



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CENTRO PERUANO JAPONES DE
INVESTIGACIONES SISMICAS Y
MITIGACION DE DESASTRES



(Texto de la Conferencia presentada en el Seminario Internacional de Planeamiento, Diseño, Reparación y Administración de Hospitales en Zonas Sismicas
Realizado en Lima - Perú, del 20 de Agosto al 9 de Setiembre de 1989)

"SEGURIDAD Y EVACUACION DE HOSPITALES EN
ZONAS SISMICAS"

Por: Dr. Nelson R. Morales Soto

Oficina de Coordinación para Control de Desastres, División de Medicina,
Sanidad de las Fuerzas Policiales. Facultad de Medicina,
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
LIMA-PERU

INTRODUCCION

El terremoto que afectó México en Setiembre de 1985 ocasionó la destrucción de 13 hospitales y la pérdida de 4,387 camas hospitalarias, 22% del total de ellas. Un año después, el terremoto de El Salvador destruyó 4 hospitales y produjo la pérdida de 1,860 camas (1). En el sismo de San Fernando, en 1971, 50 de las 58 víctimas fatales se originaron dentro de establecimientos de salud del área siniestrada, cuatro de aquellos sufrieron daños tan extensos que requirieron ser evacuados y cerrados (2). En 1981 Steinbrugge y col. estimaron que un sismo mayor en la bahía de San Francisco podría producir la pérdida de 1 de cada 4 camas hospi

TABLA N° 1. EFECTOS DE LOS SISMOS SOBRE HOSPITALES

	Magnitud Escala de Richter	Hospitales Destruídos	Camas Hospit. Perdidas	% del total de Camas
CHILE, 1985	7.8	22	3,271	16.6
MEXICO, 1985	8.1	13	4,387	22.4
EL SALVADOR, 1986	5.4	4	1,860	

FUENTE: Oficina Sanitaria Panamericana, Archivos.

TABLA N° 2. DESASTRES REGISTRADOS EN EL MUNDO
PROMEDIO ANUAL, DECADAS 60 Y 70

TIPO DE ACONTECIMIENTO	DECADA DEL 60	DECADA DEL 70
SEQUIA	5.2	9.7
INUNDACION	15.1	22.2
LUCHA, CONFLICTO CIVIL	4.1	6.8
CICLON TROPICAL	12.1	14.5
TERREMOTO	6.9	8.3
OTROS DESASTRES	10.8	19.5
	54.2	81.0

CRUZ ROJA SUECA, Prevention Better Than Cure, 1984.

talarias disponibles y que entre el 13 al 34% del total de las víctimas podrían ocurrir entre las personas que estuvieran ocupando esas instalaciones (2).

La experiencia ha demostrado fehacientemente que los hospitales, y en general los establecimientos de salud, no están exceptuados del riesgo de sufrir grandes daños por efecto de desastres diversos, especialmente sismos destructores.

INCIDENCIA Y COSTO DEL DESASTRE

A pesar que las condiciones climáticas y geológicas del planeta no han cambiado ostensiblemente en los últimos siglos la humanidad se ha visto afectada por muchos más desastres en la década de los 70 que en la de los 60, Tabla N° 2. Es más, la mortalidad que produce cada desastre parece ser más alta en los países más pobres (3).

La magnitud de los efectos de un desastre ha sido comúnmente referido a la pérdida de vidas, al número de heridos, a las edificaciones destruidas y el importe económico de las pérdidas materiales, Tabla N° 3. En estas cifras, sin embargo, no se mencionan la orfandad y la desintegración familiar, los negativos y prolongados efectos sobre la nutrición y la salud de la comunidad, al desempleo y al quebrantamiento económico de las familias y las personas, la pérdida de oportunidades para la educación y el desarrollo, o las alteraciones del medio ambiente, entre otras. Es todavía difícil poder mensurar el costo real del desastre (4).

PROTECCION CONTRA TERREMOTOS

Al no poderse prever ni impedir sismos, el esfuerzo está orientado a tratar de limitar sus daños. Los dos grandes campos de la estrategia de defensa contra los terremotos son la evaluación del peligro sísmico y la aplicación de normas de protección antisísmica (4).

