

CAPITULO N° 4

ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD EN HOSPITALES

VULNERABILIDAD ORGANIZATIVO - FUNCIONAL.

La determinación de la Vulnerabilidad Organizativo - Funcional de un Hospital requiere de la realización de un análisis secuencial, que contempla lo siguiente:

INFORMACION GENERAL

Incluye toda la caracterización del Hospital en términos de responsabilidad institucional, área de influencia, capacidad de camas y como se distribuyen, personal en general. Asimismo se deben aquí incluir todos los indicadores hospitalarios que nos permitan tener una clara idea del tipo de atenciones más frecuentes que este brinda (atención ambulatoria, emergencias, cirugías, etc.), así como el lugar de procedencia de los pacientes y su edad

Del análisis de estos datos se obtiene el perfil del hospital y la procedencia real de sus usuarios, la cual podría no ser necesariamente coincidente con el área de influencia determinada por los órganos administrativos oficiales.

CONDICIONANTES DEL ENTORNO

Incluye toda la información relacionada con el exterior del establecimiento, es decir: los Servicios Públicos, Accesibilidad, Medio Ambiente y Elementos Complementarios (paraderos públicos, venta ambulatoria, locales comerciales y otras actividades urbanas).

ORGANIZACIÓN FÍSICA Y FUNCIONAMIENTO

ORGANIZACION FÍSICA

El concepto de Organización esta referido a como se distribuyen e interrelacionan las diversas Unidades ó Servicios que componen un Establecimiento de Salud.

El éxito del funcionamiento de un hospital dependerá principalmente de la claridad con que el proyectista establezca las relaciones de Funcion-Circulación-Usuarios desde el inicio del proceso del diseño

La organización física de todo hospital es finalmente el fruto de un Programa Medico-Funcional específico; transformado en ambientes, con sus respectivas areas físicas y adecuado a las condiciones físicas existentes en el terreno destinado para tal función.

Como en toda obra existirán condicionantes y limitaciones de índole económica y técnica, sin embargo el resultado final siempre estará referido al criterio y calidad de diseño que el o los proyectistas posean.

Esto significa que el producto final - en términos de organización física es responsabilidad directa de los encargados del diseño en todas sus etapas; por lo que la menor o mayor vulnerabilidad del hospital a nivel de Organización y Funcionamiento posterior es un factor a considerar desde el momento en que se inicia el proceso de diseño y planeamiento del establecimiento.

Aspectos a analizar

Terreno: Forma, Dimensión, Topografía, suelo, areas, etc.

Accesos: Ubicación y tipo de accesos

Edificaciones: Describir todas las edificaciones que componen el hospital: Forma, material constructivo y sistema estructural, periodo o año de

construcción, indicar posibles criterios de diseño (pabellonal, monoblock, claustro, etc.), instalaciones vitales, etc.

Organización Física de las Edificaciones: Listado de ambientes por piso y por Unidad, Area y/o Servicios; Zonificación General y por otras, etc.

Circulaciones Generales: verticales y horizontales, externas e internas, por tipo de usuario, calidad de las mismas, etc.

Ductos: Tipo y ubicación de los ductos

Areas Libres: Determinar su calidad en términos de utiles (posibilidad de ser aprovechadas) o inútiles (cuando por su dimensión, topografía o ubicación no brindan un apoyo adecuado)

Entorno: caracterización de la periferia inmediata al hospital (comercios, venta ambulatoria, otras instituciones, etc.)

Transito Vehicular - paraderos publicos: areas congestionadas, fluidez vehicular, concentraciones de usuarios, etc.

FUNCIONAMIENTO

La idea de funcionamiento involucra las Relaciones y Actividades que se establecen y realizan entre los distintos Servicios que conforman un Hospital

Concepto de Relación.-

Está referido a la ubicación y distribución física de los servicios, así como a la calidad de accesibilidad y circulación existente entre ellos.

Se valora de la siguiente manera:

RELACIONES OPTIMAS: Cuando por su ubicación física, accesibilidad, cercanía o distanciamiento los diferentes servicios funcionan sin presentar problemas

RELACIONES

CONFLICTIVAS: Cuando al interior de un servicio, o entre dos o más servicios, las relaciones de accesibilidad y circulación se ven interrumpidas o comprometidas constantemente. Este valor negativo pueden ser revertido corrigiendo el origen del conflicto.

RELACIONES NULAS: Cuando por errores de distribución física (infraestructura) las relaciones entre dos o más servicios complementarios son inexistentes. Su corrección involucra modificación profunda de la planta física.

Concepto de Actividad.-

El concepto de Actividad está referido a las labores que se realizan en cada servicio y a las facilidades con que se cuenta para la ejecución de dicha labor.

Las facilidades a contemplar son: Area de ambiente (relación de m³ por tipo de actividad), servicios vitales existentes (energía, agua, aire acondicionado, etc.), equipamiento existente (equipo fijo y mobil), calidad de acabados y mobiliario.

