

# El agua en situaciones de emergencia

## Anexo Técnico

### Contenido

#### Casos de desastres naturales

- ▼Terremotos
- ▼Volcanes
- ▼Huracanes
- ▼Inundaciones
- ▼Tsunamis
- ▼Sequías

#### Albergues, campamentos y asentamientos temporales

- ▼Albergues y campamentos
- ▼Campamentos temporales

#### Comité de emergencia

- ▼Función
- ▼Plan de operación ante emergencias (POE)
  - Estructura
  - Evaluación del daño y las necesidades
  - Anexos
- ▼El POE de la comunidad

agua

## Desastres naturales Terremotos

**P**or lo general, los terremotos son causados por la liberación brusca de energía por las tensiones formadas en la corteza terrestre durante un largo período (movimiento de las placas tectónicas) o por la actividad volcánica, grandes fallas y explosiones. Las áreas propensas a terremotos se llaman zonas sísmicas y se ubican a lo largo del llamado cinturón de fuego.

Aunque la investigación está avanzando, no siempre es posible advertir a la población sobre un terremoto inminente; consecuentemente, este ocurre de manera súbita e inesperada. Algunos signos de un próximo terremoto pueden ser el comportamiento extraño de los animales, gases o temblores leves. Generalmente, se utiliza la escala de Richter para medir la magnitud sísmica o la energía liberada. Esta escala es abierta, pero un terremoto de magnitud dos se podría solo detectar con instrumentos muy sensibles, mientras que un terremoto de magnitud ocho ocasionaría una destrucción total de las estructuras,



Los terremotos generalmente interrumpen los servicios de apoyo



Cinturón de fuego

deformación del suelo y objetos arrojados al aire.

### Volcanes

**L**os volcanes erupcionan en las áreas ubicadas en el cinturón de fuego. En el mundo hay más de 500 volcanes activos pero se han producido erupciones de volcanes que se consideraban extinguidos. Las erupciones varían ampliamente en cuanto a su magnitud, duración y frecuencia, no solo de un volcán a otro, sino incluso en un mismo volcán. Las erupciones pueden ser repentinas o con varias advertencias durante largo tiempo (hasta de 10 años). La mayoría de los volcanes del mundo se monitorean continuamente, ya que las erupciones usualmente están precedidas de signos muy sutiles y complejos y, en cierta medida, son predecibles. Algunas de las mayores catástrofes volcánicas han sido causadas por erupciones cuyos signos no fueron reconocidos, no se comprendieron o se ignoraron. Sin embargo, también se debe reconocer que los científicos no pueden predecir la hora ni fecha exacta de una erupción sino su probabilidad y posible intensidad dentro de un cierto período y área.

Las erupciones volcánicas producen principalmente gases y cenizas. La lava y fragmentos de rocas, el flujo

piroclástico, los lahares, flujos de lava, los terremotos y los tsunamis<sup>8</sup> también pueden estar relacionados con la erupción. La ceniza y el polvo, al ser arrastrados por la dirección del viento, pueden cubrir cientos de kilómetros y derrumbar techos y destruir cosechas y maquinarias. El flujo piroclástico es una avalancha rápida de ceniza caliente y gas que destruye y mata todo lo que encuentra a su paso. Los lahares (flujos de lodo) se forman por lluvia intensa, descarga de agua del lago del cráter o fusión rápida de la nieve y hielo en la cima del volcán. Pueden arrasarse valles lejos del volcán, a lo largo del cauce del río, destruir puentes y cubrir comunidades enteras con lodo, arena y escombros.

### Montserrat

*El volcán Sufriere en Montserrat comenzó a erupcionar en julio de 1995, con descargas de vapor y ceniza, después de 300 años de inactividad. La intensidad de las actividades aumentó los siguientes dos años, con lo cual dos tercios de la isla quedaron inhabitables y su población se redujo dos tercios. A pesar de que se advirtió no ingresar a la zona de peligro, los flujos de ceniza caliente mataron a 20 personas durante la erupción principal. Las personas habían ignorado las advertencias y se arriesgaron a ingresar a la zona de peligro para cuidar sus tierras.*

(8) Olas gigantes o series de hasta diez olas en el mar o lago.

