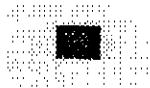


Proyecto de la Vulnerabilidad Sísmica en Hospitales del Perú

**HOSPITAL III CAYETANO HEREDIA
PIURA**

TOMO I

Introducción, Índice y Generalidades



1997

HOSPITAL NACIONAL III CAYETANO HEREDIA - PIURA

INDICE GENERAL

Introducción

Sección I : *Generalidades*

1. HISTORIA DEL HOSPITAL
2. ÁREAS DE ESTUDIO
3. RESUMEN EJECUTIVO
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

Sección II : *Componente Estructural*

1. CARACTERÍSTICAS
2. METODOLOGÍA
3. ESTUDIO GEOTECNICO
4. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL MEDIANTE LA COMPARACIÓN RESISTENCIA-DEMANDA SÍSMICA
5. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL MEDIANTE EL METODO DE HIROSAWA.
6. PABELLÓN DE 01 PISO
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
8. REFERENCIAS
9. ANEXOS

Sección III: *Componente No-Estructural*

1. ORGANIZACIÓN DEL COMPONENTE NO-ESTRUCTURAL
2. DAÑO NO-ESTRUCTURAL
3. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES NO-ESTRUCTURALES DEL HOSPITAL
4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6. REFERENCIAS
7. ANEXOS

Sección IV: *Componente Funcional y Organizativo*

1. AMENAZA Y VULNERABILIDAD DEL ENTORNO
2. VULNERABILIDAD FUNCIONAL ACTUAL DEL HOSPITAL
3. HIPÓTESIS DEL COMPORTAMIENTO DEL COMPONENTE FUNCIONAL Y ORGANIZATIVO TRAS LA OCURRENCIA DE UN TERREMOTO DESTRUCTOR
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
5. REFERENCIAS
6. ANEXOS

INTRODUCCIÓN

En los últimos 20 años más de 100 hospitales en Latinoamérica y el Caribe dejaron de funcionar por efecto de los terremotos. La cuarta parte de estos colapsó catastróficamente y en el resto, fallaron las líneas vitales o sus componentes funcionales y organizativos.

La mitad de los 15 mil hospitales instalados en América Latina y el Caribe están ubicados en zonas de elevada amenaza sísmica, y en gran parte de ellos no se han tomado medidas de protección contra desastres.

Un hospital se puede considerar seguro para desastres cuando es capaz de garantizar las siguientes condiciones:

- a). Que los eventuales daños en sus componentes físico no afectarán la integridad física de sus ocupantes, y
- b). Que después del siniestro podrá seguir funcionando para dar atención a la comunidad.

En el hospital todo cumple una función: los espacios y las circulaciones, los equipos y los suministros, las personas y la organización. Empero, todo lo que funciona puede fallar.

Algunos de estos elementos son tangibles y se pueden medir o inventariar otros son intangibles, pero cobran extraordinaria importancia después del desastre, por ejemplo: la conducta de las personas. Hoy se conoce que la mayor parte de muertes y lesiones graves producidas entre los ocupantes de un hospital que sufre el impacto de un terremoto de alta intensidad son originadas en conductas inapropiadas, algunas de estas son producto de hábitos de riesgo que se fueron imponiendo inadvertidamente en el establecimiento, por ejemplo, la ocupación

indebida de las rutas de evacuación, particularmente las escaleras de escape, o, la permisividad de factores que contribuyen al riesgo para incendios.

La función adecuada requiere que la instalación tenga una ubicación conveniente, que los ambientes se distribuyan en una secuencia apropiada a la actividad, que la ocupación de los espacios permita una circulación adecuada para las demandas variables del servicio (desde lo cotidiano a la demanda masiva por desastre), que el uso de cada espacio tenga un fin específico y permanente, y finalmente, que las grandes actividades se desarrollen en ambientes cuya conexión tenga conveniencia en lo físico y en la bioseguridad.

También se requiere que los equipos e instalaciones tengan un funcionamiento apropiado que pueda mantenerse durante la etapa de emergencia, lo cual implica un buen mantenimiento y la disponibilidad de las líneas vitales durante la crisis. Los suministros igualmente deben estar disponibles masivamente durante todo el tiempo de la emergencia, lo cual requiere de almacenes y mecanismos logísticos bien implementados.

La organización, las acciones y el comportamiento de las personas, tienen que ser oportunamente preparados y comprobados a través de experiencias de desastres o de simulacros, donde se pretende reproducir un siniestro en sus condiciones más realistas posibles.

Actualmente la tecnología disponible permite intervenir sobre los elementos que confieren vulnerabilidad a los hospitales, garantizando así su seguridad, capacidad y desempeño en caso de desastres. Se ha demostrado fehacientemente que la relación costo-beneficio de inversión en seguridad resulta altamente rentable en lo económico y en lo social. En ello radica la importancia de la mitigación.

Sección I

Generalidades

AUTORES:

Dr. Ciro Ugarte Casafranca

Ing. Jorge Gallardo

Arq. Enrique García Martínez

Ing. Jorge Bellido Retamozo

Dr. Raúl Morales Soto

ÍNDICE

GENERALIDADES

1.	HISTORIA DEL HOSPITAL	5
2.	ÁREAS DE ESTUDIO	7
3.	RESUMEN EJECUTIVO	8
	A. Componente Estructural	8
	B. Componente No-Estructural	12
	C. Componente Funcional y Organizativo	
	1. Líneas Vitales	12
	2. Componentes Arquitectónicos, Equipamiento y Mobiliario en General	15
	D. Componente Funcional y Organizativo	21
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	30
	A. Conclusiones	30
	B. Recomendaciones	33

1.- HISTORIA DEL HOSPITAL

El Hospital III “Cayetano Heredia” de Piura fue diseñada y construida durante el Gobierno Militar del General Juan Velasco Alvarado entre los años 1972 y 1974, fue inaugurado por el Ministro de Salud Francisco Miro Quesada Bustamante y la esposa del Presidente Sra. Consuelo Gonzáles de Velasco, el día 02 de octubre de 1974.

El Diseño arquitectónico del Hospital fue elaborado como modelo que se asemeja a los hospitales de Chimbote e Iquitos. Construido sobre un área de 46,000 metros cuadrados, la infraestructura es de concreto armado entre la cual destaca el edificio equipado con tecnología Húngara en 90% (Médicos) tanto para equipos electromecánicos y electromédicos, la misma que actualmente se ha renovado en un gran porcentaje, el problema principal que se absorbe desde su inauguración fue de carácter de recursos Humanos tanto técnicos como Profesionales calificados para atender en un Hospital Centro de referencia como lo es actualmente habiendo funcionado con un porcentaje de ocupación que no pasaba del 55% hasta el año 1995 y el perfil epidemiológico de la patología obtenida hasta entonces era mayoritariamente de I nivel de atención (control de embarazo, enfermedad, diarreica, IRA, etc.).

A partir del mes de Mayo del año de 1997 el Hospital pasa a formar parte de los Hospitales integrados Minsa/IPSS siendo administrado desde entonces hasta la fecha por el IPSS.

A partir del año de 1991 se decide modificar toda su estructura organizativa tratando de adecuar el Hospital como Centro de referencia y cabeza de la Red Regional asistencial tanto de pacientes asignados como los que corresponden a las de personal con renunciar por incentivos y por evaluación a la cual se maneja. La

contratación de Médicos en diferentes Sub-Especialidades sumados a los Médicos del IPSS Jorge Reátegui que se cerró para la atención de pacientes Hospitalario. Igualmente se anunció un plan de reequipamiento general y de mantenimiento integral recuperando equipo electromecánico y la infraestructura hospitalaria se encontraba deteriorada.