Se valora de la siguiente manera:

Bueno : Cuando el ambiente o área de trabajo posee los requisitos mínimos para garantizar una buena labor médica: Area mínima recomendable, servicios vitales básicos existentes, acabados adecuados, equipo mínimo operativo.

- Regular :** Cuando el ambiente o área de trabajo no cuenta con parte de los servicios vitales, equipos o acabados que garanticen una buena labor. Puede ser corregido con mejoras que no involucren paralización del servicio o una alta inversión. (Por ejemplo dotación de equipos portátiles de oxígeno y/o de vacío, mejoras en los acabados, reparaciones de bajo costo o reequipamiento, etc)
- Malo :** Cuando el ambiente o área de trabajo no cuenta con el área mínima recomendable para funcionar, ni las instalaciones vitales mínimas y equipamiento adecuado.
En este caso la corrección de la deficiencia involucra mejoras físicas y paralización del servicio, área o ambiente, a fin de mejorarlo.
- Pérdida :** Cuando el ambiente o área de trabajo no brinda posibilidad alguna de mejora debido a su obsolescencia física o mala calidad de infraestructura y su corrección compromete a otros servicios del Hospital. En este caso las mejoras por ser a gran escala exigen de estudios más profundos
(Por ejemplo: demoliciones, paralización del funcionamiento de sectores del Hospital o de todo el Hospital).

ANALISIS DE LAS RELACIONES Y ACTIVIDADES HOSPITALARIAS

Se analizarán todos los ambientes y servicios de acuerdo a los criterios de Relación y Actividad antes indicados. La calificación por cada ambiente y/o sector será conjunta, es decir indicando ambas calificaciones al final de cada análisis.

Luego del análisis se procederá a redactar las conclusiones de las Relaciones y Actividades halladas, tratando de brindar soluciones prácticas a los problemas encontrados.

Estas soluciones incluirán recomendaciones y propuestas a corto, mediano y largo plazo; y principalmente estarán destinadas a permitir que el Hospital pueda utilizar en lo posible a sus propios técnicos a fin de resolver los problemas detectados.

Un aspecto importante a considerar radica en que el objetivo del análisis estará dirigido fundamentalmente a todas aquellas áreas que cuentan con pacientes críticos y a las que brindan atención de emergencia.

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD ORGANIZATIVO FUNCIONAL.

La realización de un Estudio de Vulnerabilidad tiene por objeto identificar la predisposición de un elemento la evaluación y posterior determinación de la vulnerabilidad permite así conocer el riesgo al cual esta expuesto ese elemento o conjunto de elementos ante una amenaza probable o conjunto de elementos a sufrir daño, debido a posibles acciones externas generadas por la ocurrencia de un evento potencialmente desastroso, durante un período de tiempo, en un sitio dado

- FACTORES

La evaluación y determinación de la Vulnerabilidad Organizativa-Funcional de un Establecimiento de Salud se logra en base a los siguientes factores:

Demanda : Importancia de un servicio con respecto a otro al momento de brindar atención médica, antes y después de ocurrido un evento desastroso (factor referido a Actividad).

Función : Importancia de un servicio con respecto a otro en brindar continuidad operativa antes, durante y después de ocurrido un evento desastroso (factor referido a la actividad)

Ubicación : Importancia de la localización de un servicio al interior del Hospital; su accesibilidad y facilidad de circulación a nivel intrahospitalario (factor referido a Relación) Este factor es determinante en la definición del grado de riesgo.

CLASIFICACION DE LOS SERVICIOS HOSPITALARIOS

A partir de estos tres factores podemos clasificar a los servicios hospitalarios en:

Críticos : Servicios que por su función y demanda son considerados de vital importancia ante la ocurrencia de un evento desastroso (Por ejemplo: U.C.I., Centro Quirúrgico).

Determinan riesgo para la vida y riesgo para el funcionamiento.

De Apoyo : Servicios que por su función y demanda apoyan a aquellos servicios considerados Críticos (Por ejemplo: Imagenología, Laboratorio, Esterilización etc/).

Determinan riesgo para el funcionamiento

Básicos : Servicios que por su función y demanda facilitan el funcionamiento del Hospital en situación normal. Su paralización no involucra riesgo luego de ocurrido un desastre.

GRADOS DE VULNERABILIDAD

De acuerdo a como se clasifican los Servicios Hospitalarios por Función y Demanda y estando condicionados según su ubicación física y la calidad de labor que estos están preparados a desempeñar, la Vulnerabilidad se clasifica en tres grados:

Baja : Cuando por su buena ubicación y calidad de servicio la predisposición a sufrir algún tipo de daño ante un evento desastroso es muy remota o nula.

La Vulnerabilidad Baja puede devenir en Media cuando la calidad del servicio es descuidada y en Alta, cuando no sólo se descuida la calidad del servicio sino que por factores externos a ésta, la ubicación del servicio pierde sus cualidades originales (Por ejemplo: ampliaciones y/o remodelaciones indiscriminadas).

