

1-1-2001

Guía para la elaboración de un plan de emergencia hospitalario para la atención y mitigación de desastres en centros de atención de nivel I Localidad 19 - Ciudad Bolívar - CAMI 1 Jerusalén

Beatriz Salamanca López
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria

Citación recomendada

Salamanca López, B. (2001). Guía para la elaboración de un plan de emergencia hospitalario para la atención y mitigación de desastres en centros de atención de nivel I Localidad 19 - Ciudad Bolívar - CAMI 1 Jerusalén. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1410

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA -
HOSPITALARIO PARA LA ATENCIÓN Y MITIGACION DE DESASTRES
EN CENTROS DE ATENCIÓN DE NIVEL I
LOCALIDAD 19 - CIUDAD BOLÍVAR - CAMI 1 JERUSALEN**

BEATRIZ SALAMANCA LOPEZ

**Trabajo de Grado presentado como requisito
Para optar el título de Ingeniera Ambiental y Sanitaria
Director: LEONARDO LOPEZ**

**BOGOTA
UNIVERSIDAD CATOLICA LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
2001**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos:

- A LEONARDO LOPEZ, Profesor de Meteorología de la Universidad Católica La Salle de Bogotá y Director del trabajo.

- A Las diferentes instituciones de Salud de la Localidad 19 Simón Bolívar

A Dios padre por su gran amor y misericordia.

A mi querida Madre por su amor y ternura.

Y a cada uno de los miembros de mi familia por su dedicación, paciencia y apoyo incondicional

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. MARCO DE REFERENCIA	1
1.1 MARCO TEÓRICO	1
1.1.1 Desastre	1
1.1.2 Calamidad Pública	1
1.1.3 Emergencia	1
1.1.4 Amenaza	2
1.1.5 Vulnerabilidad	2
1.1.6 Riesgo (R)	2
1.1.7 Ciclo de los Desastres	3
1.1.7.1 Antes del desastre (reducción)	3
1.1.7.2 Durante el desastre (atención)	3
1.1.7.3 Después del desastre (recuperación)	3
1.1.8 Declaratoria de desastres	4
1.1.9 Declaratoria de calamidad pública	4
1.1.10 Dirección, coordinación y control	4
1.1.11 Cofinanciación	4
1.2 MARCO LEGAL	5
1.3 DESASTRES Y EFECTOS EN EL CAMPO DE LA SALUD	8
1.3.1 Tipos de eventos catastróficos	8
1.3.2 Efectos de los desastres	11
1.3.3 Efectos de los desastres metereológicos (atmosféricos e hidrológicos)	12
1.3.3.1 Sequías	12
1.3.3.2 Inundaciones	17
1.3.3.3 Huracanes	23
1.3.3.4 Efectos sobre la salud	25

1.3.4	Efectos de los desastres topológicos	30
1.3.4.1	Deslizamientos	31
1.3.4.2	Erosión	36
1.3.4.3	Efectos sobre la salud	39
1.3.5	Desastres telúricos y tectónicos	41
1.3.5.1	Volcanes	42
1.3.5.2	Terremotos	47
2.	PROGRAMAS DE PREPARATIVOS PARA EMERGENCIAS Y DESASTRES	55
2.1	EMERGENCIAS EXTERNAS AL HOSPITAL	55
2.1.1	Identificación	56
2.1.2	Tipo de institución	57
2.1.3	Nivel de complejidad	57
2.1.4	Capacidad hospitalaria	57
2.1.5	Sistema de comunicación con que cuenta el hospital	57
2.1.6	Transporte	57
2.1.7	Plano externo e interno del hospital	58
2.1.8	Plano externo e interno del hospital	59
2.1.9	Alarma	60
2.1.9.1	Recibo de llamadas de emergencias	60
2.1.9.2	Quién da la alarma	60
2.1.9.3	Forma de transmisión	60
2.1.9.4	Cadena de comunicación o llamadas	60
2.1.10.1	Comité hospitalario de emergencia -C.H.E.-	61
2.1.10.1	C.H.E. Acciones previas al desastres	62
2.1.10.2	C.H.E. Acciones durante el desastre	62
2.1.10.3	C.H.E. Acciones posteriores al desastre	63
2.1.11	Organización funcional	64
2.1.11.1	Atención a la persona	64
2.1.11.1.1	Equipo de triage	65
2.1.11.1.2	Equipo de estabilización y tratamiento de urgencias	66
2.1.11.1.3	Equipo quirúrgico	67
2.1.11.1.4	Equipo de cuidados especiales	69
2.1.11.1.5	Equipo amarillo	69
2.1.11.1.6	Equipo verde	69
2.1.11.1.7	Equipo hospitalario	69
2.1.11.2	Servicio de apoyo	70
2.1.11.3	Administración	71
2.1.12	Centro de información al público	71
2.1.13	Áreas habilitables	72
2.1.14	Hospitales de referencia y apoyo	73
2.1.15	Grupo de apoyo del hospital	74

2.1.16	Coordinación organismos locales	74
2.1.16.1	Entidades de socorro y emergencia	74
2.1.16.2	Entidades de transporte	74
2.1.16.3	Entidades de comunicaciones	74
2.1.16.4	Otros	74
2.1.17	Flujo de pacientes	75
2.1.18	Tarjeta de acción	76
2.1.19	Funciones para todo el personal	77
2.2	EMERGENCIAS INTERNAS DEL HOSPITAL	77
2.2.1	Secuencia en la evaluación	80
2.2.1.1	Alerta	80
2.2.1.2	Orden de evacuación	81
2.2.1.3	Prioridades	81
2.2.1.4	Ejecución	81
2.2.1.5	Atención a los evacuados	82
2.2.1.6	Seguridad y administración	82
2.2.1.7	Recomendaciones generales durante la evacuación	82
2.2.2	Evacuación y control de daño hospitalario	83
2.2.2.1	Personal de turno	83
2.2.2.2	Destacamento de seguridad	83
2.2.2.3	Administrador	83
2.2.2.4	Mantenimiento	83
2.2.2.5	Responsable de comunicaciones	84
2.2.2.6	Enfermeras jefes	84
2.2.2.7	Médico de urgencias y salas de recuperación	84
2.2.2.8	Médico de turno en urgencias	84
2.2.2.9	Comité hospitalario de emergencia	84
2.2.3	Fuentes de aprovisionamiento	84
2.2.3.1	Agua	84
2.2.3.2	Energía	84
2.2.3.3	Combustible	85
2.2.3.4	Gas propano	85
2.2.3.5	Oxígeno	85
2.2.3.6	Alimentos	85
2.2.3.7	Medicamentos	85
2.2.4	Directorio alfabético	85
3	EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD HOSPITALARIA	87
3.1	EVALUACION DE AMENAZAS DENTRO DEL HOSPITAL	87
3.2	EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD DEL HOSPITAL PRE-EVENTO SISMICO	89

3.3	EVALUACION DEL DAÑO POST-EVENTO SISMICO Y POSIBILIDAD SE USO DE LAS INSTALACIONES HOSPITALARIAS	96
3.3.1	Clasificación según el nivel de daño y posibilidad de uso	98

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

TABLAS

		Pág.
TABLA 1	Efectos que suelen tener sobre la salud las catástrofes Naturales al cado de tres o cuatro semanas	26
TABLA 2	Balance de los desastres metereológicos de 1999 a 2000	27
TABLA 3	Matriz de efectos de desastre natural y metereológico	29
TABLA 4	Balance de los desastres naturales de 1900 a 1976	39
TABLA 5	Efectos de las inundaciones sobre la higiene del medio	40

FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 Clasificación de los desastres según su origen	10
FIGURA 2 Clasificación de los desastres según el daño Potencial causado	11
FIGURA 3 Escala modificada de Mercalli	51
FIGURA 4 Zonas de amenaza	53

INTRODUCCIÓN

Los países Latinoamericanos debido a sus características geológicas, topográficas, hidrometeorológicas y a su estado de desarrollo industrial y social, se encuentran expuestos a la ocurrencia de desastres naturales como movimientos sísmicos, erupciones volcánicas, inundaciones, huracanes, deslizamientos de tierra, etc. Y a la manifestación de desastres o accidentes provocados tales como incendios, explosiones, derramamientos de productos químicos contaminantes, escapes de gases tóxicos, etc.. Estos eventos además de causar, en la mayoría de los casos, grandes traumatismos de orden económico y social, también afectan de una forma súbita y significativa el estado y condiciones de salud de la población expuesta, debido a que puede presentarse un amplio número de muertos y heridos y la manifestación de emergencias de orden sanitario y epidemiológico.

Si a lo anteriormente expuesto le agregamos la vulnerabilidad misma de la planta física de las instalaciones hospitalarias encontraremos la importancia de la elaboración de planes de emergencia, que permita proteger a los empleados del hospital, a los pacientes hospitalizados y los lesionados que requieran asistencia como consecuencia de las emergencias o desastres.

Estos planes deben considerarse como planes operativos, funcionales, flexibles, que permitan adaptarse a las condiciones requeridas para atender una emergencia como resultado de un evento catastrófico. Esta herramienta debe ser conocida por todo el personal del hospital, ser revisado y actualizado por lo menos una vez al año.

El desarrollo de esta Guía para la Elaboración de un Plan de Emergencia Hospitalario, fue inspirado en las condiciones de estructura y dotación técnica del CAMI 1 Jerusalén ubicado en la Localidad 19 – Ciudad Bolívar.

En este trabajo se presenta un modelo-guía con el que se pretende reconocer los principales aspectos a tener en cuenta para la elaboración de un plan de emergencia hospitalario. La forma como se concibe el modelo permite que éste sea utilizado como instrumento de registro, que permite consignar los datos indispensables para dar viabilidad al plan, haciendo alusión específica a información del propio hospital y agilizando así el proceso.

**LO UNICO QUE EL TIEMPO NO PERDONA ES LO QUE A
TIEMPO NO SE HACE
PREPARÉMONOS PARA LAS EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA -
HOSPITALARIO PARA LA ATENCIÓN Y MITIGACION DE DESASTRES
EN CENTROS DE ATENCIÓN DE NIVEL I
LOCALIDAD 19 - CIUDAD BOLÍVAR - CAMI 1 JERUSALEN**

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1 MARCO TEORICO¹

1.1.1 Desastre

Se puede definir desastre como un suceso que causa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el medio ambiente, excediendo la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

1.1.2 Calamidad Pública

Evento que no afecta gravemente la infraestructura de la comunidad y que su ocurrencia será declarada siempre por acto administrativo.

1.1.3 Emergencia

Situación que aparece cuando, en la combinación de factores conocidos surge un fenómeno o suceso eventual e inesperado que causa daños o alteraciones en las

¹ CRUZ ROJA COLOMBIANA – SOCORRO NACIONAL. Sistema de manejo integral de desastres. Serie 3100, 1997

personas, los bienes, los servicios o el medio ambiente, SIN exceder la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

1.1.4 Amenaza

Se puede definir una amenaza como el factor externo a una comunidad o sistema expuestos, representados por la potencial ocurrencia de un fenómeno (o accidente) desencadenante, el cual puede producir un desastre al manifestarse.

1.1.5 Vulnerabilidad

Es el mayor o menor grado de susceptibilidad de una comunidad a se afectada por una amenaza. Está determinada por sus condiciones intrínsecas y pueden ser de diversos tipos como: estructural, social, económico, biológica, sanitaria y ambiental.

1.1.6 Riesgo (R)

El riesgo de una comunidad (o de un sistema) a sufrir un desastre se define como el resultado de CALCULAR la potencial acción de una amenaza determinada (A), con las condiciones de vulnerabilidad (V) de la comunidad (o sistema).

$$R = A * V$$

Análisis de riesgo:

- ☞ Si la amenaza es grande pero la vulnerabilidad es baja, el riesgo es bajo.
- ☞ Si la amenaza es pequeña pero la vulnerabilidad es alta, el riesgo es bajo.
- ☞ Si la amenaza es grande y la vulnerabilidad es alta, el riesgo es alto.
- ☞ Si la amenaza es pequeña y la vulnerabilidad es baja, el riesgo es bajo.

1.1.7 Ciclo de los Desastres

1.1.7.1 Antes del desastre (Reducción). Esta etapa incluye las actividades de reducción de los efectos del desastre y se subdividen en las siguientes fases:

- ☞ **Previsión:** es determinar el riesgo con base en las posibles amenazas y las condiciones de vulnerabilidad de una comunidad.
- ☞ **Prevención:** Es tomar todas las medidas necesarias y posibles para evitar que ocurra el evento o tratar de reducir sus efectos.
- ☞ **Mitigación:** Se toman las medidas necesarias y posibles para disminuir los efectos del desastre.
- ☞ **Preparación:** es disponer de los recursos y procedimientos para realizar una adecuada respuesta.
- ☞ **Alerta:** corresponde a la notificación formal de un riesgo.

1.1.7.2 Durante el desastre (Atención)

- ☞ **Respuesta:** Es el conjunto de acciones que se desarrollan hasta superar la condición crítica del evento.

1.1.7.3 Después del desastre (Recuperación). Esta etapa comprende el conjunto de actividades para el regreso a la normalidad después del desastre.

- ☞ **Rehabilitación:** periodo de transición en el cual se restablecen los servicios y líneas vitales indispensables para la comunidad.
- ☞ **Reconstrucción:** se caracteriza por las acciones que se realizan con el fin de reparar la infraestructura afectada y restaurar el sistema de producción con miras a revitalizar la economía y lograr alcanzar o superar el nivel de desarrollo previo al desastre.

1.1.8 Declaratoria de Desastre

Decreto 919 de 1989 artículo 19o. El Presidente de la República declara mediante Decreto de la existencia de una situación de desastre y en el mismo acto clasificará la magnitud y efectos como de carácter Nacional, Departamental o Municipal.

1.1.9 Declaratoria de Calamidad Pública

Decreto 919 de 1989 artículo 48o cuya ocurrencia será declarada por la Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (DNPAD) mediante acto administrativo en el cual se determinará si su carácter es Nacional, Departamental o Municipal.

1.1.10 Dirección, Coordinación y Control

La dirección, coordinación y control de todas las actividades administrativas y operativas que sean indispensables para atender la situación de desastre, corresponderán según la clasificación hecha así: (Decreto 919 de 1989 artículo 21o).

- | | |
|-----------------|-------------------|
| - Nacional | DNPAD |
| - Departamental | Gobernador |
| - Municipal | Alcalde Municipal |

1.1.11 Cofinanciación

El Decreto Ley 919 de 1989 establece la obligatoriedad de que Departamentos y Municipios creen rubros específicos en sus presupuestos para Prevención y Atención de Desastres, así mismo la Ley 60 de 1993, determina que los Municipios destinarían a la Prevención y Atención de Desastres entre otras actividades, los recursos provenientes de la participación en los ingresos corrientes de la Nación.

El Sistema Nacional de Cofinanciación tiene a disposición recursos para apoyar proyectos de Prevención de Desastres. Esos proyectos deben estar identificados en los Planes de Desarrollo Municipal y debe gestionarse por medio de las Unidades Departamentales de Cofinanciación (UDECOS).

En todos los casos los organismos territoriales deben presentar contrapartidas con el fin de que se cumplan los principios constitucionales de complementariedad, subsidiaridad y concurrencia.

1.2 MARCO LEGAL

La experiencia alcanzada por la humanidad en los últimos años, especialmente desde la declaratoria del *Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, (DIRDN)* a partir de 1990, la cual se aprobó en la Asamblea General de las Naciones en su sesión plenaria del 11 de Diciembre de 1987, mediante la Resolución No. A/42/169, donde se estableció un acuerdo sobre la necesidad de integrar los aspectos técnicos y organizativos de la prevención y mitigación, con los aspectos de planificación y formación de políticas de desarrollo sostenible, con el objeto de obtener resultados concretos en el campo de reducción de los desastres a nivel mundial. Se ha demostrado la estrecha relación entre los estilos de desarrollo y la presencia de Desastres Naturales. El aumento de la vulnerabilidad frente a todo tipo de desastres en el mundo, está estrechamente relacionada con procesos de urbanización y la explotación de los recursos naturales en los cuales ha estado exento el concepto de la prevención. El crecimiento desordenado de las grandes ciudades, la ocupación no planificada de los valles de inundación de los ríos, la deforestación de las cuencas hidrográficas y de las selvas tropicales, el desarrollo industrial por fuera de criterios y de seguridad, constituyen algunos de los principales retos que enfrenta la humanidad en términos de adaptación y supervivencia durante el presente siglo.

Se ubica en la actualidad a la Prevención de Desastres los procesos de Planificación conducentes a un Desarrollo Sostenible de las comunidades humanas. La definición de este proceso corresponde al ámbito de la discusión interdisciplinaria dentro de la cual el sector de salud juega un papel preponderante. Tradicionalmente se ha visto la participación del sector salud orientada principalmente a los aspectos relacionados con la atención en desastres, y se ha entendido su participación en los aspectos preventivos limitada a la formulación de preparativos institucionales para su atención². El Gobierno Colombiano como consecuencia de los diferentes desastres ocurridos en su territorio en la última década, particularmente el causado por la erupción del volcán Nevado del Ruiz (1985), percibió la importancia de desarrollar una política adecuada para la prevención y manejo de emergencias generadas por eventos de origen natural o antrópico, y la necesidad de que las actividades de prevención formaran parte de las políticas nacionales para su desarrollo. En consecuencia creó el *Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres*, el cual viene desarrollando en forma interinstitucional a actividades de carácter administrativo, técnico-científico y comunitario, con fines de reducir o evitar las consecuencias de los desastres en el país. En Colombia existe desde 1984 un *Código de Construcciones Sismo Resistente (Decreto 1400 de 1984)*, que zonifica el riesgo sísmico en el país y establece los criterios mínimos de sismo resistencia para las construcciones en las diferentes zonas. Este Código y las ulteriores reformas de que sea objeto, son de estricto cumplimiento por parte de las instituciones hospitalarias en construcción, y es de especial interés para los administradores de salud departamentales en el proceso de acreditación de las Instituciones Prestadoras de Servicio de Salud que se constituyan en sus entes territoriales. Como un mecanismo para garantizar la permanencia de la infraestructura de salud que sostendrá el Sistema de Seguridad Social en la Salud en el futuro, los aspectos de seguridad hospitalaria incluido la sismo resistencia deben ser tenidos en cuenta prioritariamente por las autoridades de salud en los entes territoriales³.

² MINISTERIO DE SALUD. Plan Sectorial para la prevención y atención de desastres. Dirección General para el desarrollo de servicios de salud. Subdirección de urgencias, emergencias y desastres. Vol. 1, 1995.

³ MINISTERIO DE SALUD, Código de Sismorresistencia

En 1986 se creó la *Oficina Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (ONAD)* en el *Departamento Administrativo de la Presidencia de la República*; en 1988 el Congreso aprobó la *Ley 46*, con lo cual se creó el *Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres* y en mayo de 1989 a través del *Decreto Ley 919* y la *Directiva Ministerial No. 1* del Ministerio de Salud, las cuales establecen las responsabilidades del sector de Salud en el Sistema Nacional para a Prevención y Atención de Desastres, y definen los responsables institucionales para el cumplimiento de estas funciones.

La dependencia de emergencia y desastres son una realidad en muchos de los niveles regionales y locales del país, y han demostrado una enorme utilidad para la orientación de las acciones en el campo de los desastres. El primer paso para elaborar un Plan Regional para la Prevención y Atención de Desastres será entonces crear esta dependencia en la estructura formal de la Dirección Seccional/Local de Salud.

Inicialmente el Ministerio de Salud ha contemplado dentro de este aspecto como un requisito para las Instituciones Hospitalarias constituidas en empresas sociales del Estado, la definición de un *Plan Integral de Seguridad Hospitalaria (Decreto 1876 de 1994)* que incluye los siguientes componentes:

- ☞ Estudio de evaluación e intervención de la Vulnerabilidad de la Institución.
- ☞ Programa de salud ocupacional y seguridad industrial.
- ☞ Plan hospitalario para emergencias internas y externas.

Debido a que la gran mayoría de las Instituciones Hospitalarias de mediana y alta complejidad del país fueron construidas mucho antes de la expedición del *Código de Sismo Resistencia*, se hace imperativo adelantar estudios de vulnerabilidad de las instituciones, especialmente en aquellas localizadas en zonas consideradas de mediano y alto riesgo sísmico. El estudio de la vulnerabilidad hospitalaria se aborda desde tres puntos de vista:

- ☞ **Vulnerabilidad estructural.** Se refiere al análisis de los componentes que en la edificación soportan peso y que ocasionarían el colapso de la misma en caso de presentar fallas.

- ☞ **Vulnerabilidad no-estructural.** Hace referencia a los elementos de la edificación que no soportan peso y que están incorporados a la estructura cumpliendo funciones esenciales. Se agrupan en elementos arquitectónicos (cielo rasos, muros no portantes, escaleras), las líneas vitales (conducción de aguas, electricidad, gases) y de contenido (equipos, armarios, estantes).

- ☞ **Vulnerabilidad funcional.** Hace relación a la distribución de los espacios y de los flujos al interior de la institución hospitalaria y su comportamiento posible ante la presentación de una emergencia. Determina las posibilidades de evacuación, la presencia de vías seguras y obstáculos para la misma y la posibilidad de adaptación de espacios a situaciones de emergencia.

1.3 DESASTRES Y EFECTOS EN EL CAMPO DE LA SALUD

1.3.1 Tipos de Eventos Catastróficos

Los desastres no son producidos al azar, sino que es la manifestación de un fenómeno o evento de origen natural o provocado por el hombre, que se presenta en un espacio y tiempo limitado ocasionando trastornos en los patrones normales de vida y pérdidas humanas, materiales y económicas debido a su impacto sobre poblaciones, edificaciones, recursos vitales o de medio ambiente.

Además podemos definir desastre como un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina o inesperada causando sobre los elementos sometidos alteraciones intensas, representadas en la pérdida de vida y salud de la población, la destrucción o pérdida de los bienes de una colectividad o daños

severos sobre el medio ambiente. Esta situación significa la desorganización de los patrones normales de vida generando adversidad, desamparo y sufrimiento en las personas, efectos sobre la estructura socio-económica de una región o un país y la modificación del medio ambiente, lo cual determina la necesidad de una asistencia y de intervención inmediata.

Los desastres pueden ser originados por la manifestación de un fenómeno natural, provocados por el hombre o como consecuencia de una falla de carácter técnico en sistemas industriales o bélicos.

A pesar de que los desastres naturales tienen su origen en fenómenos ocasionados por la naturaleza no se puede concluir que son un proceso puramente natural, puesto que requieren de la participación activa o pasiva del hombre para que ocurran.

Esta misma acción humana que puede aumentar la frecuencia o intensidad de los fenómenos naturales, y que puede originar la presencia de fenómenos naturales donde antes no existían, es también capaz de reducir o eliminar los efectos destructivos de los fenómenos naturales.

Algunos desastres de origen natural corresponden a amenazas que no pueden ser neutralizadas debido a que difícilmente su mecanismo de origen puede ser intervenido, aunque en algunos casos puede controlarse parcialmente. Terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis (maremotos y huracanes) son ejemplos de amenaza que aún no pueden ser intervenidas en la práctica, mientras que inundaciones, sequías y deslizamientos pueden llegar a controlarse o atenuarse con obras civiles de canalización y estabilización de suelos.

Los cuadros 1 y 2 nos muestra dos de las formas de clasificarse los desastres:

N A T U R A L E S	METEREOLÓGICOS	ATMOSFÉRICOS	Tormentas tropicales Granizo Tornados Huracanes Ondas frías Ondas cálidas Incendios
	TOPOLÓGICOS	HIDROLÓGICOS	Inundaciones Sequías Desertificación Erosión o sedimentación
	TELÚRICOS Y TECTÓNICOS		Avalanchas Derrumbes Deslizamientos Hundimientos
			Terremotos Fallas Licuefacción Tsunamis Erupciones volcánicas
A N T R O P I C O S	GUERRAS CONCENTRACION DE PERSONAS ACCIDENTES CONTAMINACIÓN DE FUENTES EPIDEMIA		Eventos públicos, acciones subversivas, etc. Incendios, Choques, etc. Tecnológica Nuclear/radiactiva Continua Cólera, Sarampión, fiebre amarilla, etc.

Figura 1. Clasificación de los desastres según su origen

FUENTE: Planificación para Atender Situaciones de Emergencia en Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, OPS/OMS, 1993

DAÑO PRODUCIDO	PELIGRO HUMANO	Perdidas de vida Propagación de enfermedades Envenenamiento
	DESORGANIZACION DE SERVICIOS PÚBLICOS	Paralización de servicios Destrucción de obras públicas Desorganización de actividades normales
	PERDIDAS ECONOMICAS	Daños y pérdidas mayores Pérdidas y efectos menores

Figura 2. Clasificación de los desastres según el daño potencial causado

FUENTE: Operación de Plantas de Tratamiento: Tratamiento de Agua en Situaciones de Emergencia, CEPIS, 1981

1.3.2 Efectos de los Desastres

Los efectos pueden clasificarse en pérdidas directas e indirectas. Las pérdidas directas están relacionadas con el daño físico, expresado en víctimas, daños a la infraestructura de servicios públicos, daños en las edificaciones, el espacio urbano, la industria, el comercio y el deterioro del medio ambiente, es decir la alteración física del hábitat.

Las pérdidas indirectas generalmente pueden dividirse en efectos sociales tales como la interrupción del transporte, de los servicios públicos, de los medios de información y la desfavorable imagen que puede tomar una región con respecto a otras y en efectos económicos que representan la alteración del comercio y la industria como consecuencia en la baja en la producción, la desmotivación de la inversión y la generación de gastos de rehabilitación y construcción. Las medidas de prevención contra los efectos de los desastres deben considerarse como parte fundamental de los procesos de desarrollo integral a nivel regional y urbano, con el fin de reducir el nivel de riesgo existente. Dado que eventos de estas características pueden causar un grave impacto en el desarrollo de las comunidades expuestas, es necesario encontrar la ejecución de medidas preventivas versus la recuperación

posterior a los desastres, e incorporar los análisis de riesgo a los aspectos sociales y económicos de cada región o país⁴.

1.3.3 Efectos de los Desastres Meteorológicos (Atmosféricos e Hidrológicos)

Los huracanes tienen la posibilidad de que ocurran y su recorrido puede conocerse con horas o días de anticipación. Por eso aunque son inevitables, pueden reducirse sus efectos. En 1988 un huracán pasó muy cerca de las Islas de San Andrés y Providencia, donde la comunidad fue alertada y pudo prepararse, no se perdió ninguna vida. Afectó además parte de la Costa Atlántica. En el Municipio de Carmen de Bolívar donde las lluvias huracanadas coincidieron con las fuertes inundaciones, los resultados fueron devastadores: 5 muertos y 900 viviendas destruidas. Las inundaciones pueden ser rápidas o lentas. Las primeras ocurren especialmente en quebradas y ríos que bajan por las laderas de las montañas. Las segundas afectan especialmente los valles de los ríos en zonas planas.

Evitando la erosión y asentamientos humanos en el lecho de los ríos disminuirán los efectos de las inundaciones. Las viviendas deben construirse dejando un margen de seguridad. Actualmente, se autoriza la Red de Alertas Hidrometeorológicas. La deforestación cada vez mayor contribuye a inundar al país. La temporada invernal de 1988 fue más fuerte que de costumbre: 403.000 personas de 283 municipios fueron afectadas directamente. 15.000 Km. de carreteras se deterioraron. Cerca de 7.000 viviendas fueron totalmente destruidas y 23.000 en forma parcial⁵.

