetación se encuentra condicionada por el espesor de la ceniza, si este es mayor a 10-15 cm en general es muy limitada.

La maquinaria puede dañarse por las propiedades abrasivas de la ceniza, es muy importante aumentar las tareas de mantenimiento y tomar medidas precautorias como por ejemplo evitar que la maquinaria esté expuesta a la ceniza.

### **Edificios**

El daño a edificios y construcciones varía desde colapso o ruptura parcial de techos a daños menores como deterioro de materiales exteriores o interiores, incluyendo artefactos y computadoras, pisos y sistemas eléctricos y mecánicos. Los efectos varían dependiendo del espesor de las cenizas, si se encuentra húmeda o seca, el diseño de los techos y edificios, sistemas de circulación de aire, y cantidad de cenizas que entran en los edificios. El daño a los interiores de los edificios puede disminuirse si se toman medidas previamente a la caída de cenizas, como cerrando los sistemas de aire y aberturas.

Luego de la caída de cenizas es muy importante retirar la ceniza de los edificios y techos, comenzando por el techo, para poder luego activar los sistemas de ventilación y circulación de aire.

## **Comunicaciones**

Las comunicaciones por radio, TV y telefónicas pueden ser seriamente afectadas durante un evento de caída de cenizas. Entre las causas de desperfectos en las comunicaciones se encuentran: interferencia de ondas de radio debido a las condiciones atmosféricas, sobrecarga de la red telefónica debido a una mayor demanda y daños directos sobre la infraestructura. La falta de comunicación complica mucho el manejo del desastre.

## **Transporte**

Los sistemas de transporte aéreo y terrestre pueden verse interrumpidos por varios días. Una caída de cenizas de 3mm puede reducir la visibilidad en autopistas y caminos, tornarlos resbalosos, dañar vehículos y aviones, y generar el cierre de aeropuertos y autopistas. Luego del evento para volver a habilitar los caminos y aeropuertos debe previamente limpiarse la ceniza, los vehículos y aviones. La ceniza causa daños en las aeronaves, afectando la estructura, las ventanillas y componentes de los motores. Además puede generar corrosión. Afecta los motores, el equipo de aire acondicionado, de enfriamiento, los sistemas de detección de humo, penetran en los equipos eléctricos, además pueden afectar las ventanillas de la parte delantera y las antenas, afectando las comunicaciones.

## **Suministro de agua**

La ceniza volcánica puede afectar temporalmente las condiciones físico-químicas de las aguas y generar un mayor desgaste en los sistemas de conducción y tratamiento de aguas, además de la mayor demanda durante las tareas de limpieza. No se han registrado grandes cambios químicos en las aguas durante erupciones históricas, generalmente los cambios más importantes se deben a un aumento en la turbidez debido a la ceniza en suspensión, si los reservorios son a cielo abierto. Debe tenerse en cuenta la protección de los equipos que pueden verse dañados por las cenizas. Los daños en los sistemas de alcantarillas y desagües por cenizas volcánicas pueden ser causados por obstrucción y desgaste. La ceniza se acumula en techos, caminos y otras superficies impermeables y luego es incorporada al sistema de desagües (sumada al agua utilizada durante las tareas de limpieza). Debe tratarse que acceda la menor cantidad de ceniza posible.

## **Infraestructura Energía**

La caída de ceniza puede afectar los sistemas de generación de Energía eléctrica, ya que si es muy importante deben apagarse o cerrarse y no reiniciar actividades hasta que se hayan limpiado los sistemas de aire e aislantes. El grado en que afecta la ceniza depende del clima, si la ceniza esta húmeda se adhiere a los aislantes eléctricos. La distribución de energía puede verse afectada por descargas de los aislantes, interrupción para realizar tareas de limpieza y ruptura de las líneas de distribución. Además pueden generar abrasión de los equipos y generarse rupturas por caída de árboles o techos en las líneas de distribución.