Media : Cuando por la mala calidad de servicio, la predisposición a sufrir daño ante un evento desastroso es probable.

Puede devenir en Alta cuando se presentan las condiciones dadas en el párrafo anterior.

La Vulnerabilidad Media puede ser mitigada y llevada a baja mejorando la calidad del servicio.

Alta : Cuando por mala ubicación o distribución, la predisposición a sufrir daño ante un evento desastroso es real y concreta. Sólo puede ser mitigada y llevada a baja mejorando las condiciones de ubicación, pues en caso de mejorar solo la calidad, siempre el factor de ubicación será un fuerte condicionante negativo.

NIVELES DE RIESGO

El Nivel de Riesgo es el grado de pérdida esperado ante la ocurrencia de un evento desastroso en particular (amenaza probable), en función al grado de vulnerabilidad determinado, en el elemento o conjunto de elementos por el Estudio de Vulnerabilidad.

Los riesgos pueden ser categorizados en:

- Riesgo para la vida: Cuando la vida humana esta expuesta en mayor o menor medida a sufrir daño o pérdida.
- Riesgo para el funcionamiento: Cuando el servicio afectado esta expuesto en mayor o menor medida a sufrir destrucción o pérdida.

- CLASIFICACION DEL RIESGO

El riesgo se clasifican en cuatro niveles.

- Bajo** : Cuando la pérdida esperada a nivel de Riesgo para la Vida y Riesgo para el Funcionamiento es baja o inexistente. Involucra un grado de Vulnerabilidad Baja.
- Moderado** : Cuando la pérdida esperada a nivel de Riesgo para el Funcionamiento está en función a un grado de Vulnerabilidad Media (mala calidad del servicio).
- Alto** : Cuando la pérdida esperada a nivel de Riesgo para la Vida está en función a un grado de Vulnerabilidad Alto (Mala calidad del servicio y ubicación).
- Pérdida** : Cuando la pérdida esperada a nivel de Riesgo para la Vida y Riesgo para el Funcionamiento es Alta e involucra un grado de Vulnerabilidad Alto con colapso del sistema.

- DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD ORGANIZATIVA-FUNCIONAL.

El estudio a realizar tiene como objetivo analizar al Hospital a partir de lo que le puede suceder ante un terremoto (desastre esperado)

En el aspecto organizativo-funcional los daños estan supeditados al Aspecto Estructural y al No-Estructural, toda vez que dependería de la capacidad de respuesta estructural del edificio para determinar su evacuación o no, y de las líneas vitales operativas para que este pueda continuar funcionando

LISTADO DE SERVICIOS Y/O AMBIENTES	CLASIFICACION DEL SERVICIO O ELEMENTO	VULNERABILIDAD	RIESGO
Accesos	Crítico		
Vestibulo de Ingreso	Crítico		
Ascensores	Crítico		
Central de Comunicaciones	Apoyo		
Area Administrativa	Básico		
Area Atención Ambulatoria	Apoyo		
Farmacia	Apoyo		
Laboratorio/Banco de Sangre	Apoyo		
Radiología/Imágenes	Apoyo		
Area de Emergencia	Crítico		
Areas de Hospitalización	Básico		
Centro Quirurgico	Crítico		
U.C.I.	Crítico		
Area Quemados	Crítico		
Cocina y Nutrición	Básico		
Lavandería	Básico		
Almacenes	Apoyo		
Casa de Fuerza	Crítico		
Grupo Electrónico	Crítico		
Incinerador	Apoyo		
Anatomía Patológica Laborat.	Apoyo		
Almacén Oxígeno	Crítico		
Auditorio	Básico		
Plaza Ingreso	Apoyo		

Nota: Ejemplo de listado de servicios a valorar (esta lista varia de acuerdo al tamaño del establecimiento).

CUADRO No. 10: CUADRO DE VULNERABILIDAD ORGANIZATIVA-

VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL

DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD

La aplicación de los instrumentos y fichas técnicas tiene por objeto identificar, evaluar el estado situacional del sistema, sub sistema y/o equipo que esta en disposición de brindar un servicio el cual nos permite conocer el estado, su vulnerabilidad, el riesgo al cual estan expuestos el conjunto de elementos ante una amenaza probable a sufrir daños que pongan fuera de servicio a que atienden contra la vida humana por acciones internas o externas generadas por la ocurrencia de un evento potencialmente desastroso y impredecible para el establecimiento.

- Factores

La evaluación y determinación de la Vulnerabilidad No Estructural del establecimiento se logran teniendo en consideración un análisis de los factores de la demanda, su función, la ubicación y el mantenimiento que tienen estos elementos. Utilizando los documentos diseñados para tal efecto clasificandose en BAJA, MEDIA Y ALTA

- Su clasificación de los sistemas, sub sistemas, equipamiento médicos y ligado a la obra civil, así como los acabados arquitectónicos se han clasificado en críticos, de apoyo, básico y esporádicos.