1.3.3.1 Sequías⁶

Las sequías pueden definirse en términos generales como: Una disponibilidad insuficiente de agua en periodos prolongados de tiempo en áreas extensas ocasionando privaciones y tensiones severas.

⁴ CEPIS. Programa de agua potable y disposición de aguas residuales en situaciones de emergencia. Modulo C341. Mayo de 1982.

⁵ Op sit. Modulo C341.1

⁶ CRUZ ROJA COLOMBIANA-SENA. Prevención y atención de desastres. Serie autoformativa. Colombia 1990

Tal vez el fenómeno más perjudicial para la actividad agropecuaria es la sequía, considerada como uno de los peores enemigos naturales de la humanidad en todas las épocas. Prácticamente todas las regiones del mundo, están expuestas en mayor o menor grado a las sequías.

La sequía resulta de una prolongada ausencia de lluvias en conjunción con altas temperaturas y altas evaporaciones, lo cual causa deshidratación en la zona de raíces del suelo, deteniendo el suministro de agua a las plantas.

Como resultado de esto, el rendimiento de las plantas se reduce notoriamente ya que se retrasa su desarrollo, se marchitan y lo más seguro es que mueran.

En general la sequías cubre mayores extensiones geográficas que otros fenómenos. Si esta llega a ser frecuente y de gran intensidad puede afectar de manera lamentable la agricultura y la ganadería, el suministro de agua, el flujo de los ríos y los recursos de agua subterránea entre otros.

Las regiones más propensas a las sequías son los trópicos y subtropicos del mundo, especialmente en las zonas áridas.

Si la sociedad no presta la atención requerida a las sequías, ellas pueden conducir a que el territorio se convierta en un desierto. Pero la sequía es diferente a la aridez. Claro que la aridez es igualmente debida a la falta de agua pero ésta se presenta como, un rasgo permanente de la región, mientras que la sequía es un fenómeno natural que puede ocurrir, como ya lo hemos dicho en cualquier región del mundo. Por ejemplo, no se podría hablar de sequía en la Guajira Norte porque como región desértica lo común es que a toda hora esté seca.

Pero si en un determinado caso en la Sabana de Bogotá no lloviera durante el mes de abril, que es época de lluvia si se podría hablar de sequía.

Los múltiples efectos nocivos de las sequías pueden ser directos o indirectos, inmediatos o tardíos, simples o acumulativos. Por ejemplo, las sequías conllevan directamente al mal estado en los campos lo que se traduce en pérdidas directas por la reducción de cosechas, deterioro en los pastos, bajo rendimiento y muerte de los animales domésticos, mermas en la producción de energía eléctrica, además de afectar el transporte y el mercadeo de los productos.

Las pérdidas indirectas, de más difícil evaluación por lo complejas, se manifiestan en incendios forestales, emigración de la población rural hacia las ciudades, abandono de tierras fértiles, pérdidas por no poder efectuar las siembras o por animales no concebidos, cambio en las prácticas de uso de la tierra y así sucesivamente.

Son sumamente grandes los daños ecológicos permanentes que se ocasionan en las zonas propensas a las sequías, que son justamente las que tienen suelos con una erosión generalizada, debido a que el terreno retiene una cantidad de agua cada vez menor.

Las privaciones y tensiones ocasionadas por las sequías pueden ir más allá de estas pérdidas generando impactos graves a la economía de un país tanto a corto como a mediano y largo plazo. Todo ello representa, como en el caso de las heladas e inundaciones, serios problemas socioeconómicos como la escasez y encarecimiento de los productos e primera necesidad, merma de las comodidades esenciales de la población y endeudamiento entre otras situaciones adversas.

Comúnmente las sequías se clasifican en dos clases:

- a. **Atmosférica:** Se caracteriza por la ausencia de lluvias durante un periodo de altas temperaturas y de radiación, baja humedad e intensa evaporación. Puede estar asociada con altas velocidades del viento. Su duración es variable pudiendo ser desde algunas horas al medio día hasta varios meses. La

severidad de la sequía es determinada por el grado de sequedad de la atmósfera, medida por el déficit de vapor de agua.

- b. **Agrícola o del suelo:** Es debida a un déficit de humedad en el suelo. En este caso es bloqueada la toma de agua por parte de las raíces de las plantas. Este hecho actúa en detrimento de la supervivencia de casi todos los cultivos. El grado de intensidad de una sequía se estima a partir de un balance hídrico en el cual se evalúa hasta que punto la humedad contenida en el suelo satisface las necesidades de las plantas.

En síntesis la sequía atmosférica se caracteriza por un déficit de humedad en el aire mientras que la sequía agrícola se caracteriza por un déficit en la humedad del suelo.

La intensidad de la sequía depende de factores tales como:

- ☞ *Condiciones meteorológicas:* ausencia de lluvias por un periodo prolongado, altas temperaturas, baja humedad, intensa evaporación, fuertes vientos, un periodo prolongado puede ser superior a un mes en determinadas regiones.
- ☞ *Características biológicas de las plantas:* cada planta y cada variedad posee una mayor o menor resistencia a las deficiencias de agua en el suelo.
- ☞ *Fase de crecimiento:* las sequías causan efectos diferentes según la época de crecimiento del cultivo en que se presenta. Por ejemplo, en la mayoría de las plantas es especialmente peligrosa la falta de agua durante la época de floración.
- ☞ *Nivel tecnológico de la agricultura:* por ejemplo puede preverse que no se va a presentar peligro de sequías si existen sistemas de riego y se han implantado variedades y cultivos resistentes a la sequedad del suelo.

No existe ningún método para predecir con precisión si va a ocurrir, continuar, cesar o repetirse una sequía, aunque algunas veces puedan darse a conocer predicciones experimentales. Se llevan a cabo programas activos de investigación para comprender las causas de las sequías y realizar así predicciones más precisas pero el problema científico es más complejo. Tal vez se necesiten años para encontrar una solución. No obstante, el análisis de los datos climatológicos pueden contribuir a preparar evaluaciones de la probabilidad de que ocurran, cesen o se repitan sequías.

El potencial general de sequías y la intensidad pueden determinarse por una serie de parámetros básicos que indican el comienzo, propagación, intensificación y receso de las sequías.

Interpretando los valores de una escala que indica el grado de lluvias desde lo excesivamente menor de lo normal a lo excesivamente mayor de lo normal se han establecido los niveles de sequía moderada y sequía extrema.

Se habla de la sequía moderada cuando existe una probabilidad alta de que la lluvia sea menor a las tres cuartas partes (75%) pero superior al 50% de la lluvia esperada en determinada región. Se trata de sequía extrema cuando existe una alta probabilidad de que la lluvia que va a caer sea la mitad (50%) de la lluvia esperada.

Con base en estudios realizadas por el IDEAM se puede concluir que en términos generales la sequía moderada a nivel mensual se presenta con relativa frecuencia en las siguientes tres zonas del país:

- Enero: La mayor parte del país, a excepción de la cuenca del río Nechí.
- Febrero: Medio Magdalena a la altura de Ibagué y parte del Bajo Magdalena.
- Marzo: Bajo Magdalena y parte del río Cesar.
- Abril: Medio Cauca y parte del Bajo Magdalena.
- Mayo: Probabilidad menor al 50%.

- Junio: Alto Magdalena y Alto Cauca.
- Julio: Alto Magdalena y Alto Cauca.
- Agosto: Alto Magdalena y Alto Cauca.
- Septiembre Medio Cauca y áreas del Alto Magdalena.
- Octubre: Áreas aisladas del Medio Cauca y de la cuenca del río San Jorge.
- Noviembre: Áreas aisladas del Medio Cauca, Medio Magdalena y zona de Bucaramanga.
- Diciembre: Medio Magdalena y parte del Bajo Magdalena.

La sequía extrema, según esos mismos estudios, se presenta con alta frecuencia en las siguientes zonas:

- Enero: Gran parte de las cuencas del río Magdalena y Cauca, a excepción del Medio Magdalena y el Medio Cauca y cuenca del río Nechí.
- Febrero: Parte del Bajo Magdalena.
- Marzo: Parte del Bajo Magdalena.
- Abril: Baja probabilidad en todo el país.
- Mayo: Baja probabilidad en todo el país.
- Junio: Baja probabilidad en todo el país.
- Julio: Área del Alto Magdalena.
- Agosto: Áreas del Huila.
- Septiembre Baja probabilidad en todo el país.
- Octubre: Baja probabilidad en todo el país.
- Noviembre: Baja probabilidad en todo el país.
- Diciembre: Áreas del Bajo Magdalena y cuenca del río Cesar.

1.3.3.2 Inundaciones⁷

Cuando el suelo no está protegido por una buena capa vegetal (árboles, matorrales, hierba y cultivos bien orientados) el agua se infiltra menos y comienza

⁷ Ibíd.

a formar torrentes que se deslizan a gran velocidad laderas a bajo ocasionando el desbordamiento de quebradas y ríos e inundando los terrenos planos que los rodea.

El fenómeno de las inundaciones, muy frecuente en el planeta, ha sido considerado desde tiempos remotos como fuentes de grandes trastornos para la humanidad debido a que pueden ocasionar pérdidas de vidas, sufrimiento a la población, daños a bienes muebles e inmuebles, al comercio; interrupción del transporte y un sin número de perjuicios humanos y materiales.

La población total afectada por las inundaciones, que junto con las sequías constituyen las causas principales de desastres en el mundo, registran un dramático incremento durante lo últimos 40 años. De acuerdo, con estadísticas divulgadas por organismos internacionales especializados en esta materia, en la década de 1960 5 millones 200 mil personas padecieron cada año los efectos de las inundaciones, cifra esta que no solo ascendió sino que casi se triplicó en la década siguiente: 15 millones 400 mil damnificados.

Entre los factores que inciden en el aumento anual de los desastres debido a inundaciones figura la excesiva explotación del suelo en las fincas de ladera, el acelerado ritmo de deforestación y la erosión resultante, así como el asentamiento de familias pobres en zonas de alto riesgo.

Las inundaciones por si solas son fenómenos de la naturaleza que se presentan desde tiempos lejanos y producen grandes beneficios a la tierra por que los nutrientes que transporta el agua (material orgánico) al depositarse en las zonas inundadas las convierte en zonas muy fértiles.

Pero por otra parte, las inundaciones pueden provocar desastres debido a que muchas personas han habitado en forma poco prudente zonas muy cercanas a ríos turbulentos o que frecuentemente crecen, zonas que son parte de la cuenca activa

de los ríos que pueden ser ocupadas por las aguas cuando estos crecen lenta o repentinamente.

En nuestro país muchas personas han ubicado casas, edificaciones, cultivos y desarrollado actividades productivas permanentes en lugares que pueden ser fácilmente eliminados y destruidos por las lluvias fuertes y las inundaciones. Esto se debe en parte a la falta de recursos económicos de muchas personas, pero más que todo a la imprevisión y poco sentido de planificación.

En Colombia muchas personas han querido subsistir en estas zonas tradicionalmente inundables, en parte porque han querido aprovechar su fertilidad, el fácil acceso al agua de los ríos y la facilidad para cultivar sus tierras. Además pueblos y ciudades han crecido alrededor de los ríos por tradición y arraigo, ya que los fundadores de pueblos buscaban la vecindad del río para transportarse, por ser el único medio de comunicación.

Gran cantidad de estas poblaciones han crecido alrededor de esos pequeños pueblos sin considerar de que el canal de comunicación hoy día no es necesariamente el río y por el contrario es una fuente de peligro cuando se crece.

Una inundación es muy perjudicial cuando afecta a grupos humanos, pueblos y ciudades ahogando muchas veces a sus pobladores especialmente niños, minusválidos y ancianos.

Las crecidas de los ríos causan muchas veces la muerte o heridas graves a sus víctimas cuando las arrastra y golpea contra piedras u objetos duros. La creciente también destruye viviendas, arrastra cultivos y ahoga animales y las tareas productivas de esa comunidad directa o indirectamente afectada.

Teniendo en cuenta que las inundaciones pueden ser el fenómeno calamitoso que más frecuentemente afecta a una gran parte del territorio colombiano, sobre todo en

épocas de lluvias, resulta importante explicar en que consisten los dos tipos de inundación que con mayor frecuencia se presentan en nuestro medio:

- a. *Inundaciones Repentinas*: son aquellas que ocurren en un tiempo muy corto. Las aguas desarrollan grandes velocidades y un gran caudal, el río crece en ocasiones en forma gigantesca, en tiempos que suelen ser menores de 2 horas a partir del inicio de un fuerte aguacero.

Cuando ocurren intensas sobre las cuencas o estribaciones montañosas que son muy pendientes o inclinadas, el agua escurre rápidamente sobre la superficie y se concentra en los arroyos y quebradas, produciendo crecientes torrenciales. Las crecientes repentinas se caracterizan por su corta duración y velocidad de la corriente, lo que genera fuerza, desorden o turbulencia de sus aguas. Por el empuje que llevan arrastran gran cantidad de maleza y demás material que se encuentre a su paso.

En algunos casos las crecidas repentinas se originan por el rompimiento de presas o tanques que contienen agua que la misma corriente pudo haber creado al embotellar los materiales que arrastra. Cuando se encuentra demasiada agua en este represamiento, esta ejerce tal fuerza que hace romper fácilmente la barrera que la obstaculiza. El agua empieza desde este momento a viajar por el cause con fuerza y vigor causando catástrofes aguas abajo al encontrar un terreno más plano y menos encañonado.

Las inundaciones repentinas, también llamadas rápidas, súbitas e instantáneas, se presentan en todas las regiones montañosas especialmente en las más susceptibles al deterioro ambiental.

Los ríos de alta pendiente en los que se presenta este tipo de inundaciones, se denominan ríos confinados o encañonados. Son ejemplos de cuencas de alta pendiente los siguientes:

- ☞ Río Combeima, Tolima.
- ☞ Río Otún, Risaralda.
- ☞ Río Sumapaz, Cundinamarca.
- ☞ Río Dagua, Valle.
- ☞ Río Upín, Meta.
- ☞ Quebrada Negra, Utiaca, Cundinamarca.
- ☞ Quebrada Iguana, Medellín.
- ☞ Quebrada Susumucu, Villavicencio.
- ☞ Quebrada La Culebra, Dosquebradas, Risaralda.

Las tierras más altas con relación al río tienen menor amenaza de inundación, por eso se deben conocer los diversos tipos de amenazas en zonas del río especialmente su altura con relación al nivel del río y distancia a él, e identificando las áreas de peligro y de daños potenciales. Además, esta labor es importante para controlar y delimitar por medio de leyes y normas el tipo de densidad, de ocupación, por eso es preciso identificar en las zonas donde se asume que pueden presentarse inundaciones o crecidas repentinas según las siguientes zonas:

1. *Zona prohibida o de alto riesgo:* es la más susceptible de daño por la cantidad, frecuencia y peligro de inundación y por las condiciones de personas y bienes expuestos ante una amenaza.
2. *Zona restringida o de riesgo moderado:* es la zona donde no son tan frecuentes las inundaciones, a donde llega menos caudal de agua y con menor velocidad. Sin embargo las construcciones no deben ser muchas y ser muy resistentes y su población limitada.
3. *Zona de simple advertencia o de riesgo bajo:* aquí los efectos de una creciente son débiles y por lo tanto, la posibilidad de desastre es baja.

Las inundaciones repentinas también pueden ser el resultado de un fuerte aguacero sobre terrenos que no tienen un drenaje adecuado, este tipo de inundaciones son frecuentes en ciudades con deficiencias en los sistemas de desagüe producto de malos diseños en los sistemas de alcantarillado.

- b. *Inundaciones Lentas*: Se presentan cuando el agua proviene de lluvias o de desbordamiento de una corriente de agua, cubre poco a poco zonas cercanas a su cauce, anegando es decir llenando de agua las planicies y valles que rodean el río así como a las viviendas, construcciones, lotes entre otros.

Cuando principalmente en época de lluvias, los aguaceros fuertes y prolongados caen sobre llanuras y planicies, el agua puede ser absorbida por el suelo a la manera de una esponja. Si continua la lluvia esa especie de esponja natural se saturará y se facilitará la inundación. En otros casos aunque la lluvia no caiga en los valles y tierras planas, si los aguaceros son fuertes y prolongados en las partes altas de la cuenca, los niveles del río irán aumentando lentamente hasta superar la capacidad del cauce y producir así la inundación por desbordamiento.

La actividad humana produce erosión de los suelos cuyos sedimentos al ser arrastrados por las aguas son depositados posteriormente en las partes bajas. Estas acumulaciones hacen que se disminuya la capacidad del cauce y se produzcan nuevas inundaciones y cambios del cauce.

Las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca son las áreas más vulnerables del país en materia de inundaciones lentas. Además las actividades agrícolas, la industria manufacturera y el aprovechamiento de los recursos hídricos padecen grandes pérdidas materiales indirectas. Dentro de estas dos grandes áreas, en donde con mayor frecuencia se presentan este tipo de inundaciones, es en:

☞ Medio y Bajo Magdalena: entre Barrancabermeja y Barranquilla.

- ☞ Bajo Cauca: entre Caucasia (Antioquia) y Coyongal (Bolívar), sitio de confluencia con el río Magdalena.
- ☞ Río San Jorge entre monte Líbano y su desembocadura en el Magdalena.
- ☞ Río Sinú: Entre Angostura y San Bernardo del Viento (Córdoba).

También en todos los ríos de los Llanos Orientales que se caracterizan por tener un comportamiento meándrico, esto es que culebream cambiando continuamente de curso.

1.3.3.3 Huracanes⁸

Un ciclón tropical es una tormenta intensa con vientos que alcanzan velocidades superiores a los 117 Km/h. Estas tormentas de vientos tropicales se conocen con el nombre de huracanes en la región del Caribe, el Atlántico y Norte América. Ciclones en el Océano Indico, Tifones en el Pacífico y baquío en el Archipiélago Filipino. Todos estos nombres corresponden al mismo fenómeno.

La formación de los huracanes se inicia cuando el aire húmedo caliente se eleva desde la superficie de los mares tropicales, calientes a manera de corrientes ascendentes naturales. Ha medida que este aire húmedo va ascendiendo se enfría y se condensa en forma de lluvia. Dicha condensación vuelve a hacer pasar al aire grandes cantidades de calor, que incrementan la fuerza de la corriente ascendente de la tormenta y avivan la potencia del huracán.

El aire continua ascendiendo en espiral y el aire húmedo penetra por todos los lados para sustituirlo y alimentar la corriente ascendente. Los vientos giran en espiral alrededor de un ojo el cual es una zona de calma y de lluvia ligera que puede tener un diámetro que alcanza kilómetros. Alrededor del ojo se halla una pared nubosa donde ocurren normalmente los vientos más fuertes y las lluvias más intensas.

⁸ Ibíd.

El huracán puede tener un diámetro entre 200 a 600 kilómetros y una profundidad vertical de 11 a 15 kilómetros, aunque en los casos más serios su diámetro puede llegar a 500 kilómetros. Para que se forme o se inicie un fenómeno de estas características se requieren de tres condiciones:

- a. *Humedad.* Un huracán nunca se forma en tierra firme porque la humedad que necesita solo se consigue en el mar.
- b. *Calor.* La temperatura debe ser muy alta para que se logre formar el sistema, de lo contrario no alcanzaría a formarse la onda de la depresión. Esta es la razón por la cual se favorece la formación de estos fenómenos en la llamada zona de confluencia intertropical; con el encuentro de los vientos Alisios sur-orientales del hemisferio sur con los vientos Alisios orientales del hemisferio norte, reuniéndose en esta zona las tres condiciones mencionadas.

El huracán consta de las siguientes partes:

- a. *Centro u ojo:* Es una zona de vientos relativamente débiles con pocas nubes y poca o ninguna lluvia. Tiene entre 20 y 35 Km/h. En torno al ojo se halla una zona de nubes verticales que se constituyen en la pared del ojo, en ellas se localizan los vientos más fuertes y las lluvias más intensas. Alrededor de la pared del ojo, existen generalmente más bandas nubosas en forma de espirales convergentes hacia la pared nubosa, que alimentan con calor y humedad al huracán. Entre la superficie marina o terrestre y la parte más alta del huracán se organiza una circulación de viento definido en tres etapas.
- b. *Capa de entrada:* Se extiende desde la superficie hasta los 3.000 m. Las corrientes de aire se dirigen con violencia hacia el centro del ciclón y las más intensas se presentan entre la superficie y los 100 m de altura. Los vientos más fuertes soplan a la derecha según la dirección de desplazamiento.

- c. *Capa de ascenso:* Se extiende desde los 3.000 a los 6.000 m de altura aproximadamente. El flujo del aire no se dirige hacia el centro del huracán, es decir no sigue la dirección del ojo sino que asciende tangencialmente hacia la región donde esta la nubosidad y las bandas de lluvia. Coincide con las épocas de mayor temperatura, es decir durante el periodo comprendido entre los meses de junio a noviembre. El mayor número de ellos se forman en septiembre, según estadística del Centro de Huracanes de Miami.

El 36% de los huracanes e presentan en septiembre, el 29% en agosto, el 19% en octubre, el 6% en julio y el 4% junio, solo el 3% se presentan en noviembre. La duración de uno huracanes es de 9 días en promedio. Sin embargo los que se forman en agosto pueden llega a 12 días en promedio. Por lo tanto el tiempo de vida de un huracán es muy variable.

1.3.3.4 Efectos sobre salud

Preliminarmente es necesario mencionar que la observación sistemática que los efectos de los desastres sobre la salud de la población, ha llevado a conclusiones diversas en cuanto a los efectos de orden sanitario y también respecto a los sistemas más eficaces de prestación de socorro.

Aunque todas las catástrofes tienen el rasgo común de que afectan a sectores con distintas características sociales, médicas y económicas, presentan entre si analogías que una vez reconocidas representan una gestión más eficaz de los socorros salud y un mejor aprovechamiento de los recursos existentes (Ver Tabla 1). Los datos arrojados por esta tabla nos determina que los efectos de los desastres en la salud pueden ser vistos en dos aspectos:

- a. *Los desastres como una causa directa de muertes y damnificados.* La causa principal es el tipo de desastre que ocurre, ya que existe una relación entre los distintos desastres y sus efectos sobre la salud. Esta afirmación es

particularmente exacta en lo que se refiere a los efectos traumatizantes inmediatos de la catástrofe que se trate. Así, un huracán produce relativamente pocos casos que requieren atención médica en comparación con los terremotos.

	INUNDACIONES	DERRUMBE MAREMOTO E INUNDACION RAPIDA	TERREMOTO	VENDAUALES FUERTES
Traumatismo que requieren atención médica intensiva	+	++	++++	+
	*	*	*	*
Agravación del riesgo de enfermedades infecciosas	Escasez frecuente	Escasez frecuente	Raros**	Raros
Problemas de alimentos	Frecuente	Frecuente	Rara***	Rara
Migración importante de la población Muertos	Pocos	Muchos	Muchos	Pocos

Tabla 1. Efectos que suelen tener sobre la salud las catástrofes naturales al cabo de 3 o 4 semanas

NOTA: + A MENUDO MENOS DE 100

++ A MENUDO MENOS DE 1000

++++ A MENUDO MAS DE 10000

* PROBLEMA POSIBLE EN TODAS LAS CATASTROFES IMPORTANTES, Y PROBABLE SOLO EN CONDICIONES DE ASCINAMIENTO Y BAJA DE LAS CONDICIONES DE SANEAMIENTO HABITUALES.

** DEBIDO A FACTORES DISTINTOS DE LA ESCASEZ

*** COMUNMENTE EN ZONAS URBANAS MUY DESTRUIDAS

FUENTE: SEAMAN, J. Guía para la Administración Sanitaria de Emergencia a Raíz de Desastres Naturales: Terremotos, Inundaciones y Vendavales Destructivos.

En la Tabla 2 se hace un balance en cuanto a muertos y heridos ocasionados por los desastres meteorológicos, en el período de 1900 a 1976.

TIPO DE FENÓMENO	MUERTOS	OTRAS VICTIMAS
Ciclones	434.894	17.648.463
Huracanes	18.513	1.197.535
Tempestades	34.103	5.437.054
Tornados	7.110	3.432.641
Inundaciones	1.287.645	175.220.220

TABLA 2. BALANCE DE LOS DESASTRES METEOROLOGICOS DE 1990 AL 2000

FUENTE: ACODAL. Seminario Internacional. Vulnerabilidad en sistemas de Acueducto y Alcantarillado. Bucaramanga, Junio 3 al 5 1998

b. *Los desastres como una determinante epidemiológica de salud.* En esta categoría se incluye una gran variedad de problemas como son:

- ☞ Riesgo de brotes de enfermedades transmisibles.
- ☞ Escasez de alimentos.
- ☞ Riesgos de exposición a la intemperie entre otros.

Para nuestro interés el riesgo de brotes de enfermedades constituyen las enfermedades de mayor importancia y sus causas más probables:

c. *Propagación de áreas densamente pobladas,* como los campamentos de refugiados en lugares en los cuales no se proyectaba alojar poblaciones en aumento. Como el desplazamiento es repentino, engendra necesidades de alimentos, agua y servicios de saneamiento. En el caso de no atenderse las necesidades inmediatas, pueden producirse fuertes migraciones hacia las zonas urbanas; si ocurre en países donde los servicios son insuficientes para dar abasto la consecuencia puede ser aumento de la mortalidad. Otras consecuencias pueden ser:

- ☞ La proliferación de vectores tales como el paludismo, fiebre amarilla y tífus, particularmente en áreas donde son conocidas como endémicas. Los programas previos de control de vectores pueden ser interrumpidos aumentando así los riesgos de un resurgimiento de estas enfermedades, tal como se ha experimentado en Haití, que los 5 meses que siguieron al huracán Flora, ocurrido en 1963 produjo una epidemia de malaria con 75.000 casos⁹.

- ☞ La interrupción o sobrecarga de los sistemas de abastecimiento de agua y de disposición de aguas residuales, aspectos fundamentales para el saneamiento de la población.

En primer término enunciaremos algunos posibles efectos en la calidad y cantidad de agua de los sistemas de abastecimiento causados por las fuertes lluvias de las tormentas y ciclones tropicales, que afectan las fuentes de agua, produciendo aumentos violentos de la turbiedad del agua cruda o alta turbiedad de dicha agua que sobre pasa la capacidad normal de tratamiento de la planta, generando subsecuentemente un incremento en los costos de tratamiento.

En situaciones de sequía se produce una disminución de los consumos de agua como consecuencia de la reducción del volumen de agua captada, así como posibles problemas de contaminación de las redes de distribución de agua por retrocifonaje con los consiguientes peligros para la salud humana.

En sistemas de alcantarillados debido a las altas precipitaciones se generan altos volúmenes de escorrentía pluvial que sobre cargan las alcantarillas presentándose en muchos casos de rebosamiento de líquidos cloacales a través de pozos de visitas, tanques sépticos y pozos negros, dispersándose todo tipo de desechos y

⁹ SEAMAN, J. Guía para la administración sanitaria de emergencias a raíz de desastres naturales. Segundo borrador

planteándose un grave problema de limpieza y eliminación. Favoreciéndose además la propagación de moscas y roedores con los consecuentes peligros que estos llevan consigo. En dichos sistemas durante estados de sequía se pueden producir depósitos en las tuberías originando obstrucciones a través de ellas.

☞ La disminución de la higiene y de las condiciones de la vivienda. Esto es originado en áreas donde las viviendas sufren daños y una incrementada población de refugiados se traslada al área dando lugar a congestionamientos.

EFECTOS MAS COMUNES SOBRE LA SALUD AMBIENTAL		HURACAN TORNADO	INUNDA-CION
Abastecimiento de agua y eliminación de aguas servidas	- Daño a estructuras de ingeniería civil. - Tuberías maestras rotas. - Paralización del suministro de energía eléctrica. - Contaminación biológica o química. - Deficiencias del transporte. - Escasez del personal. - Sobre carga del sistema por cambios en la población. - Escasez de equipos, repuestos y suministros.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Manejo de los desechos sólidos	- Daño a estructuras de ingeniería civil. - Deficiencias del transporte. - Escasez de equipo. - Escasez de personal. - Contaminación del agua, suelo y aire.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Manipulación de los alimentos	- Daño en las instalaciones para la preparación de alimentos. - Deficiencias del transporte. - Paralización del suministro de energía eléctrica. - Inundación de instalaciones. - Contaminación/corrupción de abastecimientos de socorro.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Control de Vectores	- Proliferación de criaderos de vectores. - Aumento de los contacto humano/vector. - Desorganización de los programas de control de enfermedades transmitidas por vectores.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Higiene del hogar	- Destrucción o daño de estructuras. - Contaminación del agua y de los alimentos. - Paralización de los servicios de energía eléctrica, combustible, abastecimiento de agua y eliminación de desechos. - Congestionamiento.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

Tabla 3. Matriz de efectos de desastre natural y metereológico

NOTA: Posible efecto severo

Posible efecto menos severo

Posible efecto mínimo o nulo

FUENTE: LEGER, P. R., Administración de Actividades Sanitarias Ambientales de Emergencia. OPS, 1980.

Así, después de los huracanes David y Frederic, en la República Dominicana, los refugiados causaron daños en 3.316 escuelas que le sirvieron como campamentos de abrigo¹⁰.

El riesgo acrecentado de accidentes posteriormente a la catástrofe que comprende incendios, derrumbamiento de edificios o explosiones, los dos primeros importantes para el caso de huracanes o tornados.

La Tabla 3, muestra los medios por los que las condiciones y servicios sanitarios ambientales pueden alterarse para el caso de desastres meteorológicos.

1.3.4. Efectos de los Desastres Topológicos

Miles de viviendas han sido construidas sobre laderas inestables usando el sistema de banque y comúnmente con materiales pesados; se contribuye así a erosionar el área, con las consecuencias ya conocidas sobre la población como es la pérdida de sus vidas y bienes.

Si inevitablemente tenemos que construir en laderas deslizables debemos hacerlo con materiales livianos, canalizando las aguas, evitando los botaderos de basura y procurando no erosionar la tierra. Solo así se disminuirá el riesgo.

En 1974 en Quebrada Blanca numerosos vehículos que viajaban entre Bogotá y Villavicencio quedaron atrapados el 28 de julio a causa del derrumbe de un cerro erosionado. Murieron cerca de 200 personas según cifras oficiales. En 1983, 150 obreros que trabajaban en la Represa del Guavio murieron bajo 100 m de tierra. Cayó la primera parte a las 7:00 de la noche. Una brigada de rescate murió al caer la segunda parte, una hora después. En 1987 en Medellín 199 cadáveres de habitantes del barrio Villa Tina fueron rescatados. Un deslizamiento de la ladera arrasó con sus vidas y sus casas. Hoy el lugar es camposanto.

¹⁰ Ibíd.

1.3.4.1 Deslizamientos¹¹

Los movimientos en masa consisten en el movimiento de partes del terreno (pedazos de roca y porciones de suelo) que se desplazan sobre las pendientes debido a factores naturales o acciones humanas.

La remoción de estos materiales rocosos y suelo (movimientos en masa) pueden ser de cinco clases diferentes a saber: caída, volcamiento, deslizamiento, flujos y reptación.

El terreno inclinado, denominado ladera o pendiente puede fallar de cualquiera de las siguientes formas:

- ☞ Se hunde o desliza o resbala.
- ☞ Se corre o desplaza.
- ☞ Se cae, se voltea o se vuelca.

Así es como ocurren los cinco tipos de movimientos en masa.

- a. *Caída*: Es el movimiento de una masa rocosa desprendida de un terreno empinado que desciende a través del aire por caída libre, por saltos o rodando. La caída se caracteriza por ser un movimiento muy rápido y puede estar o no precedido de movimientos menores. Debido a la rapidez con que se producen las caídas, es prácticamente imposible eludirlas o prevenirlas.

Las rocas desprendidas son depositadas usualmente a media ladera en donde el terreno es un poco más plano, dando lugar a los depósitos de ladera. Estos pueden ser acumulaciones de piedras denominados "taludes" o acumulaciones de piedra y tierra que se conocen con el nombre de "coluviones".

¹¹ Op cit. CRUZ ROJA COLOMBIANA-SENA

- b. *Volcamiento*: Consiste en el giro hacia adelante de uno o varios bloques de roca alrededor del punto donde están sostenidos, bien sea por la acción de la gravedad o por la acción del agua. En el volcamiento no hay separación física en el área de los bloques de roca que se mueven.

- c. *Deslizamiento*: Son desplazamientos abruptos hacia afuera y hacia abajo de masas rocosas o suelos. Aunque los deslizamientos o derrumbes de laderas no son tan espectaculares ni en general causan destrozos de las proporciones de otras catástrofes naturales como los terremotos o las erupciones volcánicas, son mucho más frecuentes en nuestro medio y las pérdidas totales que ocasionan pueden ser mayores.

- d. *Flujos*: La masa fluye o corre ladera abajo con menor o mayor velocidad según la cantidad de agua que contenga. Se distinguen tres tipos de flujos:
 - ☞ *Flujo de tierra*: Son movimientos lentos de escombros blandos o masas viscosas como una jalea: tierra húmeda, capa vegetal y algo de roca menuda.

 - ☞ *Flujos de lodo*: En la medida en que la masa absorbe más agua debido a la intensidad y duración de las lluvias, por ejemplo, ésta se empapa, se vuelve más blanda, fluye con mayor rapidez, pierde consistencia y se transforma en flujo de lodo. La velocidad del flujo aumenta también debido a la inclinación del terreno.

- e. *Avalancha*: Si la pendiente es fuerte, el movimiento de la masa puede adquirir una velocidad mucho mayor y entonces pasa de ser flujo para convertirse en avalancha. La avalancha es un extremo de los flujos debido a la gran velocidad que alcanza y por consiguiente la capacidad destructiva llega a ser mayor. La energía de este movimiento arrastra piedra gruesa, cascajo, arena, lodo, árboles y demás desechos que se encuentre a su paso.

La avalancha es el movimiento en masa que más daño causa a las construcciones, bienes y vidas ya que por su rapidez no da mucho tiempo para evacuar los sitios de alto riesgo a no ser que se tomen con la debida anticipación las medidas preventivas adecuadas.

- f. *Reptación*: Corresponde a desplazamientos lentos del terreno en el que no se manifiesta una rotura de la masa. Es decir, el terreno se va desplazando o reptando como a la manera de una serpiente sobre la superficie terrestre.

La reptación se manifiesta en climas tropicales y templados como desplazamiento muy lento (de uno a cinco centímetros al año) de la pared superficial del terreno aún en ladera de pendiente moderada y con cobertura vegetal. El fenómeno del reptamiento llega a evidenciarse por la deformación en afloramientos del perfil del suelo o roca, la separación del suelo en contacto con grandes bloques de roca resistente, la migración de éstos y la inclinación de árboles, postes, cercas o puentes. Mediante la reptación del terreno, especialmente algunas casas campesinas pueden irse inclinando sin llegar a derrumbarse o pueden también presentarse agrietamientos en sus paredes.

Los movimientos en masa son producidos por múltiples factores tales como el tipo de material (roca o suelo): La corteza o capa externa de la tierra denominada litosfera, está constituida fundamentalmente de rocas y suelo.

Las rocas pueden ser de tres tipos:

- a. *Ígneas*, las cuales se han formado por enfriamiento y endurecimiento de la roca líquida (magma) que a altas temperaturas se encuentra en el interior de la tierra.

- b. *Sedimentarias*, Formadas a partir de las rocas existentes en la superficie terrestre que al descomponerse se disgregan en partículas que son transportadas principalmente por corrientes de agua para terminar formando depósitos de grava, arena, arcilla, etc., que al ser consolidadas en forma de capas se denominan rocas sedimentarias estratificadas.
- c. *Metamórficas*, se originan en cambios que se presentan en rocas ígneas o sedimentarias, debido a la acción del calor, de la temperatura y de altas presiones.

El suelo, se origina como consecuencia de las alteraciones físicas y químicas (meteorización) a las que son sometidas las rocas y otros depósitos. En la naturaleza existen los suelos residuales, o sea los que se forman en el mismo sitio donde se encuentra actualmente y los suelos transportados, que han sido llevados a los sitios que hoy ocupan por acción de la gravedad o de agentes como el agua, el viento y el hielo.

☞ *Orientación de las discontinuidades o fracturas*: Debido a la presión de fuerzas internas, las capas rocosas de la tierra se rompen y dan lugar a discontinuidades tales como: FRACTURAS, FISURAS, GRIETAS Y PLANOS DE ESTRATIFICACION. Estos últimos hacen referencia a los estratos discontinuos de las rocas, o sea aquellas que están conformadas por materiales de diversa consistencia.

Las discontinuidades dan lugar a las fallas de terreno que a su vez ocasionan la remoción o movimiento de piedra y suelo.

Si la orientación e inclinación de estas capas coinciden con la orientación e inclinación de la ladera, se recomienda abstenerse de realizar cortes sin estudios previos para carreteras, canteras o edificaciones puesto que dicha situación geológica favorece la generación de deslizamientos.

☞ Régimen de las lluvias: El agua es uno de los principales agentes que tienden a producir inestabilidad en el terreno inclinado. Los efectos del agua sobre la inestabilidad de las laderas son:

- a. *Escorrentía superficial.* Es el impacto de las gotas de agua lluvia y su posterior escurrimiento. Suele ocasionar el desprendimiento y arrastre del suelo (erosión). El grado de arrastre va a depender de la cobertura vegetal existente, de tal manera que en las zonas donde se haga mal uso del suelo, la erosión causada por el agua va a ser mayor.
- b. *Agua subterránea.* Corresponde al agua infiltrada a través de poros y grietas en las rocas en donde se almacena y origina ablandamiento del terreno, disminuyendo, en esta forma a estabilidad de la ladera.

☞ *Actividad sísmica:* Cuando se presenta un terremoto, la montaña se ve sometida a una serie de fuerzas que influyen en la desestabilización de las masas. El terreno inclinado conformado de material de comportamiento dúctil (suelos blandos), no sufre una falla súbita sino que experimenta deformaciones plásticas o también desplazamientos a lo largo de una superficie de falla preexistente bien definida.

Las pendientes constituidas por material de comportamiento frágil se caracterizan por fallar de manera súbita y catastrófica presentándose este tipo de movimientos por lo regular en rocas o suelos duros.

☞ *Actividad humana:* Muchos de los fenómenos de remoción en masa que se presentan hoy en día son debidos a falta de conscientización de los habitantes tanto de las ciudades como en los campos que usualmente realizan excavaciones en la base de la masa inestable.

Adicionalmente suelen construir viviendas sobre estos terrenos inestables sin sistemas de alcantarillados ni ningún otro sistema de eliminación de escretas. Es práctica común arrojar aguas servidas o aguas negras, ladera abajo la cual al escurrir libremente pueden infiltrarse en el terreno acelerándose de ésta manera el movimiento de la masa.

1.3.4.2 Erosión¹²

El fenómeno de mayor incidencia sobre los deslizamientos y demás movimientos en masa es la erosión que podemos definir en términos generales como el arrastre del suelo por:

- ☞ Desgaste natural de la superficie terrestre (erosión natural).
- ☞ Acción del agua (erosión hídrica).
- ☞ Acción del viento (erosión eólica).
- ☞ Actividades humanas (erosión antrópica).

Tal vez el fenómeno que más daño a causado en la tierra es la erosión. El viento y las aguas en millones de años han combinado el paisaje en extensas regiones del planeta. Este proceso natural ha sido acelerado por la acción del ser humano unas dos veces y media. Se calcula que con el paso de los siglos se han destruido unos 2.000 millones de hectáreas.

La erosión del suelo se produce cuando se expone la tierra a la acción del agua y el viento. El viento arrastra los suelos desprotegidos, separando sus diversos componentes y acelera el proceso de desertificación. Las regiones áridas y semiáridas sometidas a pastoreos excesivos son las más susceptibles.

Mientras el viento levanta la tierra, el agua la golpea hasta dejar descubierta una capa árida improductiva mientras arrastra los componentes fértiles del suelo. En

¹² Ibíd.

ambos casos, la falta de protección de una cubierta vegetal provoca la erosión del suelo. Existen cuatro tipos de erosión:

- a. *Erosión Laminar*: Consiste en la desaparición pareja y uniforme del suelo. Es muy difícil de detectar a tiempo y solo es notable cuando las cercas, los postes y las raíces quedan más al descubierto. Un centímetro y medio (una medida apenas susceptible de ser advertida) de suelo perdido equivale a unas 190 toneladas de suelo por hectárea.
- b. *Erosión por Surcos*: En terrenos de pendiente suave se presenta este tipo de erosión. El agua corre por las irregularidades del terreno formando surcos que no siempre son fáciles de advertir. Los surcos pueden convertirse en cárcavas. Cuando la pendiente es empinada el agua que corre forma una hendedura cada vez más profunda y en el extremo inferior se forma un escalón que avanza loma arriba, ahonda y ensancha la cicatriz abierta por la cárcava.

Esta erosión puede asimilarse también a la que causan ríos y arroyos de cursos rápidos a sus propias riberas.

- c. *Erosión de Ribera*: Los ríos de curso rápido o cuyas cabeceras han sido taladas desgastan los flancos del valle que los encierra arrastrando enormes cantidades de suelo y material parental. Este tipo de erosión causa grandes pérdidas de tierra de labor.
- d. *Erosión en Terrazas (pata de vaca)*: El sobre pastoreo en los terrenos de ladera, de vocación agroforestal, genera este tipo de erosión muy extendida en el país. El pisoteo del ganado altera la estructura del suelo provocando primero una erosión laminar que terminará en cárcavas activas.

Hace casi de 10 años fue publicado en Colombia el mapa de la erosión, que presentaba las siguientes cifras: 24.8% del deterioro nacional, representado

principalmente en las regiones llanas de los litorales, Amazonía y Orinoquía y valles interandinos no presentaban procesos erosivos de consideración. La erosión hídrica superficial afecta de algún modo 586.000 Km² (51.4% del país) de los cuales un 22% de este total nacional padecía una intensidad catalogada de mediana a muy fuerte.

La investigación realizada en aquellos años reseñó con sorpresa que un tipo de erosión que no se tenía en cuenta anteriormente también estaba causando graves estragos. La remoción en masa (derrumbes y fenómenos similares) habían alterado 268.00 Km. del territorio nacional, o sea el 23.5% de los cuales 7.000 en la escala de mediana a fuerte, por último, la erosión eólica era fuerte o muy fuerte en 3 Km². La cifra obtenida hace 10 años sirven de marco hoy en día para mirar que áreas están afectadas por la erosión. Lo que no sabemos con exactitud es cómo ha aumentado la intensidad de los procesos erosivos en la última década.

Una aproximación no las puede dar la cantidad de sedimentos que anualmente arrastran los ríos de Colombia al mar. Cada año Colombia pierde 426 millones de toneladas de tierra que arrastran sus ríos, equivalentes a 100.000 hectáreas. Este último dato debe mirarse con cuidado pues los ríos no solamente arrastran los sedimentos que provienen de sus vertientes. Un porcentaje difícil de determinar proviene de la dinámica propia de los ríos.

Tal vez las cifras aparezcan imprecisas. Pero la evidencia es contundente, la deforestación de las faldas de los Andes, de la Sierra Nevada y los sistemas montañosos independientemente han traído en muchos casos resultados desastrosos.

Las razones son las mismas que afectan a grandes franjas del planeta: prácticas agrícolas inadecuadas, salinización, construcción de vías de comunicación en las laderas del suelo blando, crecimiento desmedido de las zonas urbanas, construcción de hidroeléctricas y otras grandes obras de inversión.

Según conclusiones del Instituto Geográfico Agustín Codazzi sólo entre el 20% de los suelos de la región Andina y los piedemontes exteriores son aptos para la agricultura, tanto perenne como transitoria, el 80% restante tiene restricciones muy severas y su uso debería reservarse a pastos, reforestaciones y conservación de la cobertura vegetal natural.

1.3.4.3 Efectos sobre la Salud

TIPO DE FENOMENO	MUERTOS	OTRAS VICTIMAS
Inundaciones	1'287.645	175.220.220
Desprendimientos de tierra	3.006	44.673
Aludes	3.059	0.150
Terremotos	2'662.165	28'894.657
Erupciones volcánicas	128.058	337.931
Ciclones	434.894	17'648.463
Huracanes	18.513	1'197.535
Tifones	34.103	5'437.054
Tempestades	7.110	3'432.641
Tornados	1.175	342.459

TABLA 4. BALANCE DE LOS DESASTRES NATURALES DE 1900 A 1976

FUENTE: UNDRO. Prevención y mitigación de desastres. Volumen 7: Aspectos económicos. New York. 1977

La mayor parte de cada año, la corriente de agua en los tramos de curso bajo de casi todos los ríos discurre por cauces aluviales bien delimitados. Cuando es así las llanuras aluviales por las que fluyen los ríos ofrecen posibilidades para habitar en ella. Además de que son zonas ricas para la agricultura, lo que estimula el desarrollo de cultivos y la proximidad de un cauce fluvial proporcionando una fuente fácilmente accesible para el abastecimiento de agua, un medio adecuado para la evacuación de efluentes y sobre todo en tiempos pasados, brindaba un medio eficiente de comunicación y transporte.

En algunas regiones resulta difícil el desarrollo de comunidades en zonas que no sean llanuras aluviales. Así, Japón es un país que se compone en gran parte de altas cordilleras y llanuras aluviales intermontañas. Como resultado

aproximadamente el 52% de la población vive en solo el 10% de la superficie total: ricas llanuras aluviales de inundación

En la Tabla No.4 se muestra un balance de los desastres naturales en cuanto al número de muertos y heridos ocurrido en 1900 a 1976, en donde se puede notar que los mayores efectos a la salud humana son causados por las inundaciones.

EFFECTOS MAS COMUNES SOBRE LA HIGIENE DEL MEDIO		
Abastecimiento de agua y disposición de aguas residuales.	Daños a las estructuras de ingeniería civil. Ruptura de cañerías maestras. Interrupciones del suministro de electricidad. Contaminación (biológica o química). Desorganización del transporte. Insuficiencia del personal. Sobrecarga de las redes (debido a los movimientos de población). Escasez de equipos, repuestos y suministros.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Eliminación de residuos sólidos.	Daños a las estructuras de ingeniería civil. Desorganización del transporte. Escasez de equipo. Insuficiencias de personal. Contaminación del agua, suelo y atmósfera.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Manipulación de alimentos.	Daños a las instalaciones de preparación de alimentos. Desorganización del transporte. Interrupción del suministro de electricidad. Inundación de las instalaciones. Contaminación/degradación de los suministros de socorro.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Lucha contra vectores.	Proliferación de criaderos de vectores. Aumento de los contactos entre las personas y los vectores. Desorganización de los programas de luchas contra las enfermedades transmitidas por vectores.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Higiene del hogar.	Destrucción de las estructuras o daños en las estructuras. Contaminación de los alimentos y del agua. Desorganización de los servicios de electricidad, combustibles, para calefacción, agua o eliminación de desechos. Hacinamiento.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

TABLA 5. EFECTOS DE LAS INUNDACIONES SOBRE LA HIGIENE DEL MEDIO

NOTA: Posibilidad Grave Posibilidad Menos Grave Posibilidad Mínima
FUENTE: OPS. Emergency health Management after natural disaster. Publicación Científica No.407. Washington D.C.; OPS, 1981.

La Tabla 5, muestra una descripción más detallada en cuanto a los efectos más comunes sobre la higiene del medio para el caso de las inundaciones.

1.3.5 Desastres Telúricos y Tectónicos

Conocemos la existencia de 38 volcanes en nuestro país, 15 de ellos activos. Con planificación, vigilancia e investigación científica sus efectos pueden ser reducidos. Complementando los sistemas de vigilancia del Observatorio Vulcanológico de Colombia, que monitorea al Ruiz y del Observatorio del Sur que vigila el Galera se está montando la Red de Vigilancia de los otros Volcanes activos del país.

En 1899 en Nariño al medio día del 13 de noviembre no se podía ver nada. Todo estaba oscuro. El volcán Doña Juana había hecho erupción. Nadie estaba prevenido, 50 personas murieron quemadas.

En 1985 en Tolima y Caldas: Dos horas demoró en llegar a Armero la avalancha ocasionada por la erupción del volcán Nevado del Ruiz. La tragedia que ocasionó esta erupción pudo haberse evitado. Miles de personas murieron. 140 años atrás, 1.000 campesinos murieron cuando una avalancha cubrió los terrenos donde 50 años más tarde se construyó Armero.

Los terremotos aún no es posible predecirlos con precisión pero sabemos que seguirán ocurriendo. Lo que si podemos es reducir sus efectos con construcciones adecuadas y actuaciones prudentes y oportunas. Más de 26 millones de colombianos viven en zonas de riesgo sísmico alto o intermedio. Actualmente se está montando la primera etapa de la Red Sismológica Nacional vía satélite.

En 1906 uno de los más fuertes terremotos del mundo afectó a gran parte de Colombia y Ecuador y produjo un maremoto gigantesco. Según investigadores colombianos, 2.500 personas murieron en toda la zona afectada.

En 1917 en Bogotá en las horas de la noche por cuarta vez cayó la iglesia del Cerro de Guadalupe y la Cúpula del templo de Chapinero y muchos bienes se perdieron. 90 años atrás la capital sufrió algo parecido.

En 1950 en Norte de Santander se cumplieron 50 años del devastador terremoto de Cúcuta, cuando tres fuertes sismos en menos de 12 horas ocasionaron la muerte a 126 personas y dejaron sin vivienda a miles de santandereanos. En 1967 en el Huila se afectaron 7.000 viviendas, 182 colegios, 51 iglesias y 23 hospitales y centros de salud.

En 1962 y 1979 en la zona cafetera, Manizales, Pereira y Armenia fueron las ciudades más afectadas por los terremotos del 30 de julio de 1962 y del 23 de noviembre de 1979, dejando en este último 37 personas muertas y 493 heridas.

En 1983 en el Cauca: 300 muertos y 508 heridos durante la mañana del jueves santo, en pocos segundos el país perdió cerca de 400 millones de dólares por un terremoto que sacudió el departamento del Cauca y semidestruyó a la ciudad de Popayán.

En Colombia ocurren maremotos cuando un fuerte terremoto mueve el fondo del Océano Pacífico. Las olas llegan minutos después a la costa por lo que se pueden tomar medidas preventivas para la población. Actualmente se está desarrollando el Sistema de Detección y Alerta de Maremotos. En 1906 y 1979 a la Costa Pacífica en ambos años y con características parecidas, a los pocos minutos de ocurrir un terremoto en el océano llegaron varias olas de grandes proporciones que destruyeron una significativa parte de la ciudad de Tumaco y de otras poblaciones de la costa con consecuencias fatales para muchos de sus habitantes. En diciembre de 1979 los muertos fueron más de 400.

1.3.5.1 Volcanes¹³

En el interior de la tierra existe roca fundida conocida como magma, que busca ascender hacia la superficie a través de grietas y fisuras, conformando los

¹³ Ibíd.

accidentes geográficos conocido como volcanes. El proceso por el cual este material es expulsado suavemente o en forma explosiva se denomina erupción volcánica. Las partes principales de un volcán son: la cámara magmática, localizada a profundidad y comunicada con la superficie por medio de una chimenea y el cráter que es el orificio de salida.

La acumulación de los materiales arrojados por el mismo volcán forman el cono volcánico. Pueden existir otros cráteres secundarios o adventicios, como ocurre con el volcán Nevado del Ruiz donde, además del cráter principal Arenas, existen los cráteres Olleta y Piraña los cuales no están en actividad actualmente. La existencia del magma no está completa o totalmente explicada por diferencias en la constitución de las rocas, pues rocas de la misma composición se encuentran a la misma profundidad en los estados sólidos y líquidos.

La gran mayoría de los volcanes activos en el mundo, se localizan en lo que se denomina el Cinturón de Fuego del Pacífico. Se calcula que existen más de 10.000 volcanes, contando también los que se encuentran apagados. Es difícil saber cuales pueden volver a despertar, pues no siempre se distinguen los que están apagados de los que están apenas dormidos.

En Colombia se conoce la existencia de 38 volcanes ubicados en varios sectores de los Andes colombianos, los que pertenecen al Cinturón de Fuego del Pacífico. Los cuales se encuentran ubicados en:

- a. Sector del Parque Natural de los Nevados: Área que abarca parte de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima. Allí aparecen los volcanes: Cerrobravo, Nevado del Ruiz, Nevado del Cisne, Nevado de Santa Isabel, Páramo de Santa Rosa, Nevado del Tolima y Machín.
- b. Sector Central de la Cordillera Central: Allí se encuentra el volcán Nevado del Huila.

- c. Sector al Oriente de Popayán: En esta zona se hallan los volcanes Purasé, Coconucos, Pan de Azúcar y Sotará entre otros.
- d. Sector Sur de la Cordillera Central: Comprende los volcanes ubicados entre los límites de los departamentos de Cauca y Nariño. Los principales son: Petacas, Doña Juana, Las Animas, Bordoncillo, Galeras, Azufral, Morazurco y Juanoy.
- e. Sector Frontera con Ecuador: Estos volcanes se ubican en la cordillera Occidental. Los más conocidos son: Cumbal, Chiles y Cerro Negro de Mayasquer.

Por lo menos 12 de estos volcanes están activos y tienen fumarola en la actualidad. Los de mayor grado de actividad son: El Nevado del Ruiz y el Galeras; los demás tienen poca actividad.

Cuando los volcanes son muy altos por las bajas temperaturas se forma nieve, por eso algunos son llamados volcanes nevados al mismo tiempo. Si algún volcán de estos entra en erupción hace derretir parte del hielo, lo que provoca enormes torrentes de barro que van arrasando todo a su paso, como lo sucedido en el volcán Nevado del Ruiz. Sin embargo no todos los nevados son volcanes como en el caso de las Sierras Nevadas del Cocuy y Santa Marta.

