agua

El agua en situaciones de emergencia



Organización Panamericana de la Salud
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional para las Américas
Oficina Regional para Europa
Organización Mundial de la Salud

El agua en situaciones de emergencia

OPS/HEP/99/34

La Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud dará consideración muy favorable a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones. Las solicitudes y las peticiones de información deberán dirigirse a la División de Salud y Ambiente, Organización Panamericana de la Salud, 525 Twenty-third Street, N. W., Washington, D.C. 20037, Estados Unidos de América, que tendrá sumo gusto en proporcionar la información más reciente sobre cambios introducidos en la obra, planes de reedición, y reimpresos y traducciones ya disponibles.

agua

El agua en situaciones de emergencia

Prefacio

Las situaciones de emergencia, ya sean creadas por inundaciones, huracanes, terremotos u otros fenómenos naturales, siempre exigen atención urgente si se ha de mitigar el sufrimiento de la población afectada en el menor tiempo posible.

Son muchas las necesidades y carencias: alimentos, refugio, ropas, medicinas, etc. Sin embargo, ninguna es tan importante como la necesidad de agua segura y de condiciones básicas de saneamiento. Estos servicios van más allá de satisfacer la sed y permitir la preparación de alimentos; su importancia radica en la protección de la higiene pública.

La falta de condiciones sanitarias después del desastre a menudo acarrea consecuencias sumamente graves para la población y causa aun más sufrimiento que el propio siniestro. Por lo tanto, agua y saneamiento deben figurar entre las prioridades de las autoridades locales. Cuanto más rápidas y efectivas las medidas, menor será el daño.

El presente fascículo documenta experiencias y propone acciones a fin de orientar a las autoridades locales a manejar adecuadamente las situaciones provocadas por desastres naturales y a reducir su impacto en la población.

J.E. Asvall
Director Regional
OMS/Europa
Oficina Regional para Europa

George A.O. Alleyne
Director
Organización Panamericana de la Salud
Oficina Sanitaria Panamericana
Oficina Regional para las Américas
Organización Mundial de la Salud

Autoridades locales, este documento es para ustedes

Las Oficinas Regionales de la O.M.S. en Europa y las Américas, reciben regularmente solicitudes de información técnica o práctica acerca de un gran número de temas relacionados con la salud y el medio ambiente.

Para facilitar la respuesta a una parte de estas solicitudes, y con el fin de ayudar a las autoridades locales en la solución de sus problemas de salud y de medio ambiente, un grupo de expertos con el apoyo de un gran número de colaboradores han redactado la serie : "Autoridades locales, Medio ambiente y Sanidad"

Éste es uno de los folletos de dicha serie. Las recomendaciones que encontrarán al final del mismo, se han ordenado por prioridad, con el objeto de facilitar el desarrollo de estrategias apropiadas para el contexto local.

⚕⚕⚕ Las recomendaciones identificadas con este símbolo son básicas para lograr un ambiente seguro y saludable. Las autoridades locales deberían implementar de inmediato acciones relacionadas con estas recomendaciones.

⚕⚕ Las recomendaciones con este símbolo aportarán mejoras significativas en el estado de salud de la población y deberían considerarse como acciones prioritarias.

⚕ Estas recomendaciones mejoran la calidad de vida de su comunidad. Están relacionadas con el logro de un ambiente más saludable para su comunidad.

Las recomendaciones sin indicación de prioridad están diseñadas para ayudarlo a formular estrategias en el nivel local y, en general, no tendrán efecto directo sobre la salud.

Este folleto ha sido preparado para ayudar a las autoridades locales a tomar decisiones debidamente informados. Los anexos contienen información práctica que ayudará al personal técnico y a los responsables de las relaciones públicas en su trabajo diario.

En la contraportada figura la lista de títulos publicados y los que están en preparación.

Xavier Bonnefoy, EURO/OMS
Asesor Regional en Ambiente y Salud/Ecología
Horst Otterstetter, AMRO/OMS
Director, División de Salud y Ambiente

Consejero científico



Ton Vlugman
Asesor en Salud y Ambiente de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Ha visitado muchos países del Caribe que sufrieron desastres naturales e industriales para evaluar el impacto causado en las infraestructuras públicas de salud y para colaborar en las operaciones de respuesta y socorro. También es especialista en prevención y planificación de la preparación frente a desastres.

agua

El agua en situaciones de emergencia

Resumen

Los servicios como el abastecimiento de agua y el alcantarillado son vulnerables a los desastres; las instalaciones se pueden dañar, las tuberías se pueden romper y las operaciones se pueden interrumpir por cortes de energía eléctrica. Después de los desastres, el agua se convierte en el bien más importante para la población afectada y la escasez o contaminación de este recurso puede tener consecuencias muy graves sobre la salud pública.

El agua es uno de los principales medios de transmisión de enfermedades, por consiguiente, al proveer la cantidad adecuada de agua a las poblaciones afectadas, las autoridades deben asegurar su potabilidad. Para proteger la higiene pública, las autoridades también deben garantizar un saneamiento adecuado, la disposición de los residuos, la higiene de los alimentos y prevenir la reproducción de vectores.[1]

Además del abastecimiento de agua, existen otros sectores que pueden resultar afectados por los grandes desastres, tales como los servicios de salud, las telecomunicaciones, el suministro de energía y la infraestructura y servicios de transporte. Desde el punto de vista de la salud, los planes nacionales, regionales y locales de preparación y prevención ante desastres deben incluir a todos estos sectores.

" Fracasar en la preparación es prepararse para fracasar"

(1) Los vectores, tales como las ratas y los mosquitos son portadores de organismos que causan enfermedades.

Las situaciones de emergencia pueden ser ocasionadas por el hombre, tales como accidentes o guerras y también pueden ser causadas por fenómenos naturales, como terremotos, sequías o inundaciones (véase el anexo técnico). La mayoría de estos desastres ocasionan pérdidas de vidas y de propiedades y evacuaciones masivas de poblaciones. Además, la situación puede empeorar debido a la falta de operaciones de socorro o a su aplicación inadecuada. Las autoridades locales desempeñan un papel determinante en la preparación y reducción del impacto de estos eventos para evitar brotes graves de enfermedades transmitidas por el agua.[2]

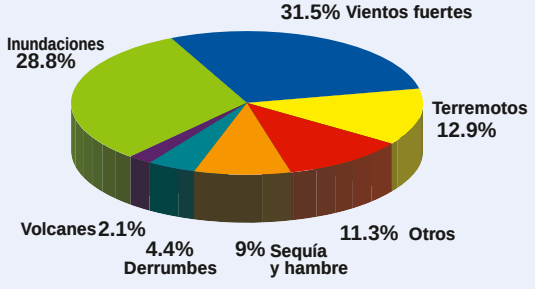
Desastres naturales entre 1900 y 1976

Costo promedio de los daños causados por desastres naturales en Europa durante cinco años (1991-1995)

Tipo de desastre	Costo del daño *(miles de dólares US$)*
Terremoto	372 500
Sequía y hambre	1 188 600
Inundaciones	84 222 045
Derrumbes	60 100
Vientos fuertes	1 796 960
Volcanes	-
Otros	2 103 299
Total	**89 743 504**

World Disasters Report 1997, Liga de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, Ginebra, 1992.

Desenlace natural de los desastres (Porcentaje 1971-1995)



(2) Para mayor información sobre enfermedades transmitidas por el agua, remítase al folleto: "Agua y Salud".
(3) O: "cualquier situación que ponga en riesgo la vida o el bienestar de la población, a no ser que se tomen inmediatamente las medidas necesarias, lo cual requiere una respuesta común y medidas excepcionales". Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, (OCPNUR).

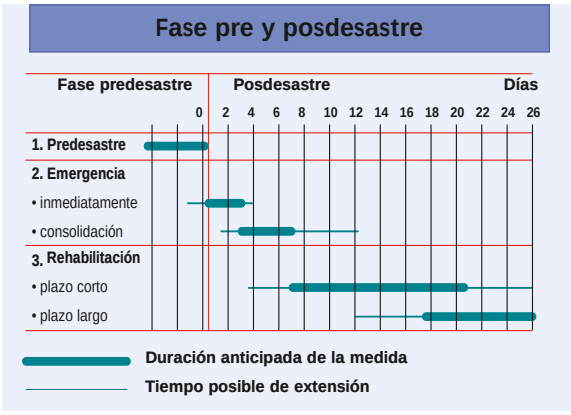
Las emergencias interrumpen la vida social y económica y las infraestructuras físicas, así como los servicios, y rebasan la capacidad de manejo de las autoridades afectadas .[3]

El agua potable es el principal recurso que se debe proporcionar a las poblaciones afectadas por desastres. Se debe dar primera prioridad a las áreas donde han aumentado los riesgos de salud, especialmente las densamente pobladas y las que tienen interrupciones graves de los servicios. En segunda prioridad, están las áreas densamente pobladas con interrupciones moderadas o las moderadamente pobladas pero con interrupciones graves y la tercera prioridad corresponde a las áreas con poca población y menos interrupción de los servicios. Las áreas específicas densamente pobladas son las periferias urbanas, los campamentos de refugiados y asentamientos temporales. Las instalaciones que requieren servicios con urgencia son, desde luego, los hospitales y clínicas.

