

## Capítulo II

# Efectos de las inundaciones en los establecimientos de salud

### INTRODUCCIÓN

Los desastres afectan negativamente las condiciones sociales y económicas de la población; en particular, en el sector salud los daños en la infraestructura y la prestación del servicio pueden llegar a ser significativos.

Las inundaciones generalmente causan un gran impacto en la salud pública, lo que se evidencia no solo en la fragilidad ambiental, económica y social de la zona afectada, sino también en la magnitud y la frecuencia de este tipo de eventos que parecería incrementarse en los últimos años en las Américas.

Las inundaciones afectan por igual tanto a establecimientos grandes como pequeños, desde hospitales hasta centros que brindan atención primaria de salud; pero es precisamente la infraestructura de salud de menor complejidad la que generalmente resulta más afectada. El daño está estrechamente relacionado con las características de construcción (materiales empleados y calidad técnica de la obra) y su ubica-



Foto 16. Clínica Sixaola fuertemente afectada por inundaciones. Provincia de Limón. Costa Rica, 2005.



Foto 17. Destrucción de equipamiento y mobiliario en la clínica Sixaola ocasionada por inundaciones. Provincia de Limón. Costa Rica, 2005.

Julio Mena

Ministerio de Salud Pública, Costa Rica



### Inundaciones por el huracán Michelle en Jamaica, octubre 2001



Fotos 18 y 19. los huracanes son comunes en Jamaica, y con frecuencia los vientos y la lluvia afectan las instalaciones de salud.

El paso del huracán Michelle sobre Jamaica entre octubre y noviembre del 2001 originó la presencia de fuertes precipitaciones que ocasionaron inundaciones en la isla.

El Ministerio de Salud informó que se dañó el 15% de los establecimientos de salud, pero que la prestación de servicios no fue afectada significativamente por el esfuerzo del personal de asistencia sanitaria.

Durante el fenómeno se reportaron filtraciones en los techos del hospital Falmouth, en Trelawny. Por otro lado un pabellón del hospital de May Pen en Clarendon salió de servicio por estar inundado.

En el cuadro siguiente se incluyen los costos de los daños y la reconstrucción.

#### Jamaica: daños en el sector salud (Valores indicados en millones de dólares americanos)

Resumen de daños en el sector salud	Daño			Costo de reconstrucción
	Total	Directo	Indirecto	
<b>Total sector salud</b>	<b>0,300</b>	<b>0,152</b>	<b>0,148</b>	<b>1,133</b>
<i>Daños parciales a infraestructuras de salud</i>	0,127	0,089	0,038	
<i>Material educativo en salud comunitaria</i>	0,004		0,004	0,008
<i>Mayores costos por atención de servicio de salud</i>	0,042		0,042	
<i>Gastos extras en medicamentos</i>				
<i>Control de vectores/saneamiento ambiental</i>	0,127	0,063	0,063	0,058
<i>Daños en abastecimiento de agua en zonas rurales</i>				0,004
<i>Daños de sistemas de saneamiento rural</i>				1,063

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Jamaica: Assessment of the damage caused by flood rains and landslides in association with Hurricane Michelle, October 2001*. Diciembre 2001. Hallado en: [www.eclac.cl/publicaciones/PortOfSpain/2/LCCARG672/carg0672.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/PortOfSpain/2/LCCARG672/carg0672.pdf) (Fecha de consulta: 4 de septiembre de 2005).

Tipo de cambio a la fecha del informe (03/12/2001): 47,27 dólares jamaicanos/dólar americano, fuente: Bank of Jamaica: [www.boj.org.jm/foreign\\_historical\\_rates.php](http://www.boj.org.jm/foreign_historical_rates.php) (Fecha de consulta: 2 de diciembre de 2005). Adaptado para este documento.

ción; esta afectación incide también en la red de servicios, desarticulando las acciones de atención del área afectada.

Si debido a su ubicación un establecimiento de salud es propenso a sufrir inundaciones, es muy probable que cada vez que se presente un evento de esta naturaleza se vea afectado y deje de prestar los servicios de salud, por lo que se deben tomar las medidas de mitigación necesarias para evitar que se produzcan daños en los bienes y facilitar el retorno a su habitual funcionamiento en la brevedad posible.