En una erupción volcánica suceden los siguientes fenómenos:

- a. *Lluvia de piroclastos*: La erupción volcánica arroja por el aire en forma explosiva por medio de una columna de gases, pedazos de lava o roca que de acuerdo con su tamaño pueden considerarse como cenizas, arenas, bloques o bombas. Estos pedazos se llaman piroclastos y pueden ser incandescentes, es decir encontrarse al rojo vivo, los piroclastos más pesados caen rápidamente quedando cerca del cráter. Otros pequeños caen un poco más lejos. La ceniza

y la arena son arrastradas por el viento a lugares lejanos. A veces a cientos de kilómetros como sucedió en noviembre de 1985 con el volcán Nevado del Ruiz, cuando las cenizas alcanzaron a llegar a la frontera con Venezuela.

- b. *Flujos de piroclastos:* Algunas erupciones explosivas producen chorros de gas cargado de ceniza que se desplazan a altas velocidades, bajando por las laderas del volcán formando nubes ardientes, también puede suceder que los chorros de gas se desplacen horizontalmente cuando ocurre una erupción lateral. Estos productos reciben el nombre de flujos de piroclastos.

Por el peso y densidad de los materiales expulsados dentro de la columna eruptiva, parte de la misma se devuelve formando una masa caliente de gases, cenizas y fragmentos que caen por las laderas del volcán muy rápido hacia los valles de los ríos, quebradas que nacen en el mismo. Los flujos piroclásticos son los productos volcánicos más destructivos y mortales. Arrasan lo que encuentran a su paso, incluidas construcciones o cualquier forma de vida, ocasionado especialmente por su fuerza y a su altísima temperatura.

- c. *Avalancha o flujos de lodos y rocas:* La salida de materiales calientes y los temblores de tierra que se sienten en las zonas cercanas al cráter de los volcanes nevados hacen que parte de la nieve y el hielo se derritan y bajen a lo largo de las cañadas, quebradas y ríos que nacen en ellos. El agua resultante arrastra suelos, vegetales, rocas y todos los objetos que encuentra a su paso formando flujos de lodos y piedras. Estas avalanchas son muy destructivas, pueden cruzar sobre las colinas o cerros poco elevados y causar deslizamientos de las riveras y colinas cercanas a los ríos, además puede avanzar decenas de kilómetros y dejar su carga (lodo, árboles, estructuras, rocas, etc.) en sitios alejados del volcán, formando capas de escombros de más de 5 metros de espesor, en ciertos casos han enterrado a poblaciones que estaban en su camino, o cambiando el curso de grandes ríos.

La destrucción de Armero en 1985 fue el producto de este fenómeno. Las avalanchas pueden originarse, también por largas lluvias después de una erupción de cenizas ya que el agua puede arrastrar estos materiales y llevarlos a los cauces de los ríos y quebradas.

- d. *Flujos de lava*: Los flujos de lava se producen por el derramamiento de roca fundida que arroja el volcán en forma explosiva. Cuando el magma sale de la tierra en formas de coladas de roca se llama lava. Es piedra fundida muy caliente que sale de la chimenea del volcán. La lava es una mezcla de vidrio, hierro, aluminio y pequeñas cantidades de otras sustancias. Cuando se enfría se endurece y encierra burbujas de gas, las cuales forman huecos en la lava dura, como en los quesos. A veces tiene tantos huecos que puede flotar en el agua de lo liviana que es, este tipo de roca se denomina piedra pomes.

Si la lava muy caliente que sale de una chimenea volcánica no es desmenuzada por las explosiones, se derrama por los bordes del volcán, baja a los valles como un río, se extiende en lenguas como chocolate caliente que chorrea sobre un bizcocho, entonces se dice que forma corrientes o flujos. Avanza cada vez más abajo siempre y cuando el volcán esté vomitando lava y esta sea lo suficientemente caliente para no endurecerse. Muchas corrientes se desplazan a la velocidad de un caracol, centímetros o decenas de metros p[por día, dando tiempo para huir. Pero mientras más caliente sea la lava es más líquida y chorrea más rápidamente. Hay corriente que andan como una moto, o sea entre 60 y 90 Km/h. En 1977 cuando el lago de Niragongo, en África, se desocupó de golpe como cuando se destapa una bañera, una corriente alcanzó a la gente y hasta los elefantes que iban corriendo delante.

- e. *Gases*: El magma contiene gases disueltos que son liberados por las erupciones siendo regularmente tóxicos y por lo tanto peligrosos para la vida, la salud y las cosechas. Los gases provenientes del azufre pueden identificarse fácilmente por su olor irritante, pero otros derivados del carbono son

especialmente peligrosos, ya que no se pueden detectar con facilidad. Algunos gases son más pesados que el aire y tienden a fluir por las pendientes acumulándose por los valles o depresiones del terreno causando la muerte por asfixia a personas o animales.

Los gases afectan a las personas principalmente por sus compuestos debido a que hacen daño a los ojos, la piel y al sistema respiratorio. También causa daños a las cosechas y a los animales que comen la vegetación afectada. En ocasiones las gotas de agua al mezclarse con gases adheridos a las cenizas pueden causar lluvias ácidas nocivas para las personas, la vegetación y estructuras mecánicas.

- f. *Temblores*: El volcán produce temblores que se sienten solo en las cercanías del cráter. Por lo tanto los frecuentes temblores que se producen en toda la Cordillera son originados por otras causas diferentes a la actividad de los volcanes.
- g. *Tormentas eléctricas*: Los gases y vapores que arroja el volcán hacen que el aire pueda conducir electricidad producida en las nubes, originando una gran cantidad de rayos y relámpagos. Además facilitan la formación de fuertes aguaceros que pueden causar derrumbes.

1.3.5.2 Terremotos¹⁴

El terremoto consiste en la vibración de la corteza terrestre ocasionada por la liberación repentina de energía que se da al producirse movimientos de reacomodo en las placas internas del Globo Terráqueo. Los continentes y los mares hacen parte de grandes trozos de la superficie terrestre que se mueven muy lentamente unos con respecto a los otros.

¹⁴ *Ibíd.*

Estas placas generan enormes fuerzas internas que pueden provocar quiebres abruptos y fuertes fricciones en sus puntos de contacto. Esas perturbaciones o fracturas de la corteza terrestre son las que los científicos identifican con el nombre de fallas geológicas.

Por los movimientos que ocurren entre las superficies de contacto de las placas mencionadas, se acumulan una gran cantidad de energía que al liberarse se convierte en ondas que se propagan desde el lugar de origen en la falla, denominado foco o hipocentro hasta los diferentes puntos de la superficie terrestre causando un gran temblor o sacudida sísmica.

El sitio de la superficie de la tierra más cercano al foco sísmico se denomina epicentro. Los terremotos son considerados como uno de los más terribles fenómenos naturales, el cual el ser humano le ha tenido pavor desde los tiempos más antiguos por su ocurrencia repentina e impredecible y por su capacidad de destrucción.

El poder destructivo de un terremoto depende de varios factores, entre los cuales destacamos:

- ☞ La velocidad, aceleración, periodo y duración del movimiento sísmico.
- ☞ Las características de las rocas por donde viajan las ondas sísmicas y tipo de suelos locales en el sitio donde se siente el terremoto.
- ☞ El tamaño, la forma, los materiales y en general la calidad de construcción de las edificaciones y demás obras que pueda afectar: carreteras, puentes, acueductos, presas, ferrocarriles, etc.

En general, para comparar un terremoto con otro se utilizan dos medidas que se relacionan en seguida con sus respectivos instrumentos de medida:

- a. *La magnitud:* Es la medida de la energía liberada en el foco, la cual es calculada conociendo el efecto de las ondas sísmicas sobre un sismógrafo especial situado a una distancia definida desde el epicentro.

La escala de magnitudes más conocida en nuestro país es la de Richter, según la cual la magnitud de los sismos más pequeños registrados es cercana a 0 (cero) y la correspondiente al sismo más grande que se cree puede presentarse de acuerdo con el conocimiento de las rocas, es de 9.0 (nueve punto cero). Esta escala es logarítmica y por lo tanto pasar de un grado a otro puede significar un cambio de energía liberada entre diez y treinta veces.

- b. *Intensidad:* En un lugar determinado se evalúa por los efectos destructivos en dicho sitio. La intensidad se mide observando los efectos en:

- ☞ Las edificaciones y otras obras de ingeniería.
- ☞ El terreno (grietas, desprendimientos de tierra).
- ☞ Los habitantes (muertos, heridos).

La escala de intensidad más conocida en nuestro país es una escala de doce (12) grados denominada escala modificada de Mercalli, tal como se ilustra en la Figura No. 3. Esta escala ordenada de menor a mayor grado de destructibilidad, va desde I (sólo detectable por instrumentos muy sensibles como los sismógrafos) hasta XII (catástrofes, destrucción casi total).

Se calcula en más de 15 millones el número de personas que han muerto a causa de terremotos en toda la historia. Las zonas de mayor actividad sísmica en el planeta es a la que corresponde las placas tectónicas Indoaustraliana y Eurásica en el hemisferio oriental. Dentro de esta zona está China, India y Japón en donde han ocurrido los desastres sísmicos de más grandes proporciones.

En el hemisferio occidental los terremotos más devastadores se han producido en Centro y Suramérica, particularmente en los países de la cuenca del Océano Pacífico, allí se han presentado sismos de gran magnitud que han dado como resultado más de 100.000 muertos en lo que va corrido del presente siglo.

En el terremoto de Popayán en 1983 murieron cerca de 300 personas, hubo aproximadamente 1.500 heridos, se destruyeron miles de viviendas, locales comerciales desde administrativos y monumentos históricos.

El terremoto de Popayán fue generado en la falla de Romeral la cual cruza el país de sur a norte haciendo parte del grupo de fallas que son resultado de las fuerzas ocasionadas por el encuentro entre la placa continental suramericana y la placa oceánica de nazca en la Costa Pacífica.

Las placas de Norteamérica y el Pacífico al deslizarse lentamente una junto a la otra han dado origen a la falla geológica de San Andrés que va desde el norte del estado de California hasta México, pasando por San Francisco y los Ángeles. Esta zona considerada de alta actividad sísmica por los especialistas, ha padecido varios terremotos durante el presente siglo.

El último de ellos acaecido en San Francisco en octubre de 1989 el cual dejó un saldo de 300 muertos, más de mil heridos y pérdidas materiales incalculables. Ya San Francisco había sido semidestruida a principios del siglo en 1906, por un severo terremoto seguido de un voraz incendio, que causó la muerte de cerca de 500 personas.

Distribución de la Población Colombiana según Zonas de Amenaza Sísmica (Ver Figura No. 4)

La demarcación geográfica de las zonas de amenaza sísmica señalan para Colombia una situación preocupante puesto que aquellas de amenaza alta e

ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI

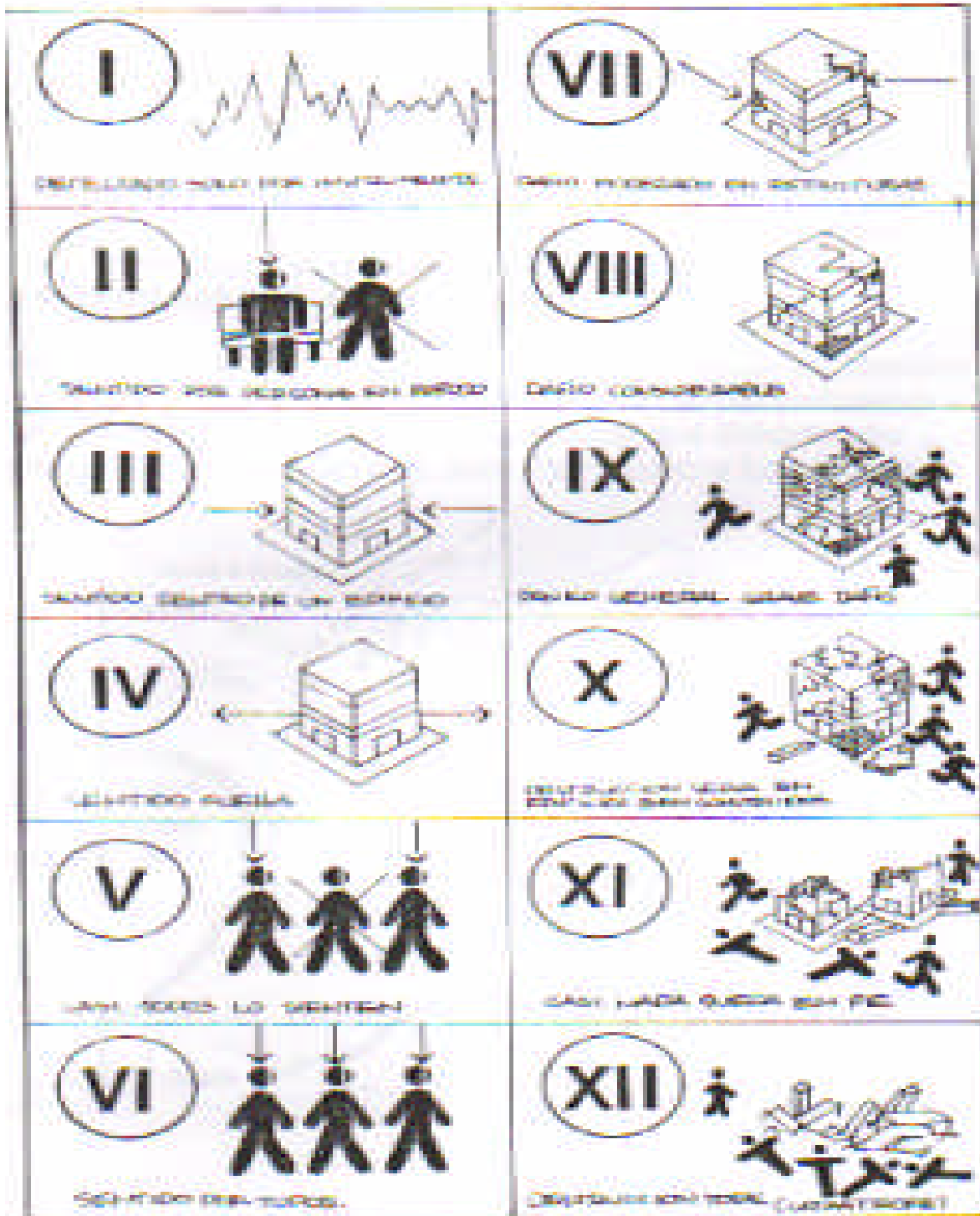


FIGURA No.3 ESCALA MODIFICADA DE MERCALLI

intermedia involucran el 82.6% de la población total nacional con las regiones de mayor desarrollo socio-económico.

Por tanto la amenaza a todo el conjunto de habitantes del país, propiedades, actividad económica y servicios públicos, alcanza proporciones importantes para ser tenidas en cuenta.

- a. *Zona de amenaza sísmica alta:* Cerca de 9 millones 500 mil colombianos residen en zonas de amenaza sísmica alta, cifra equivalente al 35.6% de la población total del país. Las principales ciudades ubicadas aquí son: Manizales, Pereira, Armenia, Cali, Popayán, Quibdó, Pasto, Neiva, Bucaramanga, Cúcuta, Florencia, Villavicencio, Mocoa, Palmira, Tuluá, Buga y Cartago.
- b. *Zona de amenaza sísmica intermedia:* La zona de amenaza sísmica intermedia es la que concentra la mayor población del país con algo más de 13 millones de habitantes que equivalen al 47% de la población total. Las ciudades más importantes de esta zona son: Bogotá, Medellín, Montería, Tunja, Ibagué, Yopal, Arauca, Facatativá, Sogamoso y Duitama.
- c. *Zona de amenaza sísmica baja:* Esta es la zona en la que se encuentran las regiones menos amenazadas por movimientos sísmicos con una población cercana a los 4 millones 800 mil habitantes que representan solo el 17.4% de la población total. Las ciudades más importantes de esta zona son: Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Riohacha, Sincelejo y Valledupar. En los Territorios Nacionales figuran: Puerto Carreño, Puerto Inírida, Mitú, San José del Guaviare y Leticia.

No obstante de que esta delimitación se haya obtenido de la historia conocida de eventos ocurridos en el pasado, es importante tener presente la advertencia de los especialistas en el tema, en el sentido que en zonas que han ocurrido

ZONAS DE AMENAZA



FIGURA No.4 ZONAS DE AMENAZA

sismos seguramente se podrán esperar con certeza eventos fuertes en el futuro y que en zonas donde no se han reportado este tipo de eventos, estos podrían presentarse.

Igualmente, es importante destacar que varias de las poblaciones y regiones calificadas como de amenaza sísmica baja e intermedia, cuentan desafortunadamente con una muy alta vulnerabilidad debido a la baja calidad de sus edificaciones. Estas edificaciones en su mayoría no son sismorresistentes y por lo tanto con sismos incluso, de baja magnitud pueden ofrecer un alto riesgo, es decir, un alto nivel de consecuencias sociales y económicas potenciales.

2. PROGRAMA DE PREPARATIVOS PARA EMERGENCIAS Y DESASTRES

2.1 EMERGENCIAS EXTERNAS AL HOSPITAL

Las amenazas que pueden desencadenar una situación de emergencia o desastre, pueden ser clasificadas en dos grandes grupos. Previsibles e imprevisibles. Las primeras como su nombre lo indica permite tener una serie de pasos previos, que van desde una etapa de alerta, consiste en un aislamiento en tres grados, que serán descritos a continuación hasta llegar a la fase misma de atención de la emergencia. A diferencia, en las segundas no hay posibilidad de establecer un aislamiento previo, y tendrá que pasarse directamente a la fase de atención.

Los estados de alerta pueden tener diversos grados de intensidad, de acuerdo a la gravedad del acontecimiento previsto y a la capacidad de respuesta. Se ha asignado un tipo de color a cada grado así:

- ☞ **Alerta Verde:** Alistamiento con reten domiciliario, el personal disponible en el hospital se organiza para atender una posible emergencia, el resto de funcionarios permanece disponible aun llamado de refuerzo.
- ☞ **Alerta Amarilla:** Alistamiento con presencia física en el hospital. Hay organización con todos los recursos existentes, pero aun no se ha iniciado la atención de las victimas del desastre.

- ☞ **Alerta Roja:** Un a vez se establece la demanda asistencial a raíz del desastre; puede ir precedida de las anteriores o bien iniciar directamente la ejecución del plan de emergencia del hospital.

De acuerdo con la magnitud del desastre, se definirán los niveles de preparación que irán desde la autosuficiencia hasta la solicitud de ayuda externa, así:

- ☞ **Nivel 1:** los recursos humanos y físicos disponibles son suficientes para enfrentar la situación.
- ☞ **Nivel 2:** es necesario convocar todos los recursos del hospital para atender eficazmente la situación.
- ☞ **Nivel 3:** es sobrepasada la capacidad hospitalaria, y se hace necesario solicitar apoyo externo.

Una vez se declara la alerta roja desaparece la estructura formal y se reemplaza por la estructura funcional que se mostrará en el aparte correspondiente. Un Plan Hospitalario de Emergencias debe considerarse como un Plan Operativo funcional flexible, que permita adaptarse a las condiciones del Hospital. Debe ser elaborado por el Director del Hospital, con la participación de todos los Jefes de Servicios o Departamentos involucrados en el Plan.

2.1.1 Identificación

- ☞ Nombre de la Institución – Debe anotarse el nombre de la unidad asistencial.
- ☞ Dirección del Centro Hospitalario – Debe escribir la dirección completa de la Institución.
- ☞ Ciudad – Se escribe el nombre de la ciudad en donde está ubicada la Institución.
- ☞ Departamento – Escribir el nombre del departamento donde está ubicada la institución.

2.1.2 Tipo de institución

Se debe escribir el tipo de institución si es: privada, oficial o mixta.

2.1.3 Nivel de complejidad

Aquí se coloca el nivel de complejidad en el cual está clasificada la entidad, de acuerdo a los criterios del Sistema Nacional de Salud: Nivel 1, Nivel 2 o Nivel 3.

2.1.4 Capacidad hospitalaria

- ☞ Total de Camas – Se deben colocar el número de camas con que cuenta la institución.
- ☞ Camas Disponibles en caso de una Emergencia además de deben incluir las camas de expansión.
- ☞ Índice Ocupacional del Hospital.

2.1.5 Sistemas de comunicación con que cuenta el hospital

- ☞ Teléfonos – Se deben anotar el número o números con que cuenta el Hospital.
- ☞ Radioteléfonos – En este punto se deben anotar las frecuencias del o de los radioteléfonos existentes.

2.1.6 Transporte

- ☞ Ambulancia en Servicio – Se colocan el número total de ambulancias con que cuenta el Hospital.
- ☞ Otros Vehículos – Colocar el número de vehículos con que cuenta el Hospital y que puedan ser utilizados durante la emergencia.

2.1.7 Plano externo e interno del hospital - Emergencias externas

Vías de acceso y su flujo vehicular, localización de servicios (triage, urgencias, hospitalización, cirugía, laboratorio, RX, morgue, información, etc.)

2.1.8 Plano externo e interno del hospital – Emergencias internas

Rutas de evacuación, escaleras, salidas de emergencia, zonas de seguridad para evacuación, ubicación de equipos contra incendios, calderas, depósitos de combustible, depósitos de oxígeno, zonas de evacuación.

2.1.9 Alarma

Considerada como la señal o aviso mediante el uso de una sirena, campana, silbato o mensaje dirigido al personal del Hospital, con el fin de activar el Plan Hospitalario de Emergencia, ante una emergencia externa.

2.1.9.1 Recibo de llamadas de emergencias

- ☞ Teléfono operable las 24 horas Número.
- ☞ Radio teléfono frecuencia Número.
- ☞ Nombres de los operadores por turno

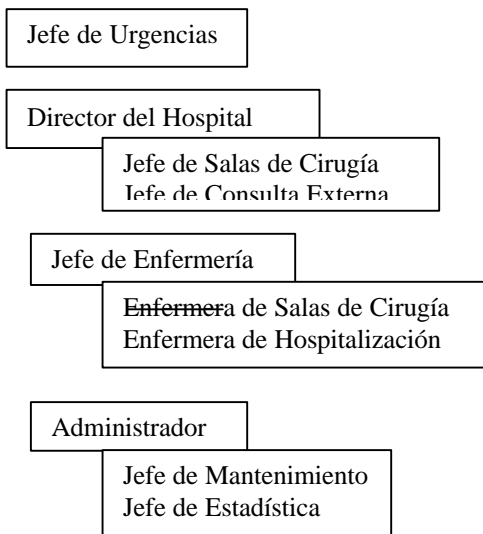
2.1.9.2 Quién da la alarma. Se refiere al nombre de la persona que debe dar la alarma.

- ☞ Jefe de Urgencias:

2.1.9.3 Forma de transmisión. ES el medio por el cual se transmitirá la alarma a todo el Hospital: sirena, campana, silbato, mensajes por medio de perifoneo, altavoces o a viva voz.

2.1.9.4 Cadena de comunicaciones o llamadas. Proceso a iniciarse una vez se da la alarma:

- ☞ Jefe de Urgencias comunica al Director del Hospital o al encargado, en su ausencia establece contacto con algún miembro del Comité Hospitalario de Emergencias.
- ☞ Intercomunicación entre los integrantes del Comité Hospitalario de Emergencia.
- ☞ Llamado a los Jefes de Servicios por parte de los integrantes del Comité Hospitalario de Emergencia.



2.1.10 Comité hospitalario de emergencia C.H.E.

El Comité Hospitalario de Emergencias lo constituyen 4 o 5 funcionarios del Hospital, encargados de desempeñar una serie de actividades antes, durante y después de un desastre.

Ubicación: Dirección del Hospital.

Deberá anotarse el nombre de cada uno de ellos y si es posible tres alternativas de llamadas suplentes, en el supuesto de que el principal no se encuentre.

CARGO	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO
Director o Director encargado			
Administrador			
Jefe de atención Médica			
Coordinador de Urgencias			

En caso de contarse en el Hospital con un Jefe Administrativo o Coordinador del Servicio de Urgencias.

2.1.10.1 C.H.E. Acciones previas al desastre

- ☞ Análisis de Vulnerabilidad y Evaluación del Riesgo
- ☞ Inventarios de recursos Humanos y Físicos
- ☞ Determinar el Período de Autonomía del Hospital ante un Desastre. (Duración Estimada de las Reservas de drogas, suministros, Alimentos, así como depósitos de agua, gas, combustible y electricidad).
- ☞ Determinar la Capacidad Operativa. O número máximo de heridos que se pueden atender simultáneamente, basándose en la capacidad del servicio, en la capacidad de atención del servicio de urgencias en condiciones normales y el reforzamiento del mismo.
- ☞ Identificación de las Áreas Funcionales y de Expansión. Que permitan aumentar la capacidad de hospitalización.
- ☞ Establecimiento del Flujo de Tránsito dentro del Centro Asistencial
- ☞ Señalización Interna. Que indique la localización de escaleras, puertas de salida, extintores, servicios, etc.
- ☞ Establecimiento de un Organigrama de Emergencia
- ☞ Adopción de la Tarjeta del Triage
- ☞ Formular un Plan Operativo de Emergencia. De acuerdo a su nivel de complejidad, a su capacidad y a la demanda que se pueda ejercer a raíz de una emergencia o de un desastre.
- ☞ Coordinación del PHE. Con los otros planes existentes en el nivel Municipal como grupos de rescate, bomberos, fuerzas militares, otros hospitales etc.

2.1.10.2 C.H.E Acciones durante el desastre

- ☞ Verificar los Recursos por los que son Responsables
- ☞ Determinar el Nivel de Respuesta del Hospital Ante la Emergencia o Desastre.
- ☞ Asignación de Recursos
 - Censo de personal y equipo

Existente

Disponible

- Número de camas
- Libres disponibles en el momento
- Total existentes
- Posibilidad ampliación

- ☞ Evaluación de Suministros Médicos
- ☞ Cancelación de Casos Quirúrgicos Electivos, Altas
- ☞ Información a Hospitales de Referencia y Hospitales de Apoyo acerca de la Emergencia
- ☞ Determinar la Necesidad y la Conveniencia de Enviar Equipo Médico al Lugar del Desastre
- ☞ Elabora los Turnos del Personal del Hospital. Teniendo en cuenta la eficiencia, el descanso necesario y la prolongación de la emergencia por varios días.
- ☞ Elaboración de Boletines de Prensa. Con información acerca de pacientes hospitalizados, remitidos y ambulatorios, así como determinar los recursos físicos y humanos a solicitar, siendo la única fuente autorizada para ello.

2.1.10.3 C.H.E. Acciones posteriores al desastre. Revisar los lineamientos anteriores más:

- ☞ Participar en las Labores de:
 - Rehabilitación físicas
 - Rehabilitación mental
 - Rehabilitación social
 - Rehabilitación ocupacional
- ☞ Intervención en Medidas de Atención Médica, Saneamiento Ambiental y Vigilancia Epidemiológica en Campamentos y Zonas de Refugiados

- ☞ Continuación de los Programas Básicos de Atención Primaria. Incluyendo materno-infantil, salud mental, consulta externa, urgencias, así como de saneamiento ambiental.

2.1.11 Organización funcional

Durante la atención de una emergencia, se suspende temporalmente la estructura orgánica formal de la institución y se reemplaza por una organización funcional (Fig. 1), constituida por unos equipos de atención a las personas, servicios de apoyo diagnósticos y administración.