TABLA N° 3. PERDIDAS MATERIALES POR SISMOS RECENTES
(EN MILLONES DE US DOLARES)

SISMOS	LUGAR	MONTO
26.JUL.63	SKOPJE	YUGOSLAVIA 500
28.MAR.64	ALASKA	USA 538
29.JUL.67	CARACAS	VENEZUELA 50
15.ENE.68	SICILIA	ITALIA 320
31.MAY.70	HUARAZ	PERU 507
09.FEB.71	CALIFORNIA	USA 553
23.DIC.72	MANAGUA,	NICARAGUA 800
19.SET.85	MEXICO,	MEXICO 800 ?
10.OCT.86	SAN SALVADOR	EL SALVADOR 120

UNDRO. Prevención y Mitigación de Desastres.
Aspectos Sismológicos. New York, 1978.

LA EVALUACION DEL PELIGRO SISMICO

Se basa en la investigación y preparación de mapas de zonas sísmicas, actividad para la cual el grupo de trabajo de la UNESCO aprobó algunas recomendaciones que se reseñan en la Tabla Nº 4. La indagación remota permite la conformación de catálogos de terremotos los cuales proporcionan datos fundamentales para elaborar mapas de sismicidad. Debe incluirse información relacionada con la fecha y hora del sismo, coordenadas del epicentro, intensidad máxima, profundidad del hipocentro, magnitud según observaciones macrosísmicas, radios de isosista de grado V y la que limita la superficie macrosísmica. Para eventos en el último siglo se incluirá la información instrumental. Este material permitirá la preparación de mapas de epicentros, de intensidad máxima observada y sismotectónicos. La tecnología de satélites proporciona valiosa ayuda en la elaboración de estos últimos para establecer las líneas de dislocación principales y las de fracturas secundarias, para así lograr una mejor delimitación de las zonas peligrosas.

El reconocimiento del peligro sísmico permite la aplicación y el mejoramiento de la protección antisísmica. A lo mencionado hay que añadir la instalación de redes de estaciones sismológicas y el estudio instrumental sobre el terreno- de las réplicas. Todo esto conducirá al adecuado ordenamiento territorial para lo cual se deberá ademas conciliar la información sobre microzonificación sísmica y la posibilidad de otros riesgos naturales como inundaciones, aluviones, entre otros. Con esta base debe procederse a la aplicación rigurosa de ordenanzas de la construcción antisísmica, las cuales deben constituir una norma legal definida, aplicable y sometida al control y sanción en caso de su no observancia (4).

A esto hay que añadir un tercer componente de capital importancia, la preparación de la población. Un primer esfuerzo está orientado a la adquisición de una percepción colectiva del riesgo y a la compresión del rol protagónico del hombre en la ocupación del territorio, es decir, lograr conciencia de la peligrosidad del entorno y la contribución humana estos complementos. Debe reducirse la vulnerabilidad a través del uso adecuado del suelo y al cumplimiento de normas de seguridad en la construcción y el equipamiento de edificaciones de todo tipo. Finalmente, hay que

TABLA N° 4. DEFENSA CONTRA LOS TERREMOTOS

ESTRATEGIAS * :

+ EVALUACION DEL PELIGRO SISMICO *

MAPAS DE ZONAS SISMICAS

Recomendaciones UNESCO:

- Escala de Intensidad MSK
- Catálogos Nacionales de Epicentros
- Mapas de Epicentros
- Mapas de Intensidad Máxima Observada
- Mapas Sismotectónicos

+ PROTECCION ANTISISMICA *

- Red de Estaciones Sismológicas
- Estudio, Instrumental de las Réplicas
- Ordenanzas de Construcción Antisísmica
- Red de Acelerómetros

+ PREPARACION DE LA POBLACION

(*) UNDRO, 1978.

establecer mecanismos para enfrentamiento al desastre: comenzando por la organización de la población para actuación en las diversas fases del siniestro, la implementación de los planes y los sistemas operativos con los recursos necesarios, tarea difícil en comunidades pobres (5,6) y poniendo a prueba a la vez que verificando la funcionalidad de estos mecanismos mediante el entrenamiento que debe comprender ejercicios y simulaciones (7).