En la fecha el Hospital trabaja con 220 camas Hospitalarias funcionales. Es el centro referencial tanto de consultas Externas como Emergencia y Hospitalización teniendo en óptimo funcionamiento todos los Servicios del II Nivel. Cuenta con 442 trabajadores, cuyo personas de planta y 152 personas de servicios contratados (no personales), la calificación del personal técnica y profesional es del 89% atendiendo en los Servicios de Emergencia y Hospitalización a los pacientes asegurados en un porcentaje equivalente al 50% de cada uno.

2.- AREAS DE ESTUDIO

Este estudio se ha realizado sólo en las edificaciones donde se encuentran los servicios del hospital considerados "críticos", es decir aquellos servicios que no pueden dejar de funcionar y deben de brindar atención luego de ocurrido un sismo severo, por consiguiente las edificaciones que se seleccionaron fueron:

- 1.- Pabellón Principal de 06 pisos en el que se encuentran los Servicios de Centro Quirúrgico, Pediatría, Hospitalización, Central de Esterilización, UCI, Farmacia, etc.

- 2.- Pabellones de 01 piso en los que se encuentran los Servicios Médicos de Emergencia, Laboratorios, Consultorios, Patología, Imagenología, Banco de Sangre, etc. Además de estos servicios, también se hallan las arcas de Casa de Fuerza, la Sub-Estación, etc.

3. - RESUMEN EJECUTIVO

A. COMPONENTE ESTRUCTURAL

El estudio de la Vulnerabilidad Estructural del Hospital Regional "Cayetano Heredia" de Piura se concentró en las edificaciones "A", "B" y "CH" del Pabellón Principal de 06 pisos. Estas edificaciones están formadas por pórticos de concreto armado (vigas y columnas), losa aligerada de concreto armado como techo, la cimentación es de zapatas y como elementos divisorios de ambientes muros de albañilería, existen placas de concreto armado en los pabellones "A" y "CH" ubicados en la caja de escaleras. Los servicios que se concentran en estos edificios son centro quirúrgico, pediatría, hospitalización, etc. Se han considerado también en este estudio edificaciones de 01 piso en los que se encuentran los servicios de emergencia, laboratorios, consultorios, etc.

Se realizó un análisis de estas edificaciones mediante la evaluación Demanda-Resistencia Sísmica, para ello se utilizaron modelos matemáticos de las estructuras de las edificaciones en las que se consideró vigas, columnas, placas de concreto y muros de tabiquería para la determinación de la rigidez lateral, obteniéndose así el comportamiento dinámico de las estructuras. Se realizaron ensayos de microtremor para calibrar los valores obtenidos de los periodos en los modelos y también ensayos de esclerometría para conocer la calidad del concreto.

Cada edificación es sometida a dos niveles de demanda, bajo un sismo con periodo de retorno de 50 años con una aceleración máxima del suelo de 340 gals y otro caso con un sismo de periodo de retorno de 100 años con una aceleración máxima de 410 gals que se puede considerar como el sismo extremo que puede presentarse. Para cada una de las aceleraciones, espectros normalizados son

utilizados en el análisis dinámico de los sistemas estructurales de las edificaciones. Cada espectro es procesado por el Programa de Cómputo ETABS (Extended Three Dimensional Analysis of Building Systems) determinando los esfuerzos, desplazamientos absolutos y relativos producidos por el efecto sísmico.

La resistencia de la estructura se evalúa utilizando los llamados criterios de falla simplificados que se presentan generalmente en este tipo de estructura basados en fórmulas empíricas que consideran el refuerzo de la sección así como la calidad de los materiales involucrados en las secciones vigas, columnas y placas existentes en la estructura. Esto se evalúa en base a los planos estructurales de la edificación que proporcionan la información necesaria para el cálculo de la resistencia del edificio.

Los resultados de la respuesta sísmica que demanda las excitaciones son comparados con la resistencia de la estructura, lo que indica la tendencia del edificio a ser vulnerable o no a partir de una evaluación demanda-resistencia. Aquí se observan los máximos esfuerzos así como los desplazamientos máximos posibles que se presentan en el sistema estructural para las diversas sollicitaciones sísmicas. Las comparaciones dieron los siguientes resultados:

Respecto a la Edificación "A", para el nivel de demanda sísmica de $A_{max} = 340$ gals, la estructura tiende a ser segura, mientras que para el nivel de demanda sísmica $A_{max} = 410$ gals, la estructura es vulnerable con un nivel de vulnerabilidad media o moderada en la dirección de análisis "X". Un valor máximo al que se llegaría de distorsión en este caso es de $2/435$ que representa visibles daños en la arquitectura y en la tabiquería que probablemente llegaría a niveles de falla.

En el edificio "B", para los niveles de demanda sísmica $A_{max} = 340$ gals y $A_{max} = 410$ gals, la estructura es vulnerable con un nivel de vulnerabilidad

media a alta en las dos direcciones de análisis "X" e "Y". Un valor máximo al que se llegaría de distorsión en este caso es de 3/506 con lo que se presentaría visibles daños en la arquitectura y en la tabiquería que probablemente llegaría a niveles de falla además de provocar daños visibles en ventanas y losas

Respecto a la Edificación "CH", para el nivel de demanda sísmica de $A_{max} = 340$ gals, la estructura tiende a ser segura, mientras que para el nivel de demanda sísmica $A_{max} = 410$ gals, la estructura es vulnerable con un nivel de vulnerabilidad media o moderada en la dirección de análisis "X". Un valor máximo al que se llegaría de distorsión en este caso es de 2/533 que representa visibles daños en la arquitectura y en la tabiquería que probablemente llegaría a niveles de falla.

Mediante el Método Indicial de Hirosawa, se obtuvieron valores que muestran a estas edificaciones como inseguras frente a un sismo, corroborando los resultados obtenidos del análisis estructural mediante modelos matemáticos.

Como conclusión final, estas edificaciones no son capaces de resistir satisfactoriamente el sismo máximo probable que se ha considerado con un periodo de retorno para 100 años y una aceleración de 410 gals., los daños que se producirían serían del tipo estructural y no estructural.

Respecto a los pabellones de 01 piso donde se ubican los servicios de Patología y Rayos "X" presentan daños severos en forma de agrietamientos en los muros de tabiquería por efectos de asentamiento del suelo, asentamiento que se presenta de menor a mayor grado en diversos sectores de los pabellones de 01 piso, estructuralmente los pórticos de concreto de estos pabellones se encuentran en buen estado, sin daños notorios producto del asentamiento. Pero de ocurrir un sismo severo los muros de tabiquería que actualmente presentan daños se dañarían aún mucho más, pudiendo afectar severamente el funcionamiento de estas

instalaciones, por ello se concluye que los servicios de Patología y Rayos "X" presentan una Vulnerabilidad Alta, Emergencia presenta Vulnerabilidad Media por la presencia de algunas grietas en los muros de tabiquería que ya están resanados y Consultorios, Laboratorios, Lavandería, Sub-estación, Calderos presentan Vulnerabilidad Baja ya que no presentan daños en la actualidad.