COMITÉ HOSPITALARIO DE EMERGENCIA

ATENCIÓN MEDICA	DIAGNOSTICO Y APOYO	ADMINISTRACIÓN
Urgencias Quirófanos Hospitalización Consulta Externa *C.M.E./U.C.I.	Laboratorio clínico Banco de sangre Radiología Patología morgue Farmacia Trabajo social Voluntarios	Mantenimiento Comunicaciones Transportes Alimentación Estadística Suministros Seguridad Lavandería

*Cuidados médicos especiales o Unidad de Cuidados Intensivos.

2.1.11.1 Atención a las personas

TIPO DE PACIETE	EQUIPO RESPONSABLE	ÁREA DE DESTINO INICIAL
TARJETA ROJA	Estabilización Urgencias Quirófanos Cuidados médicos especiales	Servicio de Urgencias Salas de Cirugía Área escogida para ello
TARJETA NEGRA	Estabilización Urgencias	Sala de observación de Urgencias
TARJETA AMARILLA	Equipo amarillo	Área de consulta externa u otra Escogida con anterioridad
TARJETA VERDE	Equipo verde	Área de pacientes ambulatorio

Se pretende mediante esta organización racionalizar el recurso humano existente en el Hospital, y el que pudiere ser llamado como refuerzo en caso de Emergencia (Ame), servicio de apoyo y administración.

En el anexo A de funciones se encontrarán todas las funciones asignadas a cada uno de los equipos, que permitirá que sean copiadas, o fotocopiadas para conformar el tablero de funciones a localizarse en un sitio estratégico del Hospital, para que sea consultado tanto en tiempos normales como de emergencia.

2.1.11.1.1 Equipo de Triage. De acuerdo a la conceptualización actual, el triage no solo es el establecimiento de la prioridad de atención médica y de transporte, sino que incluye también el criterio de remisión, que permita racionalizar no solo los recursos existentes en el Hospital donde se está atendiendo la emergencia, sino también el correcto uso de los Hospitales vecinos teniendo en cuenta su nivel de complejidad y su capacidad de atención.

El triage pretende brindar atención al mayor número de personas teniendo en cuenta la gravedad de la lesión y el pronóstico, mediante la utilización de colores como se indica a continuación.

COLOR	TIPO DE PACIENTE	PRIORIDAD
ROJO	Critico recuperable	Primera
AMARILLO	Diferible	Segunda
NEGRO RECUPERABLE	Crítico difícilmente	Tercera
VERDE	Levemente lesionado	Cuarta
SIN COLOR	Muerto	Ninguna

FUENTE: SARMIENTO, Juan Pablo. Plan de Emergencia Hospitalario, Clínica del Seguro Social, Pasto – Nariño, 1985.

A continuación se expone la conformación del equipo de triage, su ubicación debe corresponder al sitio más cercano al Servicio de Urgencias, fuera de él y próximo a la zona de transito de ambulancias.

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
-------	--------	-----------	----------

Se conformarán tantos equipos de triage como sean necesarios y exista la capacidad de conformarlos, cada uno estará integrado por un médico entrenado, una enfermera, un auxiliar con funciones de estadística, dos camilleros y personal voluntario que podrá reemplazar en un momento dado alguno de los anteriormente mencionados.

Cabe anotar que el equipo de triage es en equipo temporal, y que una vez termine su labor se incorporarán a los otros equipos del Hospital de acuerdo a las necesidades.

Funciones:

- ☞ Clasificación del paciente de acuerdo a la prioridad de atención.
- ☞ Remisión o referencia del paciente al sitio indicado dentro del Hospital a fin de iniciar su estabilización y/o tratamiento o fuera de él, en caso de ser un paciente ambulatorio.
- ☞ Remisión de pacientes a otros centros asistenciales, previa estabilización y coordinación de acuerdo a los parámetros del manual de atención médica.
- ☞ Informar al comité hospitalario de emergencia.

2.1.11.1.2 Equipo de estabilización y tratamiento de Urgencias. Nivel de respuesta I (debe responder con los recursos hospitalarios normales). Deberá predeterminarse el área a utilizarse si es necesario, zonas aledañas al servicio de urgencias.

EQUIPO 1. Conformado por un médico, una enfermera, un camillero y un voluntario, anotando para cada uno: CARGO, NOMBRE, DIRECCIÓN Y TELEFONO.

De igual forma se conformarán los siguientes equipos:

EQUIPO 2:

EQUIPO 3:

En el nivel de respuesta II (debe responder con todos los recursos del Hospital). Será necesario conformar equipos adicionales, que permitan atender la demanda inicial, y se establecerán así:

EQUIPO 4:

EQUIPO 5:

EQUIPO 6.

Nivel de respuesta III (la magnitud del desastre requiere de apoyo externo). En éste nivel se requerirá de establecer un coordinador de equipos externos de apoyo que permita un desempeño adecuado y armónico con los demás equipos.

Funciones:

- ☞ Atención del paciente de acuerdo a la prioridad establecida.
- ☞ Instauración de procedimientos y terapéutica estandarizados.
- ☞ Determinar el destino del paciente:
 - Salas de diagnóstico.
 - Quirófanos
 - Cuidados especiales.
 - Morgue.
 - Altas
- ☞ Informar las necesidades al Comité Hospitalario de Emergencia.

2.1.11.1.3 Equipo quirúrgico. Lo integran no solo el personal de salas de cirugía sino también el de esterilización. Deberán identificarse el médico de salas de cirugía y la enfermera de salas, si es posible con un reemplazo en caso de no encontrarse el principal.

Es importante definir el sitio de reunión, el cual generalmente coincide con las salas de cirugía, vertieres o salas de recuperación.

Se establece una organización de acuerdo al nivel de respuesta que se considere necesario ante una emergencia. Los equipos estarán integrados por un cirujano, un camillero y un voluntario.

Nivel I:

EQUIPO 1

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
--------------	---------------	------------------	-----------------

Nivel II y III : Se dispondrán equipos adicionales de acuerdo a la disponibilidad de salas en un momento dado así como de recurso humano calificado que puede efectuar el tipo de procedimiento necesario.

A continuación puede no tenerse un equipo adicional, en caso de requerirse más deberá utilizarse un cuadro semejante.

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
--------------	---------------	------------------	-----------------

Funciones:

- ☞ Suspender todas las cirugías electivas.
- ☞ Organizar equipos quirúrgicos (cajas de cirugía, ropa, instrumental. Suministros).
- ☞ Verificar la presencia de personal médico (cirujanos, ayudantes, anesthesiólogos) y paramédicos (instrumentadoras, enfermeras, auxiliares, camilleros, voluntarios), asignados a esta área.
- ☞ Proporcionar atención quirúrgica de acuerdo a prioridades establecidas.
- ☞ Mantener comunicación permanente con el jefe de Urgencias.
- ☞ Contemplar otras áreas de quirófanos que pueden ser habilitadas como salas quirúrgicas.
- ☞ Informar de las necesidades al Comité Hospitalario de Emergencia.

2.1.11.1.4 Equipo de Cuidados Especiales. Considerando que los Hospitales de I y II nivel no cuentan con Unidades de Cuidados Intensivos, pero que es necesario ubicar en una habitación los pacientes que requieran de cuidados médicos especiales, se escogerá con anterioridad el área más adecuada, asignando el personal y los recursos necesarios para atender este tipo de pacientes.

2.1.11.1.5 Equipo Amarillo. Deberá atender aquellos pacientes que describimos como diferibles y que por lo general son atendidos inicialmente en el área de Consulta Externa. Estarán integrados por un médico, enfermera, auxiliares de enfermería y personal voluntario.

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
--------------	---------------	------------------	-----------------

2.1.11.1.6 Equipo Verde. Atenderá los pacientes levemente lesionados, con carácter ambulatorio y estará conformado por un enfermera y una auxiliar de enfermería, en caso de existir recursos suficientes podrá integrarse a éste último un médico. Por su carácter de ambulatorio deberá escogerse un área alejada del Servicio de Urgencias y de las zonas de tratamiento.

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
--------------	---------------	------------------	-----------------

2.1.11.1.7 Equipo Hospitalario. Encargado de atender y supervisar los pacientes que se encuentren o ingresen a las alas, salas, pabellones o pisos de hospitalización. Deberá establecerse un sitio de reunión, que puede ser una central de enfermería o un aula o sala de reunión. Lo integran médicos, enfermeras, auxiliares y voluntarios.

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
--------------	---------------	------------------	-----------------

Podrán conformarse más equipos de acuerdo a las necesidades existentes; los integrantes de estos nuevos equipos, podrán provenir de los equipos de triage que se reintegran al Hospital, o producto de la reorganización posterior a la etapa de emergencia.

Funciones:

- ☞ Evaluar y dar de alta pacientes que puedan ser evacuados.
- ☞ Asegurar la presencia de camas de reserva en todo momento.
- ☞ Determinar posibilidad y necesidad de adecuar áreas de expansión.
- ☞ Asegurar la dotación de elementos y suministros necesarios para una adecuada atención en las mismas salas.
- ☞ Comunicar al Comité Hospitalario de Emergencias los cambios que efectúen y las necesidades imperantes.

2.1.11.2 Servicio de apoyo. Esta constituido por cada uno de los siguientes servicios:

CARGO	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO
Laboratorio Clínico			
Radiología			
Farmacia			
Trabajo Social			
Coordinador de Voluntarios*			

* Cruz Roja, Defensa Civil, etc.

Se conformarán de acuerdo al personal normalmente asignado, estableciendo turnos no mayores de 12 horas y serán reforzados si se estima necesario y si existe el personal suficiente. Las funciones de cada servicio serán descritas en el anexo de funciones, en el aparte correspondiente a los funcionarios de cada servicio mencionado.

2.1.11.3 Administración. Su conformación se hará de acuerdo al personal asignado normalmente en cada área y en caso de no existir el personal suficiente se capacitará a personal auxiliar en este tipo de labores, a fin de que puedan cumplir con las funciones que se han asignado a cada equipo.

Esta sección incluye los equipos de:

CARGO	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO
Mantenimiento			
Comunicaciones			
Transporte*			
Alimentación			
Estadística			
Suministros			
Seguridad			
Lavandería			

* Jefe de transporte y conductor más antiguo

2.1.12 Centro de información al público

Dada la importancia de establecer un lugar, donde el público en general pueda acudir a solicitar información acerca de sus familiares, se ha considerado como un punto independiente de los equipos internos del Hospital, pero que requiere de un íntimo y estrecho contacto con los mismos. Estará coordinado por la Trabajadora Social del Hospital y podrá estar conformado por personal del Hospital o por personal voluntario.

Estará ubicado en las afueras del Hospital, en donde no interfiera con las actividades de atención y deberá tener las siguientes funciones:

- ☞ Dar información de los pacientes hospitalizados y datos de alta a los familiares y acudientes de las víctimas.
- ☞ Investigar la residencia y el paradero de los familiares de los pacientes hospitalizados.

- ☞ Coordinar con el equipo de transporte y con instituciones e individuos a nivel extra hospitalario para el traslado de pacientes.
- ☞ Colaborar en la identificación de las víctimas.
- ☞ Ayudar a los familiares a localizar víctimas.

Debe ubicarse en un área vecina del Hospital, lejos del lugar de triage y otras áreas de atención de pacientes, para no obstaculizar las labores.

2.1.13 Áreas habilitables

A continuación se describirán los tres ambientes más importantes que deben ser predeterminados dentro del Hospital y que permitan un ágil y ordenado desempeño de los equipos.

- A. Área de Triage: será una zona anexa al Servicio de Urgencias mas no dentro de ésta, que tenga un libre acceso a la vía de las ambulancias. Deberá indicarse en el mapa inicial.

- B. Área de Expansión de Camas: se debe utilizar zonas diferentes a pasillos y corredores, pues estos pueden constituirse en un obstáculo para el flujo normal de pacientes y personal del Hospital. Ideal son las zonas de descanso médico, zonas de conferencias, capillas, solearium, etc. Describirlas a continuación:

Ubicación: _____ Área: _____ m²

Camas: _____

De acuerdo con la proximidad a las salas de cirugía o a los recursos disponibles en estas salas (tomas eléctricas, tomas de oxígeno, succionadores de pared, etc.).

Podrán predeterminarse a ser utilizadas como zonas de recibo, hospitalización, recuperación post-quirúrgica área de cuidados médicos especiales. Con el fin de recordar estas características bastará con colocar en la casilla de ubicación las letras:

- ☞ O : Observación
- ☞ H: Hospitalización
- ☞ PQ: Recuperación post-quirúrgica
- ☞ CME: Cuidados médicos especiales

- C. De igual forma es indispensable definir las áreas de parqueo de las ambulancias como también de automóviles particulares.
- D. El helipuerto debe ser considerado, como un área primordial en el Hospital, para tal efecto debe solicitarse asesoría a expertos (aviación comercial, fuerzas militares, etc.).

2.1.14 Hospitales de referencia y apoyo

En este punto se anotarán todos los Hospitales de referencia y apoyo, anotando sus características, distancias (entendidas como el tiempo empleado utilizando el medio de transporte usualmente empleado para el transporte de pacientes, bien sea por vía aérea, fluvial, marítima o terrestre); se utilizará junto a las horas indicadas las iniciales A = Aéreo, F = Fluvial, M = Marítimo o T = Terrestre, según sea el caso para definir el tiempo de transporte y observaciones como nivel de complejidad, número de camas totales del hospital, el número de camas disponibles en caso de emergencia, el tipo de pacientes que pueden ser atendidos (de acuerdo a patología quirúrgica y médica), se deja una casilla de observaciones con el fin de incluir aspectos como la disponibilidad de ambulancias en apoyo de una emergencia, posibilidad de enviar recursos humanos o físicos en caso de requerirse informaciones que permitirán una racionalización en la remisión.

2.1.15 Grupo de apoyo del hospital

Constituido por profesionales técnicos y otros que pueden aportar sus conocimientos y experiencias en el buen desempeño del Hospital.

NOMBRE	PROFESIÓN	DIRECCIÓN	TELEFONO
---------------	------------------	------------------	-----------------

2.1.16 Coordinación organismos locales

2.1.16.1 Entidades de socorro y emergencia. Se reglamentarán aquellas Entidades de Socorro y Organizaciones de emergencia, que hacen parte de los Comités Regionales y Locales de Emergencia y que por tanto deben participar durante la emergencia bien sea intra y extra hospitalario (Cruz roja, Defensa Civil, Bomberos, Fuerzas Militares y de Policía, etc.).

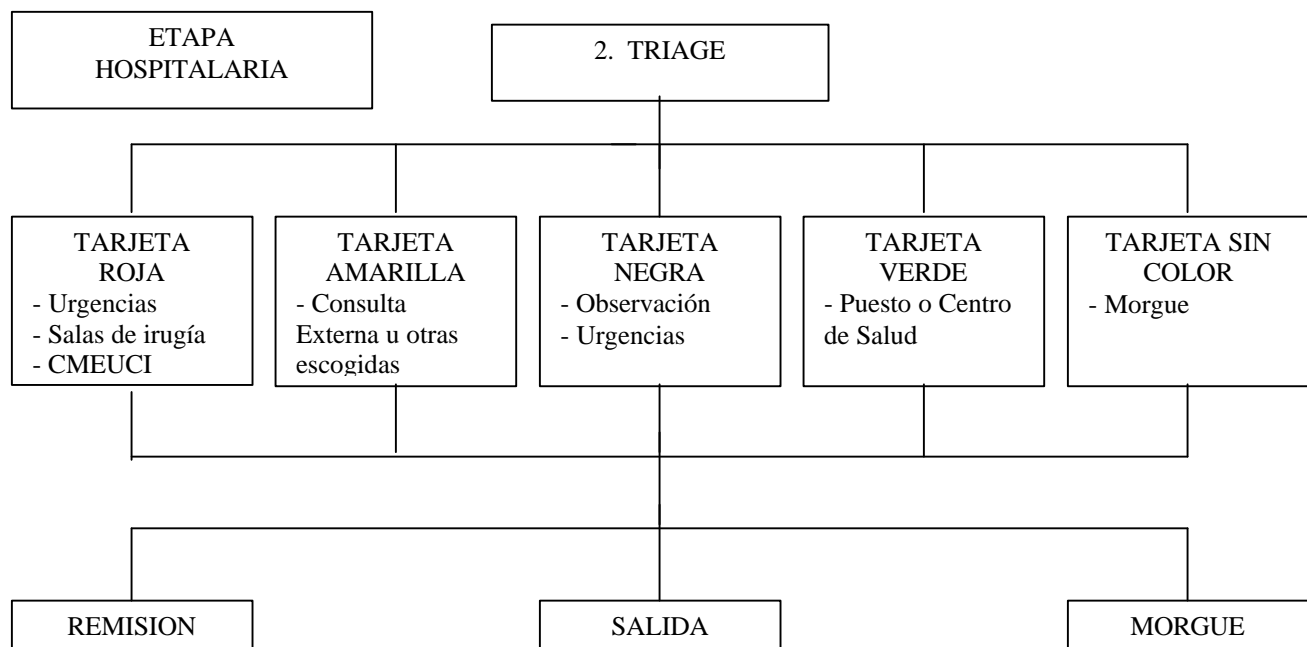
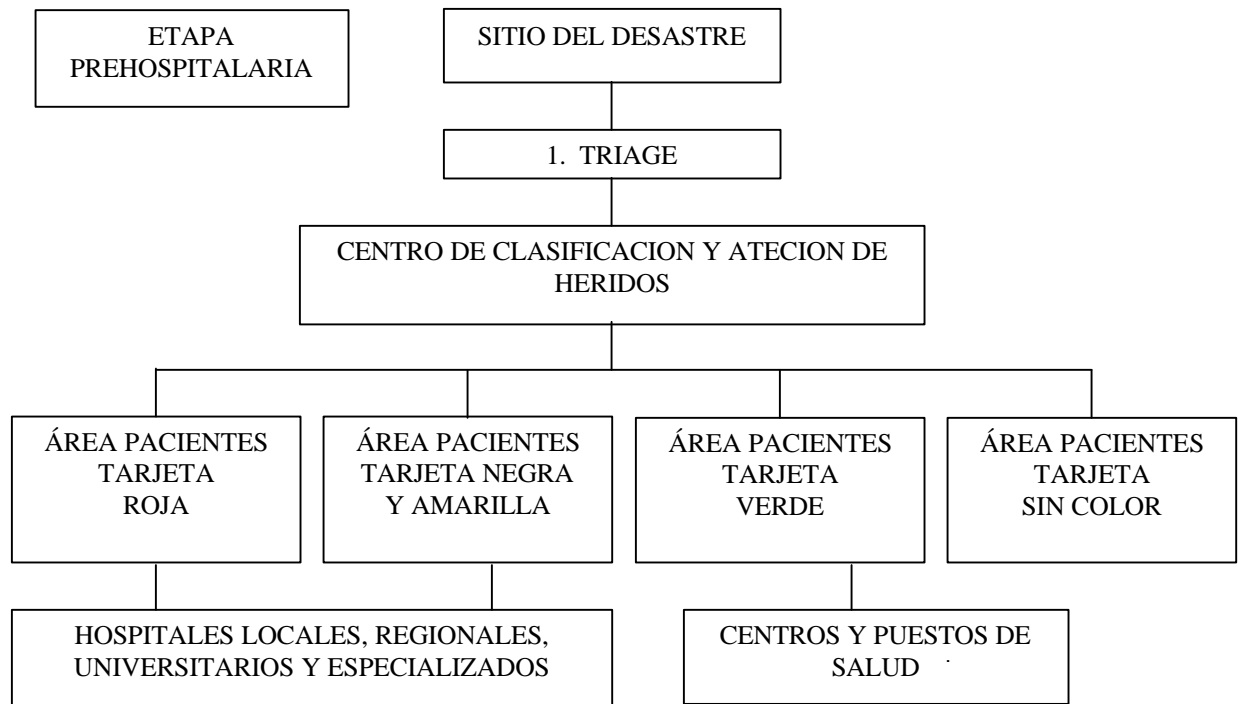
2.1.16.2 Entidades de transporte. Deben incluirse aquí todas aquellas instituciones, entidades y personas que puedan apoyar en un momento dado el traslado de pacientes.

2.1.16.3 Entidades de comunicaciones. Se registrarán todas las entidades oficiales o particulares que cuentan con sistemas de comunicaciones y que se constituyen en un apoyo imprescindible para el Hospital.

2.1.16.4 Otros. Deberá anotarse información que pueda requerirse para lograr el apoyo necesario al Hospital y que se salga de los parámetros anteriormente expuestos (Organizaciones de caridad y ayuda mutua, organizaciones comunitarias e internacionales, etc.)

En el siguiente diagrama se establece la secuencia del flujo de pacientes desde el área del desastre, pasando por el centro de clasificación y atención de heridos

hasta llegar al Hospital, donde se establecerá un segundo triage, el cual determinará la prioridad de atención y el destino de los pacientes.



2.1.18 Tarjeta de acción

Son la definición de funciones y responsabilidades específicas asignadas al personal del Hospital y algunos colaboradores (voluntarios, socorristas), a fin de establecer claridad, objetividad y coherencia en las diferentes labores a realizar. Es corriente en el ambiente hospitalario los cambios de personal (estudiantes, internos, residentes), las rotaciones internas de los mismos y otras circunstancias que impiden la identificación permanente de nombres propios y funciones; es así donde la relación entre cargo y funciones, permitiendo una mejor identificación con el rol individual que realmente haga parte de su responsabilidad en el cargo que se ocupa en el momento.

Este listado de cargos y funciones deberá colocarse en sitio visible, de fácil acceso y cercano al cuadro de tarjeta de acción. Deberá analizarse cada tarjeta de acción, a fin de asignarse el cargo correspondiente al personal más idóneo para desarrollar las funciones indicadas. A continuación daré un ejemplo de la elaboración del cuadro:

CARGO	TARJETA DE ACCIÓN
Director del hospital	Comité Hospitalario de Emergencia
Jefe de Enfermería	Comité y Jefe de Enfermería
Administrador	Comité y Administrador
Médico Cirujano de turno	Jefe médico de cirugía
Médico de turno en Urgencias	Responsable Servicio de Urgencias
Auxiliar de Farmacia	Responsable de Farmacia
Técnico de Radiología	Responsable de Radiología

En el Hospital trabaja un gran número de personas, la presente asignación de funciones tiene como propósito recabar en actividades diferentes a las de la vida diaria en el Hospital, que serán desarrolladas por parte del personal señalado.

Personal que no está incluido en las tarjetas de acción deberá presentarse a su sitio normal de trabajo y ponerse a orden de su jefe inmediato.

2.1.19 Funciones para todo el personal

Ante un alerta verde el personal presente en el Hospital el personal deberá permanecer en él. Los que no se encuentren en su lugar de trabajo, permanecerán disponibles en su casa. Ante un a alerta amarilla todo el personal deberá asistir al Hospital y permanecer allí así no exista aún demanda asistencial a raíz de la emergencia. Ante una alerta roja precedida o no de las anteriores deberá acudir al sitio de trabajo y asumir las funciones asignadas.

Todo funcionario del Hospital, o personal que allá sido autorizado para ingresar deberá portar un documento de identificación donde sea visible. Todos los funcionarios tienen la obligación de reportar la presencia de personal no identificado dentro del Hospital. Además de siempre acudir a su lugar de trabajo por la escalera y no por escenarios.

Se tranquilizarán a los enfermos y familiares; se evacuará la visita recomendando las vías más seguras.

NO FUMAR, no hacer comentarios alarmistas, no encender fuego o equipos eléctricos, hasta no haberse descartado fugas de oxígeno, gas propano, gases anestésicos o carburantes. No dar información al público o a la prensa, remitir a los solicitantes al Centro de Información. Cumplir con responsabilidad las funciones asignadas sin obstaculizar las labores de los demás empleados del Hospital.

2.2 EMERGENCIAS INTERNAS DEL HOSPITAL

Hay una gran variedad de eventos que pueden poner en peligro las instalaciones del hospital, las personas que allí se encuentren, la dotación y los equipos con que se cuentan en un momento dado. Ente los eventos más importantes de orden natural, tenemos los movimientos sísmicos, que han sido tomados como punto de

referencia para la planeación en emergencias ya que característicamente es el evento que mayores daños a la planta física ocasiona, además de la alta y consecuente morbilidad y mortalidad. Dentro de actos provocados u ocasionados por el hombre tenemos en primer lugar los incendios, explosiones y atentados como los sucesos de mayor ocurrencia e impacto sobre la infraestructura hospitalaria.

Ante una situación como la anteriormente mencionada, se necesitará efectuar una maniobra de evacuación, la cual dependerá de la vulnerabilidad misma del Hospital, de la magnitud del evento, de la estructura, de la capacidad de respuesta del personal en término de: entrenamiento, organización y equipamiento para enfrentar una emergencia dada.

La evacuación es el conjunto de actividades y procedimientos tendientes a conservar la vida y la integridad física de las personas en el evento de verse amenazados, mediante el desplazamiento a través y hasta lugares de menor riesgo.

En cuanto a la extensión, la necesidad de evacuación puede ser:

- ☞ Parcial: ambientes definidos.
- ☞ Total: todo el Hospital.

La determinación de evacuar de una u otra forma debe ser tomada por el Director del Hospital, el jefe de Atención médica, el Administrador, la jefe de Enfermería, o el médico de turno, pudiendo ser motivada también por personal extrahospitalario, como sería el caso de bomberos quienes a través de un previo conocimiento del Plan del Hospital, de su estructura y conformación podrán asumir en un momento dado el liderazgo de la acción; de igual forma la intervención de un ingeniero con conocimientos de ingeniería estructural y antisísmica podrá determinar también la necesidad de evacuación tanto parcial como total una vez ha ocurrido un evento

de tipo sísmico. En este último punto cabe recalcar la importancia de la existencia de contactos previos a la emergencia, entre el sector salud y las asociaciones nacionales de ingeniería civil, estructural y antisísmica ya que ellas tienen una metodología altamente desarrollada para detectar problemas en la planta física de las instalaciones, para el caso nuestro de los Hospitales los cuales deber ser revisados idealmente en situaciones previas a cualquier evento; posterior a un movimiento sísmico deben constituirse en primera prioridad de revisión por parte del personal calificado anteriormente.

Comprendiendo la necesidad de un elemento sencillo de aplicación se incluye un apéndice de vulnerabilidad hospitalaria en el Manual de Análisis de Vulnerabilidad y Evaluación del Riesgo; de igual forma se encuentra en el presente manual un apéndice sobre evaluación de daños a la estructura física hospitalaria; estas guías pretenden proporcionar una herramienta que permita un análisis y una aproximación rápida y global a la situación que se vive en un Hospital a raíz de un sismo.

Es importante determinar las vías de evacuación de cada sala, ala, pabellón o servicio como pediatría, cirugía, maternidad, medicina interna, etc. del Hospital, teniendo en cuenta que éstas deber ser un camino permanente y continuo para trasladarse desde cualquier punto del Hospital a espacios libres exteriores donde el riesgo es menor.

Teniendo e cuenta los anteriores considerandos, se determinarán a continuación en orden de secuencia las rutas establecidas, que deberán ser indicadas también en los planos iniciales de esta guía; se denominarán con la nomenclatura más corriente y utilizada por todo el personal, ejemplo: corredor de consulta externa, escalera de Urgencias, etc. En cuanto al destino se ubicarán áreas de seguridad de fácil acceso preferiblemente al aire libre y con la capacidad de albergar la cantidad de personas que hayan sido destinadas a evacuar por esa ruta.