Las laderas del volcán se pueden derrumbar sobre áreas aledañas bajas y cubrirlas con escombros que pueden alcanzar cientos de metros de altura en una extensión de varios kilómetros. Los flujos de lava derretida rara vez son peligrosos pero dejan la tierra completamente inútil por años. Algunos gases volcánicos invisibles e incoloros pueden causar irritación en los ojos y garganta y la exposición de largo plazo puede matar la vegetación y corroer metales. Las altas concentraciones de fluoruro y los gases de dióxido de carbono pueden ser letales.

## Huracanes<sup>9</sup>

**C**ada año, durante los meses de verano se forman sobre las aguas tropicales aproximadamente 30 huracanes (como se les llama en la región Atlántica, derivado del término indígena: "Hura Kan" o "vientos de los dioses"). Estas tormentas tropicales matan aproximadamente 20.000 personas anualmente. Los huracanes se clasifican de uno a cinco en la escala de Simpson/Saffir, en donde se indica la velocidad del viento a partir de 120 km/h.

En el hemisferio norte, los huracanes se forman por vientos que van en sentido contrario a las agujas de reloj y se

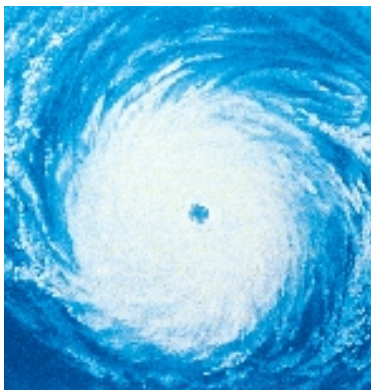


Foto de un huracán desde un satélite

dirigen del oeste al norte a una velocidad relativamente baja (entre 0-20 km/h). Algunos pueden tener diámetros de 500 a 600 km y en el centro (el ojo), las condiciones del clima son tranquilas y el cielo es azul. Debido al movimiento rotatorio, los vientos de los huracanes pueden golpear un lugar desde cualquier dirección. Muchos accidentes se producen después de que el ojo pasa sobre un área y las personas salen de sus viviendas y albergues porque piensan que la tormenta ha pasado. Pero luego, los vientos repentinamente golpean en la dirección contraria y sorprenden a la población expuesta.

## Inundaciones

**L**as inundaciones son un tipo frecuente de desastre y producen el mayor número de muertes y severos daños a la salud. Sus causas pueden ser de corto plazo, como las tormentas tropicales y erupciones volcánicas, o de largo plazo debido a cambios realizados por el hombre en el ambiente, como la deforestación, drenaje urbano, canalización de ríos y arroyos y cambios climáticos. La causa principal de la inundación fluvial es la fuerte precipitación en las áreas de captación aguas arriba, algunas veces acompañada de nieve derretida. La obstrucción aguas abajo de vertederos, soportes de puentes, los escombros flotantes y barreras de hielo a menudo hace que el problema sea más serio. Muchas veces, la inundación de las riberas se agrava debido a los huracanes o ciclones combinados con la marea alta.

Las inundaciones repentinas se producen por horas (y algunas veces minutos) de excesiva precipitación,

falla de una represa o dique o descarga súbita de agua retenida por una barrera de hielo o por el veloz derretimiento de hielo y nieve debido a un volcán activado. Estas inundaciones pueden arrastrar grandes rocas, arrancar árboles, destruir construcciones y puentes y desviar lechos de ríos. Estos se producen principalmente aguas abajo de las áreas montañosas o escarpadas y constituyen la causa principal de defunciones relacionadas con el clima en los Estados Unidos. Las inundaciones lentas se producen principalmente en las tierras llanas y deltas, durante la variación estacional, cuando los ríos tributarios se desbordan.