Ver cuadro #11.

- Se debe considerar la incidencia en la calidad del mantenimiento de las instalaciones en general, así como de toda la planta física
- El Riesgo se clasifica en cuatro niveles: BAJO, MODERADO, ALTO Y PERDIDA.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS Y SUB SISTEMAS Ó EQUIPOS

- CRITICO** : Sistema, Subsistemas o Equipo requeridos para el funcionamiento de equipamiento vital para la vida de los pacientes, que al fallar el sistema, pueda afectar directa o adversamente el funcionamiento de otro sistema o equipo de vital importancia.
- APOYO** : Sistema, Subsistema o Equipo requerida para el apoyo de funciones básicas que pueden operar en forma limitada si ocurre una falla.
- BASICO** : Sistema o Subsistema o Equipo requerido para el funcionamiento prolongado del Hospital.
- ESPORADICO:** Sistema, Subsistema o Equipo de Requerimiento portátil para suplir emergencias.

GRADOS DE VULNERABILIDAD

De acuerdo a como se clasifican los Servicios Hospitalarios por Función y Demanda y estando condicionados según su ubicación física y la calidad de labor que estos están preparados a desempeñar, la Vulnerabilidad se clasifica en tres grados.

Baja : Cuando por su buena ubicación y calidad de servicio la predisposición a sufrir algún tipo de daño ante un evento desastroso es muy remota o nula.

La Vulnerabilidad Baja puede devenir en Media cuando la calidad del servicio es descuidada y en Alta, cuando no sólo se descuida la calidad del servicio sino que por factores externos a ésta, la ubicación del servicio pierde sus cualidades originales (Por ejemplo: ampliaciones y/o remodelaciones indiscriminadas)

Media : Cuando por la mala calidad de servicio, la predisposición a sufrir daño ante un evento desastroso es probable
Puede devenir en Alta cuando se presentan las condiciones dadas en el párrafo anterior
La Vulnerabilidad Media puede ser mitigada y llevada a baja mejorando la calidad del servicio

Alta : Cuando por mala ubicación o distribución, la predisposición a sufrir daño ante un evento desastroso es real y concreta. Sólo puede ser mitigada y llevada a baja mejorando las condiciones de ubicación, pues en caso de mejorar solo la calidad, siempre el factor de ubicación será un fuerte condicionante negativo.

CLASIFICACION Y/O EVALUACION DEL RIESGO

El riesgo se clasifican en cuatro niveles:

- Bajo** : Cuando la pérdida esperada a nivel de Riesgo para la Vida y Riesgo para el Funcionamiento es baja o inexistente. Involucra un grado de Vulnerabilidad Baja.

- Moderado** : Cuando la pérdida esperada a nivel de Riesgo para el Funcionamiento está en función a un grado de Vulnerabilidad Media (mala calidad del servicio).

- Alto** : Cuando la pérdida esperada a nivel de Riesgo para la Vida está en función a un grado de Vulnerabilidad Alto (Mala calidad del servicio y ubicación).

- Pérdida** : Cuando la pérdida esperada a nivel de Riesgo para la Vida y Riesgo para el Funcionamiento es Alta e involucra un grado de Vulnerabilidad Alto con colapso del sistema.

Sistema/Subsistema	Clasificación del Sistema de Sub Sist.	Vulnerabilidad	Riesgo
Almacenamiento y Distribución de Agua	Crítico		
Evacuación de Aguas Servidas/Desagüe	Apoyo		
Sistemas Contra Incendios	Crítico		
Planta propia de Energía G.E.	Crítico		
Energía Distribución	Apoyo		
Almacenamiento de cilindros combustibles	Crítico		
Comunicaciones	Crítico		
Mantenimiento y Conservación	Crítico		
Almacenamiento y Distribución Comidas	Apoyo		
Almacén de Medicamentos y Materiales	Crítico		
Áreas de Circulación: Horizontal, Vertical (Escaleras)	Crítico		
Ascensor	Crítico		
Laboratorio Clínico y Banco de Sangre	Apoyo		
Archivo Clínico	Apoyo		
Diagnóstico por imágenes R.X.	Apoyo		
Centro Quirúrgico	Crítico		
Acabados Interiores/Elementos Arquitectónicos	Apoyo		
Acabados Exteriores/Elementos Arquitectónicos	Apoyo		
Sustancias Químicas	Crítico		
Combustibles	Crítico		
Señalización	Crítico		

Nota: Ejemplo de listado de servicios a valorar (esta lista varía de acuerdo al tamaño del establecimiento).

**CUADRO No. 12: SISTEMAS DEL CUAL DEPENDE EL HOSPITAL -
VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL**

VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL

INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO Y PROCESAMIENTO DE LOS FORMULARIOS PARA LA REALIZACION DE VULNERABILIDAD DE EQUIPOS

INSTRUCTIVO

La hoja para la realización de la evaluación de la vulnerabilidad del equipamiento que pueden ofrecer peligro en los establecimiento de Salud tiene por objeto permitir la recopilación de la información técnica y operacional relacionada con los equipos existentes en el Hospital, se encuentren o no instalados y en condiciones de funcionamiento, como base fundamental para facilitar el levantamiento de un inventario general que refleje, en forma simple y ágil las condiciones físico funcionales del equipamiento y la reducción de la vulnerabilidad.