## **QUÉ HACER CUANDO CAEN CENIZAS VOLCÁNICAS**

- No asustarse, permanecer tranquilo
- Permanezca adentro de un edificio
- Si usted está al aire libre, busque cobijo (por ejemplo, en un vehículo o edificio)
- Use una máscara, pañuelo o trapo sobre su nariz y boca
- Si se da la alarma antes de la caída de cenizas, abandone su trabajo y vaya a su casa
- Si usted está en el trabajo cuando comienza a caer ceniza, permanezca bajo techo hasta que la ceniza se haya asentado

- No ocupe las líneas telefónicas con llamadas que no sean urgentes
- Escuche las emisoras locales de radio por información acerca de la erupción y planes de limpieza
- No use lentes de contacto ya que usándolos podría estar expuesto a una abrasión en la córnea
- Si encuentra cenizas en el agua, déjela reposar y luego use el agua limpia. Si hay mucha ceniza en los depósitos de agua, no use su lavarropas. El agua contaminada con cenizas generalmente tiene sabor desagradable, sin embargo en general el riesgo de que produzca daños a la salud es bajo
- Los vegetales de huerta pueden ser consumidos, previamente lavados

### **Provisiones necesarias antes de la lluvia de cenizas**

Una caída de cenizas sostenida puede mantener enclaustrada a las personas por horas y aún por días. Mantenga estos elementos en su casa, por si se produce una lluvia de cenizas:

- Mascarillas adecuadas contra polvo y protección para los ojos
- Suficiente agua potable para por lo menos 72 horas (3 - 4 litros por persona por día)
- Suficientes alimentos no perecederos para por lo menos 72 horas
- Material plástico para envolver (para proteger los aparatos electrónicos)
- Radios a pilas y baterías extra
- Linternas y baterías extra
- Si hace frío, madera adicional para chimeneas y cocinas
- Si hace frío, mantas adicionales y ropa abrigada
- Medicinas adicionales para la familia y Caja de primeros auxilios
- Elementos para la limpieza (escobas, aspiradora y bolsas, filtros, palas, etc.)
- Dinero en efectivo (los cajeros automáticos podrían dejar de funcionar)
- Considere que podría quedar atrapado en su vehículo, por lo tanto tenga elementos de emergencia dentro del mismo.

### **Acciones a realizar para la preparación**

- Cierre puertas y ventanas
- Coloque toallas empapadas bajo las puertas que dan al exterior y otras fuentes de filtración de cenizas. Asegure las ventanas con cinta adhesiva apropiada
- Proteja los aparatos electrónicos sensibles y no los destape hasta que el ambiente esté totalmente libre de cenizas
- Desconecte tubos de drenaje bajantes de los canales para evitar taponamientos, pero dejando que corran las cenizas y el agua para vaciar las canaletas en el suelo
- Si tiene un sistema de recolección de agua de lluvia para su abastecimiento de agua, desconecte el tanque antes de la lluvia de cenizas
- Si tiene bronquitis crónica, enfisema o asma, permanezca dentro de la casa y evite exposiciones innecesarias
- Asegure agua y alimento limpio para el ganado
- Si tiene niños, conozca el plan de emergencias de la escuela y tenga juegos y actividades infantiles para interiores.

## **¿POR QUÉ SE DEBEN LIMPIAR LAS CENIZAS VOLCÁNICAS?**

Las cenizas volcánicas son perjudiciales y se introducen en casas y lugares de trabajo, incluyendo el interior de los televisores, computadoras, cámaras y otros equipos valiosos, en los que puede ocasionar daños irreparables. La ceniza es diferente del polvo que diariamente encontramos en la casa: su estructura es angulosa y produce raspaduras, desgastando las superficies al limpiarlas frotando o cepillando.

Cuando el clima es húmedo los depósitos de cenizas están aplacados y el aire puede estar limpio, pero en los climas secos la ceniza puede ser fácilmente agitada y transportada por el aire y el tráfico. En consecuencia los niveles de polvo en suspensión se elevan y puede llegar a niveles potencialmente dañinos para la salud. Las lluvias y el viento eliminan las cenizas, y el pasto y otras plantas eventualmente las revuelven con la tierra, pero cuando la lluvia de cenizas es espesa este proceso es lento y las cenizas deben limpiarse y quitarse de las zonas habitadas. Además, el viento puede traer cenizas a zonas que fueron previamente limpiadas, de manera que pueden presentarse cenizas en el medio ambiente durante los meses o aún años posteriores a una erupción.