Por último se establecerá un orden de prioridad dado por el siguiente orden:

- ☞ Menores
- ☞ Incapacitados físicos o mentales
- ☞ Mujeres
- ☞ Hombres

Deberán anotarse de acuerdo a estas prioridades:

AMBIENTE	RUTA	PUERTA DE SALIDA	DESTINO
Pediatría	Corredor principal	Puerta principal	Parque Núñez
Cirugía	Rampa Quirófanos	Puerta parqueo	Parqueadero

Es importante registrar en los planos las rutas, puertas y zonas de evacuación tal como se dijo, se pondrá a prueba con el fin de garantizar que si son las más adecuadas y que permiten una rápida y segura evacuación. Una vez se finalice esta prueba se procederá a señalizar las rutas, puertas de salida, sistemas contra incendios, servicios internos, etc., mediante avisos claros de fácil lectura como se indica en el anexo B. Estos temas servirán para diseñar plegables u otro tipo de ayuda que facilite la divulgación permanente del plan entre el personal del Hospital, pacientes y visitas.

2.2.1 Secuencia en la evacuación

2.2.1.1 Alerta. Dado inicialmente por el jefe de Urgencias de turno, quien inmediatamente establecerá contacto con el Director del Hospital o el profesional de más alto cargo en éste disponible en el momento, previa calificación del riesgo que le permitirá decidir si la evacuación es parcial o total. Se solicitará el apoyo externo necesario: bomberos, defensa civil, cruz roja, asociaciones profesionales (Ej: ingenieros en caso de sismos) y otros que se consideren de importancia en el momento.

2.2.1.2 Orden de evacuación. La formula el Director, el profesional de más alto cargo disponible en el momento de la emergencia pudiendo ser asistido por personal extrahospitalario, como el comandante de bomberos.

2.2.1.3 Prioridades

- ☞ Personas (Menores, limitados, mujeres, hombres)
- ☞ Materiales que se han dividido en tres grandes grupos:
 - Peligrosos: los que puedan ocasionar riesgo de mayor destrucción (balas de oxígeno, combustibles, gases anestésicos, etc.).
 - Útiles en emergencia: como industrial, resucitadores, respiradores y ventiladores portátiles, etc.).
 - Documentos: valores y material clasificado previamente que no puede ser reemplazado.

2.2.1.4 Ejecución. Una vez se ordena la evacuación todo el personal debe obedecer la orden permaneciendo únicamente el personal asignado al control mismo del riesgo (personal de mantenimiento y otros que sean designados por el Director o Administrador disponible). Es importante recordar que durante el periodo posterior a un movimiento sísmico, pueden presentarse replicas o sea movimientos sísmicos, generalmente de menor intensidad que proceden al iniciar y que pueden agravar el efecto destructivo de éste, razón por la cual se aconseja utilizar las áreas de seguridad interiores y exteriores, así como las rutas de escape establecidas.

La persona de mayor experiencia asumirá la conducción de los evacuantes. El personal del Hospital transportará a los pacientes incapacitados de movilizarse por si mismos; se asignarán algunas personas para movilizar los materiales útiles de emergencia y los documentos, de acuerdo a las prioridades descritas anteriormente. Durante el escape se observarán las recomendaciones generales.

2.2.1.5 Atención a los evacuados. Se tranquilizará y hará reposar a los evacuados en las áreas de seguridad, se prestará asistencia médica a quienes lo requieran, estableciéndose en el mismo lugar una zona de atención de heridos, así como de atención de patologías pre-existentes en los pacientes evacuados. De nuevo tendrá que resumirse al triage en caso de ser necesario a fin de dar atención rápida y oportuna, de acuerdo a los criterios establecidos en esta guía.

2.2.1.6 Seguridad y administración. Una vez se indique la necesidad de evacuación, deberán evacuarse las visitas e impedir el ingreso al Hospital del personal distinto al necesario para la atención de la emergencia. Una medida practica consiste en evacuar el patio de parqueo suministrando así una extensa zona para la movilización necesaria.

2.2.1.7 Recomendaciones generales durante la evacuación

- ☞ Dada la alarma, la evacuación se efectúa en orden, sin correr, evitando gritos y exclamaciones que puedan inducir al pánico.
- ☞ De igual forma se procederá en caso de percibir un sismo, con la variante de quien lo perciba, avisará inmediatamente al personal de turno a fin de organizar la evacuación.
- ☞ No grite, obedezca la voz de mando de quien conduce la evacuación.
- ☞ Los pacientes y el personal del Hospital no deberá llevar objetos estorbosos que puedan limitar la correcta evacuación.
- ☞ No use zapatos con tacones.
- ☞ No use ascensores.
- ☞ Si alguien cae llévelo fuera de la ruta de evacuación y posteriormente sí intente levantarlo, de lo contrario podrá propiciar caídas y amontonamientos quienes se hallen más cerca deberán ayudar a levantar lo más rápidamente al caído.
- ☞ Si durante la evacuación pierde algún objeto no intente recuperarlo, continúe.
- ☞ Trate de ayudar a sus compañeros de evacuación.

- ☞ Colabore con el organizador de la evacuación a fin de determinar la presencia y estado de salud de los evacuados.
- ☞ En caso de movimientos sísmicos se pueden esperar réplicas, por tanto mantenga la calma si éstas se presentan.
- ☞ Permanecer en la zona de evacuación hasta nueva orden, sin entorpecer las labores del personal que se encuentra desempeñando labores específicas.
- ☞ Todo el personal debe sentirse responsable de la evacuación del Hospital.

2.2.2 Evacuación y control de daño hospitalario

2.2.2.1 Personal de turno. Todos a sus lugares normales de trabajo. Evaluación de daños personales y de trabajo.

2.2.2.2 Destacamento de seguridad. Restringir el paso al Hospital para personal autorizado únicamente. Prohibida las visitas.

2.2.2.3 Administrador. Coordinar las personas encargadas de control de incendios. Evaluar sistemas de almacenamiento y conducción de oxígeno y gas propano. Detectar posibles personas atrapadas en ascensores cubículos y habitaciones. Evaluar daños a la planta física. Para realizar estas funciones, deberá coordinarse como ya se dijo con persona extrahospitalarios como bomberos, defensa civil, agremiaciones profesionales y otros que sean necesarios en un momento dado.

2.2.2.4 Mantenimiento. Evaluación y control de los daños detectados, utilización del formulario respectivo. Verificar el libre acceso al Hospital, así como la libre circulación del personal y pacientes durante la etapa de evacuación bien sea parcial o total. Verificar la disponibilidad y estado de los extintores de incendios. Garantizar la continuidad en los servicios básicos de luz, agua, etc.

2.2.2.5 Responsable de comunicaciones. Comprobará el estado de operación de los medios disponibles, radio-teléfono, teléfono. Establecerá contacto inmediato con los miembros del Comité de Emergencias Hospitalarias, así como con agencias involucradas (ej: bomberos).

2.2.2.6 Enfermeras Jefes. Verificar el estado de los pacientes, detectar posible compromiso de los pacientes, determinar camas disponibles y áreas de evacuación y expansión.

2.2.2.7 Médico de Urgencias y salas de hospitalización. Darán inmediatamente de alta a los pacientes que no requieren de una atención inmediata. Conformarán un grupo de atención a heridos de la emergencia interna.

2.2.2.8 Médico de turno en Urgencias. Será el encargado de recoger la información de daños e iniciar el proceso de análisis para determinar la necesidad de evacuación parcial o total de la edificación. Mientras llegan los miembros del Comité de Emergencia Hospitalaria será el responsable del operativo.

2.2.2.9 Comité Hospitalario de Emergencia. Coordinará todas las acciones tanto intrahospitalaria como extrahospitalaria de acuerdo a lo descrito.

2.2.3 Fuentes de aprovisionamiento

2.2.3.1 Agua. Debe anotarse la fuente principal de agua, especificando las características de la misma (tratada, parcialmente tratada o no tratada). De igual forma se registrarán fuentes alternas como pozos, acueductos rurales, bomberos u otros que pudieran suministrar servicio al Hospital en caso de ser suspendido el servicio de la fuente principal.

2.2.3.2 Energía. Anotar el tipo de energía suministrada, mono o trifásica, la subestación correspondiente y el voltaje suministrado. De igual forma, el sistema

alternativo de electricidad como plantas eléctricas propias o no, que puedan ser utilizadas en una situación de emergencia.

2.2.3.3 Combustible. Registrar el expendio de combustible para el Hospital, incluyendo el del parque automotor, plantas eléctricas y calderas. Es importante identificar una fuente alternativa en donde puedan adquirirse combustibles en caso de requerirse.

2.2.3.4 Gas propano. Registrar el nombre de la empresa que distribuye el gas propano en condiciones normales así como las posibles fuentes alternativas.

2.2.3.5 Oxígeno. Registrar el nombre de la empresa que suministra el oxígeno al Hospital e condiciones normales, así como otras que pudieran apoyar en caso de ser necesario.

2.2.3.6 Alimentos. Registrar el nombre de los expendios donde se adquieren los víveres en condiciones normales, así como otros donde se pudieran adquirir los alimentos y elementos necesarios en una situación de emergencia.

2.2.3.7 Medicamentos y suministros. Registrar los depósitos donde normalmente se adquieren drogas y suministros, al igual que identificar otros almacenes, depósitos e instituciones donde se puedan adquirir estos elementos en caso de ser necesario.

2.2.4 Directorio alfabético general del personal del Hospital

Debe registrarse los nombres, cargos, servicios, barrio, dirección y teléfono de todos los empleados del Hospital, lo cual les permita ubicarlos en una situación de emergencia, así como para prever los recargos o la ausencia del personal que viva en lugares afectados por el desastre, en algunos lugares en donde no exista teléfono deberá establecerse comunicación con la estación de policía más cercana

a la residencia del empleado con el fin de que por este medio sea alertado (esto con el fin que la policía tenga la ficha técnica correspondiente a los empleados del Hospital que vivan cerca de la estación).

3. EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD HOSPITALARIA

A esta altura del desarrollo del trabajo se describirá las amenazas existentes dentro del Hospital, las cuales deben ser identificadas y corregidas a fin de disminuir el riesgo existente tanto para los pacientes y el personal del Hospital como para las instalaciones y equipos que allí se encuentran. De igual forma se desarrolla una metodología para analizar la vulnerabilidad del Hospital pre-evento sísmico y una evaluación de daño post-evento sísmico y posibilidad de uso de las instalaciones hospitalarias.

3.1 EVALUACIÓN DE AMENAZAS DENTRO DEL HOSPITAL

En el Hospital existe amenazas que es necesario tener en cuenta cuando se realiza la evacuación hospitalaria. Ellas son:

- ☞ **Calderas:** constituyen un elemento indispensable en la vida del Hospital, requiriendo un estricto mantenimiento que garantice su correcta operación. Debe localizarse fuera del área hospitalaria, en caso contrario (deficiente mantenimiento o estar ubicado cerca o dentro del Hospital), constituye una amenaza importante y deben emprenderse las medidas correctivas en el menor tiempo posible.
- ☞ **Gas propano:** en muchos Hospitales se utiliza en las cocinas, mas en pocos existen sistemas adecuados de control en las estufas, tuberías, pipas o cilindros de gas, en donde la sola ubicación de estos últimos cerca de áreas de hospitalización, constituyen una amenaza.

- ☞ Combustibles: es frecuente encontrar en los Hospitales tanques de depósitos de combustibles empleados para plantas eléctricas, vehículos, calderas y otros, cuya ubicación y condiciones de mantenimiento no son las más adecuadas, y con el alto riesgo que implica para el Hospital.
- ☞ Oxígeno: es corriente y preocupante, la familiaridad que los trabajadores del hospital han tomado con tanques, cilindros y sistemas de conducción de oxígeno, descuidando las normas mínimas requeridas para el manejo del mismo y exponiendo a otro personal, a pacientes y visitas a riesgos innecesarios. De igual forma encontramos los gases anestésicos y el oxígeno líquido.
- ☞ Químicos de laboratorio: de acuerdo a un análisis efectuado en algunos Hospitales se encontró que los químicos utilizados corrientemente en el Laboratorio Clínico, son almacenados con otros elementos como papelería y utensilios de aseo constituyendo así un peligro inminente de explosión o incendio, si por alguna causa estos frascos cayeran y sus contenidos se mezclaran.
- ☞ Papel, ropa, madera y otros: elementos que corrientemente son almacenados en cuartos, desvanes, sótanos, corredores y áreas de poco uso, que se constituyen en incendios potenciales.
- ☞ Sistemas eléctricos: en los Hospitales son frecuentes los cambios que sobre la red eléctrica se hace a diario, con el fin de instalar o reubicar aparatos eléctricos, ignorando las normas técnicas existentes para tal efecto, poniendo en riesgo no solo los equipos, la red, sino las instalaciones hospitalarias ante la posibilidad de un incendio.
- ☞ Radiación: Los equipos utilizados en RX convencionales y en radioterapia deben tener los controles estipulados a fin de detectar posibles escapes, que puedan exponer no solo a los técnicos encargados de su operación sino a otro personal y pacientes mismos a una radiación nociva.
- ☞ Sistema de suministro de agua potable: eliminación de aguas negras y aguas lluvias a pesar de constituirse en un riesgo de menor grado en comparación con otros de mayor constancia, no se deben pasar por alto ya

que pueden obstaculizar el funcionamiento del Hospital y generar deterioro en las estructuras físicas y en los equipos además de presentar vectores que puedan aumentar epidemias presentadas durante la emergencia.

De igual forma deben revisarse los sistemas de control de incendios dentro del Hospital como hidrantes, extintores, hachas y otros elementos necesarios, los cuales deben estar presentes en cantidad suficiente y en la ubicación adecuada. Simultáneamente se establecerán programas de capacitación y entrenamiento para todo el personal del Hospital a fin de garantizar el correcto manejo de equipo. El cuerpo de bomberos de la localidad puede dar la asesoría respectiva.

3.2 EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD DEL HOSPITAL PRE-EVENTO SISMICO

Para evaluar la vulnerabilidad o el grado potencial de daño de una edificación debe llevarse a cabo en términos técnicos un análisis estricto y riguroso de las características sismorresistentes de su estructura, teniendo en cuenta el nivel de amenaza sísmica a la cual está sometida dicha edificación. Este análisis supone por lo general contar con el ejercicio de un especialista en el análisis y diseño de estructuras sismorresistentes, el cual para el efecto requiere de una detallada información de los planos estructurales y arquitectónicos de la edificación y los diferentes estudios de orden técnico que hayan tenido lugar para la construcción o remodelación de dicha construcción.

Desafortunadamente, e un alto porcentaje no se cuenta con la información detallada a cerca de las características de la construcción y en un número significativo de casos las edificaciones no corresponden a construcciones modernas sino a antiguas edificaciones construidas con materiales tradicionales. También aunque resulte del todo deseable en ocasiones es difícil contar con los servicios de un ingeniero especialista en sismorresistencia. Por este motivo debe considerarse que si no se cuenta con los recursos para llevar a cabo un estudio

riguroso de orden teórico debe realizarse una evaluación cualitativa de la vulnerabilidad de las edificaciones del sector salud, la cual debe tenerse en cuenta para el análisis de vulnerabilidad general puesto que la capacidad de oferta de los servicios está altamente relacionada con la disponibilidad de las instalaciones físicas en los Planes de Contingencia.

Con el fin de realizar esta evaluación empírica de la vulnerabilidad por parte de personal no versado e el área de la ingeniería sísmica puede llevar a cabo un análisis cualitativo de las características de la construcción, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ☞ Calidad y estado de la construcción.
- ☞ Configuración y forma de la edificación.
- ☞ Características del suelo y la fundación.
- ☞ Estabilidad de los componentes no estructurales.

La calidad, debe evaluarse basándose en su comparación con obras similares construidas en la misma época. Debe considerarse el potencial del mal comportamiento ante un sismo debido al mal comportamiento de los anclajes o los amarres o la ausencia de elementos con una apariencia de buena resistencia y rigidez. Esta evaluación pretende calificar si fueron de buena calidad los materiales utilizados para la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales.

El estado de la construcción, se refiere a las condiciones de mantenimiento considerando aspectos como humedad que la pueda haber afectado, fisuración o aparición de grietas en los elementos, corrosión de las barras de acero en construcción de concreto reforzado, hundimientos de partes de la edificación debido a asentamientos diferenciales de la fundación, deflexiones o deformaciones excesivas de los elementos de la estructura, estado de los elementos de unión o amarre que afecten la integridad de los elementos,

debilidades y otros aspectos que permitan determinar el estado actual de la construcción.

En otras palabras si la calidad de los materiales y el estado actual de la edificación son buenos la construcción ofrecerá una mayor capacidad para soportar un fuerte sismo, caso contrario a cuando los materiales de la construcción no han sido de buena calidad y las condiciones de mantenimiento no han sido adecuadas.

La forma que tiene la edificación, es uno de los aspectos de mayor incidencia en el comportamiento de las edificaciones ante la manifestación de un movimiento sísmico, dependiendo de la base o planta y la altura o alzado.

En general si una construcción posee una forma regular simple y simétrica horizontal y vertical, su comportamiento ante un sismo será mejor que si su configuración es asimétrica, irregular y complicada. Es decir plantas cuadradas o rectangulares no muy alargadas son mejores que plantas en forma de L, T, H u otras en las cuales existen aletas que conforman ángulos y fuertes retrocesos.

Al igual que plantas muy alargadas también son indeseables edificaciones esbeltas y altas. La regularidad y simpleza vertical resulta deseable, pues los retrocesos, los balcones prolongados y voladizos o pergotas ambiciosas normalmente dan como resultado efectos desfavorables.

Las placas de piso y la cubierta, es decir los diafragmas, deben ofrecer una repartición uniforme de la masa tanto en forma horizontal como vertical, razón por la cual son indeseables tanques de gran magnitud en la parte superior de las edificaciones, pues éstos obran como péndulos invertidos. También, la uniformidad y simetría de la colocación de los muros y/o de las columnas tanto en planta como en alzado es una garantía normalmente de un buen comportamiento ante un sismo.

En general la asimetría y la falta de regularidad en una edificación puede causar que la misma bajo la aceleración de un sismo no vibre de un modo ordenado sino caprichoso causando fuertes giros que producen torsiones que a su vez causan concentraciones de esfuerzos en la estructura, produciendo fallas o rompimientos locales que pueden llegar a comprometer la estabilidad y funcionalidad de la edificación.

Por lo general se consideran tres tipos de estructuras, las conformadas por entramados o pórticos de concreto reforzado, acero o madera; las conformadas por muros o paredes portantes normalmente de bloques, ladrillos o pañetes y las conformadas por la combinación de las anteriores o sea estructuras compuestas.

En ocasiones es difícil detectar si una pared o muro es portante o no. Un muro es portante cuando la cubierta o las placas del piso es decir los diafragmas están apoyados sobre dichos muros directamente y no sobre una viga o elemento horizontal, caso en el cual el muro no es portante sino divisorio y no está soportando sino su propio peso. Cuando existe un entramado o pórtico los diafragmas se apoyan sobre las vigas o elementos horizontales los cuales a su vez están apoyados en columnas o elementos verticales. En este caso los muros rodeados por las mencionadas vigas y columnas no son portantes y se pueden catalogar por lo tanto como elementos no estructurales.

En general los entramados o pórticos de concreto reforzado con vigas y columnas de apreciables dimensiones unidas monóticamente tienen un buen comportamiento ante un sismo. Igualmente los entramados metálicos o de maderas que ofrezcan buenos amarres o anclajes en las diferentes uniones de sus elementos. Estructuras cuyo elemento portante son muros o paredes de bloque o ladrillo confinados por cintas o vigas y columnas de pocas dimensiones que lo rodean, pueden ofrecer un comportamiento aceptable si la edificación no supera los dos pisos. Estructuras que obedecen a muros o paredes de ladrillo,

piedra pegada o tapias de tierra sin elementos de amarre o uniones fuertes son altamente vulnerables.

Es importante anotar que en ocasiones la uniones de los entresijos y de la cubierta con la estructura no son adecuadas y pueden presentarse derrumbamientos parciales o totales de estos elementos. También construcciones de bareque o madera, las cuales aparentemente ofrecen una alta seguridad, debido a su flexibilidad y su bajo peso, son altamente vulnerables dado que en la mayoría de los casos cuentan con un muy pesado techo de tejas de barro, el cual se derrumba fácilmente pues obra como un péndulo invertido sometido a la fuerte aceleración que le impone el sismo.

Puede decirse normalmente que si la edificación es relativamente nueva, construida por profesionales de la construcción y ofrece una estructura monolítica con elementos portantes de buenas dimensiones en concreto reforzado en tramados de acero o madera y/o estructuras de muros confinados portantes de no más de dos pisos, la edificación ofrecerá una baja vulnerabilidad comparada con edificaciones de muros portantes sin vigas ni columnas de amarre de madera o bahareque con cubiertas de teja de barro o en general edificaciones viejas construidas por personal no calificado para el efecto.

Las características del suelo, en donde se encuentra cimentada o fundada la edificación puede presentar inestabilidad en caso de movimientos fuertes y producir hundimientos, fisuras, derrumbamientos a pesar que la estructura ofrezca una apariencia de rigidez y resistencia aceptable.

Las fundaciones o sea el sistema de apoyo sobre el suelo puede ser afectado por hundimientos, deslizamientos o pérdida de soporte del suelo lo cual puede hacer altamente vulnerable una edificación. Por esta razón es necesario llevar a cabo una revisión de las características del suelo sobre el cual está cimentada la construcción con el fin de detectar posibles hundimientos, asentamientos de la

estructura o la posibilidad de deslizamientos o la vibración desordenada debido a que dicha edificación se encuentra localizada sobre una pendiente pronunciada.

Los elementos no-estructurales pueden ser un peligro potencial debido a su posible desprendimiento, derrumbamiento o deterioro parcial, causando pérdida de la funcionalidad o uso de la edificación, incluso en casos en los cuales no se presenta degradación de la estructura que pueda comprometer la estabilidad de la misma.

Por esta razón es importante evaluar el grado de anclaje de las particiones arquitectónicas tales como muros o paredes divisorias no portantes, cielos rasos, pisos falsos, etc., los cuales deben estar adecuadamente fijados a elementos estables;

También es necesario tener en cuenta que elementos tales como equipo electromecánico, sistemas de distribución, etc., son de especial atención debido a la incidencia que tienen los mismos para el cumplimiento de la función de la edificación y de los servicios. Por este motivo debe revisarse no solamente el estado de los equipos mismos sino de la posibilidad que otros componentes puedan deteriorarlos.

Finalmente resulta altamente deseable realizar una revisión del nivel de amarre o unión de la estabilidad de estanterías o muebles que almacenan elementos de vital importancia como drogas, químicos u otros que se van a necesitar para la atención de las víctimas después de un fuerte terremoto.

Al respecto es necesario evitar la caída de frascos o aditamentos de las estanterías o muebles de almacenamiento, mediante sistemas tan sencillos como cuerdas elásticas colocadas de un extremo a otro del mueble impidiendo que los elementos almacenados se vuelquen o salgan de las repisas sobre las cuales se encuentran colocados. Igualmente es necesario en algunos casos refaccionar

muebles que ofrecen peligros adicionales como vidrios grandes que al romperse pueden complicar significativamente el acceso a los sitios de despena.

En lo posible la evaluación, debe ser desarrollada por un experto en análisis y cálculo estructural y por un ingeniero especialista en Sismorresistencia, sin embargo con la siguiente tabla personal diferente al mencionado puede llevar a cabo una evaluación empírica y a groso modo de la vulnerabilidad de las instalaciones de los servicios ante la amenaza de un movimiento.

Los aspectos evaluables mencionados podrán calificarse subjetivamente como de alta vulnerabilidad (A), media (M) y baja vulnerabilidad (B), con un criterio en lo posible riguroso y conservador.

ASPECTO	VULNERABILIDAD –VALOR–
Calidad y estado de la construcción	A M B
Configuración y forma de la edificación	50
Tipo de estructura	25 5
Características del suelo y función	60
Estabilidad componentes no estructurales	39 6
	80
	40
	15
	60
	30
	10
	50
	25
	5
	Parámetro global

Una vez calificado cada aspecto, se suman los valores respectivos para obtener un resultado o parámetro global. Si el parámetro supera el valor de 150 la edificación será altamente vulnerable, entre 90 y 150 será considerada en general vulnerable y por debajo de 90 será considerada en general segura.

Como puede intuirse la vulnerabilidad puede llegar a ser intervenida mediante la modificación de los aspectos que la hacen más o menos vulnerable. Cualquier política al respecto es indudablemente acertada dado que el costo de recuperación o de rehabilitación posterior a un sismo superará el costo de intervención preventiva.

3.3 EVALUACION DEL DAÑO POST-EVENTO SISMICO Y POSIBILIDAD DE USO DE LAS INSTALACIONES HOSPITALARIAS

Una vez se presenta un terremoto o movimiento sísmico es necesario llevar a cabo una rápida evaluación de las condiciones de funcionalidad de las instalaciones del servicio; mas exactamente de las condiciones de utilización de la estructura de la edificación con el fin de saber si debe ser evacuada o si puede ser utilizada en las labores de atención que impone la emergencia.

A pesar de que en la mayoría de los casos las asociaciones de ingenieros ante la manifestación de un evento de esta naturaleza se reúnen para conformar comisiones de inspección y evaluación de las construcciones, empezando por aquellas necesarias inmediatamente después de la catástrofe, en ocasiones el tiempo que transcurre mientras los especialistas se desplazan a los sitios de inmediata revisión es prolongado en relación con la disponibilidad que se exige de los servicios. también puede ocurrir que no se cuenta fácilmente con el apoyo de este tipo de profesionales en la zona afectada, lo cual impide la pronta evaluación del daño de las instalaciones. Por este motivo se hace necesario que el personal no experto realice una rápida evaluación que permita definir en el menor tiempo

posible la capacidad de oferta del servicio, bajo el supuesto que de todas maneras la edificación será evaluada por profesionales especialistas, posteriormente.

Esta evaluación rápida puede llevarse a cabo teniendo en cuenta en general varias categorías de daño y algunos aspectos relacionados con el tipo de fallas o deterioro que se presente en la edificación.

El primer punto a considerar es la determinación de qué tipo de estructura se está utilizando en la edificación objeto de evaluación. En forma muy general pueden considerarse tres tipos de estructuras: Las conformadas por entramados o pórticos de concreto reforzado, acero o madera; las conformadas por muros o paredes portantes normalmente bloques, ladrillo o paneles, y las conformadas por la combinación de las anteriores o sea estructuras compuestas.

Esta determinación es importante dado que es necesario definir si una pared que se ha deteriorado por el sismo es por tanto o no, es decir, si hace parte del sistema estructural y por tanto su falla puede estar comprometiendo la estabilidad total de la edificación.

Para esto, debe realizarse una inspección visual que permita determinar si la cubierta o los entresijos están apoyados sobre el muro en cuestión o sobre vigas o elementos horizontales que a su vez descansan sobre columnas o elementos verticales, formando un entramado o esqueleto. Si no existe el entramado o pórtico de vigas y columnas de buenas dimensiones, o si es difícil definir con exactitud si existe este tipo de estructura, es muy probable que el sistema corresponda a una estructura basada en muros de carga o muros portantes, los cuales al agrietarse, desplomarse o colapsarse, hacen que la estructura sea insegura para ser utilizada.

