

# **AGUA Y SANEAMIENTO EN SITUACIONES DE EMERGENCIA Y DESASTRES NATURALES**

**Abril de 2016**

**Dirección General de Usuarios de Servicios Públicos Domiciliarios**

**Adjuntía de Usuarios y Consumidores**

**Defensoría del Pueblo Ecuador**

## Índice

1.	El agua y saneamiento.....	3
2.	El desafío del sector de agua y saneamiento en la reducción de desastres .....	4
3.	Indicadores básicos para la dotación de agua durante situaciones de emergencia y desastre .....	4
3.1.	Acceso al agua y cantidad disponible:.....	4
3.2.	Calidad del agua: .....	5
3.3.	Ejemplo de cálculo de necesidades de agua para un refugio. ....	6
3.4.	Notas de Orientación respecto a los indicadores: .....	6
4.	Actores esenciales .....	8
5.	Empresas prestadoras del servicio de agua y saneamiento .....	8
6.	Medidas a tomar antes, durante y después del desastre natural.....	9
6.1.	Medidas a tomar ANTES de un desastre natural .....	11
6.1.1.	Mapas de riesgos.....	11
6.1.2.	Análisis de vulnerabilidad.....	12
6.1.3.	Tipos de amenazas y consecuencias en los sistemas de agua y saneamiento.....	13
6.2.	Medidas a tomar DURANTE de un desastre natural .....	15
6.2.1.	Acceso al agua y cantidad disponible durante la emergencia .....	16
6.2.2.	En el albergue o refugio .....	16
6.3.	Medidas a tomar DESPUÉS de un desastre natural .....	20
7.	Directrices Operacionales sobre la protección de los derechos humanos en situaciones de desastres naturales referentes a agua y saneamiento .....	21
8.	Bibliografía.....	26

# AGUA Y SANEAMIENTO EN SITUACIONES DE EMERGENCIA Y DESASTRES NATURALES

---

## 1. El agua y saneamiento.

El agua, un elemento básico para la vida en todos los sentidos, puede ser una de las principales limitaciones y preocupaciones después de un desastre natural. El acceso a agua potable en cantidad y calidad suficiente es indispensable en los momentos siguientes a la ocurrencia de una catástrofe para brindar atención a los heridos, el consumo humano y el mantenimiento de las condiciones mínimas de higiene, soporte a las labores de búsqueda, rescate y atención, y la reactivación de las actividades productivas y comerciales de las localidades afectadas.

Este elemento vital es un derecho humano, y que supone además una preocupación que supera la protección a las inversiones estatales y privadas, y es la responsabilidad ética y de salud pública del Estado.

El actual escenario mundial, caracterizado por condiciones de pobreza, exclusión e inequidad marcadas, además con procesos de degradación ambiental y cambio climático, ha permitido que el riesgo ante eventuales amenazas o desastres naturales como deslizamientos, huracanes, sequías, incendios o terremotos, sea más alto. De igual forma, la falta de planificación, un crecimiento descontrolado en las áreas urbanas, el asentamiento en zonas inestables, la precariedad en insumos para la construcción, elevan el nivel de riesgo, trayendo consigo consecuencias devastadoras ante fenómenos naturales. Todos los factores mencionados incrementan la vulnerabilidad de la población y de igual manera de la infraestructura y servicios básicos.

Los desastres naturales, como terremotos o inundaciones, pueden tener impactos sobre áreas y poblaciones extensas, especialmente en áreas urbanas y zonas de pobreza donde la ausencia o limitación de los servicios de agua y saneamiento, impiden una adecuada prestación de servicios de salud ante epidemias que pueden emerger, y deterioran las condiciones ambientales y de higiene de la población.

La vulnerabilidad ante desastres naturales es una condición latente en todo momento en cualquier lugar, y para esto se debe tomar ciertas medidas de prevención antes, durante y después de los siniestros. El Ecuador es un país particularmente vulnerable ante diversos desastres naturales, considerando que “se encuentra situado en una de las zonas de más alta complejidad tectónica del mundo, en el punto de encuentro de las placas de Nazca y Sudamérica. Es parte del denominado “cinturón de fuego del Pacífico”, con una larga serie de volcanes en su mayoría activos que provoca una permanente actividad sísmica y volcánica y determinan una elevada vulnerabilidad” (FAO, pág. 1).

Es importante mencionar que el país está “ubicado dentro del cinturón de bajas presiones que rodea el globo terrestre, en la zona de convergencia intertropical, un área sujeta a amenazas hidrometeorológicas como inundaciones, sequías, heladas o efectos del fenómeno El Niño” (FAO, pág.

1). El reciente terremoto de 7,8 grados en la escala de Richter que ha afectado de especial manera a la zona costera del país, ha alertado de la necesidad de contar con instrumentos y estrategias de prevención ante este tipo de desastres, con la finalidad de minimizar sus efectos y salvaguardar la mayor cantidad de vidas humanas y de infraestructura.

## 2. El desafío del sector de agua y saneamiento en la reducción de desastres

El reto para los actores de la prestación de los servicios públicos de agua y saneamiento, está tanto en atender en la fase de emergencia como en recuperar la operatividad de los sistemas afectados por el desastre o implementar nuevos sistemas y reducir su vulnerabilidad.

La disponibilidad y uso de agua para uso humano; así como las condiciones mínimas de saneamiento son fundamentales para proteger la salud de las personas, en especial en la fase de emergencia y recuperación de desastres naturales.

*El correcto funcionamiento de los sistemas de agua y saneamiento, o la capacidad de respuesta ante el impacto de los desastres es determinante para proteger y recuperar la salud de la población y controlar los riesgos ambientales que pueden derivar en brotes epidémicos (leptospirosis, cólera, EDAs) y que afectan la salud de la población más que el fenómeno mismo (OPS, 2006, pág. 9).*

*La experiencia ha demostrado que, si bien los patrones de discriminación e indiferencia hacia los derechos económicos, sociales y culturales ya pueden aparecer durante la etapa de emergencia de un desastre, cuánto más tiempo dura la situación de desplazamiento, mayor es el riesgo de violaciones de los derechos humanos. (IASC, 2007, pág. 24).*

## 3. Indicadores básicos para la dotación de agua durante situaciones de emergencia y desastre

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), en concordancia con la Carta Humanitaria y Normas mínimas de respuesta humanitaria en casos de desastre, definen indicadores fundamentales en la prestación de agua durante situaciones de emergencia y desastre.

### 3.1. Acceso al agua y cantidad disponible:

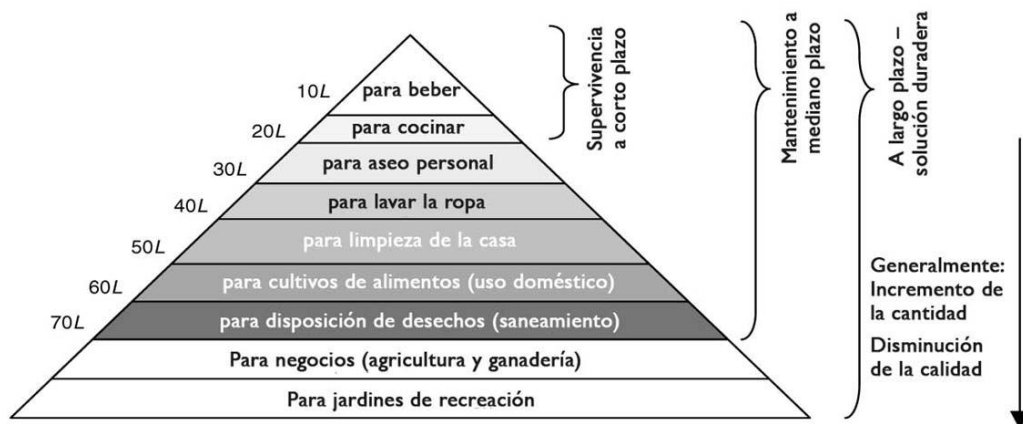
Los indicadores esenciales en cuanto al acceso y cantidad de agua disponible se tienen los siguientes indicadores (El Proyecto Esfera, 2004):

- **Mínimos de acceso al agua:** Promedio de agua para beber, cocinar y realizar la higiene personal y doméstica: 15 litros por persona al día.
  - Por persona cuota mínima de “supervivencia”: 7 litros diarios por persona (sostenible sólo por unos pocos días)
    - Para beber: 3 a 4 litros diarios por persona
    - Para preparación de comida, limpieza: 2 a 3 litros diarios por persona
  - Por persona cuota a mediano plazo: 15 a 20 litros diarios por persona (sostenible por unos pocos meses)
    - Para beber: 3 a 4 litros diarios por persona
    - Para preparación de comida, limpieza: 2 a 3 litros diarios por persona
    - Para higiene personal: 6 a 7 litros diarios por persona
    - Para lavado de ropa: 4 a 6 litros diarios por persona

- **Abastecimiento de agua en centros de salud:** 5 litros por paciente ambulatorio; 40 a 60 litros por paciente hospitalizado por día.
- **Hospital (con instalaciones para lavado de ropa):** 220 a 300 litros por cama
- **Escuelas:** 2 litros por estudiante; (10 a 15 litros por estudiante si los inodoros son de descarga de agua)
- **Centros de alimentación:** 20 a 30 litros por persona por día
- **Máxima distancia permisible entre las viviendas y el punto más cercano de suministro de agua:** 500 metros.
- **Número máximo de personas por fuente de agua:** el número de personas por fuente de agua, suponiendo su funcionamiento durante 8 horas continuas y caudal constante de al menos 7.5 litros/minuto es de 250 personas por grifo.
- **El tiempo de espera (haciendo fila) en un punto de abastecimiento de agua:** menor a 30 minutos

La siguiente figura muestra la jerarquía de las necesidades promedio de agua, establecidas por la OPS y la OMS para situaciones normales o no declaradas como de emergencia o desastre.

**Figura 1. Jerarquía de las necesidades de agua**



Fuente: OMS y OPS, 2009.

### 3.2. Calidad del agua:

Los indicadores principales en cuanto a la calidad de agua para uso humano en situaciones de emergencia son los siguientes (El Proyecto Esfera, 2004):

- Las nuevas fuentes de agua que la situación de emergencia obligue a usar no deben tener más de 10 coliformes fecales por cada 100 mililitros.
- La concentración de cloro residual en agua entubada debe ser de 0,2-0,5 miligramos por litro y su turbiedad debe ser menor de 5 UNT.
- El total de sólidos en disolución en el agua no debe exceder 1.000 miligramos por litro.

Estos indicadores son utilizados generalmente por las instituciones de ayuda humanitaria bajo condiciones extremas, por lo cual las empresas e instituciones proveedoras de agua deben considerar niveles superiores en lo que se refiere a la cantidad de agua a suministrarse a la población durante situaciones de emergencia.

### 3.3. Ejemplo de cálculo de necesidades de agua para un refugio.

¿Cuánta agua se requiere para un campo 5.000 personas en refugio (que incluye 2.000 niños en edad escolar)?

#### Supuestos:

- No se va a suministrar agua para los sembrados.
- No se provee agua para animales de granja.
- El agua de un hospital o centro de salud es responsabilidad de otra entidad y tiene un sistema de suministro diferente.
- El personal será residente durante las primeras etapas, pero es posible que viaje al campo y no se incluye en el cálculo.
- Asuma un desperdicio del 10% (de derrames, escapes y desecho).
- El colegio no entrará en funcionamiento sino hasta después de la primera fase y no va a tener inodoros de descarga de agua.
- Asuma un mayor movimiento de población.

#### Fase 1 – Suministro de emergencia

Uso doméstico:  $5.000 \times 7$  litros = 35.000 L (7 litros diarios por persona)

Centro de alimentación:  $5.000 \times 20$  = 100.000 L (20 litros diarios por persona)

Centro del personal:  $25 \times (5+30)$  = 875 L (5 litros diarios por persona para la oficina, más 30 litros diarios por persona para las acomodaciones)

Total = 135.875 L más 10% de los escapes

**Aproximadamente = 150.000 litros por día**

#### Fase 2 – Suministro a mediano plazo

Uso doméstico:  $4.500 \times 20$  litros = 90.000 L (se planea una disminución de la población, pero se incrementa la cuota a 20 litros diarios por persona)

Centro de alimentación:  $1.000 \times 30$  litros = 30.000 L (alimentación para los grupos vulnerables, pero sólo se suministran 30 litros diarios por persona)

Centro del personal:  $25 \times 5$  litros = 125 L (el personal ya no es residente)

Escuela:  $2.000 \times 2$  litros = 4.000 L (2 L por alumno)

Total = 124.125 L más 10% de los escapes

**Aproximadamente = 137.000 litros por día**

### 3.4. Notas de Orientación respecto a los indicadores

A continuación las notas de orientación en relación a los indicadores enunciados (El Proyecto Esfera, 2004):

- Selección de fuentes de agua:** al seleccionar las fuentes de agua se deben tener en cuenta los factores siguientes: la disponibilidad, la proximidad y la sostenibilidad de una cantidad suficiente de agua; si es necesario o no tratar el agua, y si este tratamiento es factible, incluida la existencia de factores sociales, políticos o jurídicos relativos a la fuente de agua. En general, se prefieren las fuentes de aguas subterráneas y/o los manantiales cuyo flujo es movido por gravedad porque requieren menos tratamiento y no hay necesidad de bombeo. En casos de desastre, a menudo es preciso utilizar en la fase inicial una combinación de métodos de abastecimiento y fuentes de agua. Es necesario mantener una vigilancia constante de todas las fuentes para evitar así la explotación excesiva.*
- Necesidades:** las cantidades de agua necesarias para el consumo doméstico varían según el clima, las instalaciones de saneamiento disponibles, los hábitos de las personas, sus prácticas religiosas y*

culturales, los alimentos que cocinan, la ropa que se ponen, etc. En general, mientras más cerca esté la vivienda de la fuente de agua, mayor es el consumo de agua siempre que sea posible, se puede exceder la cantidad de 15 litros por persona y por día para adaptarse a una norma local que sea más elevada.

Necesidades para asegurar la supervivencia: Consumo de agua (para beber y utilizar con los alimentos)	3 litros por persona por día
Prácticas de higiene básica	6 litros por persona por día
Necesidades Básicas para cocinar	6 litros por persona por día
Cantidad total de necesidades básicas	15 litros por persona por día

c) **Cantidad/cobertura:** en una situación de desastre, y hasta que se hayan cumplido las normas mínimas relativas a la cantidad y calidad del agua, la prioridad es facilitar un acceso equitativo a una cantidad adecuada de agua, incluso si es de calidad media. Las personas afectadas por un desastre son mucho más vulnerables a las enfermedades; por lo tanto, es imprescindible ceñirse a los indicadores de acceso al agua y de cantidad, incluso si sobrepasan las normas habituales de la población afectada o la población de acogida. Hay que tener especialmente en cuenta el hecho de que las personas con enfermedades particulares, como el VIH y el SIDA, necesitan más agua. Para no suscitar ninguna hostilidad, se recomienda satisfacer de manera equitativa las necesidades de agua y saneamiento tanto de la población de acogida, como de la población afectada.

d) **Número máximo de personas por fuente de agua:** el número de personas por fuente de agua depende del caudal y de la disponibilidad de agua de cada fuente. Las cantidades son aproximadamente las siguientes:

250 personas por grifo	Basado en un flujo de 7.5 litros/minuto
500 personas por bomba manual	Basado en un flujo de 17 litros/minuto
400 personas por pozo abierto operado por una persona	Basado en un flujo de 12.5 litros/minuto

Se parte del supuesto de que el punto de abastecimiento de agua es accesible durante unas ocho horas por día y el caudal es constante. Si el acceso es posible durante un tiempo más largo, las personas pueden recoger más de la cantidad mínima de 15 litros por día. Estos objetivos deben utilizarse con prudencia puesto que el hecho de alcanzarlos no garantiza necesariamente una cantidad mínima de agua ni un acceso equitativo.

e) **Tiempo de espera haciendo cola:** si el tiempo de espera haciendo cola es excesivo, ello indica que no se dispone de agua suficiente (sea porque el número de puntos de agua es inadecuado o bien porque el caudal es inadecuado). Los resultados negativos posibles de un tiempo de espera excesivo son la reducción del consumo de agua per cápita; el aumento del consumo de agua procedente de fuentes de superficie no protegidas y la disminución del tiempo que pueden dedicar las personas encargadas de recoger agua a otras tareas esenciales para su supervivencia.

f) **Acceso y equidad:** incluso si se dispone de una cantidad suficiente de agua para cubrir las necesidades mínimas, es preciso tomar otras medidas a fin de garantizar un acceso equitativo para todos los grupos. Los puntos de abastecimiento de agua deben estar situados en zonas que son accesibles para todos sin distinción de sexo o de etnia, por ejemplo. Probablemente habrá que diseñar o adaptar algunas bombas manuales y recipientes para el acarreo de agua a fin de que puedan utilizarlos las personas que viven

con el VIH o el SIDA, las personas de edad, las personas con discapacidad o los niños. En los casos en que el agua es racionada o bombeada a horas determinadas, habrá que planificar un sistema en consulta con los usuarios, incluidas las mujeres.

#### 4. Actores esenciales para el Agua y Saneamiento

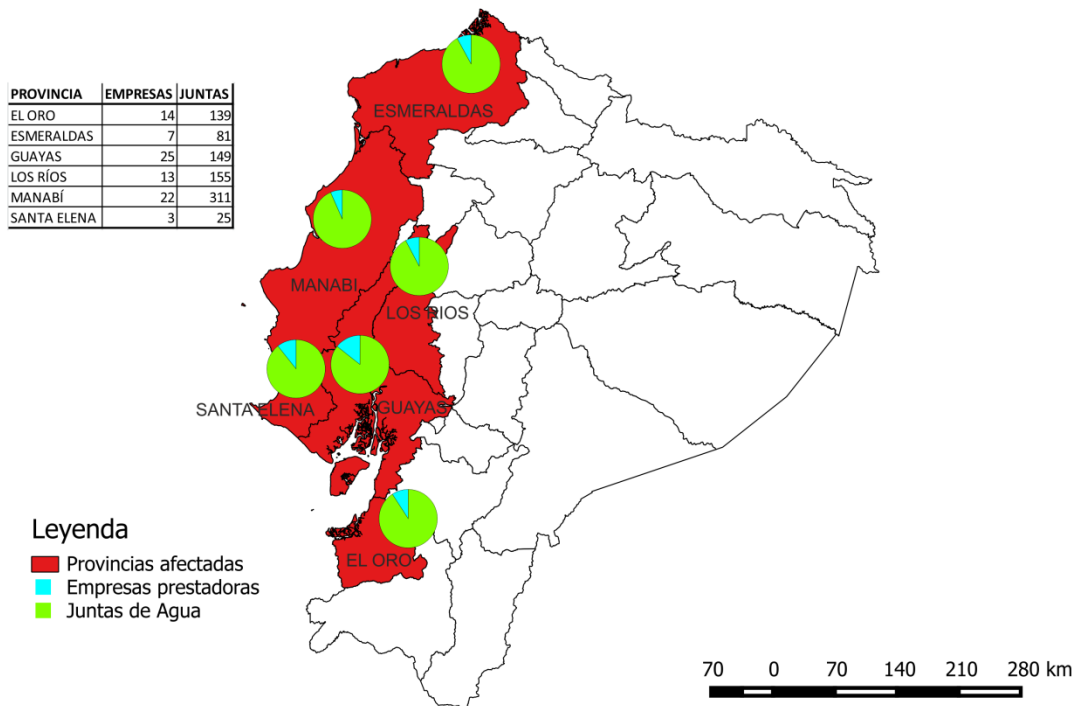
Los actores esenciales en la prestación de los servicios públicos de agua y saneamiento, tanto en la fase de emergencia como en la de recuperación son:

- Secretaría Nacional del agua – SENAGUA (Rectoría)
- Agencia de Regulación y Control del Agua – ARCA (Regulación y Control)
- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria – ARCSA (Regulación y Control)
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES (Planificación)
- Ministerio de finanzas – MINFIN (Financiamiento)
- Banco del Estado – BEDE (Financiamiento)
- Ministerio de Salud Pública – MSP (Rectoría)
- Ministerio del Ambiente – MAE (Rectoría)
- Ministerio del Interior – MINTERIOR (Rectoría)
- Ministerio de Defensa – MIDENA (Rectoría)
- Alcaldías de zonas afectadas (Planificación local, Regulación y control, prestación)
- Empresas prestadoras en zonas afectadas y juntas de agua (Prestación)
- Organizaciones comunitarias y Asociaciones de Usuarios (Vigilancia)

#### 5. Empresas prestadoras de los servicios de agua y saneamiento en provincias en emergencia

Existen 225 entidades prestadoras del servicio público de agua entre empresas públicas y municipios; además de alrededor de 3900 juntas de agua que atienden a las zonas rurales en el país. Ver el archivo anexo “Mapeo de actores de agua y saneamiento”.

**Figura 2. Empresas prestadoras de los servicios de agua y saneamiento**





**Fuente y elaboración:** DPE.

A continuación se presenta una matriz con las empresas prestadoras del servicio de agua potable y alcantarillado en la provincia de Manabí, la mayormente afectada en el sismo registrado el 16 de abril de 2016.

CANTÓN	EMPRESA PROVEEDORA	SPD
24 de Mayo	GAD	Agua y alcantarillado
Bolívar, Junín, San Vicente, Sucre y Tosagua.	Empresa Pública Municipal Mancomunada de Agua Potable Alcantarillado y Servicios Integrales de Manejo de Residuos Sólidos de Bolívar, Junín, San Vicente, Sucre y Tosagua. – EPMMAPA	Agua, alcantarillado y saneamiento
Chone	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado – EMAPACH	Agua y Alcantarillado
El Carmen	Gobierno Autónomo Descentralizado	Agua y alcantarillado
Flavio Alfaro	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado - EMAPAFA EP	Agua y alcantarillado
Jama	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado – EPMAPAJ	Agua y alcantarillado
Jaramijó	Gobierno Autónomo Descentralizado	Agua y alcantarillado
Jipijapa	Gobierno Autónomo Descentralizado	Agua y alcantarillado
Manta	Empresa Pública de Aguas de Manta - EPAM	Agua
Montecristi	Gobierno Autónomo Descentralizado	Agua y alcantarillado
Olmedo	Gobierno Autónomo Descentralizado	Agua y alcantarillado
Paján	Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado Pluvial y Sanitario y de Residuos Sólidos - EPMAPOP	Agua, alcantarillado y saneamiento
Pedernales	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado - EMAPA	Agua y alcantarillado
Pichincha	Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado – EPMAPOP	Agua y alcantarillado
Portoviejo	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado	Agua y alcantarillado
Puerto López	Gobierno Autónomo Descentralizado	Agua y alcantarillado
Rocafuerte	Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado	Agua y alcantarillado
Santa Ana	Gobierno Autónomo Descentralizado	Agua y alcantarillado

**Fuente y elaboración:** DPE.

## 6. Medidas a tomar antes, durante y después del desastre natural

Si bien es cierto un desastre natural es causado por la naturaleza y generalmente es de difícil predicción, existen ciertos parámetros o acciones a tomar en cuenta antes, durante y después de un evento como estos, con la finalidad de mitigar las consecuencias negativas que puede ocasionar este suceso en la vida de las personas que lo experimentan, en la infraestructura, en el ecosistema y en general en el lugar afectado.

Estar preparados ante este tipo de eventos desafortunados se vincula también, entre otros aspectos, a la calidad, continuidad y acceso a los servicios públicos domiciliarios que se deben mantener antes, durante y después de un siniestro. Es importante considerar que, según la Organización Panamericana

de la Salud -OPS-, “en situaciones de desastre, el número de personas que demandan acceso a los servicios de agua y saneamiento es mucho mayor que los muertos, heridos, albergados o población que necesita atención médica” (OPS, 2006, pág. 1).

*Las amenazas naturales, como terremotos o huracanes, pueden afectar grandes áreas y poblaciones, especialmente en las áreas urbanas y zonas marginales donde el colapso de los servicios de agua y saneamiento limita la prestación médica en los establecimientos de salud y deteriora las condiciones ambientales e higiene de la población.*

*Otros fenómenos naturales de carácter local, por lo general más frecuentes que los grandes desastres y que no involucran pérdida de vidas o algún efecto directo sobre la población, pueden afectar algunos de los componentes de los sistemas de agua y saneamiento, especialmente los pequeños sistemas que brindan servicio a las poblaciones rurales, en las cuales la prestación de estos servicios es muy importante para el mejoramiento de las condiciones de salud y niveles de vida. Aun cuando no se cuantifiquen muertos y heridos, lo que sí existe es una población afectada debido a la suspensión de los servicios de agua y saneamiento.*

*Por otro lado, las deficiencias en los sistemas de agua y saneamiento pueden incrementar las vulnerabilidades de la comunidad. La incorrecta instalación o funcionamiento de estos sistemas puede originar situaciones que pongan en riesgo la vida y salud de las comunidades cercanas a las instalaciones, así como producir la pérdida de sus bienes. Por ejemplo, una instalación inadecuada del rebose de los reservorios puede originar la inestabilidad del terreno debido a su humedecimiento y erosión; así mismo, la postergación de la instalación de los servicios de saneamiento ocasiona que el agua utilizada por la población para consumo, alimentación, limpieza del hogar, etc., se infiltre o escurra libremente en el terreno (al no existir sistemas de recolección de aguas residuales), lo que puede generar la inestabilidad del suelo y consecuentemente deslizamientos.*

*La interrupción de los servicios de agua y saneamiento durante un desastre a menudo compromete los beneficios sanitarios y sociales obtenidos desde su instalación. Los daños en el alcantarillado y los sistemas de tratamiento de aguas residuales provocan la contaminación de los cuerpos de agua cercanos, pérdida de las fuentes de agua y el deterioro ambiental, lo que consecuentemente conlleva el establecimiento de condiciones insalubres dentro de los núcleos urbanos.*

*La incidencia de enfermedades de transmisión hídrica es un riesgo frecuente entre aquellas personas privadas de niveles mínimos de acceso y calidad de servicios de agua y saneamiento. Cuando además las condiciones ambientales son adversas debido, entre otros, a la convivencia en condiciones de hacinamiento, desplazamiento de sus hogares a consecuencia del desastre y cuando la atención de servicios de salud también se ve restringida, el riesgo de contraer este tipo de enfermedades se incrementa.*

*Por otra parte, la suspensión de los servicios de distribución de agua obliga a las personas a movilizarse para conseguirla, muchas veces en fuentes inseguras, especialmente en las zonas rurales. Las mujeres, niños y niñas son quienes realizan las labores de acarreo de agua para abastecer a sus familias, dejando de lado la asistencia a las escuelas y perdiendo la oportunidad de realizar otras labores productivas, en el caso de las mujeres.*

*El aumento del costo de proveer o acceder al agua es asumido por las agencias de ayuda humanitaria, gobiernos nacionales, regionales y locales, y la misma población; asimismo hay un impacto económico negativo sobre la industria, el comercio y otras actividades que necesitan del suministro continuo de agua. Generalmente, estos costos no son tomados en cuenta cuando se habla de los beneficios de la protección de los sistemas ante el impacto de un desastre.*

*Por otro lado, las pérdidas que sufren las empresas de agua van más allá de los daños sobre la infraestructura. Los costos de proveer agua a las poblaciones desabastecidas y la reducción de la facturación e ingresos pueden comprometer la sostenibilidad financiera y traer problemas mayores para la recuperación de los niveles normales del servicio y los programas de desarrollo existentes previos al desastre (OPS, 2006, pág. 2-5).*

A continuación, se revisarán las principales acciones a tomar antes, durante y después de la catástrofe, las cuales han sido facilitadas por la OPS en diferentes manuales y protocolos para estos fines.

## **6.1. Medidas a tomar ANTES de un desastre natural**

Según la OPS, los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario cumplen una misión especial en el proceso de desarrollo y son un elemento esencial para garantizar las condiciones de salud y de bienestar de la población (OPS, 1998).

*En situaciones de emergencia o desastre, son un recurso primordial para permitir la vuelta rápida a la normalidad. El impacto de un fenómeno natural puede provocar la contaminación de las aguas, la ruptura en tuberías o estructuras, la escasez del agua, o incluso el colapso total del sistema.*

*El mejor momento para actuar es en las fases iniciales del ciclo de los desastres, cuando con medidas de prevención y mitigación se pueden reforzar los sistemas y evitar o reducir daños, pérdidas humanas y materiales, reduciendo la vulnerabilidad del sistema y atenuando el impacto de la amenaza.*

*En función de las medidas que la empresa responsable del servicio haya adoptado, la rehabilitación o recuperación total del sistema puede tomar horas, días, semanas o meses.*

*El suministro de agua potable y el alcantarillado es responsabilidad directa de las empresas que prestan el servicio. La administración de estas empresas comprende un conjunto de programas dirigidos a garantizar sin interrupciones un servicio de alta calidad a sus clientes. Así como se planifica la operación rutinaria de su utilidad y el mantenimiento preventivo y correctivo, también debe planificarse la operación en situaciones de emergencia. En el funcionamiento normal de estos sistemas ocurren con frecuencia interrupciones provocadas por rotura de tuberías, racionamiento por escasez, o fallas de los equipos. Factores como el crecimiento desmesurado de la población urbana, la deficiencia de las infraestructuras, y sobre todo la ubicación de estas en áreas muy vulnerables a los desastres, incrementan notablemente el riesgo de los daños si una amenaza natural impacta al sistema.*

*Esas amenazas naturales no son fuerzas incontrolables ante las que nada podemos hacer. La experiencia demuestra que con una acertada planificación y las medidas preventivas necesarias para reforzar los sistemas y tener listos los mecanismos de respuesta para casos de emergencia, el efecto de un desastre será minimizado. La implementación de programas que definan planes de mitigación y emergencia en continuo proceso de actualización, garantizan una respuesta responsable y eficaz ante los desastres.*

### **6.1.1. Mapas de riesgos**

*El impacto de las amenazas naturales sobre los sistemas depende del grado de exposición a la amenaza, de las características técnicas del componente y de la estructura del sistema. Por lo anterior, es primordial primero que nada identificar a que amenazas están expuestos los sistemas sanitarios, los cuales debido a su extensión pueden tener componentes ubicados en áreas expuestas a distintos tipos de amenazas.*

*La superposición del mapa de amenazas con el del sistema permite elaborar los mapas de riesgo, en los que se distinguen los componentes expuestos a las amenazas a fin de obtener los datos necesarios para el análisis de vulnerabilidad.*

Los sistemas de información geográfica constituyen un instrumento muy eficiente para la preparación de mapas de riesgo porque analizan gráficamente la información, generan mapas de zonificación del peligro e identifican los componentes más expuestos a diferentes amenazas.

### **6.1.2. Análisis de vulnerabilidad**

La vulnerabilidad es la susceptibilidad de que un elemento o conjunto de elementos sea dañado o afectado por la ocurrencia de un desastre. Cuando se tiende una tubería en un margen de un río o se aprovecha el trazado de una carretera, se expone a que el sistema se vea afectado cuando el caudal se incrementa o si el puente se ve afectado. Para evitar lo anterior se debe analizar su vulnerabilidad previamente.

En relación con lo anterior, algunos profesionales recomiendan que si se usa la estructura de un puente para el tendido de una línea de conducción, este se debe hacer en el costado aguas abajo de la estructura, de manera que las vigas del puente protejan la tubería en caso de crecidas.

Una vez que se identifican las amenazas propias de la zona y sus posibles efectos, el análisis de vulnerabilidad permite determinar las debilidades físicas de los componentes del sistema. Solo mediante la determinación de esas debilidades se podrán establecer las medidas correctivas.

El desarrollo de los criterios para reducir el riesgo de los sistemas de agua potable y alcantarillado frente a desastres naturales, es responsabilidad compartida entre las empresas prestadoras de los servicios y los entes reguladores o instituciones rectoras del sector. Cuando la ubicación de los componentes no es la correcta, la infraestructura colapsará aun sin grandes desastres.

Las vulnerabilidades detectadas en el sistema podrán identificarse de manera cuantitativa o cualitativa para conocer las situaciones de mayor riesgo y establecer prioridades. En cada componente vulnerable se deberá estimar el nivel de daños que podría experimentar frente a un desastre, desde la ausencia de daños hasta la ruina del componente. Este análisis se realiza para un evento específico y para cada componente del sistema analizado.

Al realizar el análisis de vulnerabilidad es necesario identificar la organización local y nacional para situaciones de emergencia y desastres, sus normas de funcionamiento y recursos disponibles. También es importante caracterizar la zona donde se ubica y a la cual sirve el sistema (distancia a otros centros poblados, estructura urbana, salud pública, desarrollo socioeconómico, servicios, accesos, etc.) y tener la descripción física del sistema con los datos más relevantes de cada componente, su funcionamiento y datos estacionales. Se destaca que para la elaboración de planes de respuesta en situaciones de emergencia y desastres, es necesario conocer las amenazas y el impacto de las mismas en los componentes del sistema y su repercusión en el servicio.

El análisis de vulnerabilidad requiere evaluar al menos los siguientes aspectos:

#### **a) Aspectos administrativos y capacidad de respuesta**

Se identificarán las normas de funcionamiento y recursos disponibles, tanto en situaciones normales como durante emergencias y desastres. La capacidad de respuesta de la empresa, en parte, queda establecida por sus medidas de prevención, mitigación y preparativos frente a desastres, por su organización en las tareas de operación y mantenimiento del sistema y por el apoyo administrativo que tenga.

En emergencias, será necesario tomar decisiones y emprender acciones que no podrán seguir los trámites y procedimientos regulares, como pueden ser procesos de licitación pública, facturas, etc.

Por lo tanto, se deben considerar procesos administrativos especiales, ya sea que la situación de emergencia sea declarada por la misma empresa o por el gobierno local y nacional.

**b) Aspectos físicos e impacto en el servicio**

Una vez identificadas las amenazas naturales a las cuales está expuesto cada uno de los componentes del sistema, mediante estudios técnicos (estudios de vulnerabilidad) se estiman los daños en cada uno de ellos. Al conocer los posibles daños, recién se está en condiciones de establecer el nivel de servicio que la empresa podría prestar durante la emergencia. Ello se podrá estimar en relación con la capacidad remanente y calidad del servicio, dependerá además del tiempo que se tarde en restablecer el servicio, ya sea de manera gradual o total.

**c) Medidas de mitigación y emergencia**

Sólo una vez que se tengan caracterizadas las amenazas y los posibles daños en los sistemas, se podrá diseñar e implementar las medidas de mitigación y preparativos para la respuesta frente a la emergencia. Como es económica y técnicamente difícil contar con sistemas que no sufran ningún tipo de daño, será necesario priorizar las medidas de mitigación.

Los resultados de un estudio de vulnerabilidad pueden tener diferentes usos, según los recursos de la empresa o los criterios de sus gerentes.

**6.1.3. Tipos de amenazas y consecuencias en los sistemas de agua y saneamiento**

Las amenazas naturales que con mayor frecuencia se presentan en América Latina y el Caribe son: sismos, huracanes, inundaciones, deslizamientos, erupciones volcánicas y sequías (OPS, 1998).

A continuación se describe cada uno de los fenómenos mencionados, los factores que influyen para que se transformen en desastres naturales, cómo afectan a los sistemas de agua potable y saneamiento, y algunas medidas de mitigación y prevención específicas.

**6.1.3.1. Sismos**

Los procesos de generación de sismos pueden ser de diversa índole, sin embargo su poder destructivo dependerá, entre otras cosas, de diversas características, donde destacan:

- Magnitud máxima probable, que corresponde a la cantidad de energía liberada por el movimiento sísmico.
- Intensidad, medida en la escala de Mercalli, que toma en consideración los efectos sentidos por el hombre, los daños en las construcciones y los cambios en las condiciones naturales del terreno.
- Probabilidad de ocurrencia.
- Antecedentes de sismos en la región, incluidas las fallas activas. El historial de sismos es una fuente de datos que debe ser revisada.
- Calidad y tipos de suelo y su potencial de licuefacción.
- Condiciones del agua subterránea, su nivel y variaciones.

Es importante conocer las áreas potencialmente inestables: suelos licuables o saturados, que pueden sufrir desplazamientos, etc. La mayor peligrosidad se asocia a las áreas de fractura, fallas sísmicas, epicentros de terremotos destructivos.

Los sismos pueden producir fallas en el subsuelo, hundimiento del terreno, derrumbes, deslizamiento de tierra y avalancha de lodo. Así mismo, puede reblandecer suelos saturados, lo que ocasionaría daños en cualquier parte de los sistemas ubicados dentro del área afectada.

Los daños que pueden causar en los sistemas de saneamiento son:

- *Destrucción total o parcial de la estructura de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución.*
- *Rotura de las tuberías y daños en las uniones, con la consiguiente pérdida de agua potable y alteración de la calidad.*
- *Variación del caudal en captaciones subterráneas o superficiales. Cambio de la salida del agua en manantiales.*

#### **6.1.3.2. Inundaciones**

*Las inundaciones son fenómenos naturales que pueden deberse a procesos como las lluvias, huracanes, el crecimiento anormal del mar, deshielos o una combinación de los mismos.*

*Es importante conocer los factores que modifican la escurrentía de una cuenca: climáticos (variación y patrones de precipitación, intersección, evaporación, transpiración) y fisiográficos (características de la cuenca, condiciones geológicas, topografía, el cauce y capacidad de almacenamiento, tipo y uso del suelo).*

*El manejo de datos históricos (nivel de lluvias, caudal de los ríos, etc.) y de estadísticas constituye una fuente importante para obtener los factores de diseño. Se debe tener especial cuidado en no descuidar los períodos de recurrencia ni las variaciones de los niveles de agua en la cuenca.*

*Las áreas de inundación y los cauces afectados constituyen las áreas de mayor peligro; al elegir el sitio de las obras, se debe verificar la calidad del terreno y su área adyacente. Las inundaciones ocasionan daños por la presencia de corrientes de agua, escombros flotantes, deslizamiento de terrenos saturados, derrumbes, etc. Estos dependen del nivel que alcancen las aguas, la violencia y rapidez con que se desplacen y el área geográfica que cubra.*

*Entre los daños que ocasionan las inundaciones a los sistemas de saneamiento destacan:*

- *Destrucción total o parcial de captaciones localizadas en ríos o quebradas.*
- *Colmatación de componentes por arrastre de sedimentos.*
- *Pérdida de captación por cambio del cauce del río.*
- *Rotura de tuberías expuestas en pasos de ríos o quebradas.*
- *Rotura de tuberías en áreas costeras por marejadas y en áreas vecinas a cauces de agua.*
- *Contaminación del agua en las cuencas.*
- *Daños en el equipo de bombeo y eléctrico en general.*

*En general, la escasez o exceso de agua resulta ser un problema para los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento. En caso de inundaciones, los componentes expuestos son los que se encuentran en los lugares de paso o de acumulación del agua.*

*Los propios sistemas de agua potable pueden aumentar la vulnerabilidad de sus sistemas y de la población, como por ejemplo debido a daños en una presa o embalse, roturas de tuberías de alta presión o simplemente por dotar de agua sin la correspondiente conexión al alcantarillado a poblaciones ubicadas en terrenos inestables, donde la infiltración satura los suelos y provoca deslizamientos con variadas consecuencias.*

*Durante las inundaciones, los sistemas de alcantarillado, especialmente los mixtos, pueden obstruirse hasta quedar inutilizados. Las obstrucciones y filtraciones en el alcantarillado sanitario representan un riesgo de contaminación de los sistemas de agua, especialmente cuando las redes de alcantarillado y agua tienen trazados similares.*



*Se debe prever que la zona susceptible de ser afectada por la inundación variará a lo largo de los años, dependiendo de la intensidad de las lluvias y el periodo de recurrencia de las mismas. Cuando se diseñan las obras del sistema, resulta clave definir el nivel de precipitaciones o crecida del río.*

### **6.1.3.3. Erupciones volcánicas**

*Las erupciones volcánicas se caracterizan por el tipo de erupción que emana, naturaleza de la actividad (según la viscosidad del magma y la cantidad de gases desprendidos), torrente de lava (que varía en volumen, extensión, espesor y velocidad de avance), tipo de cenizas, zonas de flujos y caída de cenizas.*

*Hay registros históricos y prehistóricos que dan indicios de la recurrencia de este fenómeno, siendo bastante errática la frecuencia de las erupciones. Sin embargo, la mayoría de los volcanes activos de América Latina y el Caribe están monitoreados de alguna manera, lo cual permite tomar algunas medidas preventivas antes de las etapas más críticas de la fase eruptiva.*

*Generalmente, las erupciones volcánicas originan desastres en cadena, tales como deslizamientos; avalanchas de barro, nieve y piedras debido al calentamiento y a las vibraciones; y emanación de ceniza, polvo o gases.*

*Se consideran como áreas de impacto aquellas que pueden quedar cubiertas con lava o las afectadas por lluvias ácidas y cenizas, así como los cursos de agua, plantas de tratamiento y estaciones de bombeo.*

*Entre los daños que pueden producir en los sistemas de saneamiento, destacan:*

- *Destrucción total de los componentes en las áreas de influencia directa.*
- *Obstrucción de las obras de captación, desarenadores, tuberías de conducción, floculadores, sedimentadores y filtros por caída de cenizas.*
- *Alteración de la calidad del agua por la caída de cenizas.*
- *Contaminación de ríos, quebradas y pozas en zonas de deposición.*
- *Para reducir estos riesgos se plantean las siguientes medidas:*
- *Proteger las instalaciones de almacenamiento, ya sea con coberturas permanentes ó temporales.*
- *Implementar sistemas alternos para el abastecimiento de agua, así como para la evacuación de desechos*

## **6.2. Medidas a tomar DURANTE un desastre natural**

La OPS recomienda que durante la emergencia, los servicios de agua y saneamiento son especialmente importantes para las siguientes actividades (OPS, 2006, pág. 10-11):

- **Asegurar la atención médica a las víctimas.** *En los hospitales y centros de salud, la continuidad en el suministro de agua segura es indispensable para brindar atención médica a las víctimas del desastre. Un establecimiento de salud, aun cuando haya tomado las medidas de protección al impacto de un desastre, verá limitada la calidad de la atención médica si los servicios públicos de agua y alcantarillado de los cuales se abastece se interrumpen.*
- **Actividades de búsqueda y rescate.** *Los equipos de búsqueda y rescate necesitan de provisiones de agua no solo para su propio consumo, sino que deben contar con una cantidad suficiente para atender a las personas que rescatan.*
- **Consumo humano (bebida e higiene).** *Es indispensable que los servicios aseguren agua en cantidad y calidad suficientes para el consumo humano y la higiene personal, en especial a aquellos directamente afectados.*

- **Atención a la población albergada.** Especialmente para quienes han perdido sus viviendas y se encuentran albergadas en condiciones de hacinamiento, la provisión de agua segura y condiciones de saneamiento adecuadas son un factor fundamental para el resguardo de su salud.
- **Extinción de incendios durante terremotos.** La falta de agua en los sistemas luego de un terremoto impide que los incendios puedan ser intervenidos adecuadamente
- **Limpieza.** Instalaciones esenciales como hospitales, escuelas y otras, necesitan la disponibilidad de agua para realizar las acciones de limpieza y así lograr su habilitación o recuperación de las actividades cotidianas del mismo modo, las viviendas y espacios públicos en general requieren de agua para dejarlas hábiles para su uso.
- **Bienestar.** La interrupción de los servicios tiene efectos adversos sobre el bienestar, calidad de vida y desarrollo de las poblaciones afectadas, e incluso aquellas que no lo han sido directamente. Asimismo, muchas de las industrias requieren del suministro continuo de agua para su funcionamiento y la producción de bienes y servicios.
- **Asegurar el funcionamiento de los sistemas de agua y saneamiento frente a fenómenos naturales** requiere de la inclusión de medidas de seguridad en las diversas etapas de la implementación de estos servicios, así como preparativos y planes de emergencia para afrontar la ocurrencia de desastres. El dejar de lado dichas acciones es contribuir al caos, extender y profundizar el impacto del desastre, así como exponer a la población a riesgos a su salud.

#### 6.2.1. Acceso al agua y cantidad disponible durante la emergencia

Considerar lo señalado en la sección de este documento denominada *Indicadores básicos para la dotación de agua durante situaciones de emergencia y desastre.*

#### 6.2.2. En el albergue o refugio

Según la OPS<sup>1</sup>, existen algunas recomendaciones básicas para el manejo adecuado del agua y saneamiento específicamente en albergues y campamentos.

*Un sistema de saneamiento en albergues y campamentos debe considerar no sólo la aplicación de técnicas sencillas de ingeniería, sino también los factores sociales y culturales del lugar donde se hará la intervención, así como los costos. Es importante establecer las coordinaciones necesarias con las instituciones de saneamiento básico (municipios, defensa civil, Ministerio de Salud, empresas de agua y alcantarillado y otros).*

*Es fundamental realizar una evaluación rápida de la situación para establecer el plan de asistencia en saneamiento. A continuación se detallan las actividades que se deben desarrollar en el mencionado plan.*

##### 6.2.2.1. Agua

*La calidad del agua es importante para evitar la propagación de enfermedades, como las diarreas, parasitosis, fiebre tifoidea y epidemias como el cólera que afectan la salud de la población. Los microorganismos responsables de las enfermedades mencionadas se transmiten por vía fecal-oral, la cual puede ser directa o a través del agua (incluido el hielo), la leche o alimentos contaminados con excretas, así como a través de las manos. Los vectores (insectos, roedores, etc.) pueden desempeñar también un papel activo en este proceso.*

---

<sup>1</sup><http://www.angelfire.com/nt/terremotos/guiapracticaOPS2.html#Gu%C3%ADa%20de%20Saneamiento%20en%20Albergues%20y>



#### 6.2.2.1.1. ¿Qué hacer?

##### **En caso de existir suministro regular de agua:**

- a. Verificar la calidad del agua (por ejemplo a través de análisis de cloro residual o calidad bacteriológica).
- b. Si la calidad del agua no es la adecuada, implementar un sistema de desinfección.

##### **En caso de no existir suministro regular de agua:**

- a. Verificar la calidad del agua que llega en camiones o cisternas (cloro residual, calidad bacteriológica).
- b. Si la calidad del agua no es la adecuada, implementar, como en el caso anterior, un sistema de desinfección.
- c. Si el albergue cuenta con recipientes para el almacenamiento del agua, verificar su calidad y estado y asegurarse de que la capacidad de estos recipientes sea suficiente para la cantidad de personas albergadas (calcular 20 l/h/d).
- d. Si el albergue no cuenta con recipientes para el almacenamiento del agua, acondicionar algún tipo de recipiente que pueda almacenar agua (tanques de PVC, fibra de vidrio o asbesto-cemento). Estos recipientes deben estar limpios, sin rajaduras y con tapa.
- e. Asegurarse que la gente guarde el agua en un envase limpio, con una abertura pequeña con tapa. El agua limpia puede contaminarse de nuevo si no se almacena debidamente.

##### **En ambos casos:**

- a. Se deberá designar a una persona responsable de la aplicación y control de la desinfección del agua en el albergue.
- b. Se deberá proporcionar a la población material simple con instrucciones sobre:
  - La necesidad de verificar la calidad del agua antes de usarla.
  - Usos del agua desinfectada para beber; lavar verduras, frutas y utensilios de cocina; y para lavarse los dientes y las manos.
  - El peligro de almacenar agua en recipientes en mal estado, sucios o sin tapa.
  - La importancia de evitar que los excrementos de personas y animales, las basuras y las aguas residuales domésticas e industriales entren en contacto con el agua cruda o potable de pozos, manantiales u otras fuentes. Asimismo, evitar que las manos sucias y la suciedad en general contaminen el agua almacenada para el consumo humano.

#### 6.2.2.2. Sistema de desinfección del agua:

##### 6.2.2.2.1. Procedimientos sencillos para desinfectar el agua:

- a. Si hay turbiedad, usar como etapa previa filtros caseros u otros para eliminarla.
- b. Hervir el agua hasta que salgan burbujas durante un minuto hasta un máximo de tres minutos.
- c. O usar la alternativa de tratar el agua con desinfectantes como el cloro (lavandina o lejía), yodo, plata, etc.; asegurándose que las concentraciones residuales sean las adecuadas (cloro 1–2 ppm, plata £ 100 ppb, yodo £ 1 ppm).

#### 6.2.2.2.2. *¿Qué no hacer?*

- a. *Solicitar implementos o insumos (cantidad, calidad y especificaciones técnicas) sin haber hecho una evaluación previa de la situación.*
- b. *Tratar de implementar tecnología sofisticada para el tratamiento del agua.*
- c. *Aconsejar una dosis fija sin conocer la concentración del desinfectante.*

#### 6.2.2.3. *Excretas*

*La eliminación inadecuada de las heces contamina el suelo y las fuentes de agua. A menudo propicia criaderos para ciertas especies de moscas y mosquitos, dándoles la oportunidad de poner sus huevos y multiplicarse o alimentarse y transmitir la infección. Atrae también a animales domésticos y roedores que transportan consigo las heces y con ellas posibles enfermedades. Además, usualmente esta situación crea molestias desagradables, tanto para el olfato como para la vista.*

*Las bacterias, parásitos y gusanos que viven en los excrementos causan enfermedades, como las diarreas, parasitosis intestinal, hepatitis y fiebre tifoidea. Con el uso de servicios sanitarios se protege la salud, se previene enfermedades y se cuida las aguas superficiales y subterráneas.*

*El objetivo de la eliminación sanitaria de las excretas es aislar las heces de manera que los agentes infecciosos que contienen no puedan llegar a un nuevo huésped. El método elegido para una zona o región determinada dependerá de muchos factores, entre ellos, de la geología y la hidrogeología locales, la cultura y las preferencias de las comunidades, los materiales disponibles localmente y el costo.*

#### 6.2.2.3.1. *¿Qué hacer?*

- a. *En caso de no disponer de servicios sanitarios, es necesario construir letrinas (individuales, colectivas, portátiles).*
- b. *Antes de la instalación de una letrina hay que evaluar el suelo del lugar, las condiciones topográficas y la accesibilidad de los usuarios, así como la presencia de aguas superficiales y subterráneas en las cercanías.*
- c. *Si el terreno no es adecuado para construir letrinas (suelo rocoso o capa freática alta), es imprescindible habilitar letrinas elevadas (sobre el terreno natural) con depósitos intercambiables. Hay que trasladar las excretas a un pozo ubicado en terreno apropiado, donde se deben enterrar inmediatamente.*
- d. *Estimar la cantidad de letrinas a instalar de acuerdo con el número de personas en el albergue (1 asiento/25 mujeres y 1 asiento + 1 urinario/35 hombres).*
- e. *Brindar información e instrucción a la población en los siguientes temas:*
  - *Arrojar el papel usado a la letrina.*
  - *Usar los servicios sanitarios sólo para defecar u orinar (evitar almacenar herramientas u otros en su interior).*
  - *Lavarse las manos con agua y jabón después de orinar o defecar.*
  - *Mantener limpios los pisos, alrededores y paredes de la letrina.*
  - *Evitar defecar u orinar al aire libre, en los alrededores de los servicios sanitarios o cerca de cuerpos de agua, pues se favorecería la proliferación de moscas, larvas y la contaminación del agua por escorrentía.*

#### **6.2.2.3.2. ¿Qué no hacer?**

- a. *Instalar sistemas de disposición de excretas sin haber evaluado la situación previamente (existencia de servicios sanitarios, cantidad de usuarios, características del lugar, entre otros).*
- b. *Ubicar los servicios sanitarios sin tomar en cuenta las características del lugar (tipo de suelo, topografía, accesibilidad, presencia de cuerpos de agua, etc.).*
- c. *Tratar de implementar tecnologías sofisticadas para la disposición de excretas.*

#### **6.2.2.4. Residuos sólidos**

*Los residuos sólidos pueden ser basuras, estiércol y cadáveres de animales. Hay una correlación entre la eliminación inapropiada de residuos sólidos y la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores. En consecuencia, deben adoptarse disposiciones para recoger, almacenar y eliminar la basura y el estiércol.*

##### **6.2.2.4.1. ¿Qué hacer?**

- a. *Evaluar la situación, considerando la cantidad de personas en el albergue, servicios existentes, servicio de recolección, condiciones topográficas y de accesibilidad, tipo de suelo (en caso de requerir disponer los residuos en el lugar).*
- b. *Estimar la cantidad, tipo y capacidad de recipientes para el almacenamiento de los residuos de acuerdo con la cantidad de personas y los servicios existentes. Se puede emplear por corto tiempo recipientes vacíos de víveres, bolsas de plástico o de papel resistente al agua y envases descartables. La capacidad de los recipientes será de 50–100 litros y no debe sobrepasar de 20–25 kg cuando esté lleno.*
- c. *Proporcionar tres o cuatro recipientes para cada 100 personas y distribuirlos de manera que cada familia tenga acceso a un recipiente (que podrá ser también una bolsa plástica).*
- d. *Los recipientes deben estar apartados del suelo, por ejemplo sobre una tarima. Deben vaciarse y lavarse todos los días.*
- e. *En caso de existir servicio regular de recolección y disposición final:*
  - *Coordinar con la entidad responsable para cubrir el recojo de la basura del albergue o campamento.*
  - *Verificar la accesibilidad del servicio regular de recolección y tomar las medidas pertinentes para el albergue o campamento.*
  - *Si el servicio regular no tiene acceso al albergue o campamento, ubicar puntos de acopio de residuos en los alrededores y colocar depósitos o contenedores para su almacenamiento lejos de las fuentes de agua.*
- f. *En caso de no existir servicio regular de recolección y disposición final.*
  - *Organizar el servicio de recolección, transporte y disposición final de residuos con intervención de las personas que habitan el albergue o campamento.*
  - *Para la disposición final, usar el método del entierro, mediante la construcción de trincheras de 1,5 m de ancho, 1,5 m de longitud y 2 m de profundidad. Al final de cada día se cubre la basura con 15 cm de tierra y se apisona. La duración de esta trinchera es de diez días para una población de 200 personas. Para poblaciones mayores, aumentar proporcionalmente el área de la trinchera hasta una dimensión máxima de 3m x 3m. Antes de que la trinchera esté llena se cubre con*

*una capa de tierra apisonada de 40 cm, de tal forma que quede al nivel del terreno natural. Luego se excava otra trinchera.*

- g. Para el manejo de los residuos provenientes de servicios de atención de salud se recomienda:*
- Separar los residuos en comunes, peligrosos y punzocortantes, de preferencia en depósitos rígidos con fundas plásticas.*
  - Disponer los residuos comunes en la trinchera descrita anteriormente o en otra de similares características.*
  - Los residuos peligrosos serán destruidos en un quemador casero que puede construirse con un tambor de combustible que debe tener un agujero para la ventilación en la parte inferior y en cuyo interior se coloca una parrilla para sostener los residuos. Las cenizas se dispondrán en la trinchera para residuos comunes.*
  - Los residuos punzocortantes se dispondrán en una fosa o pozo de 1 m<sup>3</sup> de capacidad cubierta con una loza pesada de concreto por la cual atraviesa un tubo de 2 pulgadas de diámetro que sobresale alrededor de 1,5 m de la parte superior de la loza. Por el tubo se introducirán agujas y hojas de bisturí sin la jeringa o los tubos de venoclisis.*
- h. Los excrementos de animales domésticos y los animales muertos se deben enterrar de inmediato, ya que pueden ser fuente de contaminación.*
- i. Brindar información y capacitación a la población sobre cómo manejar sanitariamente la basura.*

#### **6.2.2.4.2. ¿Qué no hacer?**

- a. Solicitar herramientas, contenedores, depósitos, envases plásticos u otros implementos sin haber hecho una evaluación previa de la situación.*
- b. Manejar en forma conjunta los residuos comunes con los provenientes de los servicios de salud, poniendo en riesgo la salud de la población.*
- c. Aceptar o solicitar tecnología sofisticada para el tratamiento de los residuos de los servicios de salud sin contar con las facilidades o personal capacitado para su operación.*

### **6.3. Medidas a tomar DESPUÉS de un desastre natural**

*La OPS recalca que, en situaciones de emergencia, una de las principales prioridades para las autoridades nacionales, locales, así como las instituciones de ayuda humanitaria, es la provisión de agua (embotellada, mediante tecnologías alternativas para su tratamiento, etc.), o instalaciones de saneamiento in situ para los damnificados. Esto supone un gasto muy alto para la movilización hacia la zona de emergencia (millones de litros de agua y plantas de tratamiento son transportados hacia las regiones afectadas). No obstante, esta asistencia es temporal e insuficiente.*

*El reto para los actores del sector de agua y saneamiento, tanto como atender a la emergencia debe ser recuperar la operatividad de los sistemas afectados por el desastre y reducir su vulnerabilidad.*

*Durante la reconstrucción, muchas iniciativas se centran en aprovechar la emergencia para la ejecución de proyectos de modernización del sector, así como expandir la cobertura de los servicios. Muchas veces las obras ejecutadas presentan las mismas deficiencias que los sistemas anteriormente dañados, repitiendo o aumentando su vulnerabilidad frente a fenómenos similares.*

*Son pocos los esfuerzos concertados del sector luego de desastres mayores destinados a desarrollar tecnologías o criterios técnicos que recojan las experiencias de daños en los servicios por efecto de los desastres.*

*En ese sentido, los proyectos de rehabilitación y reconstrucción de los sistemas de agua y saneamiento deben constituirse en un “laboratorio de pruebas” y una fuente de información que permita mejorar el conocimiento actual para la protección efectiva de los sistemas y que proporcionen la base para el desarrollo de nuevas tecnologías y criterios técnicos. En este proceso es necesario el aporte e involucramiento de la comunidad académica (universidades, centros de investigación, colegios profesionales y agencias de cooperación técnica) en un trabajo concertado con las instituciones del sector. En ese sentido, las plataformas nacionales para la reducción de desastres que están siendo promovidas en todos los países como parte de la implementación del Marco de Hyogo, proporcionan una oportunidad y un mecanismo concreto para la coordinación multisectorial de estos esfuerzos (OPS, 2006, pág. 5-7).*

## **7. Directrices Operacionales sobre la protección de los derechos humanos en situaciones de desastres naturales referentes a agua y saneamiento**

El Comité Permanente entre Organismos (IASC) fue establecido en junio de 1992 en respuesta a la Resolución 46/182 de la Asamblea General de las Naciones Unidas para servir como el principal mecanismo para la coordinación entre organismos en relación con la ayuda humanitaria en respuesta a emergencias complejas y grandes bajo la dirección de la Coordinadora de Emergencias.

Los miembros del IASC son los jefes o sus representantes designados de los organismos operacionales de las Naciones Unidas (PNUD, UNICEF, ACNUR, PMA, FAO, OMS, ONU- HABITAT, OCHA).

Con la finalidad de promover y facilitar un enfoque basado en los derechos humanos para el socorro en casos de desastre, IASC adoptó las Directrices Operacionales sobre la protección de los derechos humanos en situaciones de desastres naturales en 2006. A continuación algunas directrices relacionadas con los derechos económicos, sociales y culturales referentes a acceso a bienes, alimentos, agua potable, saneamiento y alojamiento (ISAC, 2011).

### **GRUPO A:**

#### **PROTECCIÓN DE LA VIDA, LA SEGURIDAD, LA INTEGRIDAD FÍSICA DE LA PERSONA, Y LOS LAZOS FAMILIARES**

##### **A.4 PROTECCIÓN CONTRA LA VIOLENCIA, INCLUYENDO VIOLENCIA POR MOTIVOS DE GÉNERO**

###### **A.4.1 Deberá garantizarse la seguridad de las personas afectadas por el desastre natural durante la etapa de emergencia y después de ésta.**

*Entre otras, pueden considerarse las siguientes actividades:*

- *Medidas preventivas:*

*[...]*

- *Evitar refugios colectivos grandes o abarrotados de personas; Incluir a representantes de las poblaciones afectadas, especialmente las mujeres, niños, personas de la tercera edad (adultos mayores) y personas con discapacidad en el diseño de los campamentos y centros colectivos, especialmente en lo que se refiere a:*
  - *Diseño y ubicación del refugio;*
  - *Alumbramiento, vallas y otras medidas de seguridad; y*
  - *Ubicación segura, acceso a los puntos de distribución de alimentos y de agua potable, instalaciones de saneamiento, fuentes de combustible, salud, educación y otras instalaciones comunitarias.*

*[...]*

##### **A.5 SEGURIDAD EN LAS FAMILIAS Y COMUNIDADES DE ACOGIDA, Y EN LOS REFUGIOS COLECTIVOS**

###### **A.5.2 Los campamentos y centros colectivos para las personas desplazadas por el desastre deberán, en la mayor medida posible, estar ubicados y diseñados de manera que se maximice la seguridad y protección de los**

*desplazados internos, incluyendo las mujeres, personas de la tercera edad (adultos mayores) y otras personas cuya seguridad física es de máximo riesgo, y minimizar su impacto en las comunidades de acogida.*

[...]

*Además de las mencionadas con anterioridad, pueden considerarse las siguientes actividades*

- *Ubicar las instalaciones de lavandería y las instalaciones comunales de saneamiento, puntos de agua potable, puntos de distribución de alimentos, fuentes de combustible, centros de salud y educativos cerca de las viviendas y dormitorios; de no ser posible, proporcionar acceso seguro a tales servicios, especialmente por la noche, a través de la presencia de guardias y el alumbrado adecuado de todos los pasillos;*

[...]

#### **GRUPO B:**

### **PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS RELACIONADOS CON LA PROVISIÓN DE ALIMENTOS, SALUD, ALOJAMIENTO Y EDUCACIÓN**

#### **B.1 A Cceso a los bienes, servicios humanitarios, y provisión de los mismos – Principios generales**

*B.1.1 Los bienes y servicios humanitarios se proporcionarán sobre la base de una evaluación de las necesidades, sin distinción de ningún tipo, aparte de la derivada de la diferencia de necesidades, y sin discriminación alguna por motivos de raza, color, sexo, idioma, discapacidad, religión, opinión política o de cualquier otra índole, origen nacional, social, propiedad, nacimiento, edad o cualquier otra condición similar. Todas las personas afectadas deberán tener acceso seguro, sin impedimentos, y sin discriminación a los bienes y servicios necesarios para atender sus necesidades básicas. Deberán tomarse medidas específicas, tales como acceso prioritario o sistemas separados de distribución en la medida necesaria para garantizar que las personas con necesidades específicas tengan acceso adecuado a los bienes y servicios humanitarios.*

*Entre otras, pueden considerarse las siguientes actividades:*

- *Utilizar herramientas de evaluación comprobadas que incluyan todas las categorías de personas con necesidades especiales y permitan realizar una identificación objetiva de las necesidades;*
- *Vigilar específicamente si las personas con necesidades especiales, personas de la tercera edad (adultos mayores), personas enfermas u hogares encabezados por mujeres con bebés y niños pequeños tienen acceso en igualdad de condiciones a los alimentos, agua potable, salud y otros servicios humanitarios, de no ser así, darles acceso prioritario, establecer puntos de distribución aparte o diferentes horarios para el suministro de bienes y servicios, etc.;*
- *Inclusión sistemática de los hogares encabezados por mujeres, niños no acompañados, personas de la tercera edad (adultos mayores), personas con discapacidad y demás personas con necesidades especiales en la distribución de los bienes humanitarios;*
- *Establecimiento de medidas de seguridad en los puntos de distribución contra saqueadores u otras personas dispuestas a recurrir a la violencia; y*
- *Vigilar los riesgos de los beneficiarios después de la distribución.*

*Medidas de preparación:*

- *Preparación de las herramientas de evaluación antes del desastre;*
- *Análisis de las rutas y lugares seguros de distribución; y*
- *Planificación de medios de distribución especiales para las personas con necesidades específicas.*

*B.1.2 Los bienes y servicios que se proporcionen a las personas afectadas deberán ser adecuados.*



La idoneidad de tales bienes y servicios significa que (i) están disponibles, (ii) son accesibles, (iii) aceptables, y (iv) adaptables:

**(i) Disponibilidad** significa que estos bienes y servicios están disponibles para la población afectada en suficiente cantidad y calidad;

**(ii) Accesibilidad** requiere que estos bienes y servicios (a) estén garantizados sin discriminación a todas las personas necesitadas, (b) estén dentro de un alcance seguro y puedan ser físicamente accesibles para todos, incluyendo los grupos vulnerables y marginados, y (c) sean conocidos por los beneficiarios;

**(iii) Aceptabilidad** se refiere a la necesidad de proporcionar bienes y servicios que respeten la cultura de las personas, minorías, pueblos y comunidades, y que tomen en cuenta el género y la edad; y

**(iv) Adaptabilidad** requiere que estos bienes y servicios se proporcionen de manera suficientemente flexible como para adaptarse al cambio de las necesidades en las diferentes etapas del socorro en situaciones de emergencia, la recuperación, en el caso de los desplazados, el regreso, la reinserción local o reasentamiento en cualquier otro lugar del país.

Los agentes que contribuyen a la respuesta humanitaria deberán esforzarse por cumplir con todos los elementos de estos criterios en la mayor brevedad posible. Durante la etapa de emergencia inmediata, el suministro de alimentos, agua potable y saneamiento, alojamiento, vestido y servicios de salud se considerará adecuado siempre que responda a las necesidades básicas de subsistencia y cumpla con las normas internacionalmente reconocidas (véase el Anexo III).

Entre otras, pueden considerarse las siguientes actividades:

- En cuanto a la disponibilidad:
  - Utilizar productos alimenticios y no alimenticios almacenados previamente en zonas propensas a los desastres; y
  - Garantizar, en la mayor medida posible, que las cantidades (por ejemplo, de alimentos) y especificaciones (por ejemplo, tamaño de las tiendas de campaña u ollas de cocina) corresponden a las distintas necesidades de las personas
- En cuanto a la accesibilidad sin discriminación:
  - Identificar lo antes posible a las personas y grupos que han sido objeto de discriminación antes del desastre, o con necesidades especiales, y supervisar la acción humanitaria en curso a fin de evitar la discriminación e intervenir en caso de que ocurra;
  - Alentar la participación de los miembros de las poblaciones afectadas, incluyendo a aquellos con necesidades especiales, en la respuesta humanitaria, por ejemplo, en la distribución de alimentos y productos no alimenticios; y
  - Vigilar e intervenir en casos que las personas afectadas tengan que pagar sobornos o tener relaciones sexuales a cambio de los bienes y servicios humanitarios.

Véanse también las medidas indicadas más abajo en B.1.3 y B.1.4.

- En cuanto a la aceptabilidad:
  - Garantizar que, en la mayor medida posible, los alimentos, medicinas y otros bienes, como el vestido:
    - Tomen en cuenta la cultura de las personas afectadas, especialmente si son miembros de pueblos indígenas o pertenecen a comunidades étnicas o religiosas particulares; y
    - Tomen en cuenta las necesidades específicas de las personas de la tercera edad (adultos mayores), mujeres embarazadas y madres lactantes, infantes, personas con discapacidad, personas enfermas, y otras personas con necesidades especiales.

- *En cuanto a la adaptabilidad:*
  - *Garantizar que los alimentos, agua potable, saneamiento, productos no alimenticios, alojamiento, servicios de salud y otros servicios que cumplan con las normas mínimas en la etapa de emergencia, una vez la etapa de emergencia ha concluido, mejora y se adaptan a las necesidades cambiantes con el transcurso del tiempo.*

*Medidas de preparación:*

- *Mapeo de las necesidades en términos de alimentos, alojamiento, vestido, etc. y teniendo en cuenta la cultura;*
- *Uso de datos desagregados para evaluar las necesidades según la edad, género, discapacidad, enfermedad crónica, u otros factores; y Almacenamiento de bienes con anterioridad – también en las zonas más apartadas.*

**B.1.3** *En caso de desplazamiento causado por un desastre, cuando se brinde asistencia humanitaria deberán atenderse las necesidades específicas de los desplazados internos, así como las necesidades que tengan las comunidades de acogida como consecuencia de la llegada de estas personas, de conformidad con criterios no discriminatorios y objetivos.*

*Entre otras, pueden considerarse las siguientes actividades:*

- *Brindar asistencia humanitaria a personas de entre la comunidad de acogida que tengan las mismas necesidades o similares a las de los desplazados internos;*
- *Utilizar un enfoque basado en la comunidad a fin de fortalecer las capacidades de absorción y resistencia de las comunidades de acogida, en la medida necesaria, por ejemplo, a través de la provisión de más instalaciones de agua potable y saneamiento, la mejora de los servicios escolares y de salud para la comunidad, alimentación escolar para fortalecer la base nutritiva de la comunidad, la provisión de material de construcción para que las familias de acogida puedan engrandrar sus viviendas, o donaciones en efectivo para los desplazados internos que se alojen con familias de acogida; y*
- *Realizar análisis, evaluaciones y campañas de concienciación entre los agentes humanitarios sobre posibles tensiones étnicas, políticas o de otra índole entre las comunidades desplazadas, entre la comunidad desplazada y la comunidad de acogida, para garantizar que este análisis se incorpore a la planificación de la respuesta.*