Es necesario tener un estudio de exploración geotécnica del suelo de cimentación del hospital a fin de tener mayor información sobre el proceso de asentamiento de tal manera de poder precisar si éste continúa o no en la actualidad.

Se recomienda incorporar elementos estructurales que proporcionen mayor rigidez a las edificaciones "A", "B" y "CH" y reducir de este modo los desplazamientos que provoquen daño en los elementos estructurales y no estructurales, el elemento más apropiado para ello son las placas de concreto armado.

B. COMPONENTE NO-ESTRUCTURAL

1. LINEAS VITALES

La parte medular de este estudio tiene tres partes:

En la primera se hace una descripción mas o menos detallada de la situación encontrada en las Líneas Vitales, es decir, cómo el Centro Hospitalario está cumpliendo con sus funciones con el actual suministro de sus Líneas Vitales.

En la segunda parte, considerando que la zona en donde se encuentra el Centro Hospitalario estuviera bajo los efectos de un sismo severo, se hace un análisis del comportamiento de las diferentes Líneas Vitales, bajo ese escenario; dentro del análisis se toma en cuenta los resultados obtenidos por el estudio efectuado del componente Estructural, en este estudio se detecta el grado de Vulnerabilidad en que se encuentran los diferentes componentes de las Líneas Vitales.

En la tercera parte de acuerdo al grado de vulnerabilidad encontrada se hacen las recomendaciones correspondientes.

Muchas de las instalaciones encontradas con alto grado de vulnerabilidad no se puede achacar a los que efectuaron las instalaciones, ni al personal de mantenimiento actual, por la sencilla razón de que fueron hechas en otras épocas y bajo otros conceptos.

Como subproducto de éste estudio, son algunas fallas detectadas que en realidad no corresponde al marco del presente estudio, pero son agregadas sus recomendaciones.

Un resumen de estas recomendaciones son las que se presentan a continuación, pero las otras, muchas sencillas pero que necesitan dedicación, no deben dejarse de lado.

Para una mejor presentación de las situaciones encontradas y que merecen una mejor aclaración vamos a encuadrar los casos dentro del tipo de instalaciones.

INSTALACIONES ELECTRICAS

Transformadores.-

Anclar el transformador y cambiar por tramos flexibles aquellos sectores que unen las líneas de alta tensión con los bornes de alta (porcelana) del transformador. Una de las causas mas frecuentes de fuera de servicio de los transformadores en casos de sismo es por rotura del aislamiento de porcelana.

Tableros de distribución.-

Efectuar un balance de líneas en todas las SE, hay líneas más cargados que otros. Y lo más importante confeccionar un plano actualizado de la distribución de energía eléctrica.

Sistema de Emergencia.-

Existen dos GE, uno de 250 KVA y otro de 450 KVA, el de mayor capacidad es el operativo (excede en más del 60 % de la necesidad del Hospital) su arranque y su tablero de transferencia son de operación manual.

Los pozos de tierra del sistema no funcionan y están totalmente secos.

Sistema de Comunicaciones.-

El sistema de comunicación telefónica ya sea por causas físicas o por saturación, el sistema colapsa, por lo tanto el único medio disponible para la comunicación es el radio, fijar y proteger tanto el equipo como el micrófono, además ejecutar un plan de capacitación para el personal de operadores de manera que su posibilidad de operación quede cubierto las 24 horas. Dentro del programa de capacitación deben de estar considerados personal de mantenimiento, para que puedan poner operativa la antena y su conexión correspondiente al radio. Tomar en cuenta que la antena se encuentra en el techo del último piso.

INSTALACIONES SANITARIAS

La autonomía actual con las cisternas llenas alcanza a las 22 horas, lo recomendable son 72 horas. El consumo promedio actual está alrededor de 1640 litros por cama - día, es elevado con relación al consumo promedio latinoamericano que está entre los 900 y 1000 litros por cama - día. Recomendamos la construcción de nueva cisterna.

Considerando la antigüedad de las construcciones si no se toman medidas referentes a los cambios de tuberías, especialmente del sistema del desagüe, sujeciones, cambios de tramos rígidos por otros flexibles, la inundación en los pisos inferiores es segura con las consecuencias que esto puede acarrear.

INSTALACIONES MECANICAS

De los tres calderos dos son operativos y deberían estar anclados. No olvidarse del gran peso de cada caldero y también tomar en cuenta que todas las tuberías que convergen o salen de él no poseen tramos flexibles. Tomar en cuenta las recomendaciones referentes a los cambios de accesorios, válvulas, trampas, etc. gran parte se encuentran en muy malas condiciones. Dentro del circuito de distribución del vapor verificar en forma exhaustiva el sistema de retorno, al parecer no trabaja en forma correcta y puede ser una de las causas del gran consumo de agua, además que existen grandes tramos de tuberías de vapor y de agua caliente sin aislar, especialmente en los ductos verticales.

Finalmente una recomendación para el funcionario que toma la decisión, por favor no coloque su sello de proveído dirigido a mantenimiento.

Sugiero que el plan para mitigar la vulnerabilidad encontrada en los diferentes componentes deberá ser manejado bajo la modalidad de Proyecto.... De manera que maneje su propio presupuesto y su propio personal.

2. COMPONENTES ARQUITECTÓNICOS, EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO EN GENERAL

La determinación de la Vulnerabilidad Sísmica de los Elementos Arquitectónicos, Equipamiento y Mobiliario General y del Equipamiento y Mobiliario Médico, se ha realizado a partir de la hipótesis que contempla la ocurrencia de un sismo extremo en la ciudad de Piura, con aceleraciones del orden de 410 gals. y un periodo de retorno de 1000 años (intensidad probable del sismo: VIII a IX MM.)

METODOLOGIA APLICADA:

La ejecución del estudio de vulnerabilidad comprendió tres etapas claramente diferenciadas:

- a.- Elaboración de un inventario de elementos críticos no estructurales (checklist)
- b.- Determinación de los probables daños que sufrirán los elementos críticos no estructurales, con referencia a los desplazamientos, desplazamiento relativo y Comportamiento de las Líneas Vitales (Situaciones Críticas).
- c.- Aplicación de alternativas de solución y/o de recomendaciones técnicas a fin de mitigar y reducir los probables daños (Reducción de Daño).

El desarrollo de cada etapa requirió de un marco teórico específico.

La realización del inventario estuvo determinada por lo siguientes aspectos:

- Áreas de estudio: El proyecto determinó la realización del estudio de Vulnerabilidad en sectores del Hospital definidos como Áreas Críticas:

Emergencia, Centro Quirúrgico, U.C.I., Banco de Sangre, Laboratorio, Imagenología, Farmacia, Esterilización, Hospitalización y Mantenimiento.

- Priorización de los elementos no-estructurales en las Áreas Críticas designadas de acuerdo a los siguientes criterios:

- 1.- Los estándares mínimos establecidos para cada área crítica en el Manual de Acreditación de Hospitales del Perú (1996).
- 2.- Los tipos de Riesgo que se originan debido a fallas de origen sísmico en el Componente No-Estructural:

✚ Riesgo para la Vida

▲ Riesgo de Pérdida del Bien

■ Riesgo de Pérdida Funcional

En la etapa de **situaciones críticas**, los probables daños se determinaron por:

- 1.- Los desplazamientos que sufrirá la estructura de acuerdo al análisis del comportamiento estructural de las edificaciones que contienen a las áreas críticas (diagnóstico estructural).
- 2.- Ubicación de los elementos críticos al interior y exterior de la edificación.
- 3.- Configuración física (geometría) de cada elemento crítico.
- 4.- Calidad de la instalación y medio de soporte de los elementos críticos.
- 5.- Interrupción de los servicios básicos (Líneas Vitales)
- 6.- Deficiencia en el Mantenimiento y Conservación de la Infraestructura.