El formato utilizado, denominado "Hoja de vulnerabilidad de Equipos", está dividido en cinco (5) secciones, identificadas por ordinales de la letra "A" a la letra "E". Todas ellas están interrelacionadas, puesto que se refieren a la misma "unidad" que equipamiento, (se procesa una hoja por cada equipo). La hoja en mención deberá ser llenada siguiendo el siguiente orden:

A. LOCALIZACIÓN

B. CARACTERISTICAS TECNICAS Y OPERACIONALES

C. DEFICIENCIA ENCONTRADA

D. SOLUCIÓN PROPUESTA

E. OBSERVACIONES

A. SECCIÓN "A" LOCALIZACIÓN

En esta primera parte se consigna la información básica relacionada con el Establecimiento de Salud y la localización del equipo dentro del medio ambiente hospitalario, a saber:

- (1) Hospital: En este espacio se anota el nombre de la institución o Establecimiento de Salud,
Ej. Hospital Hipolito Unanue - Tacna
- (2) Localidad: Ciudad o población en el cual se encuentra asentado en Establecimiento.
Ej. Red 190-IRR39001
- (3) Planta: Piso o nivel del edificio del Hospital en el cual se encuentra funcionando el equipo, y/o instalación que se evalúa.
Ej. Segundo piso, sector sur, etc.
- (4) Servicio: Nombre del Servicio o Departamento, ya sea Médico, Asistencia de Apoyo o Auxiliar, dentro del cual presta servicio el equipo.
Ej. Servicio de Radiología, departamento de Nutrición y Dietética, etc.
- (5) Ambiente: Nombre del espacio físico, unidad funcional o área complementaria donde se encuentre instalado o funcione el equipo.
Ej. Laboratorio de Hematología, (como uno de los ambientes dentro del servicio de Laboratorio Clínico de la Institución)
- (6) Otra Información

B. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y OPERACIONALES

Como su nombre lo indica, la información contenida en esta Sección corresponde, en su primera parte, a las características técnicas del equipo. En su segunda parte, se consigna la información relativa a las condiciones operativas y funcionales del equipo; su estado de operatividad, evaluación de riesgo relacionado con su Vulnerabilidad y recomendaciones, Propuestas para la mitigación de la Vulnerabilidad del equipo y/o instalación.

- (7) Nombre: Se consigna el nombre con el cual se conoce o designa el equipo.
Ej. Máquina de hemodialisis, etc.
- (8) Código: Este espacio ha sido incluido para anotar el número de código que le corresponda, (de acuerdo a una codificación pre-establecida), dentro del Sistema de Información de Mantenimiento de Establecimientos de Salud.
- (9) Origen: En esta casilla se anota el nombre del país de procedencia o fabricación del equipo.
Ej. Japón, etc.
- (10) Fabricación: En el espacio respectivo se anota el año de fabricación del equipo, de acuerdo a los datos de placa.
Ej. 1995
- (11) Instalación: Se anota el año, o la fecha aproximada, en la cual fue instalado el equipo. En el caso particular de que el equipo esté instalado y nunca haya sido puesto en funcionamiento, se hace la anotación respectiva en la Sección "C", Deficiencia Encontrada. Para una mayor explicación del porqué de esta situación se anota lo correspondiente en la Sección "E", Observaciones.
- (12) Marca: En este espacio se anota la marca del equipo.
Ej. 'Westinghouse', 'Ohio Armstrong', 'Rodentock', etc.
- (13) Fabricante: Se anota el nombre de Casa de fabricación del equipo. Con frecuencia la "marca" corresponde al nombre de la casa fabricante.
- (14) Modelo: Se anota el número o siglas del modelo, de acuerdo a lo establecido por el fabricante.
Ej. Mod.: 190-A; XMGP-0212-84, etc.
- (15) Tipo: Según corresponda al equipo, dadas sus condiciones de fabricación y operación.
Ej. Tipo "Standar", Móvil, etc.