En todas las situaciones, la clave para lograr éxito en el manejo del agua es planificar cuidadosamente para prever las posibles amenazas. El objetivo es minimizar el daño en el sector de abastecimiento de agua y maximizar la eficacia de la respuesta ante la emergencia. También es importante la participación y consulta con la población afectada antes, durante y después del desastre.

Cronograma de las intervenciones

El manejo de las situaciones de emergencia se puede dividir en tres fases:



• Fase 1, predesastre. Esta fase incluye tomar medidas para evitar o reducir el impacto, capacitar al personal y desarrollar, probar y actualizar los planes de operación que se van a activar en la fase 2. La duración de la fase 1 depende de la ocurrencia del próximo desastre: nadie sabe cuándo puede ocurrir.

• Fase 2, respuesta ante la emergencia. Esta fase empieza con el impacto, incluido el posible período de alerta. Durante el período de alerta se comprueba y mejora la preparación. En la fase de respuesta inmediata se deben tomar medidas para abordar las áreas identificadas como prioritarias. Por lo general, las medidas de control de salud ambiental de esta fase duran siete días y los más críticos son el período de prevención y los primeros tres días (de respuesta inmediata).

• Fase 3, rehabilitación. Esta fase implica recuperar en un corto plazo los niveles que tenían los servicios de salud ambiental antes del desastre, así como aplicar medidas de largo plazo para la reconstrucción (este último punto rebasa el alcance de este documento).

Durante la fase 1 y 2 se pueden identificar e implementar medidas de mitigación que consisten en la planificación preventiva y la preparación para los desastres. Las poblaciones afectadas deben participar, tanto como sea posible, en todas las fases para mitigar eficazmente la situación de emergencia.

Fase 1: predesastre

Planificación preventiva

Por lo general, las medidas preventivas se refieren a las mejoras físicas o estructurales. Además, una organización eficiente debe incorporar conceptos de prevención en todas sus actividades, incluidas las operaciones, el mantenimiento y la administración.

Las autoridades deben identificar desastres potenciales pero realistas que pueden afectar a la comunidad e infraestructura. Por consiguiente, las instalaciones importantes deben estar ubicadas lejos de las áreas de posible impacto (zonas de riesgo) como por ejemplo, lejos del alcance de inundaciones previstas durante el ciclo de vida de la instalación. Es necesario reforzar las instalaciones existentes en estas zonas para que puedan resistir el desastre potencial.

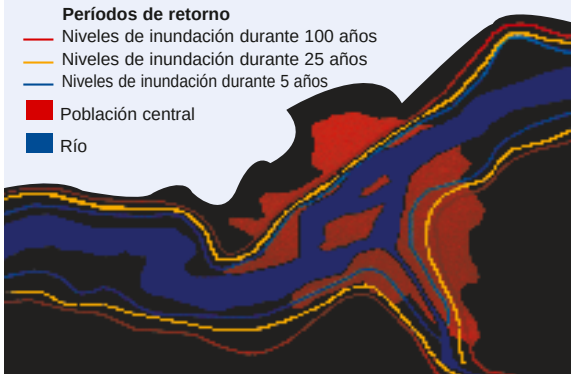
Las autoridades deben realizar análisis de vulnerabilidad para identificar los puntos débiles y fuertes de las instalaciones y sistemas existentes con relación a los efectos previstos de tales desastres. Como resultado, se pueden definir códigos de construcción y reforzar las estructuras existentes. Dos condiciones que contribuyen a la vulnerabilidad de un sistema o de sus componentes son la debilidad del componente y la existencia de una determinada amenaza.

La vulnerabilidad de un sistema se puede evaluar al observar sus limitaciones físicas, operacionales y de organización. Por lo general, el análisis de vulnerabilidad se aplica primero a los aspectos operacionales, de organización y administrativos y después al impacto de la amenaza. Un componente, como una estación de bombeo, puede ser muy débil y, por lo tanto, vulnerable debido a su mal mantenimiento y corrosión. Además, si estuviera ubicada en un área propensa a inundaciones, su vulnerabilidad aumentaría.

El análisis de vulnerabilidad se puede aplicar a cada componente del sistema en tres niveles:

1. Un análisis detallado (realizado por el departamento de ingeniería) de los componentes operacio-

Ejemplo de un mapa de riesgo de inundaciones



nales, físicos y administrativos para identificar las acciones que se deben tomar y los estudios que se deben llevar a cabo en el segundo nivel.

2. Un estudio de vulnerabilidad detallado (realizado por consultores especializados), como estudios de análisis estructural de las represas, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento, tuberías de diámetro grande, estabilidad de pendientes y suelos, condiciones hidrogeológicas, control de sedimentos y manejo de cuencas, puentes y túneles.

3. Un análisis después del ejercicio de simulación o durante la última prueba (después de un desastre).

Políticas de seguridad en el Caribe

A raíz del daño ocasionado por los huracanes Gilbert (1988), Hugo (1989) y Andrew (1992) en las islas del Caribe, las compañías de seguros no estaban dispuestas a continuar cubriendo las frecuentes y fuertes pérdidas económicas y decidieron duplicar o hasta triplicar las primas, con lo cual el seguro se volvió económicamente inaccesible para el sector privado. Algunas empresas llevaron a cabo estudios de los beneficios en función de los costos de las posibles pérdidas versus el costo de reforzar o mejorar las construcciones. Llegaron a la conclusión de que, a pesar de la posibilidad de requerir mayores inversiones, era más rentable reforzar las construcciones y sistemas que pagar por la reparación de los daños frecuentes. Lo mismo puede ser válido para otros fenómenos naturales.

Con un poco de esfuerzo y el mantenimiento adecuado, se pueden mejorar algunas situaciones vulnerables pero hay otras que requieren estudios especializados y grandes inversiones. Por ejemplo, la vulnerabilidad de una tubería de agua potable paralela a un río aumentará si el río cambia su curso y se acerca a ésta, pero disminuirá si se construyen paredes de protección. El menor costo del refuerzo, en comparación con el costo de la reconstrucción, justifica su inversión (incluso sin considerar el costo social de la población que necesita agua potable y los riesgos asociados de salud pública). Si se toma en cuenta la mitigación en el diseño inicial, la inversión adicional requerida para reducir la vulnerabilidad de una construcción ante los desastres naturales será solo de 2 a 5% de los costos generales. Aunque muchos países han formulado políticas ambientales y normativas, solo algunos incluyen acciones para reducir la vulnerabilidad ante los desastres naturales y los provocados por el hombre.

Planificación de la preparación ante desastres

La planificación de la preparación ante desastres permite a las autoridades actuar de manera rápida y eficaz cuando ocurre una emergencia. Además, facilita el rescate, socorro y rehabilitación con los recursos locales disponibles. Si no son suficientes, los recursos se identifican en los niveles regional y nacional y finalmente en el nivel internacional.

Los preparativos eficaces para los casos de desastres incluyen:

- el establecimiento de comités locales de emergencia;
- el desarrollo e implementación de planes de operación (o respuesta) ante emergencias (POE) (véase el anexo técnico);
- capacitación del personal, incluidas las prácticas y ejercicios de simulación; y
- adquisición de equipo de emergencia, suministros y repuestos seleccionados cuidadosamente.

Fortalecimiento de la toma de conciencia y participación de la comunidad

Mapas de riesgo en El Salvador y Colombia

El terremoto de 1986 en El Salvador destruyó muchos de los barrios más pobres y dejó miles de muertos y heridos y familias sin viviendas. A raíz de este problema, varios organismos tuvieron la tarea de desarrollar una infraestructura comunitaria que permitiera una mejor organización ante futuros desastres. La comunidad colaboró en la creación de "mapas de riesgos y recursos" para identificar los peligros en los barrios y los recursos disponibles en el caso de un desastre. Mediante este proceso los participantes aprendieron sobre los peligros naturales y asumieron la responsabilidad de organizarse antes de un desastre, en una emergencia y durante la rehabilitación y reconstrucción.

Comités de emergencia

Se ha ganado una buena experiencia al integrar todos los "servicios de salvamento" en los comités de emergencia (en lugar de adoptar solo un enfoque sectorial). Estos incluyen los servicios de suministro de energía, comunicaciones, agua, gas, extinción de incendios, obras públicas (caminos, puentes y drenaje) y los de salud pública, incluidos los servicios locales y nacionales de socorro y las organizaciones no gubernamentales pertinentes. Esta integración proporciona a los gerentes una visión más clara de la operación de sus redes y su interdependencia con otros servicios, lo cual les permite aumentar su nivel de confianza para poder enfrentar un impacto mayor. Los servicios locales pueden organizar un comité de emergencia en su propia organización que sea representativo de todos los departamentos y con autoridad para desarrollar e implementar los POE.

