

INDICE

	Pág
RESUMEN EJECUTIVO	i
1.- INTRODUCCION	ii
2.- UBICACION	1
3.- EVALUACION DE LAS AMENAZAS EN EL AREA DEL HOSPITAL	1
4.- AREA DE INFLUENCIA DEL HOSPITAL	7
5.- DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION HOSPITALARIA	9
6.- ORGANIZACION Y PERSONAL ACTIVO DEL HOSPITAL	11
7.- SITIO, RIESGOS LOCALES Y FUNDACIONES	12
8.- ESTRUCTURA DE LA EDIFICACION	15
9.- CRITERIOS DE DISEÑO. CALIDAD	18
10.- SERVICIOS ELECTRICOS, MECANICOS Y SUMINISTROS	19
11.- RIESGOS DE INCENDIO Y MEDIDAS PREVENTIVAS	21
12.- ESTABILIDAD DE COMPONENTES NO-ESTRUCTURALES	21
13.- RUTAS DE EVACUACION O ESCAPE	22
14.- PREVISIONES PARA CASOS DE EMERGENCIA	23
15.- RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD	24
REFERENCIAS	28
FOTOS	29
ANEXOS	30

ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD DEL HOSPITAL CENTRAL

"DR. ENRIQUE TEJERA" - VALENCIA

RESUMEN EJECUTIVO

En este Informe se presentan los resultados de la evaluación cualitativa de la vulnerabilidad funcional y estructural del Hospital Central de Valencia (Dr. Enrique Tejera) a las amenazas de la naturaleza, con énfasis en la peligrosidad sísmica.

De una manera general, las edificaciones e instalaciones presentan en conjunto una vulnerabilidad moderada a los sismos de la intensidad establecida en las Normas vigentes. Para su reducción se recomienda la aplicación de un conjunto de acciones de corto y mediano plazo, las cuales se indican en la Sección 15. Entre los aspectos que requieren verificación analítica y medidas prácticas de elevada relación beneficio/costo destacan las siguientes:

- 1) Verificar la seguridad a sismos de los elementos que soportan la cubierta dispuesta en la entrada de Emergencia.
- 11) Anclar el tanque vertical de almacenamiento de oxígeno ubicado en las cercanías de la Maternidad, disponer elementos de fijación para asegurar los recipientes

- cilíndricos de gas y verificar los anclajes de los generadores de emergencia.
- iii) Evaluar los anclajes de los montantes principales, y los anclajes y extremos de los arriostramientos del tanque elevado de agua potable.
 - iv) Disponer arriostramientos y/o refuerzos en los pasillos (caminerías) cubiertos.
 - v) Verificar la seguridad a sismos de los niveles superiores del Edificio Nuevo (Hospitalización de Adultos).
 - vi) Elaborar planes de contingencia e instalar los sistemas de apoyo correspondientes, para situaciones de emergencia.

1.- INTRODUCCION

El objetivo de este estudio es evaluar, en forma cualitativa, la vulnerabilidad funcional y estructural del Hospital "Dr. Enrique Tejera" - Valencia - ante la eventual ocurrencia de terremotos, huracanes, inundaciones y/o deslizamientos.

En tal sentido se realizaron visitas de inspección al hospital con el fin de conocer en sitio sus condiciones estructurales y de funcionamiento, así como identificar las posibles zonas críticas que tuviera esta instalación hospitalaria y hacer las recomendaciones pertinentes.

2.- UBICACION

El hospital está ubicado en la Avenida Lisandro Alvarado, Municipio Candelaria, Valencia, Estado Carabobo y ocupa un área de aproximadamente 135.000 m², incluyendo los patios, jardines y estacionamiento. En la Figura 1 se presenta la ubicación relativa del hospital.

En su extremo norte colinda con el Barrio Central, de alta peligrosidad en horas nocturnas. Se ubica allí un acceso público al área de Emergencia (Véase Foto 31).

3.- EVALUACION DE LAS AMENAZAS EN EL AREA DEL HOSPITAL

3.1.- Peligrosidad Sísmica

La región de Valencia cabalga sobre la Cordillera de la Costa, la cual es paralela a la costa norte de Venezuela. Las laderas de las montañas muestran una fuerte influencia litológica. La cuenca del Lago de Valencia, al este-sur-este de la ciudad, se atribuye a saltos en echelón en la zona de falla de La Victoria (véase la Figura 2), la cual pasa por el sur de la ciudad, y separa la citada Cordillera de la Costa de la Serranía del Interior. Por su parte norte se encuentra la prolongación hacia el oeste de la falla de Boconó y la falla de San Sebastián, que son rasgos tectónicos importantes del occidente y centro del país (Ref. 2).

En la Foto 1 se presenta una vista general de la Fila de Guacamaya tomada desde el Hospital Central, en