*Medidas de preparación:*

- *Anticipar las necesidades que tienen las comunidades de acogida como consecuencia de la llegada de los desplazados internos; e*
- *Incluir a las comunidades de acogida en la toma de decisiones relativas a la identificación de los refugios, centros e instalaciones de evacuación.*

**B.1.4** *El diseño de programas específicos para la acción humanitaria deberá tomar en cuenta y abordar las funciones específicas que desempeñan los hombres y las mujeres en la sociedad en cuestión.*

*Entre otras, pueden considerarse las siguientes actividades:*

- *Incluir a las mujeres en los equipos de distribución de asistencia, especialmente para la distribución de suministros a las mujeres;*
- *Establecer líneas/canales y puntos separados de distribución donde las tradiciones culturales limiten la movilidad de las mujeres en espacios públicos; e*
- *Identificar y vigilar casos de discriminación contra mujeres y hombres en la distribución de los bienes y servicios por parte de sus comunidades y familias, así como el acceso a los mismos, planteando estos casos a los líderes comunitarios y jefes de familia.*



## **B.2 PROVISIÓN DE BIENES ESPECÍFICOS, COMO ALIMENTOS, AGUA POTABLE, SANEAMIENTO, ALOJAMIENTO, VESTIDO ADECUADO; SERVICIOS BÁSICOS DE SALUD, Y EDUCACIÓN**

**B.2.1** El **derecho a alimentos** deberá ser respetado y protegido. Deberá entenderse como el derecho a acceso físico y asequible sin discriminación alguna a alimentos adecuados en suficientes cantidades y a los medios para su adquisición. Las intervenciones relacionadas con alimentos deberán planearse como corresponde.

Entre otras, pueden considerarse las siguientes actividades:

- Garantizar la máxima participación de las comunidades afectadas, especialmente las mujeres, en la planificación, diseño e implementación de las actividades de distribución de alimentos, por ejemplo, mediante la organización de debates en grupos de trabajo y utilizando a organizadores comunitarios para identificar a las representantes de las mujeres;
- Garantizar que las personas con necesidades específicas, por ejemplo, niñas y niños no acompañados, personas de la tercera edad (adultos mayores), personas con discapacidad que precisan ayuda y personas que padecen enfermedades crónicas o de largo plazo, como VIH/SIDA, que han perdido a sus cuidadores durante el desastre, tengan acceso sin impedimentos a los alimentos. Especialmente a:
  - Información clara y accesible para todos los beneficiarios, incluyendo aquellos con necesidades especiales, sobre la frecuencia, horarios de las distribuciones de alimentos y cantidades que van a suministrarse;
  - Distribución directa de alimentos a las mujeres, niñas y niños no acompañados debido a que tradicionalmente, las mujeres, las niñas y niños reciben menos que los hombres en momentos de escasez, debido a que existe el riesgo que los alimentos sean desviados hacia otros fines;
  - Distribución y asistencia de manera que se evite la necesidad de que las personas de la tercera edad (adultos mayores), personas con VIH/SIDA y otras enfermedades particulares, mujeres embarazadas, personas con discapacidad y las niñas y niños no acompañados, tengan que hacer colas por largos períodos de tiempo, o llevar cargas pesadas desde el punto de distribución a sus viviendas (repartir porciones en bolsas de alimentos que estas personas puedan cargar), y
  - Vínculos de las personas con necesidades específicas, con las familias de apoyo para la preparación conjunta de comidas cuando estas personas no puedan hacerlo por sí solas.
- Incorporar estrategias para prevenir la violencia sexual en los programas de alimentos y nutrición;
- Incluir los productos alimenticios en los suministros que corresponden a las necesidades específicas de las mujeres embarazadas, madres lactantes, bebés, niños, personas de la tercera edad (adultos mayores) y personas que padezcan enfermedades crónicas o de largo plazo; y
- Garantizar que los alimentos distribuidos, comidas cocinadas o racionamientos no perecederos, cumplan con las normas de nutrición internacionales y tomen en cuenta la cultura de la población. De estar disponibles, deberán proporcionarse alimentos a los que las personas están acostumbradas. Las prácticas culturales alimenticias deberán incluirse en las evaluaciones rápidas iniciales.

**B.2.2** El **derecho a agua potable y saneamiento** deberá ser respetado y protegido. Deberá entenderse como el derecho a agua potable suficiente, segura, aceptable, físicamente accesible y asequible para el uso personal y doméstico sin discriminación alguna. Las intervenciones relacionadas con el agua potable y el saneamiento deberán ser planeadas como corresponde. Como mínimo, deberá proporcionarse agua potable segura en las cantidades necesarias para prevenir la deshidratación, para el consumo, la cocina y las necesidades personales e higiénicas para una vida digna.

Entre otras, pueden considerarse las siguientes actividades:

- *Garantizar que los campamentos y refugios colectivos temporales, así como los lugares de reasentamiento permanente, cuenten con instalaciones de agua potable y saneamiento, incluyendo bombas de agua, baños y servicios de aseo:*
  - *Accesibles y fáciles de usar, para las personas con discapacidad y de la tercera edad (adultos mayores), y*
  - *Seguros, por ejemplo: que estén suficientemente alumbrados por la noche.*
- *Proporcionar en los campamentos, refugios colectivos, bancos y servicios de aseo, separados para hombres, mujeres y para los hogares monoparentales.*

*Véanse también las medidas sugeridas en A.4 para la protección frente a la violencia por motivos de género.*

**B.2.3 El derecho a alojamiento** *deberá ser respetado y protegido. Deberá entenderse como el derecho a tener un alojamiento que permita a las personas vivir en seguridad, paz y dignidad. Las intervenciones relacionadas con el alojamiento deberán planearse como corresponde. Los campamentos y centros colectivos, deberán ser el último recurso y solamente se establecerán cuando no exista la posibilidad de realizar arreglos con familias de acogida, de sustento autónomo o rehabilitación rápida. En aquellos casos, en los que se establezcan refugios colectivos, deberán respetarse los siguientes principios:*

*(a) Las personas afectadas podrán circular libremente dentro y fuera de los campamentos y centros colectivos. Dicha circulación no deberá restringirse ni prohibirse, a no ser que sea necesario para la protección de la seguridad o la salud de los residentes, o de la población vecina. De haber restricciones, no deberán estar vigentes más tiempo que el absolutamente necesario; y*

*(b) A fin de mantener el carácter civil de los campamentos, en todo momento, no deberá permitirse la presencia de elementos armados en campamentos y centros colectivos, a menos que sea necesario proporcionar seguridad con guardias armados o la policía. Cuando dichos elementos existan, deberán ser separados de la población civil. Si son miembros de las familias que viven en tales campamentos y centros, no deberá permitirse que lleven armas, vayan vestidos de uniforme y con insignias de distinción en tales lugares.*

*Entre otras, pueden considerarse las siguientes actividades:*

- *En cuanto a los desplazados internos, dar prioridad a los arreglos de vivienda con familias de acogida (con el apoyo de dinero en efectivo para los programas de alojamiento, provisión de productos no alimenticios, incluyendo materiales de construcción para agrandar la vivienda, si procede) en consulta con las autoridades locales pertinentes, el uso de edificios comunitarios o sin uso, el permiso de alojamiento de los desplazados, de manera informal pero adecuada, en tierras públicas;*
- *Crear áreas específicas, en donde las mujeres solas o con niños, se sientan seguras y protegidas;*
- *En la medida posible, proporcionar alojamiento, tomando en cuenta la cultura, especialmente la privacidad de las mujeres, las niñas y niños;*
- *Garantizar que el alojamiento que se proporcione a las personas con discapacidad o personas de la tercera edad (adultos mayores) (alojamiento especialmente adaptado a la edad) es seguro, adecuado y accesible;*
- *Garantizar que los campamentos y centros colectivos estén ubicados en zonas que tengan acceso fácil a medios de vida y empleo.*

## **8. Bibliografía**

- El Proyecto Esfera (2004). Carta Humanitaria y Normas mínimas de respuesta humanitaria en casos de desastre. <http://www.who.int/hac/techguidance/esfera.pdf>. (Consultado el 17 de abril de 2016).
- FAO. (s.f.). El Ecuador: Un país con elevada vulnerabilidad. Quito: UN.

- House, Sarah and Reed, Bob (2000). *Emergency water sources: Guidelines for selection and treatment*. WEDC, Loughborough University, UK.
- IASC (Inter-Agency Standing Committee) (2007). *PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS AFECTADAS POR LOS DESASTRES NATURALES*. [http://www.brookings.edu/~media/research/files/reports/2006/11/natural-disasters/11\\_natural\\_disasters\\_esp.pdf](http://www.brookings.edu/~media/research/files/reports/2006/11/natural-disasters/11_natural_disasters_esp.pdf) (Consultado el 17 de abril de 2016).
- IASC (Inter-Agency Standing Committee) (2011). *DIRECTRICES OPERACIONALES DEL IASC SOBRE LA PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS EN SITUACIONES DE DESASTRES NATURALES*. [http://acnur.es/PDF/8207\\_20120515101559.pdf](http://acnur.es/PDF/8207_20120515101559.pdf) . (Consultado el 17 de abril de 2016).
- OMS (Organización Mundial de la Salud) y OPS (Organización Panamericana de la Salud) (2009). *Cantidad mínima de agua necesaria para uso doméstico*. <http://www.disaster-info.net/Agua/pdf/9-Usodomestico.pdf> (Consultado el 21 de abril de 2016).
- OPS (Organización Panamericana de la Salud) (2006). *EL DESAFÍO DEL SECTOR DE AGUA Y SANEAMIENTO EN LA REDUCCIÓN DE DESASTRES: mejorar la calidad de vida reduciendo vulnerabilidades*. [http://www.unicef.org/lac/DesafioDelAgua\\_Spa%282%29.pdf](http://www.unicef.org/lac/DesafioDelAgua_Spa%282%29.pdf). (Consultado el 20 de abril de 2016).
- OPS (Organización Panamericana de la Salud) (1998). *Mitigación de desastres en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario*. <http://www.bvsde.paho.org/bvsade/cd/e/publicaciones/MitSurbanos/> (Consultado el 20 de abril de 2016).