- (16) Serie: Número de serie, el cual corresponda e indique el equipo, de acuerdo a los datos de placa.
Ej. SERIE N° 2504-1949
- (17) Catálogo: Número de catálogo que corresponda al equipo de acuerdo al Fabricante.
Ej. Cat. N° UM-PDG. 311261, etc.
- (18) Capacidad: Dada en términos de volumen, número de elementos, dimensión de cámara, producción, etc.
Ej. 10 LPM; 60 galones, 32 pies cúbicos, etc.
- (19) Número: Se anota el número de código, si corresponde de acuerdo con el fabricante.
Ej. Código N° 2803-1990 MJGP
En su defecto puede consignarse el número asignado de acuerdo con la codificación adoptada en el "Inventario Físico de Equipos", de la Institución.
- (20) Potencia: Dada en términos de potencia eléctrica, (Watts, Kw) o potencia mecánica, (HP, CV), etc.
- (21) Consumo: De acuerdo al tipo y características del equipo. Puede ser dado en términos eléctricos, mecánicos, etc.
Ej. Kw/hr; m³/hr, Lts/min; Cal/hr, etc.
- (22) Presión: Con indicación de la presión de diseño y/o trabajo, a la cual debe funcionar el equipo, dada en términos de Lbs/pulg; Kg/cm; Bares, Atmósfera, etc.
- (23) Velocidad: Deberá consignarse la información relacionada con las características de operación y/o diseño. Dada en términos de RPM; m/seg, etc.
- (24) Temperatura: Dada en términos de temperatura o rangos de la misma, dependiendo de las condiciones de diseño y operación del equipo. De acuerdo al tipo y procedencia del equipo puede obtenerse en Grados centígrados (C°) o Grados Fahrenheit (F°).
- (25) Características Eléctricas: Estas con específicas de cada equipo y están relacionadas con las condiciones requerida para su funcionamiento, tales como: Voltaje de operación, (110 VAC; 220 VAC); Tipo de corriente utilizada, (AC/DC); Ciclaje, (50/60 Hz); alta o baja tensión, etc. En este aspecto debe ponerse especial atención en verificar los requerimientos eléctricos del equipo y confrontarlos con las condiciones de suministro de corriente dentro de la institución. Cuando se encuentre algún tipo de problema, en este

aspecto, deberá anotarse en la Sección "C". de la Hoja de Vulnerabilidad de Equipos.

Cuando sea pertinente, es deseable que se proponga una solución y se haga las recomendaciones del caso.

- (26) Condición Operativa: Se relaciona en forma directa, con las condiciones funcionales y operativas que presente el equipo, en el momento de la inspección y se califican de acuerdo al siguiente criterio.
- A. Óptima: Cuando sus condiciones funcionales se estimen en un 100% de su capacidad, eficiencia y seguridad en relación con la vulnerabilidad;
 - B. Aceptable: Cuando el equipo opere con limitaciones de tipo funcional, no menores al 75% de su capacidad nominal, y que se encuentre prestado sus servicios en forma aceptable;
 - C. Crítica: Cuando su capacidad funcional y operativa se encuentren por debajo, del 50% de eficiencia, y que además, presente condiciones de inexactitud; mala calibración, componentes defectuosos o dañados, riesgos potenciales para el operador y/o los Pacientes, etc.
 - D. Inoperante: Bajo circunstancias, en las cuales, el equipo se encuentra instalado pero sin estar en funcionamiento. Una situación similar puede darse en el caso de equipo "movil" el cual, encontrándose en aparentes condiciones aceptables de funcionamiento, no se encuentra en operación por diferentes motivos. En este caso particular, deberá proponerse una posible solución y hacer las recomendaciones que sean del caso. Debe tenerse presente que en muchos casos, la "condición operativa" es independiente del estado general del equipo.
 - E. Fuera de Servicio: Se clasifica, dentro de esta categoría a todos los equipos que presenten condiciones de obsolescencia físico-funcional, que haya sido descartados o retirados del servicio por diferentes razones. Al respecto, es recomendable que se haga un diagnostico de tipo general, que se especifiquen en forma breve las deficiencias encontradas y se hagan las recomendaciones del caso.

(27) Clasificación de Riesgo: Deben aplicarse los criterios de tipo apreciativo que determinen, en forma aproximada, el estado de peligro existente tomando en cuenta su apariencia externa; el estado general de mantenimiento y conservación, condiciones de vulnerabilidad, riesgo para la vida, riesgo de pérdida, riesgo de interrupción del funcionamiento.

BAJO Cuando las condiciones de seguridad se estiman en un 100%, debido a su ubicación e instalación correcta y soporte adecuado.

MODERADO : Requiere seguridad, fijación, usar soportes, acoples flexibles, refuerzos, etc. Se estima en un 75% su vulnerabilidad, por considerarse que tiene inadecuada su instalación y soportes.

ALTO Requiere reubicación, sustitución o modificación para evitar el riesgo de pérdida funcional, en consideración a su poca o nula fijación, acoples flexibles, soportes, etc. permitiendo que exista un alto riesgo de que el equipo pueda ser arrojado de su ubicación causando graves daños, relacionados con el usuario y el equipamiento. Riesgo para la vida

PERDIDA : Requiere estudio especial para su recuperación de la inversión, riesgo de pérdida de la instalación y/o equipamiento.

PARA LA VIDA: Monitor y/o Equipo, ejemplo la caída de un equipo sobre el paciente.

PERDIDA

DEL BIEN : Pérdida del Sistema de información computalizada

PERDIDA

FUNCIONAL: La falta de electricidad por falla de grupo electrógeno de emergencia.