PREPARATIVOS HOSPITALARIOS PARA ENFRENTAMIENTO A DESASTRES

El concepto Seguridad es la respuesta natural al concepto Riesgo. El diseño de un sistema de seguridad debe cubrir la mayor cantidad posible de fuentes tanto de riesgo interno como de riesgo externo.

Las Instituciones que dan servicio a la comunidad -y en las que ésta basa su sensación de protección y la seguridad de su supervivencia- deben poner especial énfasis en su preparación para afrontar los efectos devastadores de algunos fenómenos naturales, como por ejemplo, los terremotos. Esta preparación debe ser percibida con claridad por la población mucho antes que ocurra el desastre y será la percepción de esta certidumbre la que dé fundamento a la confianza en tales servicios. Lo opuesto, se manifestará con el uso inadecuado de los recursos y en formas y grados diversos de distorsión de la demanda, eventos que preludian un comportamiento anómalo de la demanda y la oferta de servicios cuando se produce el desastre. Los países cuyo territorio ostenta alta sismicidad deben robustecer los preparativos de sus establecimientos de salud para atender dichos acontecimientos.

Los preparativos se inician con el diseño de un Programa de Seguridad del Hospital que reuna los organismos, dispositivos y recursos encaminados a la previsión y control de los riesgos que puede sufrir el Hospital.

Este programa estará constituido por:

1. PLAN DE SEGURIDAD

En el cual se inserta un estudio de los antecedentes de desastres ocurridos y una previsión de los que pueden ocurrir, en este reconocimiento de

- PERCEPCION COLECTIVA DEL RIESGO
- ADECUADA OCUPACION TERRITORIAL
- DISMINUIR VULNERABILIDAD
- MECANISMOS PARA ENFRENTAMIENTO:
 - + ORGANIZACION
 - + IMPLEMENTACION
 - + ENTRENAMIENTO

TABLA N° 6. PROGRAMA DE SEGURIDAD EN HOSPITALES

- I. PLAN DE SEGURIDAD
 - A. ESTUDIO DE RIESGO
 - Interno
 - Externo
 - B. NORMAS PREVENTIVAS
- II. PLAN PARA CONTROL DE DESASTRES
 - A. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS
 - Desastres Interno
 - Desastre Externo
 - B. INCENDIOS, ATENTADOS, EXPLOSIVOS
 - C. EVACUACION
- III. ENTRENAMIENTO

TABLA N° 7. VICTIMAS REGISTRADAS EN SISMOS RECENTES SEGUN MAGNITUD
ABRIL 1985 a MAYO 1988

MAGNITUD (Richter)	Nº Sismos	MUERTOS			HERIDOS		
		TOTAL	RANGOS	MEDIA	TOTAL	RANGOS	MEDIA
5.0 - 5.9	9	63	0 - 37	7.2	412	2 - 100	45.7
6.0 - 6.9	11	433	0 - 400	39.4	2,481	0 - 2,000	225.5
7.0 - 7.9	2	1,502	2 - 1,500	751.0	10,005	5 - 10,000	5,002.5
> 8.0	1	4,160	-		12,605	-	12,605
					4,160		

Riesgos posibles tendrán que incluirse los ligados a la peligrosidad y aque-
llos asociados a la vulnerabilidad. Esta información permitirá generar Normas Preventivas, globales y específicas para cada tipo de riesgo, las mismas que cubrirán a las personas, edificaciones, equipamiento, fuentes de energía, comunicaciones, entre otros.

II. PLAN DE CONTROL DE DESASTRES

En el que se incluirán las medidas a tomarse cuando se produce del desas-
tre. Se incluirán los Procedimientos Operativos, los cuales tienen que re-
visarse periódicamente y actualizarse para que cobren vigencia. Por la categoría del riesgo se dedicará un capítulo a Incendios, Atentados y Ex-
plosivos, problemas de gran importancia en las sociedades modernas. La Evacuación debe figurar en esta sección con las disposiciones específicas para esta actividad.

III. ENTRENAMIENTO

Que comprende el planeamiento y programación de actividades educativas para todo el personal sobre temas de seguridad. Su obligatoriedad debe estar normada y su ejecución calificada.

Para algunas instituciones sería valioso se considere una sección dedicada a la LOGISTICA, dadas las peculiares limitaciones económicas de algunos países.