Fortalecimiento de la toma de conciencia y participación de la comunidad

La comunidad desempeña una función sumamente importante antes, durante y después de un desastre. Una vez que las comunidades han invertido en la preparación y que han identificado sus riesgos, puntos vulnerables y puntos fuertes, así como los recursos asignados, pueden empezar la operación de rescate inmediatamente después de producido el impacto. Esto ayudará a reducir su dependencia de la ayuda externa. Las primeras horas después del impacto son cruciales para la respuesta de la comunidad, principalmente si se encuentra aislada.

Fase 2: respuesta ante la emergencia

Evaluación rápida del daño y de las necesidades

La evaluación es determinante para orientar las operaciones de socorro. Las observaciones se deben registrar en formatos elaborados previamente para tener una representación fácil y uniforme. La evaluación incluye la descripción del daño, la acción requerida, la capacidad disponible y los recursos humanos y materiales necesarios. Es importante medir y expresar el daño en porcentajes o precisar las cantidades.

Las evaluaciones exactas y las solicitudes para la ayuda externa facilitan el envío inmediato de los suministros adecuados y personal de socorro y la rehabilitación rápida. La primera semana de la emergencia es la más crucial ya que la respuesta de los donantes es más generosa. Si las solicitudes no son específicas o son erróneas, los bienes recibidos pueden ser inadecuados para la rehabilitación e incluso podrían agravar la situación de emergencia. El objetivo de las reparaciones es restaurar los componentes dañados para que al menos recuperen las condiciones que tenían antes del desastre. Por lo general, las reparaciones provisionales se convierten en reparaciones deficientes de largo plazo y pueden aumentar la vulnerabilidad del sistema.

El personal externo de socorro debe estar preparado para realizar el trabajo requerido, debe tener las vacunaciones adecuadas, hablar el idioma local y, de preferencia, tener conocimiento previo sobre la región. Sobre todo, deben tener la capacidad[4] técnica y práctica requerida.[4] Los trabajadores encargados del socorro que no están calificados para intervenir, se pueden convertir rápidamente en una carga para la operación de socorro.

(4) RedR mantiene un registro de los trabajadores/ingenieros seleccionados y capacitados (en donde se indica su experiencia y disponibilidad) en 1 Great Georges Street, Londres SW 1P 3AA, Reino Unido.

Evaluación del desastre y socorro

El huracán Gilbert

Después que Jamaica sufriera los efectos del huracán Gilbert, recibió un exceso de donaciones. Los principales recursos del socorro se centraron en documentar, clasificar y evaluar los bienes. Los costos de la distribución algunas veces fueron mayores que el valor de los bienes. Además, la fecha de vencimiento de algunas medicinas había expirado y como algunos bienes no eran apropiados, se tuvieron que botar.

El huracán Lili

Hubiera sido preferible que la evaluación del daño del huracán Lili la hubieran hecho las personas que conocían la situación local. Después de que este huracán pasara por las Islas Turcas y Caicos en setiembre de 1996, los reporteros anunciaron que se había producido una inundación masiva cuando lo que habían visto eran las lagunas naturales de sal a lo largo de Gran Turca, la capital. También informaron que muchas construcciones se habían destruido, cuando en realidad eran estructuras inconclusas de segundo piso con barras de acero que sobresalían de las columnas. Igualmente reportaron automóviles desparramados y volcados, pero eran autos abandonados en caminos y jardines conservados para utilizar los repuestos, lo que es común en Gran Turca. Esta información equívoca ocasionó una pérdida de tiempo y recursos. En estas situaciones, los errores de esta naturaleza pueden tener graves consecuencias.

Información a la comunidad

Es esencial informar a la población afectada que el agua del suministro puede estar contaminada. Si la situación económica del país lo permite, lo más recomendable es distribuir agua embotellada entre los habitantes. De no ser posible, se debe informar a la población sobre la ubicación más cercana donde abastecerse de agua segura o tomar medidas para garantizar la seguridad del agua potable.



Licuefacción en Yugoeslavia

Desastres naturales: impactos específicos y medidas preventivas para los sistemas de abastecimiento de agua

Principales riesgos para las instalaciones de abastecimiento de agua en un desastre

El daño físico puede ser causado directamente por el impacto del desastre pero la maquinaria pesada de las operaciones de socorro también puede dañar los hidrantes, válvulas, tuberías y conexiones domiciliarias.

Es frecuente que el agua de las tuberías se contamine durante las inundaciones, ya que pueden ingresar residuos y desagües a través de las fugas, especialmente cuando la presión del agua es baja y las plantas de tratamiento están inundadas. Los componentes de los sistemas de agua pueden fracasar debido a los cambios en la calidad del agua, por ejemplo, por contaminación química o ceniza volcánica. Además, pueden haber interrupciones en el suministro de energía eléctrica y cortocircuitos, así como fallas en la comunicación y en el transporte.

Principales medidas preventivas

La ubicación de la planta de tratamiento de agua debe ser adecuada y diseñada con estructuras resistentes al impacto. Para reducir la dependencia del

suministro auxiliar de energía se puede usar sistemas de gravedad o dos conexiones eléctricas independientes. Los generadores de emergencia se deben instalar en componentes críticos del sistema, por ejemplo, en las plantas de tratamiento y bombas, y se deben revisar y operar regularmente, de preferencia una vez a la semana.

En las áreas más vulnerables se recomienda descentralizar las fuentes de agua, operaciones, almacenes, equipo de emergencia y repuestos. El sistema debe tener al menos la capacidad de prestar un servicio parcial en caso de emergencia. Como los sistemas grandes son más vulnerables, se recomienda contar con varios recursos y sub-unidades interconectadas. Los sistemas de rejilla son más recomendables que los sistemas de ramificaciones ya que permiten el uso de vías alternativas y mayor flexibilidad. Es aconsejable asegurar la instalación de válvulas para la desconexión o conexión de los sub-sistemas y, de ser posible, se deben duplicar las líneas críticas de distribución. La instalación de válvulas de compuerta aumentará la flexibilidad del sistema al conectar o aislar sub-sistemas, según lo requiera la situación. Por último, los reservorios de almacenamiento de agua se deben distribuir uniformemente en todo el sistema.

Se deben establecer prácticas de operación y mantenimiento del equipo e instalaciones, lo cual incluye abastecer el almacén, mantener y actualizar los registros, tener manuales de los equipos y mapas y diseños



Los terremotos aumentan el riesgo de incendios



Tanque de agua "resistente a terremotos" destruido después de un terremoto

de los sistemas, instalaciones y plantas. Se deben proteger las instalaciones y el equipo y almacenar el gas cloro y otros reactivos. Muchas veces, los modelos computarizados pueden ayudar a localizar daños ocultos y ayudan a optimizar el control del sistema.

El transporte y la comunicación se pueden mejorar al proporcionar suficientes radios teléfonos portátiles. Es necesario contar con vehículos de transporte adecuados, así como mapas que indiquen las rutas alternativas.

Terremotos y derrumbes

Impactos

El suelo puede saturarse con agua (licuefacción del suelo) y ocasionar problemas en el cruce de fallas, movimiento del suelo y derrumbes. Los tanques, reservorios y estaciones de bombeo pueden estar fuera de operación y pueden ocurrir cambios o pérdidas de acuíferos. La presión del agua puede disminuir debido a fugas y la demanda de agua puede aumentar debido a incendios y al número creciente de personas que almacenan agua.

Es frecuente que las intersecciones de las tuberías y uniones se rompan o quiebren (aproximadamente cada 100 m). Los revestimientos y soportes de los pozos (perforados y otros) muchas veces se dañan debido a fracturas por cizallamiento y las estructuras de concreto se pueden quebrar y ocasionar fallas en las estructuras.

Prevención

Se recomienda evitar construir en áreas con fallas, suelos no compactos o arenosos saturados con agua. En las nuevas estructuras se pueden aplicar técnicas de construcción resistentes a los desastres (en consulta con los expertos) y se pueden reforzar las estructuras existentes.

También se debe garantizar el aviso inmediato de las predicciones de un terremoto. El equipo se debe asegurar adecuadamente. Los cloradores de gas se deben encadenar a estructuras metálicas resistentes, lejos de paredes y anaqueles. Se deben emplear conexiones flexibles de tuberías, tuberías dúctiles más resistentes y suficientes válvulas de manera que se puedan aislar las áreas dañadas. Las válvulas de cierre automático y de flujo regulado reducirán las pérdidas de los reservorios. Los daños de los reservorios debido a desbordes se pueden minimizar al instalar tabiques de desviación. Por último, se puede desarrollar un buen programa de detección de gas y tuberías, y de capacitación (véase el folleto de la OMS Fugas y medidores).