En la etapa de **reducción de daño**, la reducción del daño se determinó separando en dos grados de complejidad las soluciones a ser aplicadas y una tercera que es la elaboración del plan de trabajo.

- 1.- Soluciones de baja complejidad: referidas a aquellas soluciones que por ser simples y de bajo costo pueden ser aplicadas por el propio personal del hospital, luego de recibir un curso de capacitación.
- 2.- Soluciones complejas: referidas a aquellas soluciones que escapan al conocimiento técnico del personal del hospital. Estas soluciones exigen de la participación de profesionales expertos en el diseño de medidas correctivas sísmo-resistentes para elementos no-estructurales (no necesariamente involucran en todos los casos costo alto).
- 3.- Elaboración de un plan: Desarrollando Actividades y Responsabilidades para la Mitigación y aplicación en cada uno de los Componentes para la reducción del riesgo, Planes de Contingencia, cuyo objetivo es lograr un hospital seguro.

Como producto final del estudio se han elaborado dos cuadros que nos muestran en forma resumida la situación del componente; los contenidos de estos cuadros son los siguientes:

- SITUACIÓN DEL COMPONENTE, CUADRO "A":

Aquí se muestra el resultado a partir del catastro físico realizado para obtener el inventario de los elementos críticos. La situación hallada está determinada por cuatro niveles de valoración: Óptima, Aceptable, Insuficiente y Crítica (ver en z

- SITUACIÓN DEL COMPONENTE, CUADRO "B":

Los resultados que se muestran en este cuadro están determinados por el diagnóstico estructural y nos muestran el nivel de daño probable, el tipo de riesgo y la vulnerabilidad de cada área crítica.

HOSPITAL III "CAYETANO HEREDIA" PIURA/IPSS-MINSA

VULNERABILIDAD NO-ESTRUCTURAL

SITUACIÓN DEL COMPONENTE

Cuadro "A"

COMPONENTE:

ARQUITECTÓNICO/MOB.Y EQUIPAMIENTO GRAL./MOB.Y EQUIP.MEDICO

ÁREA CRÍTICA	UBICACIÓN	SITUACIÓN ACTUAL DE LOS COMPONENTES		
		ARQUITECTÓNICO	MOB. Y EQUI. GRAL.	MOB. Y EQUI. MEDICO
EMERGENCIA	Pabellón I 1er. Piso	1	1	1
CENTRO QUIRÚRGICO	Pabellón A-B 5to. Piso	1	1	1
U.C.I.	Pabellón C 5to. Piso	1	1	1
BANCO DE SANGRE	Pabellón Q 1er.Piso	1	2	2
LABORATORIO	Pabellón Q 1er. Piso	1	2	2
IMAGENOLOGIA	Pabellón O 1er. Piso	1	1	1
ESTERILIZACIÓN	Pabellón B 5to. Piso	1	2	1
FARMACIA	Pabellón CH 1er. Piso	1	1	1
HOSPITALIZACIÓN	Pabellón A-B-C- CH 2 al 4to Piso	1	1	1
MANTENIMIENTO	Pabellón R-S 1er. Piso	1	1	1
PUNTAJE	Max. 30 p.	10	13	12
PROMEDIO MAXIMO	100%	33%	40%	40%

(C) CRÍTICA = 3
 (I) INSUFICIENTE = 2
 (A) ACEPTABLE = 1
 (O) OPTIMO = 0

Promedio de los 3 Componentes = 38%

Situación de los Componentes:
 De aceptable a insuficiente

HOSPITAL III "CAYETANO HEREDIA" PIURA-IPSS/MINSA

VULNERABILIDAD NO-ESTRUCTURAL

SITUACIÓN DEL COMPONENTE
Cuadro "B"COMPONENTE:
ARQUITECTÓNICO/MOB.Y EQUIPAMIENTO GRAL./MOB.Y EQUIP.MEDICO

ÁREA CRÍTICA	UBICACIÓN	DIAGNOSTICO ESTRUCTURAL	DIAGNOSTICO DEL COMPONENTE		
			NIVEL DE DAÑO	TIPO DE RIESGO	VULNERABILIDAD
EMERGENCIA	Pabellón I 1er. Piso	Media	Leve a Moderado	⊕ ▲ ■	Media
CENTRO QUIRÚRGICO	Pabellón A-B 5to. Piso	A - Media B - Media a Alta	Moderado a Pérdida	⊕ ▲ ■	Media a Alta
U.C.I.	Pabellón C 5to. Piso	Media a Alta	Moderado a Pérdida	⊕ ▲ ■	Media a Alta
BANCO DE SANGRE	Pabellón Q 1er. Piso	Baja	Leve a Moderado	⊕ ▲ ■	Media
LABORATORIO	Pabellón A 1er. Piso	Baja	Leve a Pérdida	⊕ ▲ ■	Media
IMAGENOLOGIA	Pabellón Q 1er. Piso	Alta	Leve a Moderado	⊕ ▲ ■	Media
ESTERILIZACIÓN	Pabellón B 5to. Piso	Media	Moderado a Pérdida	⊕ ▲ ■	Media a Alta
FARMACIA	Pabellón CH 1er. Piso	Media	Leve a Pérdida	⊕ ▲ ■	Media
HOSPITALIZACIÓN	Pabellón A-B-C-CH 2° al 4° Piso	Media	Moderado a Pérdida	⊕ ▲ ■	Media a Alta
MANTENIMIENTO	R.S. Piso 1er. Piso	Baja	Leve a Moderado	⊕ ▲ ■	Media

* Información entregada por CISMID-UNI/Reglamento vigente 1987

Tipo de Riesgo:

⊕ : Riesgo para la Vida ▲ : Riesgo de Perdida del Bien ■ : Riesgo de Perdida Funcional

Nivel de Daño:

- Leve - Moderado - Pérdida

Vulnerabilidad:

- Baja - Media - Alta

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Del análisis de los resultados mostrados en los cuadros A y B podemos concluir que las Áreas Críticas como Emergencia, Centro Quirúrgico, Unidad de Cuidados Intensivos, Imagenología, Esterilización, Farmacia, Hospitalización, podrán sufrir daño en los elementos No-Estructurales, debido principalmente a la Vulnerabilidad encontrada en el Componente Estructural (desplazamiento) en los pabellones que se encuentran ubicadas estas Áreas Críticas.

Esta situación evidencia la posibilidad de que se presenten niveles de daño que variarán de moderado a pérdida en este Componente, teniendo como consecuencia el factor económico de los bienes en el equipamiento, mobiliario y acabados arquitectónicos ubicado con estas áreas, por lo que se deberá aplicar las medidas de mitigación para minimizar el nivel de daño.

Con relación a las áreas de, banco de sangre, laboratorio, farmacia. El resultado en estos pabellones es de una vulnerabilidad baja.

En relación al equipamiento médico el nivel de daño esta relacionado con la variedad y complejidad del equipamiento en estas áreas, servicios que varían de leve a pérdida por la fragilidad de muchos de los equipos y materiales que se utilizan para el desarrollo de actividades y atención a los pacientes, por lo que es necesario tomar las medidas de protección y de mitigación del equipamiento.

Con referencia al análisis obtenido en las Áreas Críticas del estudio puede concluir que por la variedad del contenido en los elementos, No-Estructurales (Arquitectónicos, Mobiliarios, Equipamiento Médico y de Apoyo) en su complejidad propia del Hospital se tomen las medidas para su protección, mitigación de la Vulnerabilidad detectada en las Áreas Críticas, aplicando las medidas correctivas de acuerdo a las recomendaciones del estudio que permitan reducir significativamente la posibilidad de pérdida de los bienes del Hospital, realizando un Plan de Reducción de la Vulnerabilidad, desarrollando actividades para la adecuada atención en la prevención y mitigación en los elementos críticos generando un Hospital más seguro.

C. COMPONENTE FUNCIONAL Y ORGANIZATIVO

La zona norte del Perú registra una elevada amenaza sísmica habiendo sufrido sus ciudades una importante destrucción por efectos sísmicos en 1619, 1814, 1857, 1906 y 1912. El mapa de intensidades sísmicas califica la región como de elevada amenaza sísmica, se estima que el sismo máximo probable tendría una magnitud de 7.9 grados en la escala de Richter, alcanzaría aceleraciones locales de 410 gals e intensidades de hasta X grados en la escala de Mercalli Modificada. El llamado “Fenómeno del Niño” produce periódicamente en la región inundaciones de gran intensidad las cuales alcanzan proporciones catastróficas cada cierto tiempo. En 1982-1983 las pérdidas fueron equivalentes al 6.2 del producto general bruto del país. Se anuncia que el evento se repetirá en 1997 y 1998 presumiéndose además que sus efectos serán los más intensos del siglo en esta región. Se recomienda afrontar la amenaza prevalente desde el nivel central del Estado con políticas de desarrollo que permitan el ordenamiento de la ocupación y el uso territorial y urbano en un marco integral de seguridad, así como la institucionalización de la protección contra desastres que promueva masivamente la mitigación y la capacitación hasta afianzar una cultura de la prevención.

La población censada en el Departamento de Piura alcanzó en 1993 a 1'388,264 habitantes correspondiendo 411,466 de ellos al hábitat rural. La vulnerabilidad urbana es alta en razón de la calidad constructiva de antiguas viviendas o en la precariedad de los asentamientos periféricos donde la ocurrencia de un sismo de mediana intensidad produciría una considerable destrucción de edificaciones además de una considerable dificultad para el rescate y la movilización de las víctimas por la interrupción de las vías y el aislamiento de múltiples zonas de la ciudad. Se recomienda la implementación de políticas de desarrollo de vivienda para reducir su vulnerabilidad para sismos e inundaciones particularmente en las zonas más antiguas de la ciudad y en recientes asentamientos periféricos. Asimismo se recomienda implementar un plan con la Policía Nacional para

facilitar y mejorar la seguridad de los accesos terrestres a los nosocomios locales en caso de ocurrencia de un desastre.

Factores como pobreza, desocupación, accidentalidad y violencia configuran un entorno de vulnerabilidad social cuyos daños a la salud son cotidianamente afrontados por la trama sectorial de establecimientos. En este marco de vulnerabilidad se deberán afrontar eventuales siniestros que ocurran en la Región “Miguel Grau”, conformada por los Departamentos de Piura y Tumbes, y cuya población total bordea los 2 millones de habitantes. Todo esto confiere al Hospital Regional “Cayetano Heredia”, de Piura, como establecimiento público cabecera de región, una importancia estratégica en la hipótesis de un gran desastre en el norte del Perú. Se recomienda la implementación por el gobierno central de programas de desarrollo social, así como la mejora de los servicios públicos por los gobiernos locales y municipales. Los establecimientos responsables de los servicios de salud y de seguridad ciudadana deben tener un planeamiento para protección integral de su infraestructura tomando en cuenta los marcados factores sociales de vulnerabilidad detectados.

No se dispone de información técnica sobre el número aproximados de víctimas que podrían ser generados en caso de un terremoto destructor. Sin embargo, la Dirección Nacional de Defensa Nacional del Ministerio de Salud considera que un 10% del total de las víctimas de un evento sísmico de la magnitud mencionada sufriría daños cuya gravedad exigiría atención intrahospitalaria. Se recomienda promover la realización y/o difusión de estudios a cargo de los organismos técnicos responsables acerca de los probables efectos de un sismo destructor sobre la infraestructura urbana y las características de número, gravedad de daños y ubicación territorial que tendrían las víctimas tras la ocurrencia del siniestro.

La infraestructura sanitaria instalada en la Región “Miguel Grau” (conformada por los Departamentos Tumbes y Piura), censada en el año 1992, consta de 5 hospitales del Ministerio de Salud con un total de 503 camas, 69 Centros de Salud y 147 Puestos de Salud. El IPSS cuenta con 6 hospitales en los que totaliza 290 camas y 10 Centros de Salud. Un hospital integrado del Ministerio de Salud/IPSS está registrado con 315 camas. Los Servicios de Sanidad de las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional disponen de 1 hospital y 3 Centros de Salud con 12 camas de internamiento. Leyes vigentes, D.L. 19609, establecen que en caso de emergencia todo establecimiento de salud, público y privado, deberán proporcionar atención sanitaria inmediata a las víctimas. No se dispone en la Región ni en la ciudad del Piura de una red de hospitales ni un sistema ciudadano de atención médica para emergencias y desastres. Se recomienda completar el estudio de la vulnerabilidad de las instalaciones sanitarias y establecer los dispositivos y recursos necesarios para mejorar su funcionamiento en caso de desastres. Se debe implementar una red de hospitales para situaciones de emergencia en tanto se implemente un sistema ciudadano de atención médica para emergencias y desastres.

El Hospital Regional “Cayetano Heredia”, establecimiento integrado Minsa/IPSS, es un hospital público de tipo general con nivel de complejidad III, catalogado como un centro de referencia de nivel regional para la Región Miguel Grau dentro de la estructura jerárquica de su propietario, el Ministerio de Salud, y de su administrador, el Instituto Peruano de Seguridad Social, IPSS. Fue inaugurado en 1974 y está ubicado en la avenida Independencia, esquina con la avenida Guillermo Arizola, urbanización Miraflores del distrito de Castilla, al este de la ciudad de Piura. El convenio para la administración integrada concluye en 1997.

La responsabilidad de su cobertura recae sobre 10,023 asegurados por adscripción directa y 59,885 derecho habientes del IPSS, mientras que la población de la Región Grau totaliza 1'589,896 habitantes. El 80% de sus atendidos son del

Seguro Social y acceden por un sistema de referencia desde establecimientos periféricos de menor complejidad. Los pacientes no asegurados pagan servicios según tarifa del Ministerio de Salud.

La organización y su estructura, así como el proceso de gestión, se rigen por normas de su administrador el cual aporta hasta un 90% del presupuesto que, para el año 1997, asciende a 17'219,000 Nuevos Soles, unos 6.5 millones de Dólares americanos. No se dispone dentro del mismo de un monto destinado específicamente para actividades de protección del hospital contra desastres. Toda la gestión económica es manejada desde la Dirección General. Se aplican indicadores de productividad, de calidad de gestión y de procesos así como protocolos técnico-asistenciales en forma permanente; la cantidad y calidad de los procesos y la producción hospitalarios están entre los rangos de eficiencia previstos por su actual administración. Se recomienda dotar de un monto en el presupuesto general del hospital destinado a implementar medidas de mitigación sobre sus elementos en riesgo.

La capacidad instalada comprende 285 camas funcionantes, 27 consultorios externos (44 funcionales), 6 quirófanos, 20 camas de emergencia para adultos, 20 camas y cunas de emergencia pediátrica, una camilla para Reanimación, 4 camas de Cuidados Intensivos y 10 camas de recuperación post-quirúrgica. Da sede al Instituto Nacional de Oftalmología, con 6 camas de internamiento. La producción en 1996 alcanzó a 93,000 consultas externas, 33,000 emergencias, 2,500 intervenciones de cirugía mayor y 8,000 egresos, con una ocupación del 86.2% y permanencia promedio de 5.4 días, producción desarrollada a través de 25 Departamentos asistenciales. El cambio próximo de administración implicará cambios de personal y del régimen administrativo y económico que puede crear vulnerabilidad en la gestión, los procesos y la producción. Se recomienda tomar medidas para prevenir una eventual disfuncionalidad en áreas críticas como Emergencia y Mantenimiento.

El Departamento de Emergencia tiene ubicación adecuada y accesos sencillos. El patio de ambulancias es amplio pero inundable por su desnivel con la calle y eventual obstrucción del drenaje pluvial. La distribución de los ambientes internos es funcional y concuerda con la secuencia de la atención. El triage facilita el acceso ordenado de pacientes y prioriza a los más graves, sin embargo, algunos ambientes como los de Observación, muestran sobreocupación con la demanda cotidiana, limitación más ostensible en horas punta de los fines de semana o en situaciones de emergencia colectiva, esto confiere vulnerabilidad al servicio. Se recomienda efectuar redistribución de espacios internos y asegurar el drenaje pluvial. Se cuenta con 2 médicos en jefaturas y 19 en los equipos de guardia apoyados por retenes de fácil convocatoria, tienen experiencia en el manejo de urgencias pero la capacitación en desastres no ha sido permanente. Se sugiere ampliar la capacitación en gestión de desastres con apoyo de la Escuela Nacional de Emergencias y Desastres, del IPSS. El equipamiento cubre la demanda cotidiana y emergencias colectivas, el mantenimiento es preventivo para equipos nuevos pero sólo reparativo para equipo antiguo, no se dispone de reserva de equipos para uso en desastres, se tiene prioridad de suministro eléctrico en apagones, se recomienda asegurar los dispositivos para abastecerse de equipos en caso de contingencia. Los suministros cubren necesidades diarias y las de emergencias colectivas pero la norma del IPSS no permite reservas en los departamentos pero sí en almacenes donde, se afirma, se dispone de stocks adecuados, se recomienda asegurar los mecanismos para abastecimiento contingente en casos de desastre. Para casos de desastre se dispone de recursos para la atención inmediata simultánea de 15 víctimas, 3 graves y 12 moderados, en las primeras 24 horas podría totalizar 10 graves y 40 moderados. La vulnerabilidad funcional del Departamento es alta. Se recomienda redistribuir sus espacios, asegurar abastecimientos y elevar su reserva para atención de casos graves.

El Centro Quirúrgico está ubicado en el quinto piso del conjunto de pabellones A, B, C, CH, su vulnerabilidad estructural y no estructural ha sido calificada como media a alta. Dispone de 6 quirófanos más 2 de uso eventual en Gineco-obstetricia, cuenta con 8 anestesiólogos y dispone de 3 cajas de cirugía mayor y 3 de cirugía menor. Su principal vulnerabilidad radica en la escasa disponibilidad de ropa quirúrgica, 20 juegos, y de instrumental, que apenas cubren las necesidades quirúrgicas cotidianas. Los recursos del servicio, según la hora de ocurrencia del desastre, podría resolver hasta 8 intervenciones en la primera oleada y unas 30 intervenciones de cirugía mayor en el primer día de siniestro. La vulnerabilidad es elevada por las limitaciones de ropa y por la posibilidad que tras el impacto del siniestro quede inoperativo el servicio de esterilización el cual opera en un 50% de su capacidad. Se recomienda mejorar el equipamiento y dotar de los suministros críticos como para asumir no menos de un centenar de casos quirúrgicos.

La Unidad de Terapia Intensiva está ubicada en el 5to. piso del pabellón C, su vulnerabilidad estructural y no estructural se ha calificado como media a alta, dispone de 4 camas equipadas, funciona con exceso a su presupuesto y dispone del personal necesario, 6 médicos y 6 enfermeras especializados, así como equipamiento y suministros para la demanda cotidiana pero no tiene capacidad de ampliación para situaciones de desastre. Tiene una vulnerabilidad moderada por su no disponibilidad de reservas de equipamiento. Se recomienda implementar reserva de equipos.

Las unidades centrales de laboratorio clínico (vulnerabilidad estructural y no estructural calificadas como baja, y alta, respectivamente) y de radiodiagnóstico (vulnerabilidad estructural y no estructural calificadas como alta, y media a alta, respectivamente) tienen equipamiento y suministros acordes con la demanda cotidiana y de emergencia colectiva, disponen de reservas locales para no más de 3 meses y reservas adicionales en almacenes del Seguro Social. Su vulnerabilidad

funcional para desastres podría considerarse baja pero se reporta que en las inundaciones por el Fenómeno del Niño en 1982-83 se inundó totalmente el área del laboratorio. Si el sismo coincidiera con grandes inundaciones podría haber fallo de suelos, licuefacción, lo cual podría ocasionar daños estructurales y no estructurales que afectarían severamente las funciones. Se recomienda tomar medidas para reubicar el laboratorio clínico en caso de inundaciones que comprometan sus ambientes. El Banco de Sangre dispone de una reserva de 50 unidades de sangre total y 40 bolsas para donación, cubren únicamente la demanda cotidiana y limitadamente emergencias colectivas, no bastarían para afrontar un desastre. Dispone de mecanismos expeditivos para acceder a las reservas de bolsas de los almacenes del hospital y del Seguro Social. Su vulnerabilidad es moderada a alta por sus bajas reservas de sangre y de eventuales donantes. Se recomienda implementar una red local de bancos de sangre.

La casa de fuerza está ubicada en una edificación cuya vulnerabilidad estructural y no estructural se ha calificado como baja, y media a alta, respectivamente. Se mantiene una reserva de combustible que permite a los calderos y a los grupos electrógenos de emergencia una autonomía real de 6 horas hasta 10 días en razón de la modalidad de abastecimiento. Se dispone de lámparas fijas de emergencia a batería únicamente en Centro Quirúrgico. En caso de apagones se otorga prioridad eléctrica a las Áreas Críticas pero se requiere distribución por tablero. La autonomía de agua no sobrepasaría las 22 horas. La vulnerabilidad de estos elementos es muy alta. Se recomienda racionalizar el abastecimiento, mejorar el mantenimiento de los equipos centrales y las redes de abastecimiento, así como reducir probables filtraciones de agua.

Los suministros de medicinas y material médico alcanzan nivel suficiente para atender demanda cotidiana pero son insuficientes las reservas de ropa particularmente la de uso quirúrgico. Los almacenes de la entidad dispondrían de suministros en volumen adecuado pero esto no se ha podido confirmar. La

reserva de alimentos es para 7 días. La vulnerabilidad de este elemento es alta. Se recomienda dar prioridad a la dotación de ropa quirúrgica, mejorar la disponibilidad inmediata de recursos en las Áreas Críticas y asegurar los mecanismos de abastecimiento contingente en caso de desastres.