Ahora bien, si la estructura es un entramado de vigas y columnas, debe concentrarse la inspección sobre el estado de los mencionados elementos.

El agrietamiento diagonal, el aplastamiento del concreto y la aparición de la armadura de acero en estructuras de concreto reforzado; la dislocación, rompimiento o desajuste en las estructuras de madera, guadua o acero, son síntomas de que la estructura soportó esfuerzos mayores que para los que fue construida, y aunque conserve en este momento la estabilidad o se haya derrumbado sólo parcialmente, debe ser evacuada inmediatamente y no debe ser utilizada hasta que sea revisada por un experto en construcciones sismoresistentes.

En general, si los elementos estructurales de la edificación ofrecen un aspecto de deterioro, sean muros portantes o vigas y columnas, debe considerarse que dicha edificación no debe ser utilizada hasta que sea revisada por personas especialistas en el tema. Si logra detectarse con exactitud que la estructura no ha sufrido daño o en apariencia es leve, así se hayan deteriorado elementos no-estructurales tales como muros o tabiques divisorios no portantes, la edificación podría llegar a ser utilizada una vez se elimine el peligro que ofrecen los muros no-estructurales deteriorados. En otras palabras, una edificación puede aparentar estar en malas condiciones por el alto deterioro que presentan sus elementos no-estructurales, mas sin embargo si la estructura está en perfectas condiciones de funcionamiento, la edificación puede utilizarse una vez eliminados los peligros locales que ofrecen dichos elementos. Es importante tener un muy especial cuidado porque si estos elementos no manifiestan un alto grado de deterioro, puede llegar a presentarse que la estructura está altamente degradada y por lo tanto toda la edificación se encuentra en un estado de alta probabilidad de colapso, mas si se tiene en cuenta que después de un fuerte terremoto, normalmente pueden ocurrir réplicas o nuevos movimientos que puedan causar el colapso de edificaciones que quedaron en mal estado. Las réplicas pueden ocurrir en un prolongado lapso de tiempo después del evento principal; horas, días y en ocasiones semanas.

Con el fin de tener una base general para llevar a cabo la evaluación del daño de la edificación donde están localizadas las instalaciones del servicio, se presentan a continuación a modo de resumen la clasificación de las construcciones según el daño, y su posibilidad de uso.

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL NIVEL DE DAÑO Y POSIBILIDAD DE USO

- a. *NINGUNO. Marcado verde:* Sin daño visible en los elementos estructurales. Posibles fisuras en el revoque o panete de paredes y techos. Se observan en general pocos daños en la construcción.

- b. *LIGERO. Marcado verde:* Fisuras en el revoque de paredes y de techo. Gran cantidad de revoque caído. Grietas importantes o derrumbe parcial de chimeneas o áticos. Distorsión, agrietamiento y deterioro parcial con caída del techo de cubierta. Fisuras en elementos estructurales.

En estas dos clasificaciones, las edificaciones no presentan reducción en su capacidad sísmoresistente y no son peligrosas para las personas. Pueden ser utilizadas inmediatamente o luego de su reparación. Solamente necesitan retoques sin su desocupación.

- c. *MODERADO. Marcado amarillo:* Fisuras diagonales y de otro tipo con aberturas en paredes. Fisuras grandes en elementos estructurales de concreto reforzado: columnas, vigas, muros. Derrumbe parcial o total de chimeneas y áticos. dislocación, agrietamiento y caída de techo.

- d. *FUERTE. Marcado amarillo:* Grietas grandes con o sin separación en las paredes. Grandes grietas y trituración de material en los elementos estructurales. Pequeña dislocación o separación en elementos de concreto

reforzado, y grietas grandes en vigas, columnas y muros. Pequeña dislocación de elementos constructivos y de toda la edificación.

Las edificaciones de las categorías c y d tienen muy disminuida su capacidad sísmoresistente. El acceso a ellas debe ser controlado y no pueden usarse antes de ser reforzadas o reparadas. Debe evaluarse la necesidad de apuntalar la construcción y proteger las edificaciones vecinas. La edificación queda temporalmente inutilizable y por lo tanto debe ser evacuada inmediatamente después del evento.

e. **SEVERO. Marcado rojo:** Los elementos estructurales están muy deteriorados y dislocados, con un número significativo de ellos destruidos. La edificación presenta ruina parcial o total.

Las edificaciones de esta categoría son muy inseguras y presentan peligro de colapso inminente o derrumbe. Es necesario proteger las calles y los edificios vecinos o demoler la construcción en forma urgente. La edificación debe evacuarse y desocuparse totalmente momentos después de la manifestación del evento sísmico. Su acceso debe ser totalmente prohibido.

En todos los casos, la primera evaluación del nivel del daño y la posibilidad del uso de la edificación debe considerarse como una inspección de "Emergencia" y, por lo tanto, será necesario llevar a cabo una revisión más detallada desde el punto de vista técnico por un ingeniero especialista, en el menor tiempo posible. En ocasiones hay edificaciones que ameritan una tercera inspección por parte de un ingeniero experto en sísmoresistencia o suelos, con el fin de aclarar aspectos que puedan causar duda, aun en profesionales relacionados con la ingeniería estructural.

ANEXO A

TARJETAS DE ACCION

TARJETAS DE ACCIÓN

Comité de emergencia y director
Jefe de atención medica
Jefe de enfermería
Administrador
Responsable servicio de urgencias
Médicos de estabilización
Enfermera de estabilización
Medico de triage
Enfermera de triage
Auxiliar de triage
Estadístico de triage
Voluntario o socorrista de triage
Medico equipo amarillo
Enfermera equipo amarillo
Medico o enfermera equipo verde
Medico equipo de hospitalización
Enfermera de hospitalización
Jefe medico de salas de cirugía
Jefe enfermería salas de cirugía
Responsable de laboratorio clínico
Responsable de radiología
Responsable de farmacia
Trabajo social
Centro de información
Responsable del voluntariado
Responsable de la morgue
Responsable de mantenimiento

Responsable de comunicaciones
Responsable de transportes
Responsable de alimentación
Responsable de estadística
Responsable de suministros
Responsable de seguridad
Responsable de lavandería

EL PERSONAL NO INCLUIDO EN LAS TARJETAS DE ACCION DEBERA PRESENTARSE A SU SITIO NORMAL DE TRABAJO Y PONERSE A ORDENES DE SU JEFE INMEDIATO.

DIRECTOR DEL HOSPITAL

1. Convocar y participar en el Comité Hospitalario de Emergencia.
2. Participar activamente en el Comité operativo de emergencia del municipio, desarrollando con las instituciones responsables el plan de emergencias, a fin de coordinar acciones en conjunto tanto extra-hospitalarios como intra-hospitalarios.
3. Establecer comunicación con los niveles superiores del Sistema Nacional de Salud, a fin de comunicar la situación y las necesidades en forma periódica.
4. Asegurar que las decisiones del comité hospitalario de emergencia sean cumplidas.
5. Tomar la decisión de evacuación del hospital en caso de considerarse necesaria.
6. Declarar el tipo de alerta y el nivel de respuesta del hospital.

JEFE DE ATENCION MEDICA

1. Informar de la emergencia a los demás miembros del comité hospitalario de emergencia.
2. Verificar la presencia de todos los responsables de los equipos médicos establecidos.

EQUIPO DE ESTABILIZACION

Medico

1. Proceder a la estabilización de pacientes.
2. Iniciar las medidas terapéuticas y de procedimiento necesarias.
3. Determinar el destino del paciente: servicios diagnósticos (rayos X, laboratorio, etc.), servicios de hospitalización, quirófanos, alta, remisión, morgue.
4. Mantenerse en contacto con los otros equipos.
5. Solicitar los elementos y apoyo necesario al comité hospitalario de emergencia.
6. Coordinar el personal a cargo del equipo.

Enfermera

1. Verificar la disponibilidad de equipos.
2. Colaborar en las medidas de estabilización y tratamiento.
3. Coordinar el equipo auxiliar y voluntario del equipo, asignando funciones claras.
4. Asegurara el destino de la victima.

3. Constatar las necesidades de recurso humano o físico a requerirse para lograr una adecuada atención a los pacientes.
4. Responsabilizarse de la configuración de los mensajes que serán difundidos por el centro de información hospitalaria.
5. Coordinar con hospitales vecinos el apoyo que pueda requerirse en un momento dado.
6. Establecer contacto permanente con el encargado del laboratorio clínico y banco de sangre acerca de hallazgos importantes y necesidades.

ADMINISTRADOR

1. Informar de la emergencia a los demás miembros del comité hospitalario de emergencia.
2. Verificar la presencia del personal administrativo que tenga funciones en situación de emergencia.
3. Ordenar al encargado de seguridad impedir el acceso al hospital de personal no autorizado.
4. Verificar la evacuación de las visitas que puedan estar en un momento dado en el hospital.
5. será el responsable del correcto desempeño de los equipos a su cargo: mantenimiento, alimentación, estadística, suministros, seguridad y lavandería.
6. Dadas las características fundamentales de los equipos de comunicaciones y transportes, deberá recalcarse la supervisión directa a los mismos.
7. En situaciones de emergencia interna se coordinara con las personas encargadas del control de incendios, evaluación de sistemas de almacenamiento y conducción de oxígeno y gas propano. Ordenar la revisión de ascensores, cubículos y

EQUIPO DE TRIAGE

Médico de Triage

1. Examinar en forma ágil e integral a las víctimas con el fin de determinar la prioridad de atención médica como de transporte o evacuación.
 2. Controlar el llenado de las tarjetas de triage.
 3. Ordenar las medidas, procedimientos y terapéutica necesarios de iniciarse en forma inmediata.
 4. Definir el tipo de transporte más adecuado, de acuerdo con las lesiones y elegir el centro asistencial según la complejidad de la patología existente como también de las instituciones.
 5. Definir el destino de la víctima de acuerdo con la prioridad establecida.
- Rojo:* Crítico recuperable, primera, urgencias, U.C.M.E. y/o cirugía.
- Amarillo:* Diferible, segunda, área de consulta externa u otras escogidas.
- Negro:* Crítico difícilmente recuperable, tercera, observación urgencias.
- Verde:* Levemente lesionado, cuarta, puesto establecido para ambulatorios.
- Sin color:* Muerto, ninguna, morgue.
6. Se reincorporara al servicio de urgencias una vez termine su labor

Enfermera

1. Participara con el médico jefe de triage en las labores de clasificación.
2. Colaborara e instaurara las medidas, procedimientos y terapéutica ordenados por el médico.
3. Controlara el llenado de las tarjetas de triage.
4. será responsable de garantizar la fijación de la tarjeta de triage al cuerpo del accidentado (mediante cordel, cinta adhesiva, etc).

habitaciones en donde puedan estar personas atrapadas.

8. evaluación de la planta física, en coordinación con personal extra-hospitalario como bomberos, defensa civil, gremios profesionales (ingenieros), que sean necesarios en un momento dado.

FUNCIONES JEFE DE ENFERMERIA

1. Informar de la emergencia a los demás miembros del comité de emergencia del hospital.
2. Constatar la presencia de enfermeras jefes, auxiliares, ayudantes y camilleros en sus puestos de trabajo.
3. Asegurar la disponibilidad de equipos medico-quirúrgicos en los lugares donde se requieran, en coordinación con el administrador, el jefe de atención medica, el encargado de suministros y farmacia.
4. Supervisar la conformación de todos y cada uno de los equipos de emergencia, distribuyendo adecuadamente el personal a su mando.
5. Asignar y redistribuir el personal de enfermería según prioridades,
6. En caso de no encontrarse el director del hospital, su delegado o el jefe de urgencias, activara el plan de emergencia del hospital.
7. Activar el comité de vigilancia epidemiológica intra-hospitalario, asignando responsabilidades.

RESPONSABLE SERVICIO DE URGENCIAS

1. Verificar la noticia del desastre: lugar, numero aproximado de victimas, tipo de accidente, tipo de lesionados, hora del accidente, hora estimada de arribo de los pacientes, medio de transporte, nombre y cargo de la

Auxiliar de triage

1. Colaborara e instaurara las medidas, procedimientos y terapéutica ordenados por el medico, supervisados por la enfermera de triage.
2. Fijara la tarjeta de triage al cuerpo del accidentado, mediante cordel, cinta adhesiva, etc.
3. Cumplirá las ordenes sobre tipo de transporte, posición adecuada.
4. Tendrá en cuenta las prioridades establecidas.
5. Se incorporara al servicio de urgencias una vez terminada su labor.

Camillero

1. Será el responsable del transporte de los lesionados, respetando las indicaciones de posición, tipo de transporte y derivación de acuerdo con las prioridades establecidas.
2. Se reincorporará al servicio de urgencias una vez termine su labor.

Personal de estadística

1. Responsable de registrar los datos, las indicaciones y las prioridades establecidas por el jefe de triage.
2. Llevara el registro estadístico de los pacientes atendidos y remitidos en el formato, contemplando los pacientes hospitalizados, remitidos y los ambulatorios
3. Mantendrá una comunicación permanente con el centro de información.
4. Apoyara al personal de estadística del servicio de urgencias una vez termine su labor.

Voluntario

- persona que llama, necesidad de enviar equipo medico.
2. Informar a los miembros del comité hospitalario de emergencia.
 3. Colaborar con el medico encargado del triage. En caso de no estar presente, asumir sus funciones.
 4. Verificar la presencia de mensajeros, estadísticos, camilleros, enfermeras, etc.
 5. Verificar la existencia de materiales, equipos y medicamentos (con énfasis en equipo de resucitación, sutura, exploración, catéteres, soluciones parenterales, etc.).
 6. Comprobar la existencia de áreas de expansión.
 7. Verificar la libre vía de acceso a las ambulancias.
 8. Evacuar familiares y pacientes que no requieran de una atención medica urgente del ser5vicio.
 9. Coordinar los equipos de estabilización presentes en el servicio.
 10. Garantizar que los equipos de apoyo estén integrados y operativos.
 11. Mantener contacto permanente con el jefe de salas de cirugía y el comité hospitalario de emergencia.
 12. En caso de una emergencia interna, será el encargado de recoger la información de danos, e iniciar el proceso de análisis, para determinar las necesidades de evacuación parcial o total de la edificación. Mientras llegan los miembros del comité hospitalario de emergencia, será el responsable del operativo.

EQUIPO AMARILLO

Médico

1. Proceder a la estabilización de pacientes.
2. Iniciar las medidas terapéuticas y de

1. Colaborara en las medidas, procedimientos y terapéutica indicados de antemano, pero siempre de acuerdo con las capacidades individuales y primando el sentido de responsabilidad.
2. Colaborará en el transporte de lesionados respetando las indicaciones de posición, tipo de transporte y derivación de los pacientes.
3. En caso necesario, colaborara con la labor de registro de datos, indicaciones y prioridades establecidas por el medico de triage, en las tarjetas correspondientes.
4. Se reincorporará al grupo de voluntarios ubicado en el centro de información un vez finalice su labor.

EQUIPO VERDE

1. Atenderá e forma ágil y adecuada los pacientes que ingresan a esta área.
2. Procurará que los pacientes atendidos salgan pronto de las instalaciones del hospital, sin correr riesgos en la salud de los mismos.
3. Coordinar con la Trabajadora Social, las acciones correspondientes a su campo de acción.

CENTRO DE INFORMACIÓN AL PÚBLICO

Coordinador

1. Único canal autorizado para transmisión de información verbal o escrita fuera del hospital, durante la emergencia roja.
2. Por orden del C.H.E. emitirá boletines de prensa e información sobre hospitalizados, remitidos y atendidos ambulatoriamente.

- procedimiento necesarias.
3. Determinar el destino del paciente.
 - Servicios diagnósticos (RX, laboratorio, etc.).
 - Servicios de hospitalización
 - Morgue
 - Altas
 - Remisión a otros centros asistenciales.
 4. Mantenerse en contacto con los otros equipos.
 5. Solicitar los elementos y apoyo necesarios al Comité Hospitalario de Emergencia.
 6. Coordinar el personal a cargo del equipo.

Enfermera

1. Verificar la disponibilidad de equipos.
2. Colaborar en las medidas de estabilización y tratamiento.
3. Coordinar el personal auxiliar y voluntario del equipo, asignando funciones claras y específicas.
4. Asegurará el destino de los pacientes.

EQUIPO DE HOSPITALIZACIÓN

Médico

1. Determinar la disponibilidad de camas en forma inmediata.
2. Dar de alta a pacientes de estudio, cirugías selectivas y otros que no requieran de permanecer hospitalizados.
3. Prever la necesidad de utilización de otras áreas de ampliación de acuerdo a los ambientes establecidos con anterioridad, coordinando con la Jefe de Enfermería del hospital y atención médica y el Jefe de Atención médica del hospital.
4. Brindar la atención médica a los

3. Colaborará en la búsqueda e identificación de pacientes, así como en la localización de familiares.
4. Coordinará en transporte de pacientes fuera del hospital.
5. Asignará responsabilidades a lo socorristas, voluntarios y otro personal que haya sido asignado al centro, estableciendo los turnos correspondientes.

Responsable del voluntariado

1. Será el responsable de todos y cada uno de los voluntarios que intervengan en el plan hospitalario de emergencia.
2. Se coordinará directamente con la trabajadora social del hospital.
3. Supervisará el cumplimiento de las labores asignadas.

Responsable de la morgue

1. Verificar las condiciones del lugar escogido para la morgue.
2. Ordenar las expansiones necesarias de acuerdo a las áreas funcionales.
3. Coordinar con la policía, responsables de estadística y otra autoridades para lo referente a identificación y reporte legal de los fallecidos.
4. Mantener un tarjetero que informe sobre los fallecidos incluyendo objetos personales, huellas digitales, prótesis, etc.
5. Determinar la existencia de equipos como fundas plásticas, equipo de formolización, formularios y papelería
6. Coordinar con la trabajadora social, a través del centro de información a fin de localizar los familiares de los pacientes fallecidos.

Responsable de mantenimiento

- pacientes hospitalizados que la requieran.
5. Mantener informado al Jefe de Atención médica sobre la disponibilidad de camas y la necesidad de recursos humanos y físicos.

Enfermera

1. Constatar la presencia de personal auxiliar en cada una de las salas, alas o pabellones.
2. Informar al médico de hospitalización sobre aquellos pacientes que pudieran ser dados de alta, al igual que aquellos que debieran permanecer dentro del hospital.
3. Efectuar los procedimientos e instaurar los tratamientos indicados.
4. Supervisar los traslados internos de los pacientes (salas de cirugía, servicios de apoyo, diagnóstico, etc.).
5. Mantener un censo permanente de los pacientes hospitalizados, anotando las prioridades para posibles evacuaciones en caso de ser necesarias.

Jefe médico Salas de Cirugía

1. Verificar la presencia del personal en Salas de Cirugía.
2. Verificar la disponibilidad de áreas de ubicación de pacientes.
3. Verificar la disponibilidad y capacidad del quirófano, así como la posibilidad de adecuación de otras áreas como salas de pequeña cirugía.
4. Suspender cirugías electivas.
5. Organizar equipos quirúrgicos con los recursos existentes.
6. Proporcionar atención quirúrgica de acuerdo a prioridades.
7. Ante la imposibilidad de remitir

1. Asegurar el funcionamiento de los servicios básicos en caso de requerirse, coordinar con otras instituciones, será el responsable de establecerla.
2. Evaluar el estado de las áreas que hayan sido calificadas como vulnerables en la evaluación previa a la emergencia, mediante el formulario anexo .
3. Verificar el libre acceso al hospital así como internamente la libre circulación del personal y de los pacientes durante la atención de una emergencia externa como en caso de una evacuación.
4. Revisar la disponibilidad de extintores, hidrantes y otros elementos que sean necesarios para atender una emergencia interna.
5. Determinar el período de autonomía del hospital.
 - Duración de la reserva de agua
 - Combustible para plantas eléctricas y calderas.
 - Evacuación de aguas negras y lluvias
6. Informar permanentemente al C.H.E.. sobre las estructuras afectadas y la necesidad de evacuaciones parciales o totales, de igual forma solicitar los elementos y equipos necesarios para asegurar el buen funcionamiento del hospital.

Responsable de comunicaciones

1. Mantener contacto con el lugar del desastre, las agencias de rescate, hospitales vecinos y centros de salud.
2. Transmitir mensajes que sean autorizados por el C.H.E.
3. Mantener un listado autorizado del personal del Hospital, incluyendo nombre, dirección y teléfono y

pacientes por diferentes razones deberá procurar el apoyo de especialistas neurocirujanos, ortopedistas, anesthesiólogos, etc., tanto particulares como de otros hospitales, procurando que con su apoyo incluyan material y equipo médico-quirúrgico, en coordinación con el jefe de atención médica.

8. Mantener comunicación permanente con el Jefe de Urgencias y el Comité.

Jefe de Enfermería de Salas de Cirugía

1. Verificar la presencia de instrumentadoras, auxiliares y demás personal asignado a los quirófanos.
2. Asegurar la disponibilidad de equipos, estado de operación, así como material de sutura, fármacos e instrumental.
3. Informar a la Jefe de Enfermería del hospital sobre actividades y necesidades en los quirófanos.
4. Determinar la necesidad de ubicar en salas mayor cantidad de personal al asignado.
5. Coordinar la atención de los pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente, los que se encuentran en quirófanos y aquellos que están en recuperación.
6. Establecer el orden de entrada a quirófanos de acuerdo a las prioridades establecidas por el cirujano jefe de salas.

Responsable del Laboratorio Clínico y Banco de Sangre

1. Verificar la existencia de materiales y reactivos, que determinen la autosuficiencia del laboratorio.
2. Evaluar el estado de los equipos.
3. Verificar las reservas de sangre y derivados.

estación de policía más cerca no permitan una fácil localización en caso de ser necesario.

4. En caso de contarse con un sistema de intercomunicación interno será responsabilidad la transmisión de mensajes en voz calmada y con contenidos cortos, limitados a lo estrictamente necesario.
5. Estar en permanente contacto con el C.H.E.

Responsable de transporte

1. Una vez declarada la emergencia se suspenderán los servicios no prioritarios.
2. Hacer un completo inventario de los vehículos disponibles, su estado de mantenimiento, combustible, equipo de radiocomunicaciones y equipamiento médico básico.
3. Solicitar a la Jefe de Enfermería la presencia de una tripulación mínima para el traslado de pacientes dentro de la ambulancia (auxiliares de enfermería).
4. Todo desplazamiento deberá estar de acuerdo con las prioridades médicas establecidas.
5. Permanecer en contacto con el Administrador.

Responsable de alimentación

1. Evaluar los daños y capacidad operativa de los equipos; instalaciones y recursos del servicio de alimentación y del lactario.
2. Identificar los depósitos de alimentos cercanos al Hospital que permitan una ágil adquisición en el momento de la emergencia.
3. Coordinar con el Administrador los alimentos, elementos y personal necesario para lograr una adecuada atención a los pacientes y

4. Verificar el registro de donantes y su disponibilidad.
5. Coordinar con los laboratorios y bancos de sangre de otros hospitales el suministro adecuado y oportuno de acuerdo a las necesidades.
6. Practicar los exámenes requeridos.
7. Informar de forma permanente al jefe de atención médica sobre hallazgos importantes y necesidades.
8. Revisar la existencia de paquetes compuestos por formularios de solicitud de exámenes, tubos y agujas para toma de muestras, con numeración prefijada que permitan agilizar los procedimientos.

Responsable de radiología

1. Mediante la evaluación de disponibilidad de placas, líquidos de revelado y estado de funcionamiento de los equipos se podrá definir el período de autonomía del hospital.
2. Efectuar los estudios que sean ordenados por los médicos, teniendo en cuenta las prioridades establecidas.
3. Identificar en los depósitos y centros radiológicos particulares la disponibilidad de material y equipos necesarios en caso de presentarse alguna contingencia.

Responsable de farmacia

1. Verificar las existencias de medicinas básicas para emergencias, de acuerdo al listado existente.
2. Establecer el lugar y personal necesario para almacenar y clasificar los medicamentos que sean donados.
3. Despachar las medicinas y suministros a las áreas respectivas de acuerdo a las necesidades.

trabajadores del Hospital.

4. Ordenar la preparación de las raciones utilizando medios que estén disponibles.
5. Supervisar la distribución de alimentos según la programación.
6. Dirigir el personal que se encuentra a su cargo (elaborar turnos, asignar funciones, supervisar).

Responsable de estadística

1. Verificar la presencia de una persona se estadística debidamente entrenada en cada uno de los equipos del hospital con un coordinador central, con énfasis en los equipos de triage, estabilización, consulta externa, hospitalización y salas de cirugía.
2. Registrar el ingreso, egreso y movimientos internos de los pacientes, para lo cual deberá contarse con instrumentos de registros de emergencia (tarjetas de triage, formularios, cuadros, etc.), garantizando su disponibilidad en todas las áreas donde se requieran.
3. Mantener un cuadro actualizado de camas disponibles.
4. Verificar que todos los registros de los pacientes cumplan con requisitos como llenados de historias, fórmulas, laboratorios, etc.
5. Organizar en la morgue un sistema adecuado de registro e identificación de cadáveres.
6. Informar al C.H.E. sobre ingresos, egresos, camas disponibles, etc.

Responsable de suministros

1. Actualizar inmediatamente los inventarios existentes.
2. Evaluar y adquirir los elementos que se consideren indispensables.
3. Identificar los depósitos del área

4. Identificar las farmacias y depósitos del área circunvecina a fin de determinar lugares en donde efectuar compras de urgencia, en caso de ser necesario.
5. Mantener en contacto permanente con el administrador.

Responsable de trabajo social

1. Atender las necesidades de información de las víctimas y pacientes admitidos y evacuados.
2. Investigar la residencia y paradero de los familiares de las víctimas.
3. Coordinar con transporte y otras entidades extrahospitalarias para el traslado de víctimas o evacuados a su residencia y otras instituciones.
4. Colaborar con la búsqueda e identificación de víctimas.
5. Colaborar con la oficina de la morgue.
6. Establecer el puente con el coordinador de voluntarios.
7. Coordinar el centro de información.
8. Mantener permanente contacto con el C.H. E.

circunvecina a fin de determinar lugares en donde efectuar adquisiciones urgentes, en caso de ser necesario. Previa coordinación con las instituciones, almacenes y depósitos identificados.

4. Despachar pedidos a los diferentes servicios de acuerdo a prioridades.
5. Mantener contacto permanente con el Administrador.

Encargado de la seguridad

1. Vigilar y controlar los bienes del hospital.
2. Controlar el ingreso y egreso del personal a las diferentes áreas del hospital.
3. Asegurar el tránsito de vehículos de acuerdo al flujo establecido.
4. Coordinar con la policía, los voluntarios, personal de transporte y otros al servicio a prestar.
5. Garantizar que las vías de acceso y evacuación se mantengan libres.
6. Mantener informado sobre cualquier cambio al Administrador y al C.H.E.

Responsable de la lavandería

1. Evaluar los daños, capacidad operativa del personal, instalaciones, local y recursos disponibles.
2. Coordinar con el Administrador los requerimientos inmediatos de ropa, de acuerdo a prioridades (ropa quirúrgica, campos, etc.), con destino a urgencias, Salas de cirugía y cuidados especiales.
3. Informar las necesidades de elementos, material y recurso humano al Administrador.