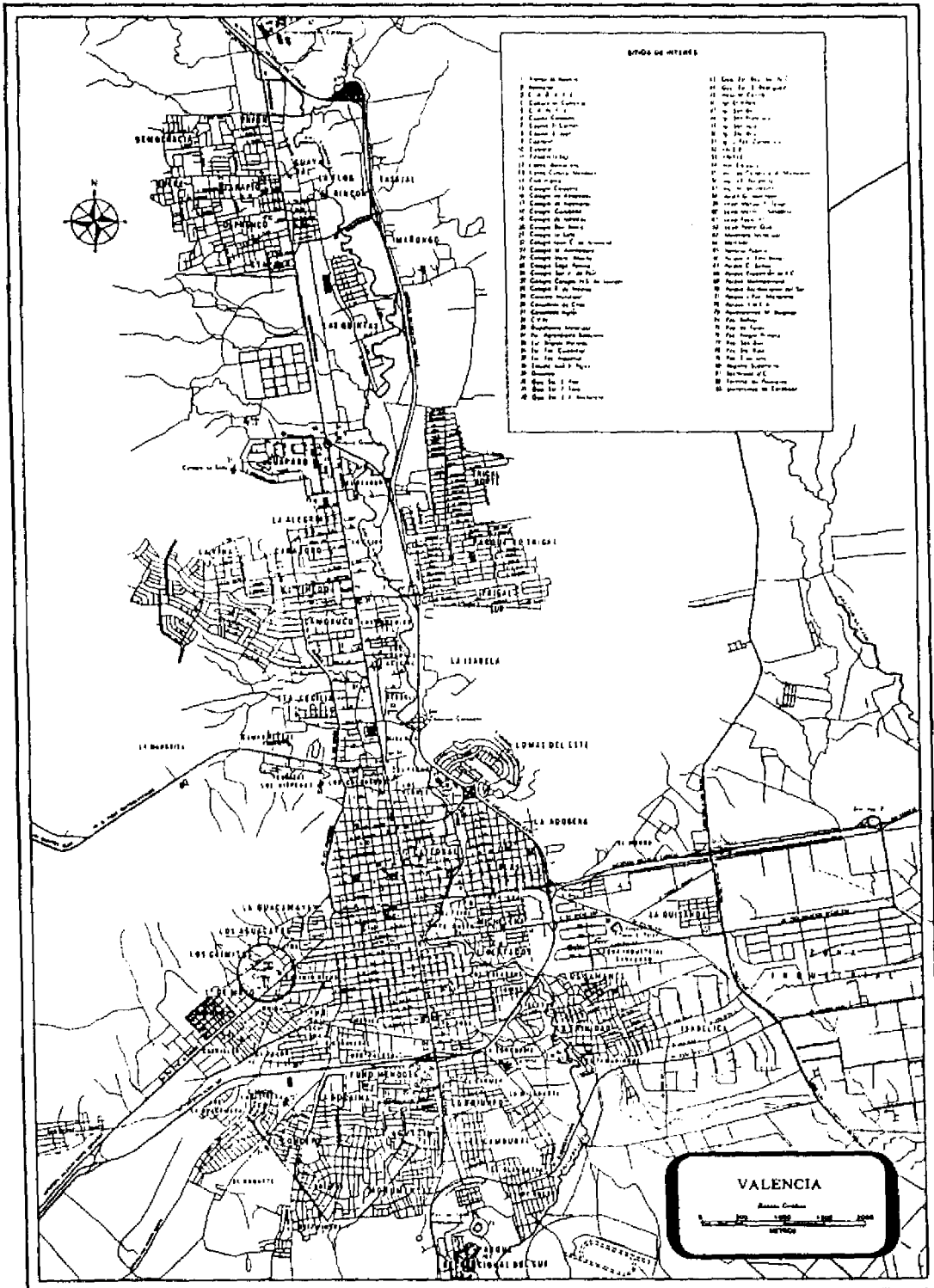


FIGURA 1 UBICACION DEL HOSPITAL CENTRAL EN LA CIUDAD DE VALENCIA.