Las relaciones funcionales de la arquitectura son sencillas pero se han impuesto numerosas barreras de seguridad. La edificación principal está vertebrada por un eje de circulación central de 3.20 m de ancho con secuencia de pasillos laterales de 2.30 m hasta 10 m de ancho que sirven de salas de espera en los Consultorios Externos y servicios de apoyo. Su vulnerabilidad radica en posibles obstrucciones por caída de cielo rasos y rotura de vidrios. Las circulaciones verticales se realizan a través de una escalera central de 1.07 m de ancho libre, tres ascensores (uno o dos inoperativos) y dos escaleras laterales de emergencia de 1.30 m de ancho. Estas escaleras localizadas en los extremos del pabellón no cuentan con puertas contra incendios, una de ellas está bloqueada por colchones y muebles en desuso y la otra sirve en el primer piso como una "Oficina de Seguridad" por lo que su puerta queda cerrada con llave entre las 21 horas hasta las 7 de la mañana siguiente. Su vulnerabilidad es alta. Se recomienda mantener despejadas las escaleras de emergencia y sus accesos.

El hospital cuenta con un Comité Hospitalario de Defensa Civil y un Plan de Desastres actualizado, dispone asimismo de protocolos para atención de casos críticos, el comando para desastres tiene sede en la Dirección del hospital. Se dispone de múltiples medios de comunicación, la central telefónica recibe 7 troncales y dispone de un banco de baterías con 4 horas de autonomía, el sistema de perifoneo interno no tiene suministro eléctrico autónomo de emergencia, se cuenta con teléfonos celulares para funcionarios y handies para el personal de seguridad. Un radiotransmisor del IPSS enlaza al establecimiento con la Capital y otros hospitales de la red. No hay cronograma ni registro de las reuniones del Comité. Su vulnerabilidad funcional para desastres está entre moderada y baja. Se

recomienda habilitar el abastecimiento eléctrico contingente del equipo de perifoneo interno.

En resumen, el Hospital Regional “Cayetano Heredia”, de Piura, dispone de la organización, los recursos humanos y materiales adecuados para la atención de la demanda cotidiana de urgencias pero su capacidad operativa para desastres se ve reducida por su limitada disponibilidad de ropa quirúrgica, instrumental y de equipamiento para grandes contingencias. Además se observa vulnerabilidad en sus circulaciones verticales y en su sistema de drenaje pluvial. El nivel intermedio alcanzado en sus preparativos para desastres podría verse interrumpido por daños no-estructurales en su casa de fuerza y provisión de agua; esto podría sacar de operación al establecimiento. La mitigación en estos elementos es crucial para asegurar la funcionalidad de este establecimiento y consecuentemente su capacidad operativa final en la contingencia.

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

La ocurrencia de un sismo es una probabilidad latente en nuestro Continente, y la zona norte del Perú históricamente ha sufrido los efectos de sismos que han producido grandes pérdidas humanas y de su infraestructura. Lo que se trata en este trabajo es hacer conocer a las autoridades estatales que tengan poder de decisión, de entidades financieras y de personas interesadas, la situación actual del Hospital y la forma en que se vería afectado el Hospital bajo un sismo de intensidades de entre VIII Y IX de la escala MM, que es la probabilidad máxima esperada.

Es decir dar a conocer la Vulnerabilidad del Hospital, en cuanto al comportamiento de las **Estructuras** de los edificios, en los cuales se encuentran ubicados los Servicios considerados críticos; conocer la Vulnerabilidad de los Componentes **No Estructurales** (las tabiquerías, los falsos cielos rasos, los vidrios de las ventanas, los componentes arquitectónicos, equipamiento médico y mobiliario en general etc.), la Vulnerabilidad de las **Líneas Vitales** (instalaciones eléctricas, sanitarias y mecánicas), y por último cual es la vulnerabilidad de la **Organización** existente, y con qué medidas cuentan (componente Organizacional y Funcional), considerando el factor humano, para enfrentar un sismo, en el hospital.

A.- CONCLUSIONES

El estudio efectuado en éste Hospital ha sido ejecutado por un equipo multidisciplinario de profesionales y cada uno de ellos con experiencia y conocimientos en la especialidad abarcada, y ha sido realizado considerando los siguientes parámetros:

- * Estos estudios abarcan los Servicios considerados críticos, dentro de un Hospital, es decir aquellos que deben seguir funcionando a pesar del desastre:
 - Centro Quirúrgico.
 - Emergencia
 - Laboratorio
 - Farmacia
 - Hospitalización
 - Unidad de Cuidados Intensivos
 - Imagenología
 - Esterilización
 - Banco de Sangre
 - Casa de Fuerza
- * Este trabajo comprende los estudios de los Componentes:
 - Estructural.
 - No estructural, que incluye Líneas Vitales.
 - Organizativo Funcional

Por los estudios efectuados en el componente estructural de los edificios en donde están ubicados los Servicios Críticos, los Ingenieros que realizaron el estudio concluyen que las edificios de seis pisos, conocidos como pabellones “A”, “B”, “C” y “CH”, en donde funcionan los Servicios Médicos siguientes, Centro Quirúrgico, Unidad de Cuidados Intensivos, Farmacia, Hospitalización, Laboratorio y Esterilización, no son capaces de resistir satisfactoriamente un sismo máximo probable con un periodo de retorno de 100 años y una aceleración de 410 gals. Y los daños que se producirían afectarían a las estructuras del edificio y también a los componentes no estructurales. Y que los edificios de un piso en donde funcionan los Consultorios, el Laboratorio Central, la Lavandería, la Subestación de Transformación, y los Calderos, son de Vulnerabilidad Baja. El pabellón en donde funciona el Servicio de Emergencia está considerada como de Vulnerabilidad Media. Y los edificios en donde trabajan los servicios de Patología y de Imagenología están consideradas como de Vulnerabilidad Alta.

En cuanto a los componentes No Estructurales, incluido el de las Líneas Vitales, como son elementos físicos unidos o dentro de los edificios, la

vulnerabilidad de ellos está directamente relacionada a la vulnerabilidad del componente estructural. Esto debido a que en su adquisición y en su instalación no se tomaron en cuenta el factor mitigación ante un evento sísmico.

En cuanto al Componente Organizativo Funcional, según los estudios efectuados, en el Servicio de Emergencia se ha detectado que no se dispone de equipos de reserva para uso en casos de desastres, ni aún en días punta se cuenta con suficientes equipos para atender la demanda.

Los suministros apenas alcanza para cubrir emergencias colectivas. El personal de Salud no tiene una capacitación permanente para casos de desastres. Y siendo el Servicio de Emergencia el más importante para la atención en casos de desastres, se puede decir que el Servicio de Emergencia es altamente Vulnerable.

La capacidad y reserva del Banco de Sangre cubre únicamente la demanda cotidiana y no estaría en condiciones de afrontar un desastre

Para una evacuación normal en casos de desastres existe un pasadizo central de 3.20 m de ancho al cual desembocan otras laterales, pero la vulnerabilidad de estos pasajes radica en las posibles caídas de los falsos cielos rasos y los posibles roturas de vidrios crudos de todas las ventanas. Las escaleras laterales que deberían utilizarse para una evacuación de emergencia en muchos sectores se encuentran obstruidas y sus puertas de salida se abren hacia adentro y están con llave.

Los otros Servicios Médicos considerados críticos si bien algunos se encuentran en edificios medianamente vulnerables, y otros se encuentran en edificios altamente vulnerables, la interrelación existente entre los diferentes Servicios Médicos nos hace colegir que el Hospital como Institución no está preparado para enfrentar desastres.

B. RECOMENDACIONES:

- **Componente Estructural.-** Si bien es cierto que se han detectado los grados de vulnerabilidad de los edificios, los estudios efectuados en ellos no son suficientes para recomendar los trabajos de mitigación, por lo tanto, es necesario ampliar esos estudios para indicar específicamente que tipo de mitigación se ajusta a cada edificio. Los movimientos que se perciben durante un sismo para efectos de estudio se han descompuesto en desplazamientos y en distorsiones, y para disminuir estos efectos la recomendación es darle mayor rigidez al edificio. Pero esta mayor rigidez del edificio significa que los movimientos sísmicos percibidos deberán estar dentro de los rangos manejables de manera que los riesgos para la vida, los riesgos de pérdida de los bienes (equipamiento médico, administrativo y de instalaciones de Líneas Vitales) y los riesgos de la pérdida funcional del equipamiento y de las instalaciones, lleguen a valores mínimos.

- **Componente No Estructural.-** La parte de los elementos arquitectónicos y lo relativo al equipamiento y mobiliario en general (médico y administrativo) está ligada íntimamente a la mitigación que se pueda efectuar a la parte estructural; lo mismo se puede decir sobre las **Líneas Vitales**, pero de acuerdo al concepto de dar rigidez a los edificios, es necesario complementar los trabajos de mitigación en cada uno de los elementos e instalaciones que conforman todos los componentes no estructurales, y en lo referente a las Líneas Vitales los trabajos de mitigación en su mayoría ya están indicados

Considerando la variedad en dimensiones, en formas geométricas, en peso, en volumen, hasta en ubicación es imposible indicar en forma genérica un tipo de mitigación para todos los componentes,

por lo tanto, según la recomendación de los profesionales que efectuaron los estudios de los componentes arquitectónicos y de los mobiliarios y equipamiento en el Hospital, recomiendan que para efectuar estos trabajos, es necesario el asesoramiento de expertos para ejecutar los trabajos de mitigación en equipos e instalaciones que presentan mayor grado de dificultad, y para aquellos de menor grado de dificultad lo podrían realizar el personal propio o personal contratado bajo la dirección de un supervisor capacitado.

En cuanto a las Líneas Vitales si bien es cierto que se dan recomendaciones específicas para cada tipo de instalación (Eléctricas, Sanitarias y Mecánicas) para mitigar los efectos del sismo, también es cierto que en la ejecución de ellas se hace necesario el asesoramiento de expertos.

- **Componente Funcional y de Organización .-** Considerando el grado de Vulnerabilidad detectado en éste componente, los profesionales que realizaron el estudio, consideran como importante reactivar el Comité Hospitalario de Defensa Civil y actualizar el Plan de Desastres, mejorar o ampliar la logística interna y externa para atender en forma oportuna los requerimientos en medicinas y material médico para casos de desastres, en cuanto al problema de las reservas en el Banco de Sangre se recomienda implementar una red local de Bancos de Sangre.

Comentario:

Si las condiciones actuales no permiten ejecutar acciones de mitigación en forma inmediata, sí es posible efectuar una serie de obras en forma secuencial y programada, de manera que en su ejecución se busque la prioridad de acuerdo a la importancia que indique una optima atención a los pacientes.

En casos de desastres y salvo ligeros matices, los trabajos de mitigación son similares en casi todos los Hospitales estudiados, por lo que como un aporte sugerimos la formación de un **Comité** integrado por profesionales con especialidades afines al trabajo sobre Vulnerabilidad Hospitalaria, que puede o no ser parte del Sistema de Defensa Civil, pero que podría dedicarse única y exclusivamente a confeccionar un Esquema de Trabajo, en base a los diagnósticos de Vulnerabilidad efectuados a los Centros Asistenciales estudiados, y posteriormente programar su ejecución.

Para llevar a cabo los programas elaborados por el “Comité”, se sugiere nombrar en cada Hospital un “Delegado” o un “Supervisor” con residencia en el Hospital y con suficiente autoridad solo debajo del director del Hospital.

En forma casi inmediata y sin esperar respuestas a las solicitudes de mitigación se podría preparar los espacios disponibles ya sea en la parte frontal, que es la más adecuada, o la parte posterior; para que en caso necesario, puedan instalarse en ellas carpas de campaña, acondicionando las tomas correspondientes para suministro de energía eléctrica y agua potable, además de la captación de las aguas servidas. No olvidarse que los Centros Quirúrgicos, y las Unidades de Cuidados Intensivos están ubicados en un quinto piso.

HOSPITAL III "CAYETANO HEREDIA" - PIURA, IPSS-MINSA
VULNERABILIDAD DE LAS AREAS CRITICAS

AREA CRITICA	UBICACIÓN	VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL *	VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL*	SITUACION FUNCIONAL **	VULNERABILIDAD FUNCIONAL *
DEPARTAMENTO EMERGENCIA	Pabellón S 1er. Piso	Media	Media a alta	Insuficiente	Alta
CENTRO QUIRURGICO	Pabellón A, B 5to. Piso	A: Media B: Media- Alta	Media a alta	Insuficiente	Alta
UNIDAD CUIDADOS INTENSIVOS	Pabellón C 5to. Piso	Media a Alta	Media a alta	Aceptable	Media
LABORATORIO CENTRAL	Pabellón Q 1er. Piso	Baja	Alta	Aceptable	Baja a alta
RADIOLOGIA CENTRAL	Pabellón O 1er. Piso	Alta	Media a alta	Aceptable	Baja
BANCO DE SANGRE	Pabellón Q 1er. Piso	Baja	Alta	Insuficiente	Media a alta
SERV GENERALES (MANTENIMIENTO)	Pabellón R, S 1er. Piso	Baja	Media a alta	Insuficiente	Alta
SUMINISTROS (FARMACIA)	Pabellón CH 1er. Piso	Media	Media a alta	Aceptable	Baja
COMANDO Y COMUNICACIONES				Insuficiente	Alta
VIAS DE EVACUACION	Circulaciones horizontal y vertical			Insuficiente	Alta
AREAS DE EXPANSION	Areas libres exteriores del establecimiento			Insuficiente	Media

(*) Nivel de vulnerabilidad estructural y no-estructural: Alta, media, baja

(**) Situación funcional: Crítica: No soporta siquiera la atención de la demanda cotidiana

Insuficiente: Soporta demanda cotidiana pero no la atención de la emergencia colectiva (p.e. accidente transporte masivo)

Aceptable: Soporta emergencia colectiva pero no hay capacidad operativa para atender desastres

Optima: Se han tomado medidas razonables para enfrentar situaciones de desastre

(***) Nivel de vulnerabilidad funcional y organizativa:

Alta: Se afectarían organización y procesos hospitalarios, probable hospital inoperativo;

Media: Se afectarían transitoriamente los procesos hospitalarios pero no la organización;

Baja: No se afectarían ni los procesos hospitalarios ni la organización del establecimiento.



ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DEL

**CENTRO DE DOCUMENTACION
"CARLOS ENRIQUE PAZ SOLDAN"
OPS/OMS PERU**