D. SOLUCION PROPUESTA

En esta sección se consigna la(s) propuesta(s) de solución a las deficiencias detectadas, según lo establecido en la Sección anterior, o las recomendaciones técnicas, operativas y administrativas, tendientes a corregir o mejorar la situación y condición anómalas encontradas durante la inspección.

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. Remoción | 7. Sustitución |
| 2. Reubicación | 8. Modificación |
| 3. Movilización restringida | 9. Aislamiento |
| 4. Anclaje | 10. Refuerzo |
| 5. Acoples flexibles | 11. Redundancia |
| 6. Soportes | 12. Respuesta rápida y preparación |

- 1.- La remoción. sería la alternativa mas conveniente de mitigación de muchos casos. Por ejemplo, un material peligrosos que pudiera derramarse se puede almacenar perfectamente fuera de los predios. Otro ejemplo sería el uso de un revestimiento muy pesado en piedra o concreto en el exterior el edificio a lo largo de algunos balcones, algo que podría fácilmente soltarse durante el terremoto poniendo en peligro aquello que está debajo. Una solución sería un mejor anclaje o el uso de soportes mas fuertes, pero la mas efectiva seria la remoción y la sustitución.
- 2.- La reubicación. Reduciría el peligro en muchos casos. Por ejemplo, un objeto muy pesado encima de un estante podría caer y causar heridas o averías causando grandes pérdidas. Si se reubica en un estante a nivel del piso no representaría peligro para las vidas humanas ni para la propiedad. Igualmente, sería mejor guardar una botella con un líquido peligrosos a nivel del piso, si es posible.
- 3.- La restricción en la movilización, de ciertos objetos, tales como cilindros de gas y generadores de electricidad, es una buena medida. No importa que los cilindros se muevan un poco mientras no cargan y se rompan sus válvulas liberando su contenido a altas presiones. En ocasiones se desea montar los generadores de potencia alterna sobre resortes para reducir el ruido y las

vibraciones cuando estén operando, pero los resortes amplificarían los temblores de tierra. Por lo tanto, deberían colocarse soportes de restricción o cadenas alrededor de estos resortes de montaje para evitar que el generador salte de su puesto o sea derribado.

- 4.- **El anclaje.** Es la medida de mayor aplicación, Es buena idea asegurar con pernos, utilizar cables, de amarre o de otro manera evitar que piezas de valor o de tamaño considerable caigan o se deslicen. Entre mas pesado sea el objeto mas factible es que se mueva debido a las fuerzas de inercia que entran en juego. Un buen ejemplo sería un calentador de agua, posiblemente habrá varios en un hospital. Son pesados, se caen fácilmente y pueden romper una línea principal de agua además de la línea de electricidad o combustible, constituyendo un peligro de incendio o de inundación. La solución simple es utilizar una cinta metálica para asegurar la parte inferior y superior del calentador contra un muro firme u otro soporte.
- 5.- **Los acoples flexibles.** Algunas veces se usan entre edificios y tanques exteriores, entre diferentes partes separadas del mismo edificio y entre edificios. Estos se utilizan puesto que los objetos diferentes, separados se moverán cada uno independientemente como respuesta a un terremoto. Algunos se mueven rápidamente o a altas frecuencias, otros lentamente a bajas frecuencias. Si hay un tanque fuera del edificio con una tubería rígida de conexión entre los dos, el tanque vibrará a frecuencias, direcciones y amplitudes diferentes a las del edificio, rompiendo la tubería rígida, un tubo flexible entre los dos evitaría rupturas de esta naturaleza.
- 6.- **Soportes.** son apropiados en muchos casos. Por ejemplo, los cielos rasos por lo general están colgados de cables que tan solo resisten a fuerza de la gravedad. Al someterse a la multitud de fuerzas horizontales y de torsión que resultan de un terremoto, caen fácilmente. Aunque los cuadros de luz son inofensivos al caer, algunas veces estas estructuras suspendidas del techo soportan luces pesadas. Al caer, producen serios accidentes a las personas que están debajo. Las conexiones eléctricas también pueden ser arrancadas del techo amenazando con un posible incendio.