Erupción de volcanes

Impactos

Cuando un volcán erupciona, se pueden perder acuíferos y experimentar cambios en la calidad del agua debido a los contaminantes volcánicos (azufre, dióxido de azufre, ácido sulfúrico y clorhídrico, flúor, metano y mercurio). Las estructuras y el equipo (por ejemplo los hidrantes de incendio) pueden resultar aplastados, destruidos o enterrados. Además, los incendios son frecuentes, los filtros de aire obstruidos pueden causar fallas en los motores y otros componentes del sistema de agua también se pueden dañar debido a la densa sedimentación (ceniza y lodo).

Prevención

En términos de prevención, es importante identificar las áreas peligrosas, construir mapas de riesgos y hacer un plan adecuado para el uso y evacuación de los terrenos. Es recomendable tener estructuras con pendiente y techos lisos; los techos y ventanas que se encuentran frente al volcán se pueden proteger con láminas de metal.

En el área se puede establecer un programa de monitoreo de volcanes y un monitoreo regular de la calidad del agua (pH, temperatura, azufre y flúor) puede ayudar a predecir una erupción. También se pueden identificar instalaciones para recolectar y analizar la ceniza para determinar sustancias tóxicas. Se debe almacenar filtros de aire, boca de filtros y ropa protectora.

Durante o después del evento

Para evitar el colapso de la instalación, se debe retirar la ceniza acumulada en el techo y alejarla de las paredes (los trabajadores se deben cubrir la boca y la nariz con filtros de tela humedecidos). Para combatir las cargas adicionales de sedimento, se deben usar dispositivos opcionales de filtración. Es muy importante cubrir los reservorios de agua para evitar la contaminación por cenizas. Las mangueras para extinguir incendios (usadas para enfriar la lava) se deben conectar a los hidrantes antes que la ceniza se sedimente y mantenerlas sobre la ceniza.

Huracanes

Impacto

Los escombros transportados por el aire y el viento causan daño físico en las estructuras, principalmente en techos, puertas y ventanas. Por lo general los árboles y postes de telégrafos arrancados rompen las tuberías. Las tomas para la captación de agua y tuberías se pueden obstruir debido a los escombros y sedimentos. Las lluvias intensas causan inundaciones y daños (especialmente en el equipo eléctrico). Las áreas costeras en particular están sujetas a grave erosión. Además, los caminos de acceso pueden estar bloqueados.

Prevención

En la medida de lo posible, se debe evitar establecer instalaciones en valles estrechos, en las partes altas de los cerros o en áreas costeras. En las estructuras se deben aplicar técnicas de construcción resistentes a los huracanes (como por ejemplo CUBIC).[5] Los árboles se deben usar como rompevientos pero no demasiado cerca de las instalaciones. Las tuberías no deben estar ubicadas a lo largo de una ribera o cami-

(5) Caribbean Unified Building Code (Código Unificado para la Construcción en el Caribe).

no costero y se debe reducir el número de tuberías que cruzan el río.

Es necesario verificar si los tanques grandes de almacenamiento están llenos antes de la tormenta para evitar rupturas. Estos tanques deben estar ajustados internamente y sujetados con soportes. La instalación de válvulas de cierre manual o de flujo regulado automáticamente ayudarán a evitar pérdidas de los reservorios. (En Montserrat un reservorio drenó porque un árbol rompió la tubería de escape y luego cayó cerro abajo). Se deben instalar y cerrar los obturadores para lluvias. Se debe tratar de mejorar la estructura de los puntos de captación de los ríos e instalar válvulas de limpieza en las tuberías. Antes de que llegue el huracán, es importante limpiar los filtros y cerrar los puntos de captación del agua.

Inundaciones

Impactos

El daño de las inundaciones es causado por las olas y corrientes de agua que transportan residuos, las que pueden dañar las orillas de los ríos y derrumbar los cimientos. Se puede producir una grave contaminación de los recursos hídricos: bacteriológica (por las aguas residuales), química y física (por el sedimento). Los caminos y puentes dañados, así como las grandes cantidades de lodo hacen que muchas áreas sean inaccesibles.

Prevención

La consulta de mapas de riesgos que indican los niveles de inundación y las zonas de riesgo, posibilita la construcción de instalaciones sobre los niveles de inundación. Las estructuras deberán resistir la presión del agua (se deben reforzar los puentes y colocar las tuberías aguas abajo con un borde de protección). Si las instalaciones están ubicadas en una zona de inundación, las bombas, el equipo eléctrico y los controles deben estar en un lugar elevado o se debe poder desmontarlos rápidamente y almacenarlos en un lugar seguro.

Se pueden tomar algunas medidas para controlar la inundación, como la instalación de diques, represas o canales de desviación. Los costales de arena pueden evitar en alguna medida los riesgos de las inundaciones pero se debe estar preparado y se requiere la participación de la población e infraestructura. Las cestas de gavión pueden ayudar a evitar la erosión. Se recomienda que todos los sistemas automáticos estén provistos de mecanismos manuales de reemplazo y que las plantas de tratamiento tengan un canal de desviación para permitir la desinfección del agua cruda.



Las lluvias torrenciales muchas veces ocasionan inundaciones

Antes de la inundación, se debe lavar los filtros, llenar los reservorios de almacenamiento y aumentar las reservas de sustancias químicas. Una vez que el agua de la inundación se haya retirado, se debe enjuagar el sistema de distribución y desinfectar los hidrantes. Es importante aconsejar a las personas que dejen correr el agua de los grifos por lo menos diez minutos antes de usar el agua.

Sequías

Impactos

Durante las sequías, el sistema de distribución se puede secar y como resultado se producen fugas y bloqueos en las tuberías. Además, como la concentración de contaminantes es mayor, la calidad del agua se deteriora.

Prevención

Se debe disponer de varios tipos de fuentes de agua. En los sectores agropecuarios, industriales y municipales se deben introducir esquemas de conservación del agua para aumentar los reservorios de almacenamiento y permitir la redistribución del agua. Se deben identificar y preparar las fuentes alternativas de donde se va a transportar el agua en camiones para la operación y distribución en caso de una emergencia.

Desastres ocasionados por el hombre: impactos en el sistema de abastecimiento de agua

Accidentes

Impactos

La sociedad humana es cada vez más compleja y vulnerable a errores humanos o fallas técnicas. Esto puede dar lugar a una grave contaminación de las fuentes de agua y amenazas para la salud pública, algunas de estas fallas pueden ser: derrames de sustancias químicas, inundaciones, incendios, explosiones o ruptura de tuberías. El tipo e intensidad de los desastres ocasionados por el hombre varían considerablemente y una descripción detallada de tales escenarios va más allá del alcance de este documento.

Prevención

La prevención eficaz de estos riesgos supone:

- colocar el equipo relacionado con el agua potable lejos del manejo, almacenamiento o fabricación de productos peligrosos;
- establecer una zona de protección alrededor de las fuentes de agua (véase el folleto de la OMS: Protección de las captaciones); y
- aplicar normas de seguridad, tecnologías y plantas de operación de emergencia para evitar el derrame de gas cloro en las plantas de tratamiento de agua (véase el folleto de la OMS: La desinfección del agua).

El agua en la guerra

Yemen: *En la última guerra civil, muchas de las principales instalaciones de agua resultaron dañadas o minadas, lo que dio lugar a una grave escasez de agua. En Aden, 500 000 personas se quedaron sin agua potable y estaban a una temperatura de aproximadamente 50°C. Los esfuerzos de los ingenieros locales y de las organizaciones de socorro para reparar las estaciones muchas veces resultaron vanos debido al incumplimiento de las órdenes de cese al fuego y a la presencia de minas en el terreno. Ante esta situación desesperada, los civiles se vieron forzados a depender únicamente del abastecimiento inadecuado de agua a través de pozos cavados manualmente. Cuando finalmente llegó un tanque de agua, se produjeron violentos disturbios que ocasionaron muchos heridos.*

Ruanda:. *La gran cantidad de cuerpos que se dejaron descomponer en los lagos y ríos ocasionaron su contaminación a gran escala.*

Chechnya: *Después del conflicto de 1996, los tanques de agua para el socorro que proporcionó el Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR) distribuyó más de 700.000 litros de agua por día, tanto en Grozny como en muchos otros pueblos afectados por el conflicto.*

Lección de Sandoz

En 1986, se incendió el almacén de una fábrica de productos químicos en Suiza. Treinta toneladas de sustancias químicas agrícolas contaminaron los millones de galones de agua que se usaron para apagar el incendio y que fueron a dar al Rin. El sistema de alarma de catástrofes ambientales de las cinco naciones no funcionó. A pesar de que no hubo pérdida de vidas humanas, murieron aproximadamente 500.000 peces y 40 plantas de tratamiento de agua ubicadas a lo largo del Rin tomaron medidas preventivas para detener o reducir la captación del agua. Las indemnizaciones por daños totalizaron más de US$ 88 millones y el costo de la limpieza fue de aproximadamente US$ 34 millones.

Después del desastre, el Comité Internacional para la Protección del Rin (CIPR) hizo un inventario de las plantas industriales que estaban alterando el río, lo cual también proporcionó información para la industria sobre medidas relacionadas con la construcción de depósitos de agua para incendios. Igualmente, se preparó una lista actualizada sobre aspectos legales y administrativos para ser distribuida a las autoridades en casos de emergencia. Se ha instalado un nuevo sistema de prevención y alerta compuesto por ocho centros principales internacionales de prevención en los ríos Rin y Moselle. Los centros atienden las 24 horas del día y brindan información de cualquier tipo para prevenir a los centros ubicados aguas abajo, así como al CIPR. Se ha desarrollado un modelo matemático que puede predecir el curso y concentración de una ola de contaminación en el Rin.

Situaciones de conflicto

Los sistemas de abastecimiento de agua se pueden destruir o contaminar como un resultado deliberado o efecto colateral de conflictos bélicos. La destrucción de las centrales de energía también paraliza el abastecimiento del agua. La población civil, vulnerable a los efectos de la guerra, está particularmente expuesta al

riesgo; la mayoría de las muertes producidas en las guerras son ocasionadas por enfermedades transmitidas por el agua[6].

Por lo general, en situaciones de conflicto las poblaciones urbanas son más vulnerables a contraer enfermedades transmitidas por el agua que las poblaciones rurales. La obtención de agua se convierte en una tarea difícil y muchas veces peligrosa; las personas que hacen largas filas para conseguir agua generalmente están muy irritables. Las enfermedades dermatológicas debido a la falta de agua son muy comunes: en Srebrenica, durante el conflicto en la anterior Yugoslavia, más de 20% de los residentes tenían sarna. El suministro de calefacción central también puede resultar afectado, principalmente en el nivel distrital, como es el caso de muchos lugares de Europa del Este.

Preguntas comunes en casos de desastres

La siguiente sección brinda información relevante a los encargados de tomar decisiones, con el fin de garantizar una acción inmediata en casos de emergencias. El texto se ha elaborado en un formato de pregunta-respuesta.

¿Qué fuente de agua se debe utilizar preferentemente?

Si no es posible distribuir agua embotellada a la población afectada, se deben considerar cuatro fuentes alternativas de agua. El agua superficial, a pesar de estar contaminada, puede ser la única solución práctica en una primera instancia. Sin embargo, el costo y tiempo invertidos para desarrollar cualquier opción también debería ser considerado.

Aguas subterráneas profundas

Por lo general, esta fuente es limpia, de buena calidad biológica y está sujeta a pocas variaciones estacionales. Sin embargo, la contaminación por sustancias químicas algunas veces puede producir toxicidad y un sabor desagradable.

Aguas superficiales y de manantiales

Se prefiere los pozos más profundos (con más de tres metros de profundidad) ya que tienen mejor calidad microbiana. Esta fuente está sujeta a variaciones estacionales y puede estar contaminada por fertilizantes y plaguicidas.

Aguas superficiales

Esta fuente suele estar contaminada, principalmente durante la estación de lluvias y está sujeta a considerables variaciones estacionales. Muchas veces requiere instalaciones de tratamiento de agua complejas. Algunos métodos de captación pueden mejorar la calidad del agua considerablemente, como los pozos de aguas subterráneas ubicados cerca del río, las galerías de infiltración y filtración del lecho del río. Estas técnicas también reducen la vulnerabilidad ante el impacto de las tormentas.

Aguas de lluvia

En los países no industrializados, las aguas de lluvia pueden ser una fuente de agua limpia pero se pueden contaminar al entrar en contacto con la superficie de captación (por ejemplo: techos, tiendas o plásticos de campaña). El consumo exclusivo de aguas de lluvia por períodos prolongados puede dar lugar a deficiencias de minerales. Este suministro es muy irregular y por lo general se usa sólo como fuente complementaria.

Además, también se recomienda hacer acuerdos previos para abastecer agua potable en casos de emergencia con fuentes particulares (por ejemplo, centrales eléctricas, fábricas de cerveza y plantas de desalinización de hoteles), a un precio acordado o en forma gratuita, como parte del plan de preparación. Estos acuerdos reducen o evitan la necesidad de realizar negociaciones incómodas en situaciones de mucha tensión.

(6) Water in armed conflicts. Ginebra, Comité Internacional de la Cruz Roja, 1994.

Desinfección de pozos y tuberías contaminados

Instrucciones para la cloración con una fuerte solución de cloro

1. Interrumpir el suministro público de agua de la fuente (pozo, reservorio, etc.) que se va a desinfectar. Los reservorios y tanques se deben limpiar cuidadosamente con un cepillo y luego enjuagar el interior.

2. Usar una de las sustancias químicas que se mencionan; la cantidad debe corresponder a la capacidad máxima del reservorio (tanque).

3. Primero se debe disolver la sustancia en una cubeta (no se debe introducir más de 100 g de hipoclorito de calcio o cal clorada).

4. En el caso de los pozos (y manantiales) se debe verter la solución (una o más cubetas llenas, una después de otra) en el pozo. De ser posible, se agita el agua para asegurar una buena mezcla; se debe dejar de 50 a 100 mg de cloro disponible por litro durante 12 horas. Esta agua no se debe usar para beber. Luego se debe bombear el agua fuertemente clorada del pozo y no se debe usar hasta que el nivel de cloro residual por litro de agua sea menor de 0,7 mg.

5. En el caso de reservorios y tanques, se debe verter la solución en el tanque cuando esté con el agua hasta la mitad y luego taparlo completamente. Se deja por 12 horas. Luego se vacía completamente el tanque y se deja correr el agua. Se vuelve a iniciar las operaciones normales de uso y abastecimiento al público.

6. En el caso de tuberías, se debe usar 50 mg de cloro disponible por litro durante 24 horas o 100 mg de cloro disponible por litro durante 1 hora.

Cantidades requeridas para producir 100 litros de agua con 100 mg/l de cloro disponible:

- *cal clorada: 25-30% de cal clorada: 3.000 g*
- *hipoclorito de calcio: 70% de cloro disponible: 1.400*
- *hipoclorito de sodio; 5% de cloro disponible: 20 litros.*

Independientemente de la fuente que se use, se debe evaluar cuidadosamente el agua para descartar el riesgo de infecciones y envenenamientos por el agua. Se deben considerar inadecuadas las fuentes ubicadas cerca o aguas abajo de descargas de aguas residuales, industrias químicas, vertederos abandonados o en operación, sitios de disposición de residuos sólidos, minas abandonadas o en operación y otros lugares peligrosos, a no ser que un especialista en salud ambiental que conoce las condiciones locales recomiende lo contrario.

¿Cómo se deben proteger las fuentes de agua?

Se pueden usar los siguientes procedimientos:

- Evitar el acceso de personas y animales a las fuentes y asegurar el bombeo del agua a un reservorio para su posterior distribución (de ser necesario, se debe construir una cerca alrededor de la fuente y asignar un guardián).
- Asegurar la disposición adecuada de excretas a una distancia segura de la fuente de agua (véase el folleto de la OMS Protección de los capataciones, o solicite consejo de un ingeniero especializado en salud ambiental).
- En el caso de un río, se debe asegurar que el agua no se utilice para el baño, lavado o para dar de beber a los animales aguas arriba del punto de captación.
- En el caso de un pozo con una bomba manual, el agua derramada se debe drenar apropiadamente lejos de la fuente en una fosa.
- Calcular el máximo rendimiento de los pozos, ya que la extracción excesiva puede dar lugar a la intrusión salina (principalmente en áreas costeras) o al secado del pozo (de ser necesario, se debe racionalizar el abastecimiento de agua).

¿Cómo determinar que el agua es segura para beber?

La principal preocupación es la ausencia de organismos patógenos. Los siguientes puntos a considerar son la toxicidad y la contaminación por sustancias químicas aunque no son condiciones que se pueden comprobar fácilmente. Además, no hay ninguna relación directa entre la apariencia física del agua (por ejemplo, turbiedad, sabor y olor) y sus riesgos a la salud.

Un nivel de cloro residual libre de 0,5 a 1,0 mg/l en el punto más lejano del sistema de distribución o el característico olor a cloro son por sí mismos las señales más importantes para proveer agua potable segura. En una situación de emergencia se requiere un nivel de cloro residual libre superior a lo normal, porque el agua suministrada tiene una alta probabilidad de volverse a contaminar antes de su consumo debido a que el agua de las inundaciones y desagües contaminados pueden entrar en el sistema de distribución a través de las fugas y porque el agua generalmente se almacena en recipientes abiertos.

Esta "cloración de seguridad" sólo se debe usar inmediatamente después de la emergencia, ya que muchas personas no beberán el agua si está demasiado clorada. Esto depende de las costumbres culturales y sociales; mientras que para algunas personas el olor y sabor del cloro es una prueba de calidad, para otras puede resultar desagradable y pueden recurrir a fuentes inseguras y sin desinfección. Aún cuando se reportan cadáveres en la fuente de agua, la cloración hará que el agua sea segura para beber. Sin embargo, las creencias culturales podrían impedir el uso de ciertas fuentes.

¿El agua demasiado clorada es cancerígena?

No, no es cancerígena si se bebe por períodos breves. Las investigaciones no han demostrado ninguna relación entre los niveles de cloro residual y el cáncer. Hay una creciente preocupación por la relación entre los subproductos de la cloración y el cáncer (véase el folleto de la OMS: Desinfección del agua), pero estos son riesgos de largo plazo. Se debe dar prioridad al control de la calidad microbiológica, principalmente durante los casos de emergencia. Durante la epidemia de cólera en Perú (1991), se podría haber evitado la alta tasa de mortalidad producida si no se hubiera interrumpido la cloración del agua potable por miedo a los efectos de los subproductos de la cloración sobre la salud.

¿Qué análisis de agua se debe llevar a cabo?

En situaciones de emergencia se deben realizar inmediatamente los análisis de rutina de pH, turbiedad y cloro residual y se deben continuar durante la rehabilitación. Los equipos simples deben permitir medir el pH, cloro residual y turbiedad. Cuando no se dispone de ellos, se debe verificar si el agua tiene el olor característico del cloro.

Se puede considerar el análisis para las bacterias termotolerantes cuando:

- no se aplica la cloración;
- el agua no contiene cloro residual;
- se está seleccionando nuevas fuentes;
- hay sospechas de contaminación de la fuente; o
- se pueden tomar medidas correctivas y mantener las pruebas de rutina.

El análisis químico depende de la posible contaminación y de los requisitos para el tratamiento del agua. Al considerar la contaminación producida por aguas residuales o la agricultura, los nitratos deben ser motivo de preocupación. El agua con un alto contenido de nitratos (la norma de la OMS es de 50 mg NO3 por litro) es nociva para los bebés alimentados con biberón (causan el síndrome de los bebés azules), pero no para los bebés amamantados o niños mayores y adultos. En lugar de declarar que una fuente con un alto contenido de nitratos no es apta para el consumo, se podría considerar la posibilidad de proporcionar a las madres agua embotellada de mejor calidad para sus bebés.

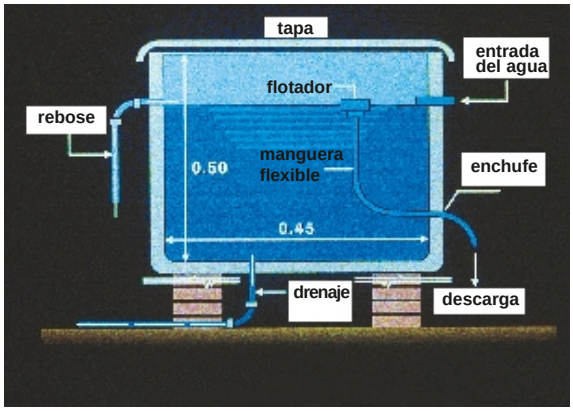
Muchas sustancias químicas, sin riesgos asociados para la salud, pueden otorgar color o mal sabor (hierro, cloruros) u olor al agua, lo cual puede motivar que las personas usen otras fuentes menos apropiadas de agua. Otras sustancias químicas causan graves problemas de salud relacionados con una exposición de largo plazo, como por ejemplo, la intoxicación por arsénico. Es importante tener siempre presente la calidad química del agua y la presencia de compuestos tóxicos y si se tiene alguna duda, se recomienda consultar con un ingeniero de salud ambiental. Si se teme una contaminación por sustancias tóxicas, se deben llevar a cabo los análisis pertinentes en un laboratorio o por un técnico experimentado con equipo de campo.

¿Cómo hacer que el agua sea segura para beber?

Evitar la contaminación bacteriológica del abastecimiento de agua es una prioridad, incluso cuando

Tratamiento de emergencia = Desinfección

Desinfección = Cloración



Hipoclorador simple

se tiene la posibilidad de distribuir agua embotellada a la población afectada. La cloración es recomendable por razones de costo, eficacia y disponibilidad. Exponer un envase transparente al sol para matar los agentes patógenos mediante la radiación solar no se considera un método eficaz de desinfección. Otras técnicas más frecuentes de tratamiento incluyen la sedimentación, coagulación y filtración de arena (para el diseño, construcción y operación, remítase a la literatura técnica).

En casos de emergencia, por lo general se utilizan tabletas de cloro. Es importante hacer un solución primaria (véase el folleto de la OMS: Desinfección del agua) en lugar de echar simplemente las tabletas (aquellas que se usan en las piscinas) o granos en el agua. Las tabletas más grandes toman muchos días para disolverse (así fueron diseñadas). Después de los desastres ocasionados por el huracán Gilbert en Jamaica, se observaron tabletas acumuladas en el fondo de un camión cisterna y el agua suministrada no tenía cloro residual.

Si los niveles de cloro residual en el agua suministrada son insuficientes o no existe cloro residual y no se encuentra disponible otra agua potable, se debe recomendar al público que tome medidas alternativas para desinfectar cantidades pequeñas de agua para beber. Estas medidas pueden incluir hervir el agua o añadir desinfectantes en tabletas, polvo o solución.

¿Cuánta agua se debe suministrar?

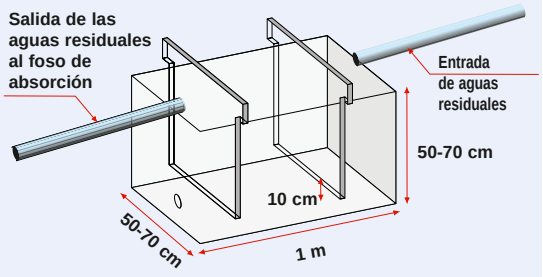
Demanda diaria mínima de agua en casos de emergencia

Tipo de emergencia	**Cantidad de agua** *litros/persona (animal)/día*
Durante la evacuación:	
En climas fríos y temperados	3
en climas cálidos	7
Hospitales de campaña y puestos de primeros auxilios	40 - 60
Centros de alimentación masiva	20 - 30
Albergues temporales y campamentos	15 - 20
Instalaciones de lavado	35
Ganado	30 (vacuno) 15 (caprino/ animales pequeños)

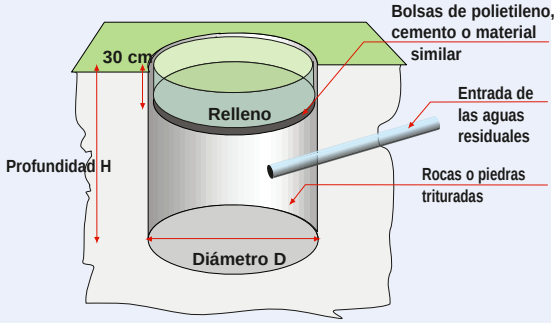
Además de los requisitos mencionados anteriormente, el equipo de almacenamiento de agua debe tener una capacidad mínima de 2.000 litros y estar ubicado a una distancia mínima de 100 m del albergue más lejano. Además, para el almacenamiento domiciliario, se debe proveer bidones/bolsas de 10 litros y recipientes de 20 litros. Cada uno debe tener una abertura pequeña para evitar la contaminación del agua.

Los tanques usados para transportar y almacenar agua potable deben estar libres de contaminación y protegidos contra ella. Además, se debe evitar la reproducción de mosquitos en estos tanques. Los tanques disponibles localmente de las empresas comerciales de agua, fábricas de cerveza y de productos lácteos también pueden servir para transportar el agua después de una limpieza profunda y desinfección. Como parte del plan de operación, se recomienda hacer acuerdos con los propietarios de los tanques. Evite usar camiones o contenedores de gasolina, de sustancias químicas o de aguas residuales. Las cámaras de goma (de 2.000 litros) son muy prácticas para convertir los camiones plataformas en camiones de agua. Al seleccionar los camiones cisterna se deben considerar las condiciones de los caminos. Es probable que los camiones grandes no puedan circular por caminos estrechos o subir montañas.

Foso de absorción y trampa de grasa



Trampa simple de grasa



Foso de absorción

Volumen de aguas residuales por día	D(m)	H(m)
500	1,0	1,1
1 000	1,0	1,9
2 000	1,5	2,5
5 000	2,0	4,3

Nota: estos son volúmenes promedios típicos; deben ser mayores para suelos drenados (por ejemplo, suelos arcillosos).

Cuando se establecen prioridades para el suministro de agua potable, se da atención preferente a los heridos, trabajadores de socorro y a la población en general. Luego se atiende a la alimentación de los animales y finalmente a las prácticas de higiene como la limpieza y el lavado, a menos que los consejeros de la salud dispongan otras medidas.

Es mejor suministrar abundante agua protegida de la contaminación fecal directa antes que proveer poca agua pura. Al disponer de mayores cantidades de agua, las personas pueden asearse y lavar su ropa y utensilios para cocinar y comer. El efecto que se logra con estas simples medidas para prevenir las enfermedades transmitidas por el agua es sorprendente.

¿Qué se debe hacer con las aguas residuales?

En todas las circunstancias es importante evitar la formación de agua estancada en los pozos de agua y en los alrededores de los albergues y campamentos. Las aguas residuales del lavado y cualquier derrame se deben drenar lejos de los ríos o arroyos aguas abajo de cualquier punto de captación de agua y asentamientos. Si no hay ningún río, se debe cavar una fosa de drenaje o de absorción y usar una trampa de grasa. Esta es necesaria para remover la grasa que podría obstruir y bloquear los poros del suelo.

Si el agua potable está contaminada, ¿se debe detener el bombeo?

El bombeo no se debe detener a menos que haya una preocupación fundamentada de intoxicación aguda o cuando el bombeo continuo pone en peligro las estaciones de bombeo. De hecho, se recomienda lo contrario: se debe aumentar la presión del agua para compensar la pérdida de presión debido a rupturas y ayudar a controlar la recontaminación. Es indispensable considerar la importancia de la mayor presión de agua en edificios de varios pisos, no sólo para llegar al piso más alto sino también para evitar el contrasifonaje de agua turbia en el sistema de abastecimiento. Además, una vez que el sistema de distribución se seca, se producen fugas y las tuberías se pueden bloquear. (Véase el folleto de la OMS: Fugas y medidores).

¿Se debe importar equipo móvil?

Las plantas móviles de tratamiento y desinfección del agua pueden ser muy útiles y aumentar la flexibilidad del manejo de la emergencia. Si se requieren plantas móviles para las operaciones de socorro, es esencial que se les haya considerado durante la fase de preparación y que se haya adquirido el equipo específico y mantenido en buen estado, así como capacitado al personal de operación. El equipo y los suministros se pueden almacenar en un lugar o distribuir a varias regiones con la provisión adecuada para su traslado inmediato a la región afectada.

No es recomendable solicitar equipo móvil como parte de los suministros de socorro. Este equipo es muy cos-

toso y voluminoso, ocupa demasiado espacio, requiere la presencia de un operador experimentado y probablemente no funcione en determinadas condiciones de emergencia.

¿Qué equipo de emergencia se debe almacenar?

No es posible hacer una lista definida de los suministros y equipos requeridos pero se presenta una lista tentativa como orientación a fin de obtener el equipo de agua y saneamiento y los suministros requeridos para satisfacer las necesidades de 10.000 personas. Cada análisis de vulnerabilidad y evaluación de las necesidades identificará problemas específicos a partir de una evaluación racional.

Es muy costoso mantener los almacenes. Por lo general, es más eficiente en función de los costos hacer acuerdos con empresas privadas para el uso de equipo apropiado en una emergencia futura. Cualquier equipo de emergencia se debe almacenar, mantener en buen estado, revisar regularmente y hacer demostraciones para que los operadores se familiaricen con estos.

¿Son recomendables las tabletas para purificar el agua?

Las organizaciones responsables de la distribución del agua deben usar tabletas para purificar el agua. Sin embargo, es importante destacar que la eficacia de estas depende de la composición del agua y los problemas asociados con la turbiedad. La recontaminación es un grave problema.

Es probable que las tabletas se empleen inadecuadamente y sean potencialmente peligrosas. Éstas sólo deben estar al alcance de las personas cuando sea totalmente necesario y con las instrucciones y control cuidadoso de las autoridades competentes.

¿Son recomendables los filtros domésticos? ¿Cuáles?

Los filtros domésticos no son recomendables. Por lo general, la filtración por sí sola es inadecuada y la posible recontaminación es siempre una amenaza. Además,



Almacén de equipo de emergencia

el uso de filtros depende de ciertos factores como costo, calidad y aceptación cultural de estos dispositivos.

El uso inadecuado de filtros y los filtros de baja calidad pueden conllevar a un falso sentido de seguridad. En términos generales, es mejor filtrar y tratar el agua antes de su distribución.

En caso de inundación, ¿las personas pueden tomar agua del grifo?, ¿Se requieren vacunas adicionales?

Cuando no se dispone de información específica y de pruebas de análisis, se debe considerar que el agua está contaminada y necesita tratamiento. Si no se puede distribuir ninguna otra forma de agua potable, es necesario aconsejar al público que hierva el agua potable o utilice tabletas de desinfección. Después del tratamiento, el agua se debe almacenar de manera segura para evitar la recontaminación. El agua para la higiene personal no requiere hervido. No se conoce ninguna vacuna eficaz contra todas las enfermedades relacionadas con el agua potable.

¿Qué se debe hacer frente a la posibilidad de cadáveres en el agua después de los desastres?

Las autoridades de salud pública deben estar alertas y ser precavidas y recomendar al público que informe a

Posible equipo de emergencia y suministros para una población de 10 000 desplazados (250 m3 de agua requerida por día)

Descripción del equipo y suministros	Cantidad
Equipo portátil de pruebas de campo para pH, cloro residual (libre y combinado) y turbiedad. Cuando sea posible se debe agregar un equipo de laboratorio para bacterias termotolerantes. Para períodos largos se debe considerar incluir conductividad y temperatura.	2
Generadores portátiles de emergencia específicos para la demanda de energía eléctrica de la instalación	3
Clorador portátil en un camión o remolque con dos cilindros de cloro líquido	1
Hipoclorador instalado en un camión o remolque con tanques de solución, manguera y accesorios	3
Unidad portátil de purificación del agua con capacidad para 200-250 l/min	2
Camiones cisternas con capacidad para 83 m^3 (se deben considerar las condiciones del camino y establecer los puntos de recarga para los camiones cisternas)	3 viajes de ida y vuelta al día
Cámaras plegables (de 2 000 litros) para convertir camiones de plataforma en camiones de agua	
Tanques plegables de almacenamiento de 2 m^3, 5 m^3 y 10 m^3	Capacidad total 250 m^3
Mosquitero fino y láminas de plástico para techos (inclinadas) para cubir los tanques de almacenamiento	Según lo requerido
Taller móvil o unidad de reparación con herramientas de reparación y tendido de tuberías, ajustes, conexiones, herramientas de excavación, tornos, llaves de grifos para tuberías, válvulas y mangueras	
Equipo y materiales para soldar, botas, guantes de trabajo y anteojos protectores	1 juego
Herramientas de albañilería, completas	2-5 juegos
Herramientas de carpintería, completas	2-5 juegos
Equipo para taladrar pozos y puntos de captación o equipo para cavar pozos	2 juegos
Bombas manuales para el agua con capacidad para 15 a 20 l/min	100
Bombas eléctricas o a motor con capacidad para 200 a 250 l/min	4
Tuberías; el diámetro y especificaciones dependen de la disponibilidad local y del sistema, incluidas las válvulas, ajustes y tuberías de acoplamiento rápido	
Sustancias químicas	
Hipoclorito de calcio (60-70 %), en polvo o granulado, conservado en un lugar frío y seco y renovado cada dos años, o como parte de las reservas ampliadas de las operaciones existentes	5-10 toneladas
Tabletas de cloro	100 000 tabletas
Sulfato de aluminio u otras sustancias químicas para la coagulación (tratamiento del agua)	2-5 toneladas
Cal (para la corrección del pH)	5 toneladas
Disposición de aguas residuales y excretas[7]:	
Bomba móvil para lodos	5
Bombas sumergibles con diafragma que no obstruye o trituradores	5
Camiones cisternas para lodos con 7 m^3 de capacidad	5
Taladros (para terrenos)	5-10 juegos
Taller móvil de reparación con herramientas y equipo necesarios, máscaras, botas, guantes de trabajo, herramientas de excavación, etc.	1 unidad
Tuberías con conexiones y equipo; diámetro de 10 a 30 cm	
Moldes (de hierro o madera) para tuberías y losas de concreto	10-20 juegos
Madera, tablas, clavos, martillos, etc.	

(7) La experiencia ha demostrado que los problemas relacionados con este sector se tratan mejor con grupos separados de trabajadores para evitar posibles conflictos entre los sectores.

las autoridades si observan cadáveres de humanos o animales. Estos cuerpos se deben retirar cuidadosamente; los cadáveres se deben identificar y devolver a la familia (según la costumbre local). Los cadáveres humanos tienen un fuerte impacto y se deben considerar de alta prioridad. Se debe evitar extraer agua de áreas donde hay cadáveres. De ser necesario, el agua se debe tratar con un desinfectante para destruir los microorganismos patógenos.

¿Por cuánto tiempo se debe hervir el agua?

Para hacer que el agua sea segura para beber y otros usos, debe hervir vigorosamente durante un minuto si la localidad está ubicada en el nivel del mar. Se debe dejar hervir un minuto más por cada 1.000 m de altitud. Esto hará que el agua sea segura para beber.

Si se necesita cavar pozos, ¿Dónde se debe hacer?

La distancia de los pozos dependerá del tipo de suelo y roca pero deben estar ubicados lejos de las letrinas (30 m como mínimo) y cuesta arriba de las letrinas y otras fuentes de contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Los pozos deben estar ubicados en lugares de fácil acceso y no en áreas que los pobladores desconocen o en las que no desean ingresar. La distancia máxima de camino debe ser de 100 m o a algunos minutos de camino de la vivienda más lejana.

¿Qué medidas de emergencia se deben tomar para desinfectar los depósitos para agua en las viviendas (hipoclorito de calcio, yodo, etc.)?

Sólo se debe usar hipoclorito de calcio sin olor (por lo general se usa una solución con 5% de cloro). Por razones de seguridad, se recomienda preparar primero una solución que luego se añade al agua potable para lograr una concentración de 50 ppm (o mg/l). Si después de un tiempo de contacto de 30 minutos el cloro residual libre es mayor de 0,7 ppm, se debe reducir la dosis. Esta dosis debe ser adecuada y segura para las situaciones de emergencia, a pesar de que pueda sentirse un sabor a cloro. El sabor es una medida razonable de la cantidad de cloro necesaria. Si el olor de cloro causa rechazo en las personas, se puede permitir un tiempo mayor de contacto.

Recomendaciones

Identifique los riesgos, prepare y prevenga

Es importante pensar y planificar antes de las posibles amenazas. ¿Cuáles son las posibles amenazas? ¿Cuáles son los posibles impactos en el sistema de suministro del agua y la población local? ¿Está la comunidad preparada para enfrentar estos impactos?

De ser posible, las instalaciones importantes deben estar lejos de las zonas peligrosas y se deben realizar análisis de vulnerabilidad en las instalaciones existentes, principalmente aquellas que han sido construidas en zonas peligrosas. Se debe mitigar cualquier debilidad evidente de la estructura, operación y organización. La mitigación antes de un desastre muchas veces resulta más económico que la reparación posterior.

Se deben aplicar conceptos de prevención en todas las actividades de la organización, incluida la operación, mantenimiento y administración. Desarrolle un plan de operación ante emergencias, capacite al personal y adquiera equipo de emergencia, suministros y repuestos. Lleve a cabo prácticas de simulación regularmente. Trabaje con otras instalaciones para integrar la planificación y operaciones de emergencia. Así mismo, motive a la comunidad para que desarrolle su propio plan de preparación para la emergencia.

Evalúe rápidamente el daño y las necesidades

Este aspecto es determinante para conducir la operación de socorro. Use los formatos preparados previamente para describir el daño, las medidas correctivas requeridas, la capacidad disponible y los recursos humanos y materiales que se necesiten. Estas evaluaciones las deben llevar a cabo personas capacitadas en el manejo de sistemas de suministro de agua y que conocen las condiciones locales. El daño se debe describir en porcentajes o cifras exactas.

Proporcione agua potable segura y brinde la información adecuadamente

Se debe proveer la cantidad adecuada de agua potable segura a la población afectada. La primera alternativa es el agua embotellada. Cuando no se dispone de este medio, el tratamiento de emergencia es la desinfección del agua con cloro.

Se debe informar a la población afectada si el sistema de suministro de agua está contaminado y recomendarles fuentes alternativas o métodos de desinfección.

Bibliografía

Assar, M. *Guide to sanitation in natural disasters*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1971.

Environmental Health Management after Natural Disasters. Scientific Publication NO 430, Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud (OPS), 1982.

Guide to environmental health emergencies and disasters: a practical guide WHO/Federation of the Societies of the Red Cross/UNHCR. (En preparación).

Guidelines for Cholera Control. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1993.

Guidelines for Drinking Water Quality. Vol 1. 2. 3. Ginebra, 1993, Organización Mundial de la Salud, 1996.

Guidelines for preparing a vulnerability analysis of water and sewerage system. Organización Panamericana de la Salud (en prensa).

Guidelines for vulnerability analysis of drinking water supply and sewerage systems, Quito, Organización Panamericana de la Salud (OPS), Regional Disaster Coordination, 1997.

Relief Engineers for Disaster Relief (RedR). *Engineering in emergencies, a practical guide for relief workers*. IT publications, 1995.

Technicien Sanitaire en Situation Précaire. Médecins Sans Frontières.

Volcanic Eruption Management. New York, UNDRO-UNESCO, 1985.

Water Engineering in Developing Countries. *Emergency water sources – guidelines for selection and treatment*. Loughborough University, 1997.

Water in armed conflicts. Ginebra, International Committee of the Red Cross. 1994.

Water manual for refugee situations. Ginebra, Programme and Technical Support Section, Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, 1992.

A world safe from natural disasters. Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud (OPS), 1994.

agua

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

Desastres naturales

Terremotos

Por 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

Los 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[8] 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 arrasar 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[9]

Cada año, durante los meses de verano se forman sobre las aguas tropicales aproximadamente 80 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 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.

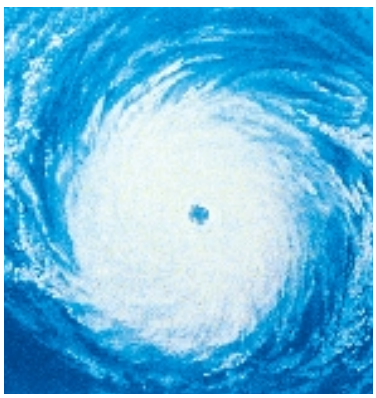


Foto de un huracán desde un satélite

Inundaciones

Las 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

Los 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 alojamientos 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 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.

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.



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

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.

Ciclo de planificación de la emergencia, incluida la prueba y actualización



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, 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 encuadernados en carpetas anilladas, lo cual facilita la inserción y descarte de información.

Diseño del sistema de respuesta

Manejo	• Establecimiento de prioridades • Diseminación de la información pública • Movilización de auxilio complementario
Ingeniería	• Evaluación de daños • Coordinación de las reparaciones
Supervisores	• Organización de los equipos de reparación y las actividades de campo
Operadores	• Ejecución de las operaciones

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-

titud el 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

Lista de fascículos - Octubre 1998 –

Aire
- Aire y salud
- Calidad de aire interior
- Transporte y aire
- Contaminación de aire debido a residuos y disolventes
- Energía y aire
- Control de calidad del aire
- El asma y alergias respiratorias
- Contaminación del aire y efectos globales
- Avisos de contaminación

Agua
- Agua y salud
- Controlando la calidad del agua
- El plomo y agua
- Nitratos
- Algas
- Protección de las captaciones
- Desinfección de agua
- Tratamientos I
- Tratamientos II
- Fugas y medidores
- Seguridad en la distribución
- Aguas lluvia
- Saneamiento in situ
- Alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales
- Mantenimiento y gestión de las redes de aguas residuales
- Aguas recreativas

Residuos sólidos
- Residuos sólidos y la salud
- Vertederos
- Incineración de residuos
- Recogida de residuos
- Residuos sanitarios
- Tratamiento biológico de residuos
- Reciclaje
- Minimización de residuos
- Residuos tóxicos

Urbanismo
- Urbanismo y salud
- Herramientas para el urbanismo
- Viajando en las ciudades
- Ciudad verde, ciudad azul
- Redes urbanas
- Administración de ciudades
- Aspectos sanitarios y socio-culturales de las ciudades
- La ciudad del futuro
- Indicadores urbanos
- Equipamientos de barrio
- Suelo contaminado
- A pie y en bicicleta por la ciudad

Ruido
- Ruido y la salud
- Ruido del tráfico
- Ruido público en la ciudad
- Ruido en las escuelas
- Ruido en el deporte y el ocio
- Aislamiento acústico
- Medición del ruido
- Mediando con quejas por ruido
- Ruido de barrio
- Una huida del ruido saludable

Accidentes
- Política local para la prevención de accidentes
- Prevención de accidentes en la infancia
- Los accidentes y las vejez
- La seguridad del hogar
- Seguridad vial
- La seguridad en el fuego
- La seguridad en el agua
- Juego y ocio
- La seguridad en los parques y patios infantiles

Vivienda
- Vivienda y salud
- El síndrome del edificio enfermo
- El amianto y la vivienda
- Cocina y salud
- La energía y la vivienda
- El moho y la humedad

Radiación
- Radón
- Rayos ultravioleta
- Antes, durante y después de las situaciones de emergencia radiológica
- Campos electromagnéticos
- Residuos radioactivos

Toxicología
- Plomo y salud
- Alergias y medio ambiente
- Envenenamiento por monóxido de carbono
- Pesticidas y salud
- Amianto y salud
- Reacciones adversas a la comida

Higiene
- Roedores
- Mosquitos
- Pájaros
- Animales de compañía
- Cucarachas
- Limpiando la ciudad

Para mayor información, sírvase remitir a nuestro sitio en la Web:
http://www.who.dk/environment/pamphlets
http://www.paho.org

US$10.00

Promover y fortalecer las capacidades institucionales para reducir los riesgos y mitigar los daños provocados por desastres naturales y tecnológicos en el abastecimiento de agua.








http://www.paho.org

División de Salud Ambiente

Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastres

Organización Panamericana de la Salud

Oficina Regional para las Américas

Organización Mundial de la Salud

La Organización Panamericana de la Salud agradece la colaboración financiera del "Chlorine Chemistry Council" (CCC) en la impresión del presente documento