### **Limpiando de cenizas**

Se deben rociar con agua los depósitos de cenizas antes de utilizar las palas para quitarlas, cuidando de que no se humedezcan demasiado cuando cubren los techos, ya que eso aumentaría el peso de la carga y habría peligro de que colapsen los techos.

El cepillado en seco puede producir un alto nivel de exposición y debe ser evitado. Deben extremarse las precauciones en escaleras y techos: las cenizas hacen el piso muy resbaladizo, y como consecuencia las personas pueden caer cuando están limpiando cenizas de los techos.

Tenga precaución con respecto al sobrepeso al subirse a una superficie sobrecargada por las cenizas: pise con cuidado. Es preferible limpiar los techos antes de que se acumulen más de algunos centímetros de cenizas. Si es posible, utilice arneses.

Limpie lo mejor posible las cenizas de edificios, maquinaria, vehículos, tuberías, depósitos de agua y sistemas de drenaje (por ejemplo, bocas de tormenta). El mejor modo de evitar la introducción de cenizas en la maquinaria es cerrar, encerrar o sellar el equipo hasta que las cenizas hayan sido removidas del medio inmediato, aunque esto pueda resultar poco práctico en algunos casos. Coordine tareas de limpieza con sus vecinos y en amplias tareas comunitarias. Después de una lluvia de cenizas quite las cenizas de los techos primero, para evitar que se deba repetir la operación en las calles.

Para los interiores, en general, las superficies deben ser aspiradas para quitar la mayor cantidad de cenizas de alfombras, muebles, equipo de oficina, artefactos y otros objetos. Se recomiendan las aspiradoras manuales equipadas con sistemas de alta eficiencia para filtrar partículas. La dificultad de la intrusión de cenizas depende del sellado de ventanas y puertas, de los detalles de ventilación, y del cuidado puesto en el control de introducción de cenizas dentro del edificio o casa en los zapatos o en la ropa. También se debe evitar la contaminación posterior cuando se vacía, limpia y da mantenimiento a las aspiradoras. La limpieza del interior debe hacerse una vez que se han finalizado las tareas de limpieza exterior.

### **¿Qué Hacer?**

- Colóquese la mascarilla adecuada antes de iniciar la tarea. Si no la tiene, use un paño mojado. Se aconseja también usar protectores para sus ojos, durante la limpieza en climas secos
- En medios donde hay cenizas finas, deben usar protección para los ojos o lentes correctivos en vez de lentes de contacto para protegerse de una irritación ocular.
- Humedezca las cenizas con un atomizador, antes de intentar limpiarlas. Esto evita que el viento las levante
- Use palas para retirar volúmenes de depósitos de cenizas espesos (de más de 1 cm mas o menos), las escobas rígidas servirán para retirar cantidades menores
- Coloque las cenizas en bolsas de plástico reforzado, o en camiones si hay disponibles
- Puesto que la mayoría de los techos no soportan más de 10 cm de cenizas mojadas, mantenga los techos libres de acumulaciones espesas
- La ceniza volcánica es resbaladiza. Sea precavido al trepar escaleras o techos
- Los sistemas de canaletas o desagües se obstruyen con facilidad, de manera que si están colocados bajo su techo, barra las cenizas que encuentra allí
- Poda pastos y arbustos solamente después de una lluvia o rociado, y embolselo lo podado
- Busque el consejo de las autoridades con respecto a la eliminación de las cenizas volcánicas en su comunidad. En la mayoría de los casos, las cenizas deben separarse de la basura normal, para ser llevada a algún lugar designado. Si la mezcla se pueden dañar los vehículos de recolección de basura y ocupar espacio en los basureros comunes
- Humedezca las cenizas de patios y calles para reducir su suspensión, pero trate de usar poco agua; no empape las cenizas. Usar agua en demasía puede agotar los depósitos públicos de reserva de agua.
- Quítese las ropas usadas afuera, antes de introducirse a un edificio.
- No acumule las cenizas dentro de las canaletas, drenajes o bocas de tormenta (puede dañar los sistemas de tratamiento de aguas y obstruir las tuberías)
- No conduzca a menos que sea absolutamente necesario, pues se revuelven las cenizas al paso de los vehículos. Más aún, las cenizas son dañinas para los vehículos.
- Asegure una buena ventilación abriendo todas las ventanas y puertas antes de iniciar la limpieza de interiores
- Las técnicas de limpieza con paño húmedo o aspirado deben usarse cuando sea posible.
- Evite el exceso de frotado ya que las partículas filosas de las cenizas pueden dañar la fibra de los tejidos
- El vidrio, el esmalte de porcelana y las superficies de acrílico pueden sufrir rayones si se las frota con fuerza.
- Use un paño o una esponja remojado en detergente y golpee suavemente la superficie en vez de frotarla
- Las telas cubiertas de cenizas deben ser enjuagadas bajo el chorro de agua y luego lavadas cuidadosamente, o pueden ser sacudidas en el exterior del edificio para quitarles las cenizas
- Lave pequeñas cantidades de ropa, usando bastante agua. Cepille o sacuda cada prenda antes de lavarla
- Evite barrer las cenizas secas
- Use paños remojados o trapos empapados para limpiar los pisos