M A R R I B E

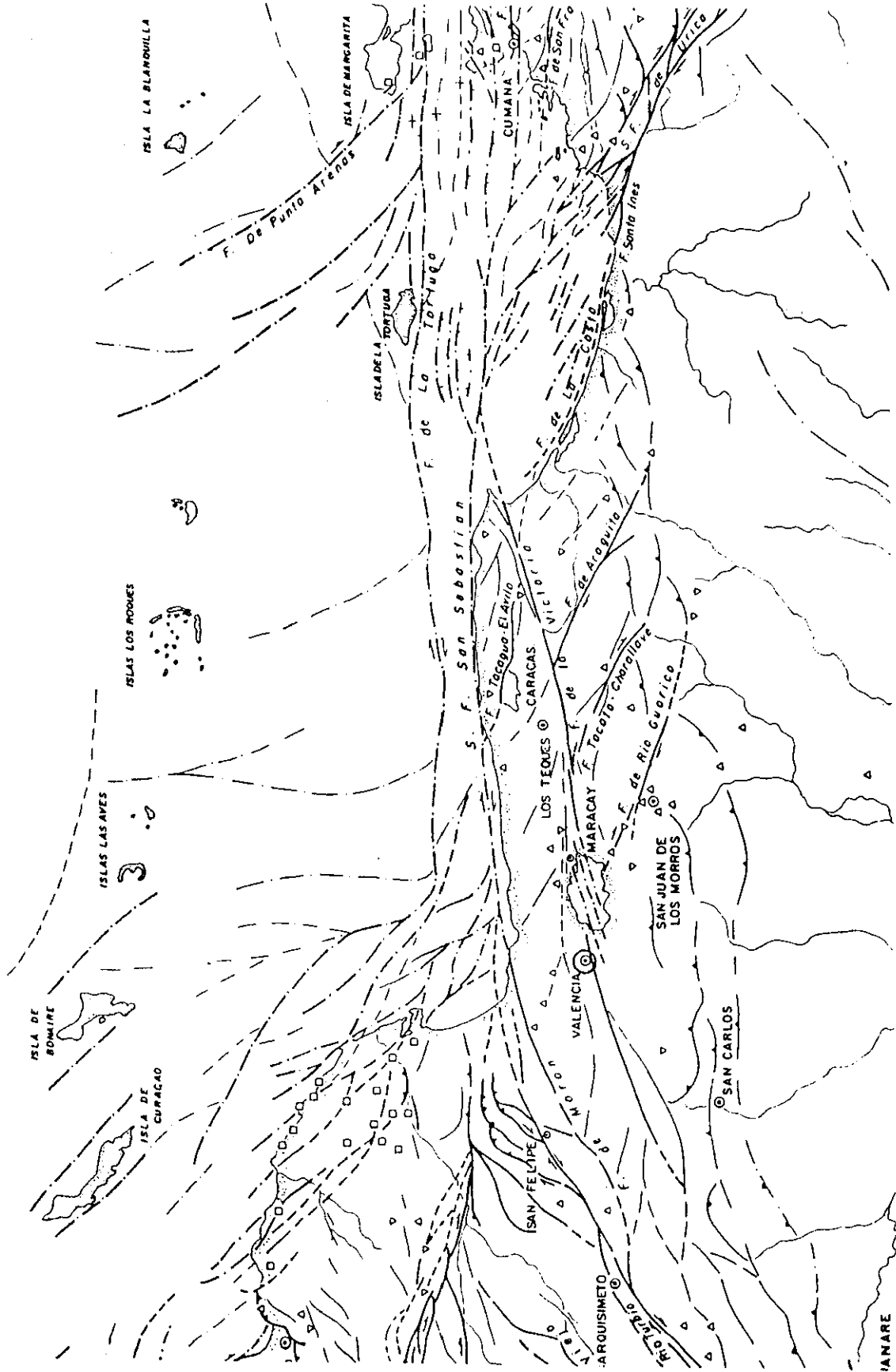


FIGURA 2 FALLAS GEOLOGICAS EN EL AREA DE VALENCIA (REF. 1).

dirección norte. En ella se aprecian rasgos que pudieran estar relacionados al sistema de fallas de La Victoria, cuya velocidad media de desplazamiento es del orden de 1 mm/año, con capacidad para generar sismos de magnitud igual a 6.9, con períodos de retorno no menores de 1000 años.

En la zona también se ha identificado un segundo sistema de fallas transversales con rumbo N 20° a 40° W aproximadamente, que corta las anteriores en diversos sitios, como lo son la falla de San Diego y de Guataparó, (no indicadas en la Figura 2), aún cuando de poco desarrollo y actividad sísmica no manifiesta.

En el período 1906-1969, el único sismo importante reportado por la red mundial y con epicentro en las cercanías de Valencia, ocurrió el 23 de Junio de 1940 (10,0° N - 68,0° W) con magnitud Richter igual a 5,5 (5,6) el cual fue sentido en Valencia (a 22 km de distancia) con Intensidad (MM) asignada de VI. Probablemente este sismo estuvo asociado a la falla de La Victoria, la cual es considerada como una falla activa (Figura 2). Otros sismos sentidos en Valencia son de fuente más lejanas o de fuentes desconocidas. En ningún caso la Intensidad (MM) asignada en suelos competentes ha sido superior a VII (Ref. 3).

No se conocen estudios sistemáticos sobre el riesgo sísmico de la región de Valencia y sus alrededores. Una

revisión cuidadosa sobre los sismos que han afectado el área de Valencia-Puerto Cabello en el lapso señalado más arriba, arroja un total de 34 eventos sentidos con diferente nivel de severidad, para 27 de los cuales se tiene alguna información relacionada a Valencia.

Para el área de Valencia las Normas COVENIN (Ref. 5) estipulan aceleraciones del terreno iguales a $0,22g$, donde g es la aceleración de la gravedad.

Las fuentes o regiones epicentrales de los sismos anteriores, no son siempre conocidos; en aquellos más antiguos las regiones epicentrales han sido inferidas en base a la distribución geográfica de los daños.

En la Tabla 1 se sintetiza la información encontrada con indicación de fecha de ocurrencia, magnitud Ríchter (estimada, o dada por la red mundial) y la Intensidad modificada de Mercalli asignada a Valencia. Otros sismos sucedidos en tiempos históricos han afectado el área de Valencia con intensidades de Mercalli menores que VI, grado éste que representa el umbral de daños en edificaciones bien construidas.

Destaca en la Tabla 1 el hecho de que la asignación local de Intensidades basada en la descripción de efectos, es relativamente alta para eventos con distancias epicentrales grandes (véanse: 1766, 1900).

TABLA 1

Sismos de mayor Intensidad de Mercalli en Valencia, sentidos y/o inferidos de los mapas de isosistas.

FECHA	Ms	INTENSIDAD DE MERCALLI EN VALENCIA		OBSERVACIONES
		SUELOS FIRMES	SUELOS ALUVIONALES	
21-10-1766	7,9	V	VII	Epícentro en el oriente del país.
26-03-1812	7,8	V	VI	¿Sismo múltiple? San Felipe-Caracas.
29-10-1900	7,8	VI	VII	Epícentro hacia Cabo Codera.
23-06-1940	5,5	VI	--	Epícentro en Güigüe
23-08-1950	6,9	-	VI	Terremoto de El Tocuyo.
29-07-1967	6,3	VI	VII	Terremoto de Caracas. En Güigüe Intensidad local IX

3.2.- Inundaciones

El área en la cual se encuentran ubicados las instalaciones del hospital tienen una cierta pendiente hacia el sur (Av. Lisandro Alvarado). De acuerdo a la información acopiada, los drenajes de esa avenida han resultado insuficientes para absorber el volumen de agua acumulado en lluvias fuertes. No se constataron ni

reportaron riesgos de inundaciones en las premisas del hospital.

3.3.- Otras Amenazas

Las velocidades básicas de viento establecidas en las Normas COVENIN 2003-86 vigentes (Ref. 4) para el área de Valencia se encuentran entre las más bajas de Venezuela (70 km/hora), las cuales son un 70% menores que las mayores establecidas en el país. Aparte de los casos de ráfagas de corta duración, no se conocen en el área daños por vientos huracanados de acción prolongada. Separado por la fila de Guacamaya (Foto 1), al oeste del hospital se encuentra ubicada la represa de Guataparo, construida hacia el año 1948, con una capacidad de almacenamiento de 28,8 millones de metros cúbicos y una altura de almacenamiento de 30 m. De acuerdo a los patrones de drenaje de la región, el sitio de ubicación del hospital no parece estar amenazado por una eventual falla de este embalse (véase Figura 3).