## Tsunamis

**L**os tsunamis son el resultado de un disturbio de gran escala producido en el piso marítimo (por lo general se trata de un terremoto submarino, el derrumbamiento del piso de un cráter o el deslizamiento de un volcán). La ola se propaga en todas las direcciones y su altura depende de la profundidad del agua; mientras más profunda sea el agua, más pequeña será la ola. Cuando la ola llega a las aguas superficiales, su velocidad disminuye y su altura aumenta, formándose una pared de agua que puede llegar hasta 30 m de altura. Por lo general, las olas llegan a intervalos de 20 a 30 minutos. Los tsunamis son fenómenos poco comunes, pero muchas veces producen un gran número de víctimas.

## Sequías

Las sequías son fenómenos naturales recurrentes que se inician

(9) También son conocidos como tifones o ciclones.

lentamente y que pueden tener impactos de mucho alcance en el suministro público de agua. Son el resultado de una precipitación pluvial menor (temporal), pero por lo general se deben a una creciente demanda del desarrollo urbano, agrícola e industrial. Los pequeños sistemas de abastecimiento de agua son particularmente vulnerables porque muchas veces dependen de una sola o de pocas fuentes. En épocas de sequía, muchas comunidades pequeñas enfrentan problemas de suministro y/o de capacidad en las instalaciones de suministro de agua.

## Albergues, campamentos y asentamientos temporales

### Albergues y campamentos

La guerra civil y los desastres naturales pueden motivar que miles de personas abandonen sus hogares en busca de albergues y seguridad. Los albergues y campamentos se definen como alojamien-

tos temporales en donde las personas pueden esperar que el desastre acabe para regresar a sus hogares. Por lo general, las escuelas, iglesias o estadios deportivos se usan como albergues, pero muchas veces no están diseñados para prestar los servicios básicos necesarios a un gran número de personas por períodos prolongados. Sin embargo, es usual que en los albergues permanezcan ancianos, madres solteras y sus bebés mucho tiempo después de haber transcurrido el desastre.

### Asentamientos temporales

Por lo general, los asentamientos temporales son áreas con una densidad de población sumamente alta y se ubican en lugares que originalmente no estaban destinados a alojar tantas personas. Es probable que no existan servicios apropiados de salvamento y la falta de agua y de servicios higiénicos básicos pueden aumentar el riesgo de enfermedades transmisibles (principalmente las endémicas en las áreas de origen, tránsito y asentamiento). Las enfermedades transmitidas por el agua causan más de 50% de las muertes entre las personas desplazadas. La



Una madre soltera con sus gemelos en un albergue después del huracán Gilbert, Jamaica

## Anexo técnico

### Consideraciones sobre el agua para la ubicación o mejoramiento de los asentamientos temporales

1. Se debe disponer de una cantidad adecuada de agua todo el año, considerando los cambios extremos del clima.
2. Se debe contar con condiciones adecuadas del suelo para la construcción de letrinas y drenaje de aguas residuales, así como para cavar y cubrir zanjas de residuos.
3. El lugar debe estar libre de riesgo de inundación y debe permitir el drenaje de las lluvias y agua de lavado. Se recomienda lugares ubicados en laderas.
4. Es recomendable que el almacenamiento del agua esté situado en un lugar alto de manera que facilite su distribución por gravedad.
5. Se debe restringir el acceso a la fuente de agua.
6. Se debe dar la debida consideración a los impactos potenciales de la extracción de la fuente de agua sobre la población local y el ambiente.

selección cuidadosa de la ubicación de los asentamientos temporales puede facilitar la provisión de elementos esenciales como la disponibilidad de agua y condiciones seguras de salud ambiental. En ciertos casos, los campamentos temporales se pueden convertir en ubicaciones permanentes para los cuales se deben establecer fuentes de agua y sistemas de abastecimiento adecuados. Es necesario construir caminos de acceso y mejorar las condiciones de salud.

## Comité de emergencia

### Función

Un comité de emergencia debe:

1. Identificar los recursos humanos disponibles para la organización y designar a los miembros del comité de

emergencia (incluidos los voluntarios y el personal auxiliar).

2. Establecer y mantener vínculos de coordinación y de comunicación con los organismos públicos pertinentes responsables de las medidas de socorro y formalizar acuerdos antes de un desastre.

3. Establecer y mantener comunicación con los organismos privados que son imprescindibles en la fase inmediata de emergencia como las compañías de tuberías, de sustancias químicas y fabricantes de equipo, asociaciones de profesionales y contratistas, (no está de más insistir que los acuerdos se deben formalizar con bastante anticipación a un desastre).

4. Hacer un inventario del equipo y suministros y mantener registros múltiples y mapas en varios lugares seguros.

5. Definir responsabilidades de acuerdo con las estrategias y funciones recomendadas por las organizaciones de nivel más alto;

6. Realizar análisis de vulnerabilidad.

7. Establecer áreas prioritarias según las condiciones locales cuando la capacidad está afectada, por ejemplo, centros de atención a la salud, albergues, asentamientos temporales y áreas densamente pobladas.

8. Coordinar las comunicaciones, establecer contacto con los centros de operación de emergencia seleccionados, (e identificar un centro alternativo en caso el centro principal se dañe por el desastre), que deben ser:

• sólidos y con capacidad de resistir el impacto del desastre (el



centro también se debe someter a un análisis de vulnerabilidad);

• ubicado en un lugar central y accesible en todas las condiciones;

• equipado adecuadamente con teléfono, radio, generador de energía, batería eléctrica para el radio, archivos importantes, registros y planos;

• capacidad para operar y alojar personas las 24 horas del día.

9. Preparar un plan de operación ante emergencias.

### Plan de operación ante emergencias (POE)

El objetivo del POE es permitir que las personas de la localidad respondan rápidamente con los recursos disponibles para restaurar los niveles del servicio que tenían antes del desastre. Es importante considerar la vulnerabilidad del sistema de abastecimiento de agua potable. El POE debe ser claro,

Diseño del sistema de respuesta	
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de prioridades</li> <li>• Diseminación de la información pública</li> <li>• Movilización de auxilio complementario</li> </ul>
Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de daños</li> <li>• Coordinación de las reparaciones</li> </ul>
Supervisores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de los equipos de reparación y las actividades de campo</li> </ul>
Operadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución de las operaciones</li> </ul>

conciso y completo. Se trata de un plan de acción y no de un plan para hacer un plan. Designa con precisión quién hace qué y cuándo. Todos los participantes deben conocer completamente el POE. Este debe depender de los recursos disponibles en la localidad, ya que por lo general la asistencia externa llega demasiado tarde para la fase inmediata de emergencia. Se recomienda enfáticamente no cambiar la estructura existente de la organización, ya que las personas son más eficientes cuando continúan haciendo lo que saben hacer mejor: sus trabajos. Las actividades de respuesta ante desastres básicamente son aceleradas y las operaciones diarias son intensas, se realizan bajo estrés con poco tiempo para reflexionar o tomar decisiones. El POE es dinámico y requiere una evaluación y actualización permanentes. El formato más apropiado para un POE son los módulos encuadrados en carpetas anilladas, lo cual facilita la inserción y descarte de información.

En cuanto a la estructura. Una estructura posible del POE podría ser:

1. Introducción
2. Diseño del sistema de respuesta: evaluación del daño y de las necesidades
3. Etapas de implementación
4. Predesastre: prevención y preparación
5. Postimpacto: respuesta
6. Evaluación y actualización
7. Anexos

Evaluación del daño y de las necesidades: constituye la parte crítica del POE. Para lograr un uso eficiente de los escasos recursos, es muy importante evaluar inmediatamente y con exac-

título del daño e identificar las necesidades de reparación.

Además, la evaluación rápida permitirá que la administración determine si para la rehabilitación inmediata se requieren recursos que no están disponibles en el nivel local. La evaluación debe incluir:

- ▮ tipo, ubicación y extensión del daño;
- ▮ accesibilidad al lugar del daño;
- ▮ capacidad operacional remanente;
- ▮ estimación de las necesidades de reparación (personal, equipo y materiales);
- ▮ cálculo del tiempo de reparación;
- ▮ evaluación de los recursos locales existentes, material y personal.

Los anexos deben contener información práctica y clara, lista para usar, por ejemplo:

- ▮ nombres, tareas, direcciones y teléfonos para contactar a las

personas, incluidos el título y posición que tienen en el plan y organización de socorro;

- ▮ inventario de los suministros y equipo con detalles de su ubicación, cantidad y especificación;
- ▮ formularios organizados para la evaluación rápida del daño;
- ▮ procedimientos específicos de emergencia (por ejemplo, la desinfección del agua potable);
- ▮ un programa de información pública sobre higiene básica, seguridad y conservación del agua; y
- ▮ lineamientos para tratar con los medios de comunicación (una buena información pública mejora el nivel de cooperación de las comunidades con los esfuerzos de socorro).

## El POE de la comunidad

Una comunidad puede preparar un plan comunal de operación ante

emergencias (PCOE). No se trata de una lista de necesidades o problemas que se envían a instituciones del gobierno u organizaciones internacionales. Este plan permite que la comunidad afronte sus propios problemas una vez que ha identificado sus riesgos, vulnerabilidades y recursos. Por ejemplo, el PCOE asesoraría sobre los métodos simples que se deben aplicar para desinfectar pequeñas cantidades de agua, considerando las costumbres sociales y culturales. Como estos métodos se desarrollan en consulta con la comunidad, es muy probable que su implementación sea exitosa en el caso de un desastre. La metodología para desarrollar un PCOE es básicamente la misma de un POE pero su ejecución está a cargo de los miembros de la misma comunidad y las estructuras sociales son menos formales.

---

© Organización Panamericana de la Salud, 1999

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Reservados todos los derechos.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

La serie de fascículos "Autoridades locales, Medio Ambiente y Sanidad" ha sido originalmente publicada por la Oficina Regional para Europa de la OMS. La producción de la versión en español de esta serie, es un esfuerzo conjunto de dicha Oficina y de la Oficina Regional para las Américas, la cual ha traducido al español los textos y los ha adaptado a esta Región.

---

## Reconocimientos:

La Oficina Regional para Europa de la OMS y la Oficina Regional para las Américas agradece a: D. Bleed (OMS); Dr. J. Fernández (Liga de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, IFRC, Guatemala); Comisión Internacional para la Protección del Rin; U. Jaspers (IFRC, Ginebra); F. Mansotte (Service Santé Environnement, Francia); Ministry of the Interior (Brandenburg, Germany); D. Mora Castro (ACNUR); National Drought Mitigation Center (USA); Dr. C. Rakotomalala (ACNUR); E. Romero Pérez (IFRC, Jamaica); Ing. Horst Otterstetter (OPS), Ing. Rosario Castro (OPS), Sra. Janet Khoddami (OPS), Dr. J. Poncelet (OPS); Dr. H. Prado (OPS); M. Rapinat (Compagnie Generale des Eaux); Ing. R. Reid (OPS); K. Waterhouse (RedR); Dr. F. Schöller (International Water Supply Association, Austria).

Las fotos fueron tomadas por:

Ton Vlugman (OPS/OMS); Oficina de Desastres y Preparación de Socorros (OPS); Earthquake Engineering Library (University of California, Berkeley).

Diseño: Oficina de Información Pública, Organización Panamericana de la Salud