- 7.- **La sustitución** por algo que no represente un peligro sísmico es lo correcto en algunas situaciones por ejemplo, un pesado techo de teja no solo hace pesada la cubierta de un edificio, sino mas susceptible al movimiento del terreno en un terremoto, las tejas individuales tienden a desprenderse creando peligro para la gente y los objetos debajo. Una solución sería el cambio por una cubierta mas liviana y mas segura.
- 8.- **Modificación.** Algunas veces es posible modificar un objeto que represente un peligro sísmico. Por ejemplo, los movimientos de la tierra retuercen y contorcionan un edificio, el vidrio rígido de sus ventanas puede romperse violentamente lanzando espadas afiladas de vidrio contra los ocupantes. Es posible adquirir rollos de plástico transparente para cubrir las superficies internas y evitar que se rompan y amenacen a los que estan dentro. El plástico es invisible y modifica el potencial de la ventana de vidrio de producir lesiones.
- 9.- **El Aislamiento.** Es útil para pequeños objetos sueltos. Por ejemplo, si se colocan paneles laterales en estantes abiertos o puertas son pestillos en los gabinetes, su contenido quedará aislado y probablemente no será arrojado por el recinto en caso de un terremoto.
- 10.- **Los Refuerzos.** Son factibles en muchos casos. Por ejemplo un muro de relleno no reforzado o una chimenea no reforzada puede reforzarse sin mayor costo cubriendo la superficie con una malla de alambre y pañetándola con cemento u otra mezcla. No solo se protegerán estos objetos no estructurales contra fallas; en el caso de los muros de relleno, también se reforzarán las partes estructurales
- 11.- **Redundancia.** Los planes de respuesta a emergencia con existencias adicionales constituyen una buena idea. Es posible almacenar cantidades adicionales de ciertos productos en cajas en lugares que serán accesibles luego de un terremoto.

12.- **La rápida respuesta y reparación.** Es una metodología de mitigación empleada algunas veces no es posible hacer algo para evitar la ruptura de una línea en un sitio dado, entonces se almacenan repuestos cerca y se hacen los arreglos necesarios para entrar rápidamente a la zona en caso de ruptura de la línea durante un terremoto. Se podría tener a mano en un hospital piezas de plomería, electricidad y demás, junto con las herramientas apropiadas, de manera que si algo se daña, puede arreglarse fácilmente. Este sería el último recurso en la mitigación, pero es necesario hacerlo antes del temblor y realizar el resto del plan después. Por ejemplo, durante un terremoto se pueden romper los tubos del agua; tal vez no se pueda acoplar cada uno de los tubos y tomar cada una de las medidas para eliminar totalmente este riesgo, pero pueden tenerse a mano los medios para arreglar las cosas rápidamente. Con esta planeación antes del terremoto es posible ahorrar enormes costos ocasionados por daños de agua con una inversión mínima en unos pocos artículos y pensando por anticipado en lo que podría ocurrir.

Además se recopila la información relacionada con:

- (29) **Fuente:** Debe especificarse, en forma legible, el nombre de la persona que actúa como fuente de información, en lo relacionado con el suministro de datos históricos, funcionales, y operativos relacionados con el equipo.
- (30) **Cargo:** En esta parte especifica la denominación del cargo, ya sea de categoría médica, técnica o administrativa, de la persona mencionada en el punto anterior.
- (31) **Encuestador:** Debe contener en nombre completo de la persona responsable del diligenciar la "Hoja de Vulnerabilidad de Equipos".
- (32) **Fecha:** En la cual fue realizada la encuesta.

E. SECCION "E" OBSERVACIONES

En esta sección se consignará todas las observaciones que considere adecuadas El Encuestador.

Ej. Realizar a corto, mediano o largo plazo las soluciones planteadas en la SECCION "D" proponiendo soluciones económicas y/o realización de Estudios complementarios para la mitigación de la vulnerabilidad encontrada

HOJA DE VULNERABILIDAD DE EQUIPOS

A. LOCALIZACIÓN

Hospital: (1)		Localidad: (2)	
Planta: (3)	Servicio: (4)		
Ambiente: (5)		(6)	

B. CARACTERISTICAS TECNICAS Y OPERACIONALES

Nombre: (7)		Código: (8)								
Origen: (9)	Fabricación: (10)		Instalación: (11)							
Marca: (12)		Fabricante: (13)								
Modelo: (14)	Tipo: (15)		Serie: (16)							
Catálogo: (17)	Capacidad: (18)		Número: (19)							
Potencia: (20)	Consumo: (21)		Presión: (22)							
Velocidad: (23)	Temperatura: (24)									
Condición eléctricas: (25)										
Condición operativa: (26)	Optimo		Alto		Critica		Inoperante		F/Servicio	
Clasificación del Riesgo (27)	Bajo		Mod.		Alto		Perdida			
(28) Tipo de Sistema	Critico		Apoyo		Basica		Esporadico			
(29) Vulnerabilidad	Baja		Media		Alta					

C. DEFICIENCIA ENCONTRADA

A. Deficiencia Intrínseca del Equipo
B. Instalación Defectuosa
C. Deficiencia en mantenimiento, reparación y calibración
D. Deficiencia operacional
E. Otras

D. SOLUCIÓN PROPUESTA

1. Remoción	7. Sustitución	OTROS:
2. Reubicación	8. Modificación	
3. Movilización restringida	9. Deslaminado	
4. Anclaje	10. Refuerzo	
5. Acoples flexibles	11. Redundancia	
6. Soportes	12. Resp. Rápida y reparación	
Fuente: (29)	Cargo: (30)	
Encuestador: (31)	Fecha: (32)	Supervisor:

E. OBSERVACIONES:
