

## 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-



Jairo Méndez

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



Ministerio de Salud - Odeca, Costa Rica

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

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



C. S. CMB



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.



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.<br/>Marejadas.<br/>Vientos fuertes.<br/>Alteración del nivel freático.<br/>Inestabilidad de taludes.<br/>Erosión.<br/>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.<br/>Sequías.<br/>Salinización de pozos en zonas costeras.<br/>Erosión y desestabilización de suelos.<br/>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.<br/>Penetración de agua salina en cuerpos de agua superficiales y subterráneos.<br/>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.



CEN/CIM, Javier Cerna

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.