El Programa de Seguridad del Hospital debe estar dirigido por un Oficial especializado en el área y debe contar con el apoyo de un Comité Perma-
nente de Seguridad o Comité de Desastres.

Estudio de Riesgos Naturales: La Actividad Sísmica

Entre Abril de 1985 a Mayo de 1988 los medios de comunicación masiva han reportado la ocurrencia de 23 sismos mayores de 5 grados Richter que oca-
sionaron víctimas y/o destrucción, Tabla N° 7. Los más frecuentes, 20, tuvieron magnitud entre 5 a 6.9 grados Richter y causaron en promedio 23 muertes y 136 heridos en los de mayor intensidad. Los 2 sismos ma-
yores de 7 grados produjeron hasta 1,500 muertos y 10,000 heridos.

El terremoto mayor de 8 grados causó gran mortalidad y morbilidad. Los sismos causan, indudablemente, importantes pérdidas. En el caso de Hospitales pueden constituir una situación de desastre externo o una situación mixta de desastre externo e interno (2). No raras veces el sismo

Se asocia a desastre secundarios (8) y con no poca frecuencia una pobre organización para el desastre puede contribuir al colapso funcional del Hospital.

Se puede concluir que los terremotos de gran magnitud constituyen el mayor riesgo de destrucción masiva de establecimientos de salud, aunque los sismos menores, estadísticamente más frecuentes, producen daños limitados.

ESTUDIO DE RIESGOS ARTIFICIALES

Vulnerabilidad Estructural

Corresponde a los especialistas la ubicación, el diseño y el estudio de estructuras de la edificación. La experiencia de terremotos recientes exige la continua revisión de estos estudios. Incluso se ha descrito que algunos hospitales podrían tener una elevada vulnerabilidad estructural como producto de varios factores entre los que se citan: sobreocupación que rebasa la carga prevista, dimensiones muy grandes de la edificación, antigüedad de la construcción, excesivas remodelaciones e insuficiente mantenimiento (2).

Vulnerabilidad No Estructural

El recurso material contenido en el Hospital puede sufrir daños pero también puede convertirse en fuente de daños a terceros.

Entre los que más riesgo han mostrado se registran:

- Equipos de la Casa de Fuerza, especialmente generadores.
- Fuentes de Energía: líquidos y gaseosos.
- Material Peligroso: Solventes, reactivos, Insecticidas y otros.
- Servicio de tipo Industrial: talleres, lavandería, cocina.
- Sistemas de Control de aire y polución.

- Agua y alimentos.
- Radiación ionizante.

Aspectos Controversiales de Vulnerabilidad del Hospital

¿ Puede el hombre, directamente por sus acciones convertirse en un factor de vulnerabilidad en el Hospital? Desastres Tecnológicos recientes dan pie a esta inquietud. La falla técnica, los accidentes y atentados intencionales pueden ampliar el listado de riesgos posibles. Algunos países viven paros laborales extensos y prolongados de médicos y otro personal de salud. La iatrogenia masiva podría ocurrir como accidente o tener visos de intencionalidad. Hospitales de alta complejidad tecnológica y que atienden grandes volúmenes de pacientes pueden ser más vulnerables a la conflictiva laboral pero más aún, su compleja organización puede comprometerse cuando no se observan reglas de demanda potencial y oferta posible, o cuando la limitación de sus recursos limita su capacidad operativa para responder a la demanda masiva. La proximidad a instalaciones también constituyen un factor de riesgo que se hace factible por la creciente accidentalidad en el transporte aéreo. Finalmente, la carencia o incompetencia del Plan de Desastres del Hospital, es un evidente factor

Las Normas Preventivas

Deben comprender todos los aspectos del riesgo y comprometer a todos los estamentos de la organización en su observación. Debe normarse su cumplimiento estableciéndose mecanismos de control y sanción por la categoría de servicio a la comunidad que el nosocomio ofrece. No olvidar que deben incluirse los aspectos de funcionalidad del Hospital.

El Plan para Control de Desastres

Constituye la parte ejecutiva del Programa. Incluye 3 grandes grupos de acciones:

Los Procedimientos Operativos

Comprende el conjunto de acciones organizadas destinadas a mantener operativo el Hospital en situaciones de desastre y la atención de la demanda

masiva. La complejidad y extensión de este Manual debe estar acorde con la institución y las características de su personal pero, sin excepciones, todos deben conocerlo y comprometerse con su funcionamiento (5), Anexo N°. 1.

Incendios, Explosivos y Atentados

Constituye un riesgo alto y creciente especialmente en sociedades con altos niveles de violencia. La organización de los sistemas de prevención y control del fuego requiere preparación profesional y debe ameritar la preferente atención de los directores y administradores del Hospital (9).

Evacuación

Es la acción de desocupación ordenada y oportuna de un área, edificación e instalación. Puede ser inmediata cuando por la gravedad del hecho se debe proceder a evacuar sin alerta previa ni preparación, como en el caso de grandes escapes de gases venenosos o explosivos; o puede ser potencial cuando la amenaza del riesgo permite alertar a la población y preparar la evacuación (inundaciones, huracanes, entre otros) (10).

Las etapas son: la alarma de evacuación, el desplazamiento de las personas, la estancia en zonas de refugio o albergues transitorios y el retorno a su lugar de origen. La población afectada tiene una respuesta conductual a cada una de estas etapas; así en la fase de alarma el esfuerzo mayoritarlo será por verificar la veracidad de la información. Durante del desplazamiento el mayor problema será el flujo de personas y vehículos. En la etapa del refugio la monotonía, la inactividad y el desasosiego generarán problemas entre personas y grupos. El retorno a la instalación suele ser caótico y es difícil de ser manejado.

La alarma en sí tiene fases bien diferenciadas: la aceptación y credibilidad de la fuente de información, la decisión para emitir la alarma, la elección de los canales de comunicación y la forma en que habrá que hacerlo, y, finalmente la respuesta del público. Entre la emisión de la alarma y la respuesta del público existe todo un proceso, Figura N°.1, que a su vez se toma un tiempo determinado y variable, Figura N°. 2.

La decisión de evacuar un Hospital es un proceso complejo y riesgoso pero que puede desarrollarse con éxito si el Plan Hospitalario para Desastres es tá vigente y si el Plan de Evacuación es bien observado (11).

Los componentes de este plan serán: la autoridad legal, el comando, la or ganización del personal y sus responsabilidades, las rutas de evacuación, los refugios, aspectos especiales del Plan, implementación de equipos y su ministros (10), Anexo N° 2. Se complementa con labores de demarcación y simbolización de áreas que obedecen a normas de seguridad pública, ANEXO N° 3.

Los problemas más comunes observados en la formulación de estos planes son: el poder reunir a los funcionarios responsables y la coordinación con organizaciones locales, el ensamblar planes locales o de áreas, el volumen y complejidad - a veces irreal - del plan final, la designación de los ofi ciales clave para el proceso y el manejo de los medios de comunicación ma siva.

BIBLIOGRAFIA

1. Oficina Sanitaria Panamericana, Archivos
2. REITHERMAN R. How To Prepare a Hospital .J. En Med. 4: 119-131, 1986.
3. WIJMAN A, TIMBERLAKE L. Desastres Naturales. Earth Scan, USA. 1985.
4. UNDRO. Prevención y Mitigación de Desastres. Aspectos Sismológicos NNUU. New York, 1978.
5. MORALES SOTO Nelson R. Proyecto de Manual de Procedimientos Operativos en Desastre. San. Fuerzas Policiales. 44: 185-198, 1983.
6. MORALES SOTO Nelson R. Medicina y Material Médico para Atención en Desastres. Rev. San. Fuerzas Policiales 49: 133-150, 1988.
7. CHAMBERS R. Safety in Hospitals. Intern Med 3: 11-13, 1983.
8. CRUICKSHANK KJ. Fire and Evacuation. Planning in Hospitals. Australasian Nurses J (1978) pp: 7 - 14.
9. DEL BUSTO H.C. Seguridad en Hospitales. Organización Panamericana de la Salud, Washington.
10. LEONARD R. Mass Evacuation in Disasters. J. En Med. 2: 279 - 286, 1985.
11. HENRY S. Mississauga Hospital: Largest evacuation in Canada's history CMA J. 122: 582 - 586, 1980
12. PERRY R. Evacuation Decision - Making in Natural disasters Mass Emergencies 4: 25-38, 1970