4.- AREA DE INFLUENCIA DEL HOSPITAL

Este hospital, tipo III de acuerdo a la clasificación del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, es la instalación de salud más importante en el Estado Carabobo. Su área de influencia comprende varios Estados adyacentes, así como áreas en las cuales hay instaladas diversas industrias petroleras, petroquímicas y buena parte de la industria liviana del país.

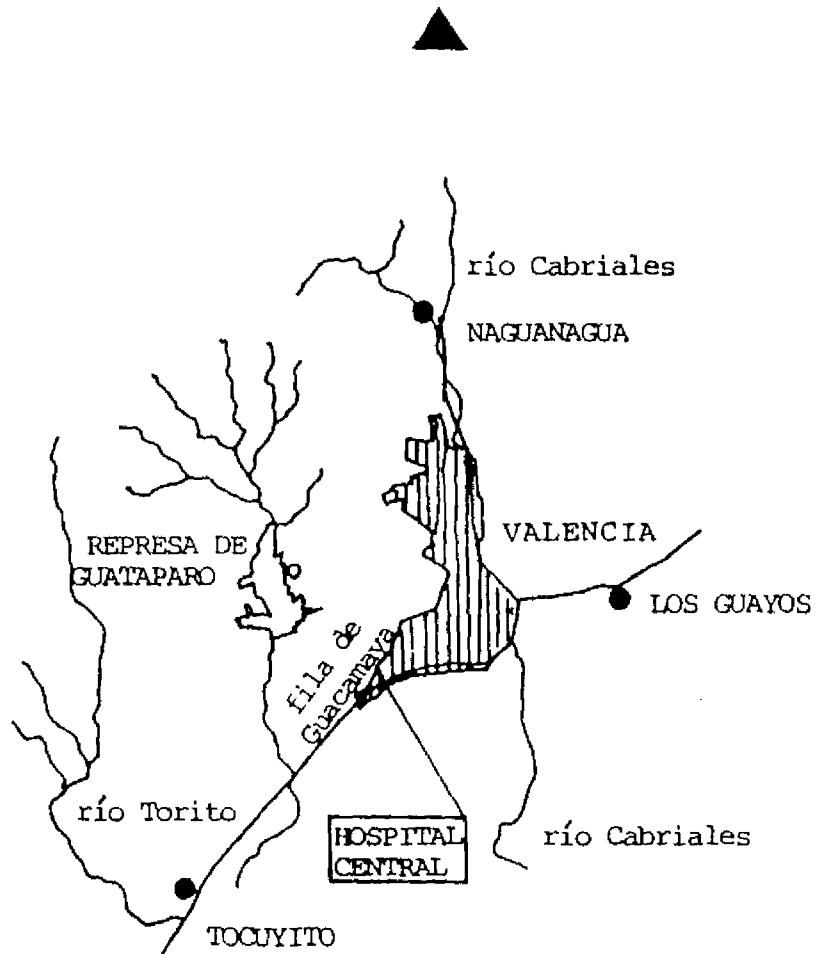


FIGURA 3 UBICACION RELATIVA DE LA REPRESA DE GUATAPARO (vease FOTO 1)

5.- DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION HOSPITALARIA

Como resultado de las visitas de inspección realizadas al hospital los días 06-10-93 , 08-10-93 y 15-10-93, usando la Guía de Inspección para el Programa de Reducción de Vulnerabilidad Hospitalaria (Anexo 1), se encontró lo siguiente:

5.1.- Identificación

Dirección : Av. Lisandro Alvarado

Municipio y Estado: Municipio Candelaria, Edo. Carabobo

Teléfonos : (041) 317145 (central)

316195 (Directo)

Fax : (041) 317198

Tipo de Hospital: III

Proyecto y Construcción: Aproximadamente en 1945

Planos : No disponibles

Directores : Dr. Eleazar Lara Pantín y Dra. Lilian
Magallanes

Personas entrevistadas:

Dr. Eleazar Lara Pantín

Dra. Lilian Magallanes

Ing. Iraida Bolívar

Sr. Giuliano Guadagno

Sr. Jorge Luis Henríquez

5.2.- Descripción

* Conjunto de 32 edificaciones, mayoritariamente de una

- * Area total construida. 94500 m².
- * Area no contruida (patios, espacios libres, zonas eventuales de seguridad): Hay amplios espacios libres entre las edificaciones para ser empleados en caso de emergencia y/o evacuación.
- * Area de hospitalización: Capacidad para 740 camas; aunque actualmente operan 700 por razones presupuestarias.
- * Area de emergencias: Ubicada al nor-oeste de la instalación (véase: Plano del Anexo 2).
- * Area de cirugía, quirófanos y salas de partos: Se observaron filtraciones en el techo de los quirófanos.
- * Rayos X: Las instalaciones de Rayos X se encuentran en planta baja. Por el grosor de los muros divisorios, en inspecciones realizadas por personal especializado, se verificó que protegen contra contaminación.
- * Laboratorios y terapia: Existen 3 laboratorios y 1 unidad de terapia intensiva.
- * Morgue: Está ubicada en un edificio al nor-oeste y ocupa un área de 2000 m², aproximadamente.
- * Almacenes: El área Farmacia se encuentra en el edificio adyacente a la Unidad de transplante de Médula Osea. Ocupa un área de 600 m², aproximadamente.

- * Cocina y comedor: Ubicados detrás del edificio de Maternidad, ocupan un área de 400 m², aproximadamente.
- * Consulta externa: En el mismo edificio donde se ubica Farmacia. Ocupa un área de 1200 m², aproximadamente.
- * Dirección y Administración: Detrás de los talleres. Este edificio ocupa un área de 600 m², aproximadamente.
- * Mantenimiento: En la nave correspondiente a Mantenimiento y Almacén (Foto 2), se detectaron productos tóxicos y materiales combustibles que requieren almacenamiento en estantes debidamente anclados (Fotos 3 y 4).
- * Población aproximada diaria: En horas diurnas el número de personas presente en las instalaciones fue estimado en varios miles (personal médico, paramédico, enfermería, servicio, pacientes, familiares, suplidores y estudiantes de la UC). En horas nocturnas puede alcanzar alrededor de mil personas.

6.- ORGANIZACION Y PERSONAL ACTIVO DEL HOSPITAL

En adición al Director y al Subdirector, el hospital cuenta con 370 Médicos (entre residentes, internos y adjuntos), 853 Enfermeras (301 graduadas y 552 auxiliares), Técnicos Radiólogos, Ingeniero Industrial, Nutricionistas y Obreros. En horas nocturnas la población es de cerca de mil personas.

En término medio, el total mensual de pacientes atendidos es de 21.883, los cuales incluyen: emergencia de adultos (9280), consulta especializada (5377), consulta general (3660) y emergencias de niños (3566).

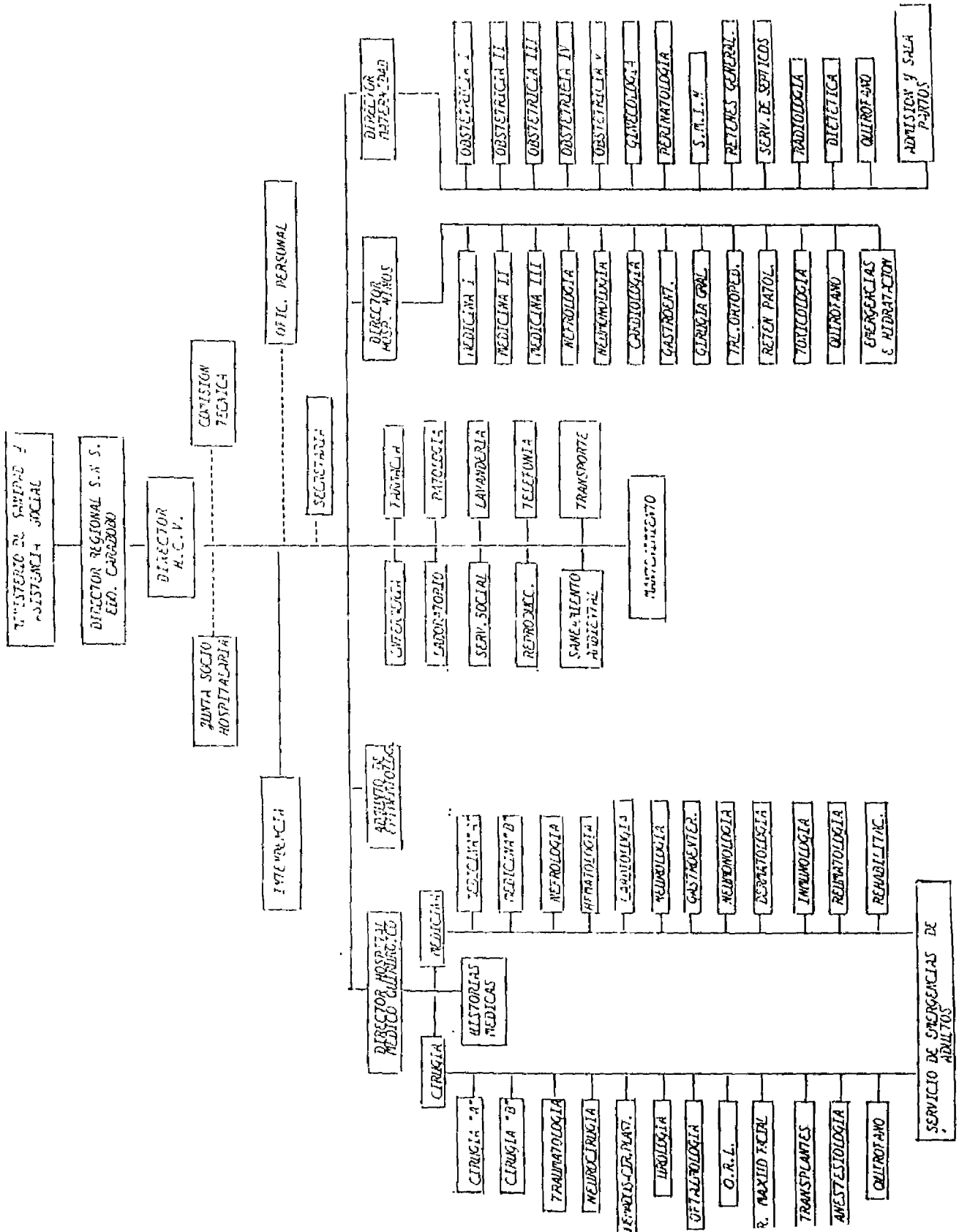
- * Vinculado a la Escuela de Medicina de la Universidad de Carabobo; depende administrativamente del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.
- * Organigrama: Véase Figura 4.
- * Planes de Emergencia y/o Contingencia: No se dispone de Planes de Emergencia; no se realizan simulacros.
- * Organización en caso de emergencias: En proceso de elaboración.
- * Puntos claves en caso de emergencias: No fueron identificados.
- * Comités para caso de emergencia: No están contemplados aún.

7.- SITIO, RIESGOS LOCALES Y FUNDACIONES

El hospital está ubicado en un área con leve pendiente hacia el sur. La ubicación relativa del hospital se presenta en la Figura 1.

- * Vías de acceso: Tiene dos vías de acceso, una por la Avenida Lisandro Alvarado y otra frente a la entrada de Emergencia de adultos (Barrio Central) (Foto 31).

FIGURA 4 ORGANIGRAMA DEL HOSPITAL REGIONAL DE CARABOBO



ANEXOS: 27-04-92

- * Aeropuerto: Está ubicado a unos 15 km de distancia.
- * Agua potable: El hospital cuenta con un tanque a nivel del terreno con capacidad por el orden de 1 millón de litros de agua. Esta es bombeada a un tanque elevado, ubicado en una pequeña colina dentro del área hospitalaria, cuya capacidad es del orden de 250.000 litros, dispuesto a unos 25 m de altura y apoyado sobre una estructura metálica (Fotos 5 a 8).
- * Aguas servidas: No ha habido problemas internos con las aguas servidas. Sí se conoce de obstrucciones ocasionales en las secciones de acoplamiento con la red urbana.
- * Peligrosidad Sísmica: (Véase la Sección 3.1).
- * Inundaciones: La Av. Lisandro Alvarado, de remodelación reciente, aparentemente no dispone de un buen sistema de drenajes.
- * Deslizamientos: No se identificaron riesgos en las colindaciones de la instalación.
- * Volcanes: No es zona de volcanismo
- * Huracanes: No hay registros históricos de huracanes.
- * Terreno dominante en el área: Aún cuando no se dispone de informes de suelos, excavaciones superficiales accesibles (Foto 9) y el hecho de no haber observado daños como consecuencia de asentamientos, permite suponer que el

terreno es competente.

- * Fundaciones: Aparentemente se trata de fundaciones directas.
- * Riesgos tecnológicos: En base a las inspecciones hechas, no se identificaron en las inmediaciones este tipo de riesgos.
- * Afloramiento de humedad: No se ha detectado ninguno de estos fenómenos a nivel de terreno.
- * Represas cercanas: Se identificó una represa aproximadamente al oeste del hospital (véase la Sección 3.3; Figura 3).
- * Informes técnicos sobre riesgos locales: No se conocen informes técnicos sobre riesgos locales.

8.- ESTRUCTURA DE LA EDIFICACION

El hospital, como se indicó en la Sección 5.2, está conformado por edificios de hasta 3 niveles (Anexo I; Foto 10, Maternidad; Foto 11, Cardiología Infantil; Foto 12, Aulas y Planificación familiar).

- * La muestra visitada fue la siguiente:
 - Depósito y Mantenimiento: Galpón de techo liviano. 1 planta (Foto 2).
 - Depósito general: Galpón de techo liviano una planta.

- Dependencias de Dirección y Administración: PB + 1 planta.
 - Aula jardín pediatría: PB
 - Maternidad: Planta con forma aproximada de U muy abierta. PB + 2 plantas (Foto 10).
 - Edificios de aulas: PB (Foto 12).
 - Edificio ampliación: Planta en forma de H alargada PB + 3 plantas (Foto 13).
 - Hospital de niños: PB + 1 planta
 - Farmacia y laboratorio: 1 planta
 - Hematología especial y unidad de trasplante de médula osea: 1 planta (Foto 14, 15 y 16). La interacción entre el pasillo elevado y las edificaciones adyacentes pueden sufrir daños locales por sismos).
 - Nefrología de adultos (en construcción): PB + 2 plantas (Fotos 27 y 28).
-
- * La estructuración de los edificios, en general es de mampostería, con espesores entre 25 y 30 cm, confinada.
 - * Pisos: Placas de concreto armado.
 - * Uniones: No se conocen los detalles de uniones.
 - * Techo: Los techos son platabandas accesibles. No se identificaron riesgos por caídas de parapetos.
 - * Ventanería: Variada (véase Fotos 9 a 14).

- * Configuración: Por su baja altura, en general no parecen ser agravantes las configuraciones en U y H que se aprecian en el Plano del Anexo 2. Por tanto, los diafragmas en general pueden suponerse rígidos. No se aprecian irregularidades geométricas, ni de masa, en elevación, como tampoco hay tanques de agua en las plantas superiores de las edificaciones.

La geometría de ventanas en algunos casos como lo es el Edificio Nuevo, dá lugar a columnas de longitud reducida (Fotos 13 y 17). No obstante no se identificaron interrupciones en la distribución de la tabiquería en planta correspondiente; su espesor parece ser suficiente para absorber los cortantes de piso. La confirmación de éste aspecto requiere evaluación cuantitativa.

- * Fachadas y vidriería: El porcentaje de vidriería es limitado.
- * Tabiquería: En general la tabiquería va de piso a techo y no genera irregularidades. De acuerdo a la información recogida, se trata de mampostería de ladrillo macizo.
- * Estado general de la instalación: El estado de mantenimiento es, en general, aceptable. Algunas fachadas requieren la eliminación de focos de humedad como es el caso del ascensor de la Maternidad (Foto 17). Focos aislados de corrosión incipiente, no amenazan la capacidad portante.

- * En el techo de los Quirófanos se apreció un poco de filtración (Foto 18), que debe ser atendido.

9.- CRITERIOS DE DISEÑO. CALIDAD

- * Proyecto estructural: No se logró ninguna información sobre el proyecto original.
- * Códigos aplicados: Presumiblemente se aplicaron normativas similares a las del MOP 1947. En esa época y hasta el año 1955, el área de Valencia pertenecía a la zona sísmica A, que eran iguales al 50% de los valores máximos prescritos.
- * Calidad de ejecución de la estructura: No se dispone de información sobre la calidad de los materiales. No obstante, de la inspección visual no se apreciaron defectos aparentes.
- * Elementos de unión: El estado de los elementos portantes, se apreció sano, sin agrietamientos visibles.
- * Grietas: No se apreciaron agrietamientos de importancia.
- * Asentamientos: No se observaron asentamientos diferenciales.
- * Deflexiones excesivas: No se constataron deflexiones excesivas. De una manera general, la calidad de la edificación puede calificarse como buena. Las áreas de fachadas afectadas por problemas de humedad representan un porcentaje muy pequeño (véase Foto 17).

10.- SERVICIOS ELECTRICOS, MECANICOS Y SUMINISTROS

- * S/E de alto voltaje: La empresa CAPESEI (Ing. O. Penissi, 041-222974) tiene bajo su responsabilidad algunas obras que mejorarían la confiabilidad de los Servicios Eléctricos: (a) acometida de baja tensión para línea de generación de emergencia de adultos (S/E6); (b) la reubicación de acometida de alta tensión (S/E5).
- * Sistemas de comunicación internos y externos: No se dispone de sistemas adecuados de comunicación internos.
- * Calderas y compresores: Las calderas 2 y 3 fueron inspeccionadas y parecen no estar ancladas (Foto 19). El compresor de la Foto 20 sí está anclado.
- * Almacenamiento y distribución de oxígeno: El tanque de almacenamiento de oxígeno AGA no se encuentra anclado (Fotos 21 y 22).
- * Aire acondicionado: Los equipos de aire acondicionado inspeccionados son de capacidad moderada. No se constataron riesgos.
- * Ascensores: Al parecer los circuitos de los ascensores no están conectados a la red de emergencia. Faltan indicaciones que desincentiven su uso en caso de incendio o temblor.
- * Cocina: Fueron inspeccionados dos instalaciones de cocina,

- * Generador de emergencia: Fueron identificados 5 Generadores de Emergencia. Sus anclajes a las fundaciones fueron verificados. Estos son:
 - i) Maternidad (270 KVA).
 - ii) Edificio ampliación (312 KVA).
 - iii) Pediatría (Hospital de niños) 37,5 KVA.
 - iv) Médula osea (287 KVA).
 - v) Emergencia de adultos (56 KVA).

- * Almacenamiento de combustible: Los tanques de almacenamiento de gas-oil de los generadores de emergencia en las áreas de Pediatría, Ampliación y Médula Osea, son subterráneos. En las áreas de Emergencia de Adultos y Maternidad, los tanques están apoyados sobre estructuras metálicas a 1,00 m de altura, aproximadamente. No presentan una vulnerabilidad elevada.

- * Lámparas de corriente continua: No se detectaron lámparas de corriente continua para iluminación en casos de emergencia.

- * Estantes de baterías: No se detectaron estantes de baterías.

- * Recolección de aguas de lluvias: Por la configuración de las edificaciones y la topografía del terreno el riesgo de inundaciones es remoto.

- * Instalaciones aéreas: De una manera general, el sistema eléctrico requiere adecuación para mejorar su eficiencia en algunos áreas críticas como son los quirófanos, pues existen breakers que deben ser operados manualmente, lo cual es inoperante en caso de emergencia. No se identificaron áreas que representen riesgos mayores.

11.- RIESGOS DE INCENDIO Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- * Instalación asegurada. Póliza de incendio: No evaluado.
- * Sistemas de detección de humos: No se identificaron sistemas que operan bajo acción de humo y/o calor.
- * Sistemas de extinción: No se constató la existencia de estos equipos.

12.- ESTABILIDAD DE COMPONENTES NO-ESTRUCTURALES

- * Los estantes revisados que no forman parte de estructuras mayores, como por ejemplo algunos de los que hay en la nave de almacenamiento y mantenimiento, no se encuentran debidamente anclados (Foto 4). Este aspecto amerita atención especial en aquellas áreas en las cuales se almacenan líquidos tóxicos y/o inflamables.
- * Pizarrones, cuadros, cilindros de almacenamiento, cargas en repisas altas, estantes de baterías En dos áreas diferentes de la instalación se identificaron grupos de cilindros de almacenamiento de gases de estabilidad precaria (Fotos 23 y 24).

- * Computadoras, equipos de registro, TV, altoparlantes: No se detectaron riesgos de este tipo.
- * Maceteros, letreros, tabiques inestables, parapetos: No se detectaron riesgos de este tipo.
- * Falsos techos: Ocasionalmente se han empleado. En tales casos, pueden representar riesgos importantes por la elevada altura de los entrepisos.

13.- RUTAS DE EVACUACION O ESCAPE

- * No están indicadas las rutas de escape o evacuación en casos de emergencia. En los extremos del Edificio de Emergencia-Hospitalización de Adultos se encuentran unas escaleras tipo caracol que podrían, aunque no son las más indicadas, emplearse como ruta de escape. Dichas escaleras requieren ser rehabilitadas para tal fin.
- * Las puertas de salida abren hacia afuera y son suficientemente anchas, con algunas excepciones.
- * Amenaza al caer objetos en las áreas de escape: No se detectaron amenazas de este tipo ni agravantes potenciales.
- * Las dimensiones de los elementos de soporte (columnas) de las cubiertas de los pasillos de circulación son insuficientes para resistir la intensidad de los sismos esperados en el área de Valencia (ver Anexo 3) (Fotos 25 y 26).

14.- PREVISIONES PARA CASOS DE EMERGENCIA

- * Reacción de las autoridades ante la probabilidad de una predicción inminente: Hay interés en obtener más información.
- * Plan de contingencia: No se dispone de planes de contingencia.
- * Sistemas de alarmas: Aparentemente no se dispone de sistemas de alarmas.
- * Tanque de almacenamiento de agua de reserva: El hospital dispone de un tanque de 15 x 15 x 2,5 m, elevada a tanque metálico por bombeo (Véase la Sección 5.2). La estabilidad del tanque elevado, en particular las zonas de anclaje de los arriostramientos y montantes de apoyo (Foto 8), requiere evaluación.
- * Rutas de circulación de ambulancias. Riesgo de obstrucción: Podrían señalizarse mejor las rutas internas para mejorar eficiencia. El acceso de camillas desde el Barrio Central podría mejorarse construyendo una rampa adyacente a las escaleras (Foto 31). Hay libre acceso de vehículos al hospital y se observaron vehículos mal estacionados.
- * Areas de emergencia, triaje, intervenciones quirúrgicas: Hay amplias áreas. No se constató su identificación. En la entrada de emergencia se ha dispuesto una cubierta de

grandes vanos (Foto 29) soportada por apoyos tubulares compuestos (véase el primer plano de la Foto 29) y por apoyos tubulares cortos sobre la edificación (Foto 30). La longitud y resistencia al corte de estos apoyos requiere evaluación, tomando en consideración las dimensiones de la cubierta y la flexibilidad de las columnas tubulares.

- * Muebles que puedan ser usados como protección: Sólo se identificaron algunos adecuados a tal fin.
- * Medidas protectoras contra rotura de ventanas: No observadas en las áreas impeccionadas.
- * Señalización de no correr ni usar ascensores: No observado en las áreas recorridas.
- * Responsable de planta de emergencia. Frecuencia de pruebas: Se practican una vez por semana.
- * Experiencias. Simulacros. Frecuencia: No se realizan.
- * Tableros de control: Se requiere una mejor indicación e identificación para facilitar su ubicación.

15.- RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD

Las observaciones hechas en el sitio, conjuntamente con la información disponible sobre las amenazas naturales, con énfasis en la peligrosidad sísmica, revelan que las edificaciones e instalaciones del Hospital Central (Dr. Enrique Tejera) presentan en conjunto una vulnerabilidad

moderada a sismos de la intensidad establecida en las Normas vigentes.

Los aspectos más importantes que ameritan atención, a fin de reducir la vulnerabilidad en áreas críticas de la instalación, se anotan a continuación. En el proyecto y diseño de las acciones a tomar se deben emplear como referencia las Normas COVENIN 1756-82 vigentes (Ref. 5).

15.1.- Acciones a Corto Plazo

- i) Verificar la seguridad a sismos (resistencia y/o longitud de apoyo) de los elementos que soportan la cubierta dispuesta en la entrada de Emergencia.
- ii) Proceder al anclaje del tanque de almacenamiento de Oxígeno (AGA) ubicado al lado del pasillo (caminería) que va de la Maternidad hacia Laboratorio y Consulta Externa.
- iii) Verificar y, si fuese necesario reforzar, las condiciones de anclaje de los Generadores de Emergencia.
- iv) Continuar el proceso de adecuación de los sistemas eléctricos a los requerimientos operativos de áreas críticas (Pabellón, Maternidad, Unidades de Trasplante).
- v) Solicitar a las autoridades competentes la revisión de los drenajes de aguas de lluvia y de aguas

servidas en el terreno correspondiente de la Av. Lisandro Alvarado.

- vi) Elaborar, conjuntamente con Atención Inmediata y Defensa Civil, los Planes de Contingencia para situaciones de emergencia, los Comités de Emergencia y la Planificación de Simulacros.
- vii) Proceder a la instalación de Sistemas de Iluminación de Emergencia, Alarma y Extinción de Incendios en las áreas críticas. Simultáneamente, indicar las rutas de evacuación. Considerar la alternativa de rehabilitar las escaleras tipo caracol del edificio de hospitalización de adultos como eventuales rutas de evacuación.
- viii) Continuar con el mantenimiento preventivo, en especial eliminar la filtración detectada en el techo de la Sala de Cirugía (Hospitalización de Adultos).

15.2.- Acciones a Mediano Plazo

- i) Diseñar y disponer los arriostramientos y/o refuerzos necesarios en los pasillos para evitar su eventual ruina en caso de un sismo intenso.
- ii) Verificar la seguridad a sismos de los niveles superiores del Edificio Nuevo (Hospitalización de Adultos), posiblemente afectada por la configuración de abertura en sus fachadas.

- iii) Evaluar los anclajes de los montantes principales y los anclajes de los arriostramientos, del tanque elevado de agua potable.
- iv) Fijación y/o arriostramiento de los estantes que almacenan productos químicos y fármacos. Colocación de dispositivos sencillos (y económicos) que eviten su caída durante un sismo.
- v) Disponer un sistema de almacenamiento provisional y/o fijación (por ejemplo una cadena, un mecate o una viga) para mantener asegurados los recipientes cilíndricos (bombonas) y evitar así su volcamiento y eventual explosión.
- vi) Facilitar el acceso de ambulancias al área de Emergencia por medio de una rampa adyacente al área de las escaleras que conectan con el Barrio Central.

REFERENCIAS

1. BELTRAN, C. Mapa Neotectónico de Venezuela. FUNVISIS, Depto. de Ciencias de la Tierra, Caracas 1993 (Esc. 1:2.000.000).
2. SCHUBERT, C. Neotectonics of La Victoria Fault Zone, North-Central Venezuela. Annales Tectonicae, Vol. II, 1: 58 - 66, 1988.
3. GRASES, J. Investigación sobre los sismos destructores que han afectado el Centro y Occidente de Venezuela. 3 vol. INTEVEP, Caracas, 1980.
4. COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. Acciones del Viento sobre las Construcciones COVEVIN 2003-86, Caracas, 1986.
5. COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. Edificaciones Antisísmicas. COVENIN 1756-82. Caracas, 1987.