En general, el daño que sufre la infraestructura debe confrontarse con la capacidad de ofrecer servicios de salud de la red a la cual pertenece, analizando la relación oferta-demanda, en la presentación de un desastre. Este análisis es de suma importancia para identificar las variables que intervienen a fin de trabajar en aquellas que influyen negativamente. La meta final es que la salud de la población no se vea afectada.<sup>11</sup> Esto ayuda para determinar la capacidad operativa frente a los daños y para definir la movilización de recursos durante la emergencia.

#### Tsunami en el sur del Perú afectó los servicios de salud

En junio del 2001 ocurrió un sismo de magnitud 6,9, con epicentro cerca de la línea de costa, al noroeste de la localidad de Ocoña, departamento de Arequipa, Perú. A consecuencia del sismo se produjo un tsunami que afectó significativamente las poblaciones costeras de Camaná principalmente, además de Ocoña, Quilca y Matarani, ubicadas en el sur del Perú. En Camaná, el tsunami penetró más de un kilómetro tierra adentro, las aguas alcanzaron una altura de 7 metros en las partes norte y central, y entre 5 y 6 metros de altura en la parte sur, y destruyó el establecimiento de salud La Punta que prestaba servicios a esa zona.



OPS/OMS, Víctor Rojas

Foto 20 Puesto de salud La Punta. Arequipa, Perú, 2001.

Los efectos que pueden sufrir los establecimientos de salud después de las inundaciones dependen de diversos factores tales como los siguientes:

- De la amenaza: características del evento que origina la inundación y tipo de inundación.
- De la ubicación de la edificación: topografía del terreno (propio y circundante), geología, capacidad de absorción y evacuación de las aguas, estabilidad del terreno (propio y circundante), etc.

11. Organización Panamericana de la Salud. Aspectos administrativos de salud. Volumen II. *Mitigación de desastres en las instalaciones de salud*. Washington, D.C., 1993.



- Del edificio en sí: materiales empleados, tecnología constructiva aplicada, estado de conservación, etc.

En el cuadro 2.1 se resumen algunos de los efectos que pueden causar ciertos fenómenos hidrometeorológicos, relacionados con inundaciones.

**Cuadro 2.1. Efectos de algunos fenómenos hidrometeorológicos**

Tipo de fenómeno	Efectos (u otros fenómenos) que desencadenan	Efectos en la infraestructura
<i>Huracanes, tormentas tropicales, lluvias intensas.</i>	<i>Inundaciones. Marejadas. Vientos fuertes. Alteración del nivel freático. Inestabilidad de taludes. Erosión. Sedimentación.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños varios a edificaciones, como asentamiento de estructuras, destrucción de paredes, muros, techos, etc.</li> <li>• Enterramiento de las estructuras.</li> <li>• Disminución de la capacidad portante del suelo.</li> <li>• Destrucción de redes de abastecimiento de servicios básicos.</li> <li>• Daños a vías de comunicación (accesos).</li> <li>• Bloqueo y sedimentación de canales y drenajes de aguas pluviales.</li> </ul>
<i>Fenómeno El Niño.</i>	<i>Inundaciones. Sequías. Salinización de pozos en zonas costeras. Erosión y desestabilización de suelos. Sedimentación.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños diversos en las edificaciones, según el impacto de la inundación.</li> <li>• Bloqueo y sedimentación de canales y drenajes de aguas pluviales.</li> <li>• Disminución de la capacidad portante del suelo.</li> <li>• Daños a vías de comunicación (accesos).</li> </ul>
<i>Tsunamis o maremotos.</i>	<i>Inundaciones. Penetración de agua salina en cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Contaminación de aguas y capa freática.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Destrucción de edificaciones, vías de acceso, servicios básicos y drenaje.</li> <li>* Socavación de cimentaciones y vías de acceso.</li> </ul>

## DAÑOS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Los elementos estructurales se refieren tanto a la cimentación (subestructura), como a las columnas, vigas, techos, muros portantes, escaleras (superestructura).

La vulnerabilidad estructural del establecimiento de salud en zonas sujetas a inundaciones y, por ende, los daños que se pueden presentar en estos elementos se encuentran directamente relacionados con:

- tipo de evento que origina la inundación;
- ubicación del establecimiento;
- capacidad portante del terreno (tipo de suelo);

- nivel freático;
- resistencia y estabilidad de la infraestructura para soportar la presión del agua;
- protección de su cimentación frente al efecto erosivo de las aguas;
- tecnología constructiva empleada en la edificación;
- capacidad de los materiales de construcción para permanecer largo tiempo estables bajo el agua.

Las edificaciones de concreto armado y albañilería reforzada generalmente están adecuadas para resistir las cargas provocadas por inundaciones de velocidades bajas o medias, y pueden estar bajo agua varias semanas y recuperarse; pero, si el suelo es blando o se erosiona debajo de su cimentación, éstas se podrían hundir y, debido al asentamiento diferenciado del suelo,<sup>12</sup> pueden presentarse fisuras en columnas, agrietamientos de muros portantes y separación de elementos estructurales (ver foto 22), hasta un caso extremo de destrucción total. Además, en el caso de terrenos con arcillas activas (arcillas expansibles), los ciclos de humedad y secado de los mismos producen variaciones volumétricas que afectan ostensiblemente las construcciones.

Por otro lado, debido a fuertes lluvias y vientos, es común que se presenten daños en los techos por la incapacidad de evacuación de las aguas pluviales y la inadecuada fijación de los techos, por lo cual se originan filtraciones y, en algunos casos, deformaciones. En los casos en que los techos están conformados por planchas de cobertura sobre alguna estructura, las coberturas pueden deteriorarse.

Considerando los criterios aquí descritos, el cuadro 2.2 muestra los efectos que diversos eventos adversos relacionados con inundaciones pueden causar en escenarios que incluyen edificaciones con características de construcción disímiles.



Ministerio de Salud Pública, Guatemala

Foto 21. Destrucción del puesto de salud Agua escondida. Departamento de Quiché, Guatemala, 2005.



OPS/OMS, Patricia Gómez

Foto 22. Destrucción de elementos estructurales como consecuencia de inundaciones. Panajachel, departamento Sololá. Guatemala, 2005.

12. Kuroiwa, J. *Prevención de Desastres*. Lima: Editorial Bruño; 1999.



**Cuadro 2.2. Efectos que podrían presentarse en edificaciones de salud según la tecnología de construcción ante inundaciones y otros fenómenos naturales asociados**

Tipo de construcción	Fenómeno			
	Lluvias intensas	Maremotos/ Tsunamis	Deslizamientos	Inundaciones
Construcciones de hormigón armado, con diseño sismorresistente.	Inundación en los sótanos o en los primeros niveles. Techos deteriorados y pandeados por filtraciones. Deterioro en enlucidos exteriores.	Inundación de sótanos y primeros niveles. Socavación y erosión de cimientos. Deterioro de elementos constructivos no estructurales.	Enterramiento de los primeros niveles. Agrietamiento de muros portante. Probable pérdida de estabilidad de la estructura.	Posible debilitamiento de la cimentación por asentamientos diferenciados, socavación y erosión. Fisuras en muros y columnas.
Construcciones de mampostería de ladrillo, albañilería.	Inundación de primeros niveles. Humedad en los muros. Techos deteriorados y pandeados por filtraciones. Deterioro en enlucidos de muros.	Inundación de sótanos y primeros niveles. Socavación y erosión de cimientos. Deterioro de elementos de construcción no estructurales.	Daños importantes y en algunos casos destrucción. Enterramiento de los primeros niveles. Pérdida de estabilidad de la estructura.	Debilitamiento de la cimentación por asentamientos diferenciados, socavación y erosión. Fisuras o grietas en muros y columnas por asentamientos diferenciales del terreno, desprendimientos de revocos (repellos).
Construcciones de adobe, tapial.	La humedad prolongada puede producir el colapso de la edificación. Techos deteriorados, filtraciones.	Destrucción y colapso de la edificación.	Destrucción y colapso, daños considerables.	Según el tiempo de exposición a la humedad, ocasiona la destrucción y el colapso total de la edificación.
Construcciones de caña y madera.	Humedad de la caña o madera, deformaciones en la madera. Techos deteriorados, filtraciones.	Destrucción y colapso de la edificación.	Destrucción y colapso de la edificación.	Humedad de la caña o madera, hasta un caso extremo de destrucción total.

## DAÑOS EN LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Los elementos no estructurales están relacionados con:

- Servicios básicos o líneas vitales: sistemas eléctricos, sistemas hidrosanitarios y de control de incendios, sistemas mecánicos y de gases medicinales, y sistemas de comunicaciones.

- Elementos constructivos no estructurales: pisos, carpintería, vidrios, tabiquería, mobiliario, techo falso, revestimiento, etc.
- Equipamiento médico, industrial, cómputo y comunicaciones.

En un establecimiento de salud existen innumerables elementos no estructurales que pueden sufrir diversos daños por estar en contacto con masas de agua, sean éstas generadas por lluvias o inundaciones. Es muy común que se afecten los servicios básicos indispensables como agua, alcantarillado, energía eléctrica, etc.; así mismo los techos falsos, puertas, elementos de construcción no estructurales y decorativos, divisiones y muebles, además de todo tipo de equipos, instalaciones mecánicas, etc., que al estar afectados podrían originar la paralización de algunos servicios del hospital, lo que altera directamente su funcionamiento.

## Sistema eléctrico

Dejando de lado la posibilidad de que las líneas de distribución eléctrica que alimentan el establecimiento se deterioren por la inundación, en su interior los sistemas de acometidas eléctricas en sus líneas conductoras de ingreso al establecimiento, subestación eléctrica, sala de máquinas o casa de fuerza, los tableros generales y tableros de distribución eléctrica son los primeros en sufrir daños, más aún si están ubicados en las plantas bajas o en los sótanos, como generalmente sucede.

Asimismo, generalmente y siguiendo las normativas de construcción, los tomacorrientes se ubican en la mayoría de los casos en niveles bajos, lo que los expone a que el agua los deteriore y, por su intermedio, a las instalaciones eléctricas de la edificación.

Al deteriorarse la instalación eléctrica y la sala de máquinas, la energía eléctrica se interrumpe, lo que causa situaciones inmanejables en el establecimiento, debido a que la mayoría de los equipos hospitalarios están condicionados a esta fuente de energía. Además, se genera el riesgo de que se presente un cortocircuito y se origine un incendio en el establecimiento.



OPS/OMS, Patricia Gómez

Foto 23. Tableros electrónicos en la clínica Sixaola. Provincia de Limón, Costa Rica, 2005.



## Sistema de agua potable

Es otro de los elementos básicos para el funcionamiento del establecimiento que sufre directamente daños por las inundaciones, debido a la afectación en alguno de los componentes del sistema de abastecimiento de la edificación, así como en su interior.



OPSS/OMS. Patricia Gómez

Foto 24. Afectación de sistemas de agua en el departamento de Sacatepéquez, Guatemala, 2005.

Sea cual fuera la forma de suministrar agua al interior del edificio, generalmente se cuenta con tanques de almacenamiento, los cuales pueden estar ubicados en los niveles bajos o elevados. En el primer caso, estos tanques cisterna casi siempre son subterráneos y carecen de una protección adecuada de sus ingresos de registro, por lo que están más expuestos a afectarse por las inundaciones y presentar daños, desde la contaminación del agua disponible en reserva, hasta el taponamiento del mismo tanque por el ingreso de sólidos y agua arrastrados. En el segundo caso, el tanque elevado generalmente no se afecta (salvo problemas estructurales que se puedan presentar), por lo que el agua allí almacenada será el único recurso disponible para el funcionamiento del establecimiento hasta que se cuente con otra fuente alterna de abastecimiento.

Un establecimiento de salud sin agua tiene limitaciones en la prestación de los servicios médicos. Aun la más elemental norma de asepsia precisa inevitablemente del recurso agua.

## Sistema de alcantarillado

Otro de los sistemas que generalmente colapsa en una inundación es el de evacuación de aguas residuales (desagüe), tanto en el interior del edificio como en sus alrededores.

Debido a la mayor presión del agua originada en el exterior del edificio, se presentan anegamientos en el establecimiento. Por el efecto de vasos comunicantes, las aguas residuales se desbordan por las cajas de registro, aparatos sanitarios, rejillas de duchas, sumideros y trampas de piso, y producen un problema sanitario total.

La problemática puede ser distinta en las zonas rurales donde el uso de pozos de percolación, letrinas y tanques sépticos es más generalizado, comparativamente con las zonas urbanas. En este caso, el colapso del sistema sanitario puede ser aún más inmediato e irrecuperable, además de generar focos infecciosos por su mayor exposición.

Los efectos de una inundación, tanto en los sistemas de desagüe como en los de abastecimiento de agua, son graves debido no solo a la contaminación por residuos sino también por la sedimentación del barro que puede dañar permanentemente las tuberías al solidificarse si no se interviene inmediatamente luego de que baje el nivel del agua. Después de ocurrida la inundación, las tuberías de ambos sistemas deben ser sometidas a pruebas hidráulicas a fin de determinar su correcto funcionamiento, pues los movimientos del terreno pueden afectar las tuberías y producir desplazamientos o roturas que luego conducen a filtraciones que afectan las cimentaciones y los pisos.

## Sistema para drenaje pluvial

El problema que usualmente se presenta en este sistema es su saturación por volúmenes excesivos de agua (debido principalmente a un diseño inadecuado en secciones y pendientes) y el posterior taponamiento por los sólidos arrastrados.



Foto 25. Sistema de alcantarillado afectado por las inundaciones en el departamento de Escuintla, Guatemala, 2005.



Foto 26. Inundaciones en el departamento de Escuintla, Guatemala, 2005.

## Instalaciones de gases medicinales

El sistema de distribución de gases (oxígeno, vacío, óxido nitroso y aire medicinal) es, por su ubicación generalmente en los niveles inferiores del establecimiento, otra de las líneas vitales que sufre daño y que interrumpe su servicio por la inoperatividad del sistema centralizado, con la consecuente falta de abastecimiento oportuno de gases.

## Sistema de telecomunicaciones

Es común que los sistemas de las telecomunicaciones internas y externas se afecten por el daño en las redes e instalaciones, causado por la inundación de los buzones y los ductos de ingreso de las troncales, lo cual ocasiona la interrupción del servicio.



Además, los equipos de retransmisión de telecomunicaciones generalmente se afectan por estar conectados a líneas eléctricas que se encuentran cubiertas por agua. Por otro lado, la demanda de servicio luego del desastre supera la capacidad de los pocos equipos que pueden quedar operativos y se presenta un colapso general.

## Tabiquería liviana (paneles, divisiones)



Luis Honorio

Foto 27. Daños en paneles divisorios por retención de agua en su interior. Hospital Dr. Alassia, Argentina, 2003

Uno de los daños de consideración en situaciones de inundaciones se presenta en las divisiones de materiales livianos y de fácil instalación que son muy usados en la actualidad en los establecimientos de salud.

La humedad puede causar, entre otros, deformaciones en las superficies, hinchamientos, agrietamientos, putrefacción de la madera y hasta debilitamientos, con la consecuente incidencia en las instalaciones eléctricas y sanitarias que pasan por su interior. Por otro lado, estos materiales livianos, al absorber agua contaminada, se convierten en una probable causa de contaminación.

## Muros de ladrillo

Como causa de las diferencias en los asentamientos del terreno, se pueden presentar grietas en algunos muros del establecimiento. En otros casos, por filtraciones o exceso de exposición al agua, los muros pueden humedecerse lo que ocasiona daño en la pintura o en el recubrimiento y, rara vez, el deterioro del muro en sí, que puede presentarse debido a la baja calidad en el bloque de ladrillo empleado. Debido a que el proceso de evacuación del agua en el edificio es muy lento, la afectación de pinturas y revestimientos puede prolongarse por un tiempo considerable, por lo que debe evaluarse la velocidad de secado de los mismos. Asimismo, las juntas de dilatación son causantes de filtraciones si no se encuentran debidamente diseñadas y con adecuada protección de tapajuntas.



Luis Honorio

Foto 28. Agua retenida en el interior y los alrededores del hospital Dr. Orlando Alassia. Argentina, 2003

## Pisos

Según el material utilizado en la construcción de los pisos de un establecimiento de salud y el período de exposición al agua, se pueden presentar los siguientes daños:

- Madera, vinílico: desprendimiento y deformaciones.
- Cemento: agrietamiento, deformación, abrasión.
- Cerámico, loseta: desprendimiento, agrietamiento.

En general, los pisos suelen afectarse no solo por la erosión del agua sino también por las diferencias en los asentamientos que se pueden presentar en el terreno luego de una inundación.

## Techos falsos

En caso de haber filtraciones en el techo y las coberturas, el techo falso absorbe la humedad, se mancha, se deforma, a veces se desprende y, en casos extremos, colapsa, afectando instalaciones eléctricas y mecánicas en el interior del establecimiento. Por otro lado, debido al material que usualmente se emplea en los techos falsos, se pueden presentar focos de infección similares a los descritos en tabiques y paneles.

## Puertas y ventanas

De manera similar a lo descrito en los pisos, según el material utilizado y el tiempo de exposición al agua, estos elementos pueden deteriorarse de la siguiente manera:

- Madera: deformación por humedecimiento, putrefacción, presencia de hongos.
- Metálica: oxidación de perfiles.

En ambos casos pueden crearse focos infecciosos.

## Revestimientos (acabados)

Según la calidad y la mezcla de materiales empleados, ante la exposición prolongada al agua, los revestimientos pueden presentar diferentes tipos de daños, desde problemas estéticos (como deterioro en la pintura y cerámica) hasta desprendimiento o agrietamiento. Esta afectación puede llegar a ser fuente de contaminación.



Foto 29. Puertas afectadas por inundaciones. Sixaola, provincia de Limón. Costa Rica, 2005.

## Mobiliario

Según el período de exposición a la humedad, se pueden producir pérdidas en el mobiliario, principalmente el elaborado con productos prefabricados (que se deterioran ante la presencia de agua) y, en algunos casos, el elaborado con madera.



Generalmente, el efecto de la inundación en el mobiliario es temporal, pues buena parte del mismo se puede recuperar posteriormente. Por otro lado, el mobiliario anclado puede desprenderse y caer junto con todo su contenido.

## Equipo médico

Debido a que gran parte de los equipos poseen componentes eléctricos, electrónicos y circuitos integrados muy delicados y sensibles, que en contacto con el agua se dañan, en algunos casos la pérdida de sus componentes imposibilita la recuperación del equipo médico.

El equipamiento ubicado en los niveles inferiores del edificio es el que sufre mayores estragos y, si es pesado, con mayor razón pues difícilmente puede reubicarse en zonas donde el nivel de agua no lo alcance, medida que es factible aplicar con equipos más livianos.

Por otro lado, dada la alteración de la energía eléctrica, los equipos médicos son los más susceptibles de afectarse en caso de fuertes sobrecargas eléctricas producidas por cortocircuitos, lo que genera pérdidas, en muchos casos, irrecuperables.

## Equipo de informática

Dada su vulnerabilidad, debido a posibles cortocircuitos y por la presencia de agua se pueden presentar serios daños en los servidores y equipos de la red informática y grabación electrónica (discos duros y flexibles, discos compactos, etc.), con la consecuente pérdida de la información allí almacenada. Al contacto con el agua se queman los componentes eléctricos de estos equipos, pero existen posibilidades de recuperar los programas, así como algo de información. Si se han realizado copias de respaldo en medios extraíbles y ubicados en zonas inaccesibles para el agua, se pueden salvar los datos allí guardados.



Julio Mena

Foto 30. Destrucción del mobiliario médico ocasionada por inundaciones. Sixaola, provincia de Limón. Costa Rica, 2005.



Julio Mena

Foto 31. Equipo odontológico afectado. Inundaciones en Sixaola. Provincia de Limón, Costa Rica, 2005.

## Equipo industrial

Según la tecnología que posean, los equipos de bombeo, las calderas, los equipos de lavandería y de cocina, los sistemas de refrigeración, los ascensores y los incineradores, se pueden afectar solo temporalmente. En el caso de los equipos con controles digitales, la pérdida de estos componentes es total, no así del equipo.

Por otro lado, los equipos de aire acondicionado y de ventilación mecánica pueden afectarse por filtraciones y por estar en contacto con el agua; además, en muchos casos pueden convertirse en focos infecciosos y facilitar la transmisión de la contaminación.

## ALTERACIÓN EN LOS ASPECTOS FUNCIONALES

Los aspectos funcionales se refieren a la accesibilidad interna y externa, suministros e insumos médicos, recursos humanos, preparativos para demanda masiva de servicios y aspectos de bioseguridad.

Las alteraciones en el funcionamiento de un establecimiento de salud por la presencia de inundaciones pueden llegar a ser importantes, debido a que generalmente los servicios se interrumpen de forma temporal en lapsos que pueden variar entre algunos días y varios meses, e incluso años, con la consecuente demanda insatisfecha por parte de la población cuando ésta más requiere de atención de salud.

Existen diversas causas que originan el colapso funcional de un establecimiento de salud, entre las que se destacan las siguientes:

- **Accesibilidad.** Interrupción de las vías de acceso al establecimiento. Puede que la infraestructura en sí no haya sido afectada, pero si la vía de acceso está destruida o bloqueada por la inundación, el establecimiento deja de cumplir su función por encontrarse aislado. Lo mismo sucede cuando los propios accesos del establecimiento se bloquean, imposibilitando que tanto pacientes como personal del establecimiento puedan acceder a él.
- **Ubicación por debajo de la cota de inundación.** Todo lo que quede cubierto por el agua, salvo lo que esté protegido para esa eventualidad, quedará inutilizado en forma momentánea hasta que se retire el agua o, en forma perma-



Foto 32. Afluencia masiva de víctimas al Centro de Emergencias Médicas. Paraguay, 2004.



nente, si se trata de elementos vulnerables al agua, tales como papelería o equipos eléctricos y electrónicos.

- **Subsuelo:** la inundación de subsuelos, donde generalmente se ubican tanques cisterna, bombas de agua, componentes del sistema eléctrico y tanques de reserva de combustible, origina la interrupción de los servicios básicos. Además, al no contar con sistemas alternos que provean estos servicios básicos, se dejan de brindar los servicios de salud pues la mayoría de los equipos necesitan de electricidad para funcionar y, las mínimas condiciones de asepsia requieren de agua limpia.
- **Planta baja:** la inundación de las áreas en plantas bajas, donde se desarrollan normalmente las acciones de atención al público en emergencia y ayuda al diagnóstico, interrumpen sus servicios hasta que no desaparezca el agua y se realice la limpieza.
- **Interrupción de las comunicaciones.** Produce el aislamiento del establecimiento con respecto al resto de la red asistencial, dificulta la referencia y contrarreferencia de pacientes y limita el acceso a información veraz u oficial.
- **Interrupción parcial o total de los servicios básicos.** No permite la atención a los pacientes y puede llegar a ser causa de la evacuación del establecimiento.
- **Suspensión del funcionamiento del equipamiento médico, de cómputo o industrial.** Se produce por deterioro, interrupción de las líneas vitales o por falla en el suministro de insumos (combustible).
- **Inundación de áreas de almacenamiento (almacenes y bodegas).** Esto ocasiona el deterioro de la mayoría de bienes e insumos que allí se guardan y que son requeridos para atender a la población.
- **Falta del recurso humano.** El personal de salud puede ausentarse ya sea para atender sus propios problemas derivados de la inundación o porque no pueden llegar al establecimiento, lo cual altera la prestación de los servicios requeridos.
- **Ausencia de preparativos.** La afluencia masiva de pacientes puede ser la causa del colapso funcional de una instalación de salud que no cuente con los recursos necesarios para atenderlos. La falta de preparación para enfrentar este tipo de contingencias puede demorar una respuesta efectiva o generar respuestas erróneas con graves consecuencias. Situaciones como éstas se presentan tanto inmediatamente después del evento como en los días posteriores.
- **Aspectos de bioseguridad.** La contaminación en el interior de un establecimiento de salud también ocasiona que los servicios se interrumpan.



## **EVALUACIÓN DE DAÑOS Y ANÁLISIS DE NECESIDADES PARA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD AFECTADOS POR INUNDACIONES**

La evaluación de daños en el sector salud es de fundamental importancia para la toma adecuada de decisiones. Implica la apreciación de las consecuencias en la salud de los damnificados y afectados, las condiciones sanitarias existentes como consecuencia del evento, así como también la evaluación de los establecimientos que ofrecen servicios de salud.

A fin de facilitar la identificación de la afectación que puede haber sufrido un establecimiento de salud ante una inundación, en el anexo I se propone un formato de evaluación de daños en establecimientos de salud afectados por inundaciones.

Cabe indicar que este formato es la adaptación para la amenaza de inundación de los formularios para la evaluación complementaria de la infraestructura de salud presentados en el *Manual de evaluación de daños y necesidades para situaciones de desastre*, publicado por la OPS/OMS ([www.paho.org/desastres](http://www.paho.org/desastres)). En el referido manual se plantea un proceso de evaluación preliminar (mediante un formulario sencillo permite recopilar una información rápida y general del evento y su afectación en la infraestructura de salud) y una evaluación complementaria en las áreas de vigilancia epidemiológica, saneamiento básico e infraestructura de salud.

Dada la frecuente presencia de este tipo de eventos en la región, a solicitud de los países se adaptaron los formularios de evaluación complementaria en infraestructuras de salud, contemplando aspectos propios de una inundación. Los ajustes se refieren básicamente a aspectos estructurales, tales como los efectos de la inundación en el terreno y los daños estructurales sufridos por el edificio.

## **IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD**

Los riesgos ambientales de infecciones en una edificación de salud, por definición se refieren a los factores externos y dañinos presentes en el ambiente que rodea al hombre y que afectan, según sus características y grado de exposición, a las personas que hacen uso de estas instalaciones, principalmente al trabajador y al paciente.

En el caso de las inundaciones, los riesgos de contaminación en las infraestructuras de salud se incrementan posteriormente al evento y dependen de los materiales empleados en su construcción, de la capacidad de evacuación de las aguas en las áreas afectadas y de los mecanismos de limpieza empleados.



Las áreas más expuestas a contaminarse en un establecimiento de salud son el laboratorio clínico, los servicios de apoyo, los servicios generales, la cocina, la lavandería, etc., que generalmente están ubicados en el primer nivel. La asepsia demanda especial atención en las áreas de urgencias, quirófanos, las salas de trauma y las unidades de cuidado intensivo donde se realizan tratamientos con procedimientos invasivos.

Se conocen casos de bacteriemia hospitalaria por diversos tipos de microorganismos que se ubican en muros, pisos y techos y que son transportados a través de los ductos de ventilación y de aire acondicionado por todo el establecimiento.

En casos extremos, este tipo de contaminación puede causar morbilidad y mortalidad a corto plazo, que varía de acuerdo con el tipo de infección que prevalezca, por lo que es necesario realizar una evaluación de los aspectos etiopatogénicos, diagnósticos, epidemiológicos y terapéuticos en los ambientes de la edificación.



Ministerio de Salud Pública, Costa Rica

*Foto 33. Contaminación en los ambientes de la clínica Sixaola, ocasionada por las inundaciones. Provincia de Limón, Costa Rica, 2005.*



## BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Centroamérica: evaluación de los daños ocasionados por el huracán Mitch*, 1998. México: CEPAL; 1999. En [www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc12958/doc12958.pdf](http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc12958/doc12958.pdf) (fecha de consulta 7 de noviembre del 2005).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Ecuador: Evaluación de los efectos socioeconómicos del Fenómeno El Niño, 1997-1998*, LC/R 1822, México: CEPAL; 1998.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Evaluación de los efectos de las inundaciones de 1982/1983 sobre el desarrollo económico y social* (E/CEPAL/G.1240). México: CEPAL; 1983.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Impacto económico de los desastres naturales en la infraestructura de salud*, LC/MEX/L.291, México: CEPAL; 1996
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Los desastres naturales de 1982-1983 en Bolivia, Ecuador y Perú* (E/CEPAL/G1274). CEPAL; 1983. En: <http://sibul.unanleon.edu.ni/pdf/2003/Septiembre/Envio1/pdf/spa/doc9031/doc9031.htm> (fecha de consulta 5 de octubre del 2005).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres*. México: CEPAL; 2003.
- Corporación Andina de Fomento. *Las lecciones de El Niño – Perú. Memorias del Fenómeno El Niño 1997-1998. Retos y Propuestas para la Región Andina*: Perú. Caracas: CAF; 2000.
- Kanashiro C. *Diseño arquitectónico de centros de salud y postas médicas en zonas de alta y mediana densidad poblacional y médicamente pobladas*, Seminario internacional de planeamiento diseño reparación y administración de hospitales en zonas sísmicas, Universidad Nacional de Ingeniería. Lima: CISMID; 1989.
- Kuroiwa J. *Prevención de Desastres*. Lima: Editores Bruño; 1998.
- Malilay J. "Inundaciones". En: Noji E, editor, *Impacto de los desastres en la salud pública*. Bogotá: Organización Panamericana de la Salud, OPS/OMS; 2000.
- Organización Panamericana de la Salud. *Evaluación de necesidades en el sector salud con posterioridad a inundaciones y huracanes*, 1989, Cuaderno técnico N° 1. Washington, D.C.: OPS/OMS; 1989.
- Organización Panamericana de la Salud. *Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud*. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2000.



Organización Panamericana de la Salud. *Aspectos administrativos de salud. Volumen II, Mitigación de desastres en las instalaciones de la salud*. Washington, D.C.: OPS/OMS; 1993.