Solicitar al coordinador de voluntarios la manufactura de material y lencería.

ANEXO B

SEÑALIZACIÓN DEL HOSPITAL

Se presentan acá las diferentes formas de identificar todas y cada una de las áreas de la institución que se utilizan en caso de una emergencia externa y/o interna. La señalización anexada se da según el Documento Número Uno que complementa los pictogramas más usados en los Centros Asistenciales.

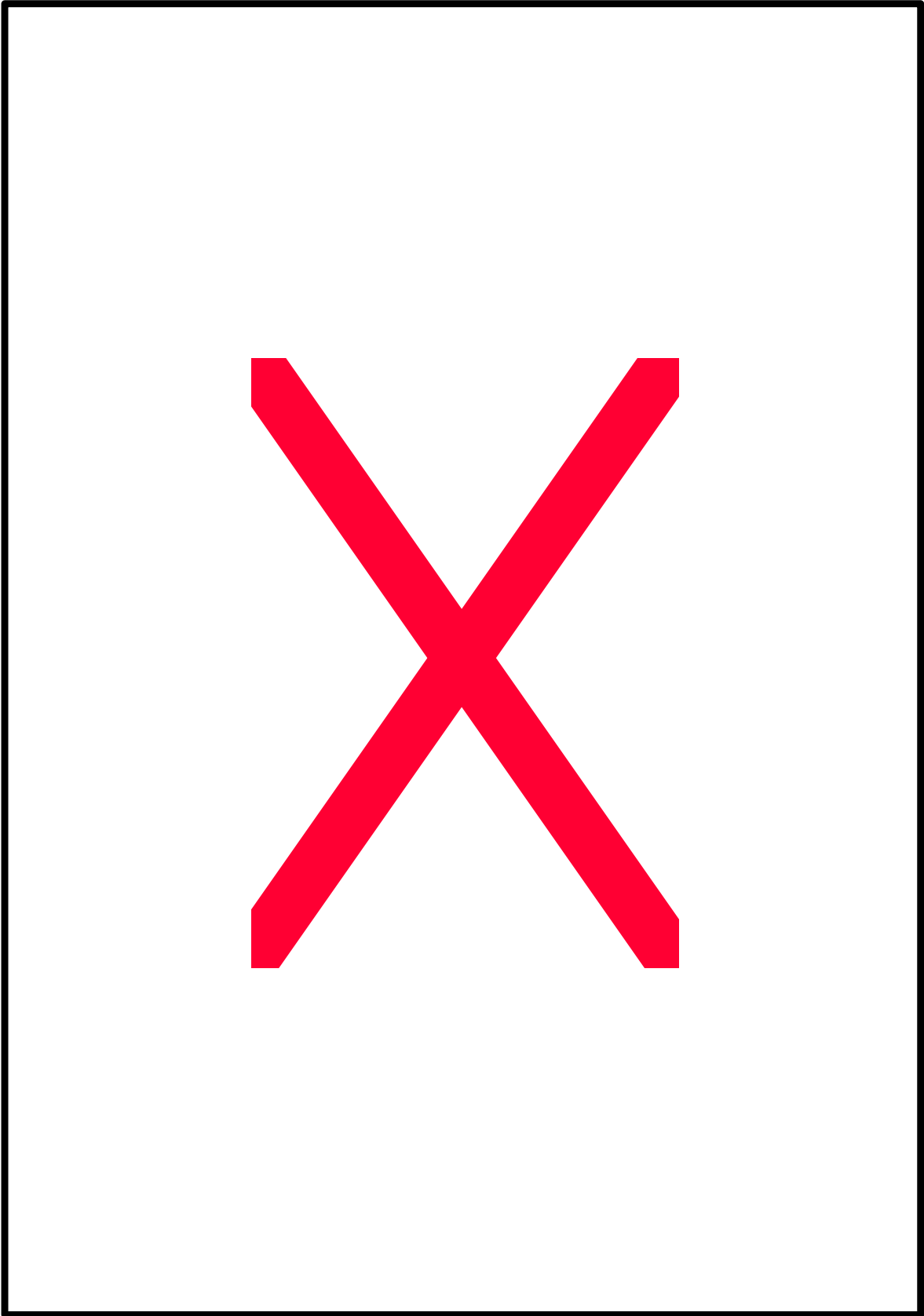
Señalización para emergencias externas

Se empleó para la señalización de los ambientes identificados como lugares de destino inicial de los pacientes, los colores: Rojo, Amarillo, Negro y Verde, a fin de correlacionar la prioridad establecida con el área determinada de acuerdo con el tipo de paciente (pacientes clasificados con tarjeta roja a las áreas determinadas, con letrero rojo; de igual forma, los pacientes identificados con tarjeta amarilla, negra y verde).

En la señalización de ambientes distintos a los mencionados anteriormente, se utilizará un color diferente a los estipulados; para el caso de la presente guía, se empleó el color azul.

Señalización para emergencias internas

Consiste en identificar los riesgos de incendio y explosión (pueden agregarse: de radiación, etc.). Los elementos para control de incendios como extintores, herramientas, e hidrantes; las rutas, escaleras y puertas de emergencia, así como las zonas de seguridad tanto internas como externas identificadas con anterioridad.

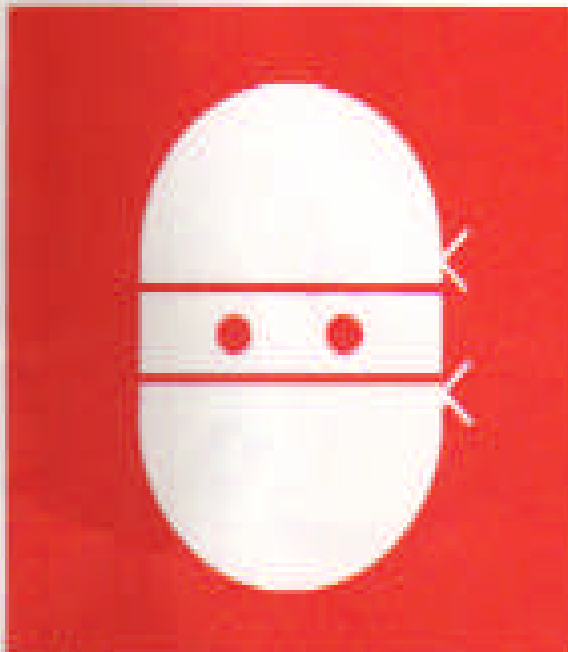




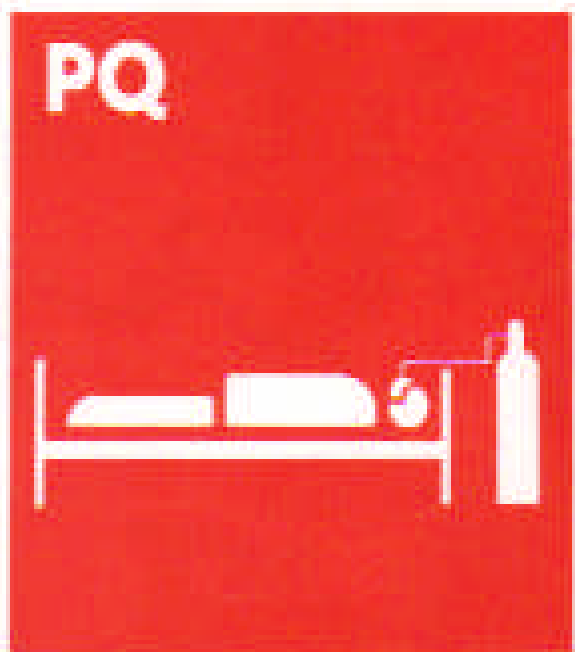
URGENCIAS
TARJETA ROJA



AREA DE EXPANSION
CUIDADOS MEDICOS ESPECIALES



QUIRUGIA



AREA DE EXPANSION
RECUPERACION POST-QUIRURGICA

EMERGENCIAS INTERNAS



EXTINTORES



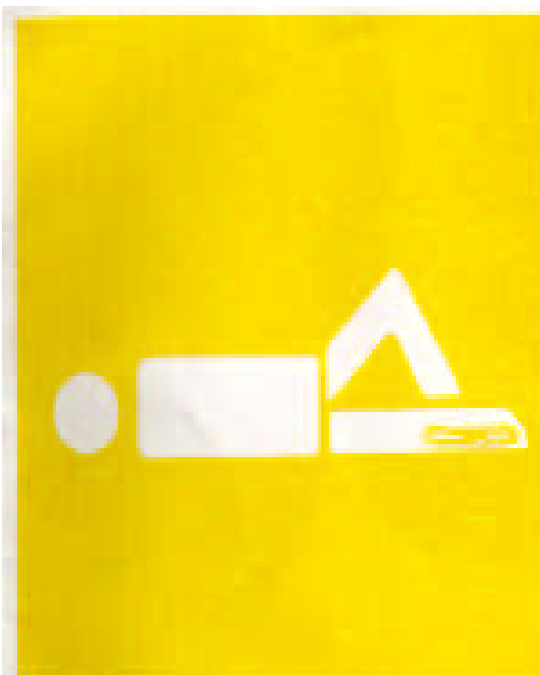
HIDRANTE



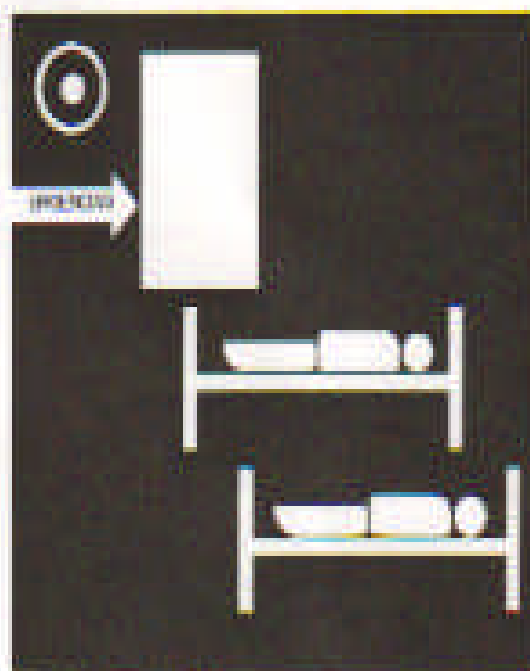
MATERIAL COMBUSTIBLE



MATERIAL EXPLOSIVO



AREA DE EXPANSION
PACIENTES DIFERIBLES
TARJETA AMARILLA



AREA DE EXPANSION
OBSERVACION PACIENTES
TARJETA NEGRA



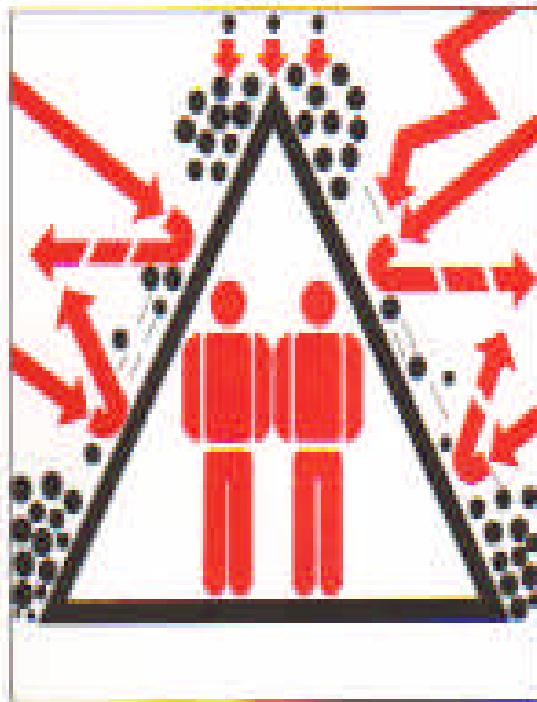
AREA DE EXPANSION
PACIENTES AMBULATORIOS
TARJETA VERDE



ESCALERA DE EMERGENCIA



SALIDA DE EMERGENCIA



ZONA DE SEGURIDAD

ANEXO C

EMERGENCIAS EXTERNAS E INTERNAS AL HOSPITAL

EMERGENCIAS EXTERNAS

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la Institución _____

Dirección _____

Ciudad _____ Departamento _____

TIPO DE INSTITUCIÓN _____

NIVEL DE COMPLEJIDAD _____

CAPACIDAD HOSPITALARIA

Total de camas _____

Camas disponibles en emergencia _____

Indice ocupacional _____

COMUNICACIONES

Teléfonos _____

Radioteléfonos _____

TRANSPORTE

Ambulancias en servicio _____

Otros Vehículos _____

ALARMA

Recibo llamadas de emergencia

Teléfono No. _____

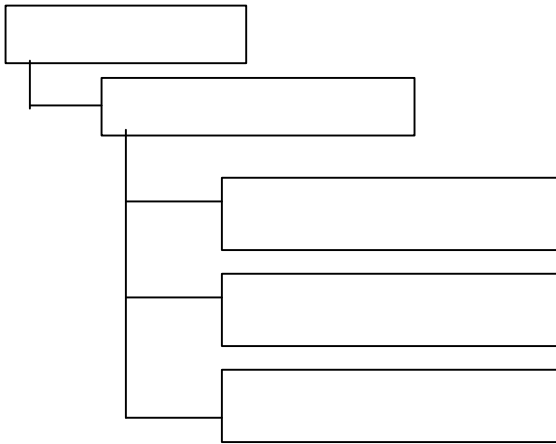
Radioteléfono _____

Nombre radioperador según turno _____

Responsabilidad de dar alarma _____

Forma de transmitir la alarma _____

Cadena de comunicación o de llamada



COMITÉ HOSPITALARIO DE EMERGENCIA C.H.E.

Ubicación: Dirección del hospital

CARGO	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO
Director o Director encargado			
Administrador			
Jefe de atención Médica			
Coordinador de Urgencias *			

* En caso de contarse en el Hospital con un jefe Administrativo o Coordinador del Servicio de Urgencias.

ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

Equipo de Triage

Ubicación _____

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Auxiliar			
Camillero			
Camillero			
Voluntario			

Equipo de estabilización y tratamiento de urgencias. Nivel de respuesta (debe responder con los recursos hospitalarios normales)

Equipo 1:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Camillero			
Voluntario			

Equipo 2:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Camillero			
Voluntario			

Equipo 3:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Camillero			
Voluntario			

En el nivel de respuesta II (debe responder con todos los recursos del hospital). Será necesario conformar equipos adicionales, que permitan atender la demanda inicial, y se establecerán así:

Equipo 4:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Camillero			
Voluntario			

Equipo 5:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Camillero			
Voluntario			

Equipo 6:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Camillero			
Voluntario			

Nivel de respuesta III (la magnitud del desastres requiere de apoyo externo)

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Cirujano			
Ayudante			
Anestesiólogo			
Instrumentadora			
Circulante			
Camillero			
Voluntario			

Equipo de Cuidados Especiales

Ubicación _____

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Auxiliar			

Equipo Amarillo: deberá atender los pacientes que describimos como diferibles y que por lo general son atendidos inicialmente en el área de Consulta Externa.

Ubicación _____

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Auxiliar			
Auxiliar			
Auxiliar			
Voluntario			
Voluntario			

Equipo Verde
Ubicación _____

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Auxiliar			
Voluntario			

Equipo Hospitalario
Ubicación _____

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO
Médico			
Enfermera			
Auxiliar			
Auxiliar			
Auxiliar			
Voluntario			
Voluntario			

Servicio de Apoyo: Constituido por cada uno de los siguientes servicios:

Laboratorio Clínico:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Radiología:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Farmacia:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Trabajo Social:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Coordinador de Voluntarios:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Administración: Esta sección incluye equipos de:

Mantenimiento:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Comunicaciones:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Transporte:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Alimentación:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Estadística:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Suministros:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Seguridad:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Lavandería:

CARGO	NOMBRE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Centro de información al público:

Ubicación _____
Responsable _____

Áreas Habilitables

Área de Triage
Ubicación _____ Área m²

Área de expansión de camas:

LUGAR	UBICACION	ÁREA - m ²	CAMAS
O -Observación			
H -Hospitalización			
PQ -Recuperación Post-quirúrgica			
CME-Cuidados médicos especiales			

Áreas de parqueo

VEHICULO	UBICACIÓN	ÁREA - m ²
Ambulancias		
Automóviles		
Helicópteros		

HOSPITALES DE REFERENCIA Y DE APOYO

Nombre _____ Nivel de complejidad _____

Número de camas _____ Camas disponibles _____

Tipo de pacientes que pueden ser atendidos _____

Distancia _____ horas. Teléfono/radio _____

Observaciones _____

Nombre _____ Nivel de complejidad _____

Número de camas _____ Camas disponibles _____

Tipo de pacientes que pueden ser atendidos _____

Distancia _____ horas. Teléfono/radio _____

Observaciones _____

Nombre _____ Nivel de complejidad _____

Número de camas _____ Camas disponibles _____

Tipo de pacientes que pueden ser atendidos _____

Distancia _____ horas. Teléfono/radio _____

Observaciones _____

Nombre _____ Nivel de complejidad _____

Número de camas _____ Camas disponibles _____

Tipo de pacientes que pueden ser atendidos _____

Distancia _____ horas. Teléfono/radio _____

Observaciones _____

Nombre _____ Nivel de complejidad _____

Número de camas _____ Camas disponibles _____

Tipo de pacientes que pueden ser atendidos _____

Distancia _____ horas. Teléfono/radio _____

Observaciones _____

Nombre _____ Nivel de complejidad _____

Número de camas _____ Camas disponibles _____

Tipo de pacientes que pueden ser atendidos _____

Distancia _____ horas. Teléfono/radio _____

Observaciones _____

GRUPO DE APOYO DEL HOSPITAL

NOMBRE	PROFESIÓN	DIRECCION	TELEFONO

COORDINACIÓN ORGANISMOS LOCALES

Entidades de socorro y emergencia:

ENTIDAD	RESPONSABLE	DIRECCIÓN	TELEFONO

Entidades de transporte:

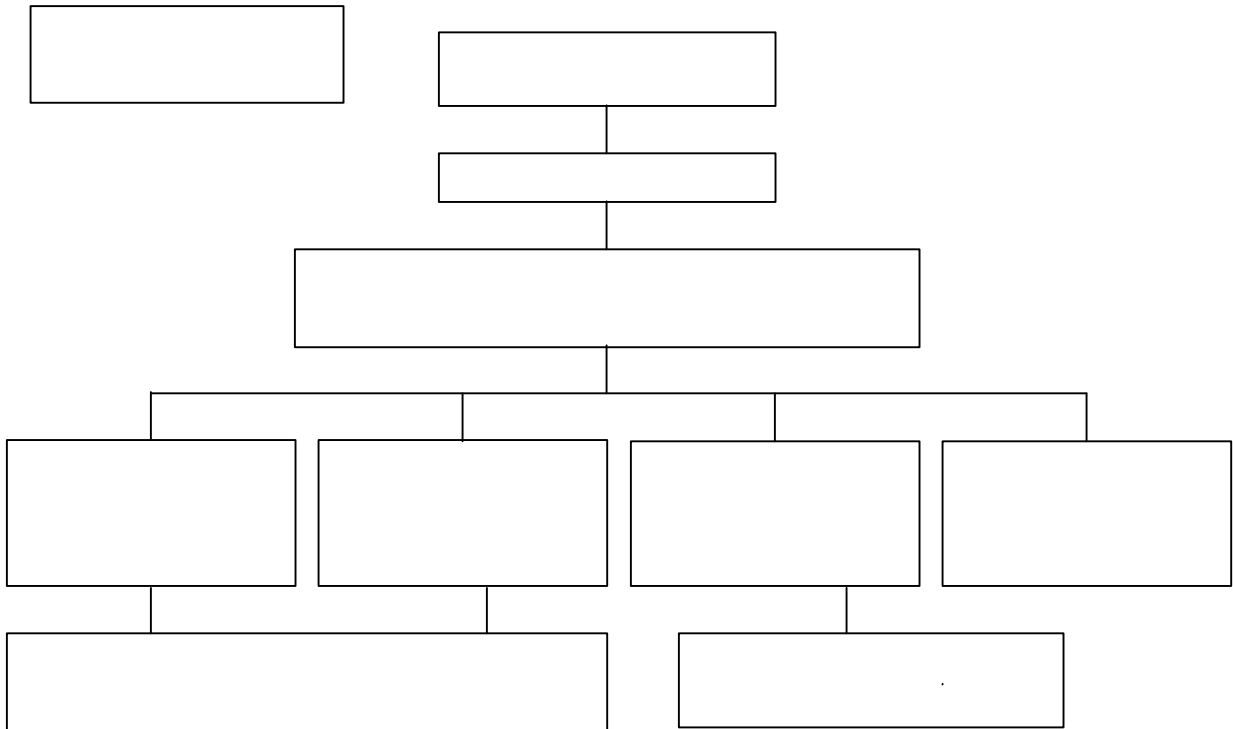
ENTIDAD	RESPONSABLE	DIRECCIÓN	TELEFONO

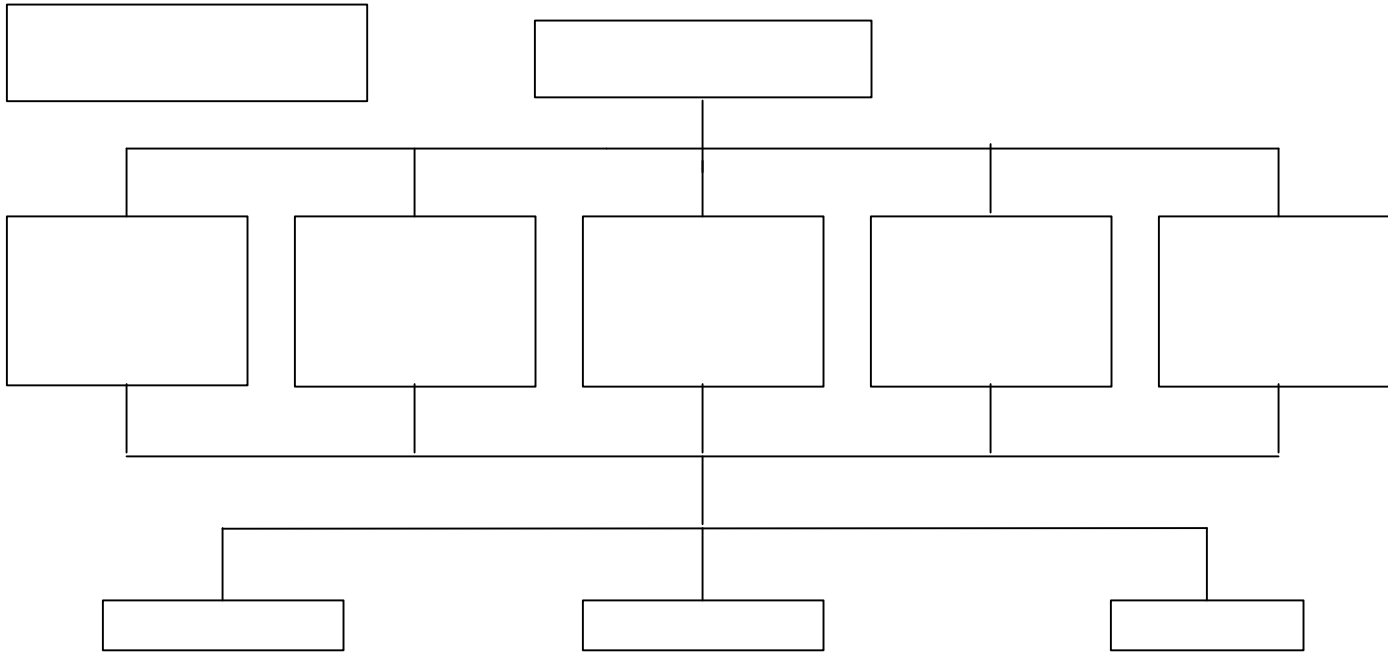
Entidades de Comunicaciones:

ENTIDAD	RESPONSABLE	DIRECCIÓN	TELEFONO	FRECUENCIA

Otros:

ENTIDAD	RESPONSABLE	DIRECCIÓN	TELEFONO





* Cuidados médicos especiales – Unidad de cuidados intensivos

EMERGENCIAS INTERNAS

Evacuación de ambientes, rutas y destino de los pacientes

AMBIENTE	RUTA	PUERTA DE SALIDA	DESTINO

Secuencia en la evaluación

Evaluación y control de daño hospitalario * ver documento número 1

FUENTES DE APROVISIONAMIENTO

FUENTE	FUENTE PRINCIPAL	FUENTE ALTERNA
Agua		
Energía		
Combustible		
Gas propano		
Oxígeno		
Alimentos		
Medicamentos y suministros		

DIRECTORIO ALFABETICO GENERAL DEL PERSONAL DEL HOSPITAL

NOMBRE	CARGO	SERVICIO	BARRIO	DIRECCIÓN	TELEFONO

BIBLIOGRAFIA

- CENTRO PANAMERICANO DE HIGIENE SANITARIA – CEPIS. Programa de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales en Situaciones de Emergencia. 1982.
- CRUZ ROJA COLOMBIANA. Sistema de Manejo Integral de Desastres. Manual de Campo –Serie 3000, 1997.
- CRUZ ROJA COLOMBIANA Y SENA. Prevención y Atención de Desastres. Serie Autoformativa. Colombia 1990.
- LEGER, Pierre R. Administración de Actividades Sanitarias Ambientales de Emergencia a Raíz de Catástrofes Naturales. OPS/OMS. Marzo de 1980
- MINISTERIO DE GOBIERNO Y MINISTERIO DE SALUD. Dirección para la Prevención y Atención de Desastres. Proyecto de Mitigación de Desastres en Instalaciones de Salud –Hospital de Kennedy y Hospital de San José. Septiembre de 1993.
- MUTIS DUQUE, Claudia Patricia. Vulnerabilidad Sísmica de la Red de Acueducto de Santafé de Bogotá, D.C. Tesis de Pre-Grado., Universidad de los Andes. Agosto de 1995.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD –OPS/OMS-. Pautas para los Administradores de Desastres para Preparar y Difundir Adecuadamente Mensajes de Salubridad. 1994.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD –OPS/OMS-. Seguridad en Hospitales.1994.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD –OPS/OMS-. Administración en Emergencias en Salud Ambiental y Provisión de Agua. Cuaderno Técnico No. 17. 1988.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD –OPS/OMS-. Boletín de la OPS Ahora. 1999.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD –OPS/OMS-. Conferencia Internacional sobre Mitigación de Desastres en Instalaciones de Salud. 1996.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD –OPS/OMS-. Mitigación de Desastres en las Instalaciones de la Salud. Evaluación y Reducción de la Vulnerabilidad Física y Estructural. Vol. 1, 2, 3 y 4. 1993.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD –OPS/OMS-. Planificación para Atender Situaciones de Emergencia en Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado. Cuaderno Técnico No. 37. 1993.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD –OPS/OMS-. Manual sobre la Preparación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado para Afrontar Situaciones de Emergencia. Julio de 1990.

SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES.
Decreto No. 919 de Mayo de 1989.

TORRES CABREJOS, Rafael. Criterios de Diseño de Líneas Vitales de Hospitales en Zonas Sísmicas. Universidad Nacional de Ingeniería –UNI. Perú. 1992.