- Limpie su computadora, televisor o radio usando la aspiradora o aire comprimido. Desconecte el control principal de la fuente de energía de la máquina antes de llevar a cabo esta operación
- Durante varios meses después de la lluvia de cenizas, los filtros deben reemplazarse a menudo. Los filtros del aire acondicionado y del calefactor de ambientes necesitan atención cuidadosa. Limpie los huecos de ventilación de la heladera. Limpie cualquier superficie que pueda arrojar aire y recircular cenizas. Los ventiladores de hornos y estufas deben limpiarse minuciosamente.
- No use escobas con pelos laterales para limpiar pasillos y pisos porque las partículas de polvo se regresan al aire
- No limpie soplando con aire comprimido o barrido en seco ya que las cenizas se transportan en el aire
- No use ventiladores o secadores eléctricos de ropa que puedan levantar cenizas al aire

## **Vehículos**

Si fuera posible, evite conducir, ya que las cenizas son dañinas para los vehículos, los caminos pueden estar resbaladizos y el paso de los vehículos levanta las cenizas al aire, lo cual causa mala visibilidad y puede ser dañino o irritante para los demás

Si es imprescindible conducir, hágalo despacio, encienda las luces de su vehículo y el limpiaparabrisas. No use los limpiaparabrisas si hay cenizas secas sobre el, pues puede rayar el vidrio. Si la lluvia de cenizas fue espesa, sólo debe usarse el vehículo para una emergencia.

- Use agua embotellada y un trapo para limpiar los parabrisas tantas veces como se requiera, esto puede ser cada escasa decena de metros
- Cambie el aceite y los filtros de aceite
- No conduzca sin filtro de aire. Si no lo puede cambiar, límpielo soplándole aire de adentro hacia fuera. No lo cambie hasta notar una fuga de polvo en el motor, ya que un filtro sucio es más efectivo que uno limpio
- Limpieza de su auto: limpie la ceniza del interior de su motor, baúl y receptáculo para la rueda auxiliar, lo mismo que el área de asientos. Cepillar las cenizas del auto puede rayarlo
- Lleve a un servicio de limpieza el sistema de frenos
- Haga limpiar el alternador con aire comprimido si hubo alta acumulación de polvo, cada 800-1500 km o después de una alta exposición a cenizas
- Limpie su vehículo, incluyendo el motor, radiador y otras partes esenciales diariamente, si es necesario, usando agua para enjuagar la ceniza
- Lave el compartimiento del motor con una manguera de jardín o un limpiador de vapor. Asegúrese de sellar las entradas de aire y los componentes eléctricos antes de limpiar