

Para el estado de servicio todos los cuerpos cumplen con el valor mínimo requerido  $(I_{so})_{serv}$ .

De acuerdo con los valores de  $(I_{so})_{ult}$  y a la tabla 3.6 se obtienen los siguientes rangos de valores para determinar la vulnerabilidad estructural de cada cuerpo:

Rango	Vulnerabilidad
$I_2 > 0.44$	Baja
$0.44 \geq I_2 > 0.34$	Media - Baja
$0.34 \geq I_2 > 0.23$	Media
$0.23 \geq I_2 > 0.13$	Media - Alta
$I_2 \leq 0.13$	Alta

De acuerdo con la tabla anterior y los valores de la tabla 5.146, se tiene que para el estado límite último todos los cuerpos analizados del Hospital de Puerto Montt presentan una vulnerabilidad calificada como "BAJA".

Es importante destacar que en algunos cuerpos (cuerpos C, E1 y M) la relación entre el índice en la dirección longitudinal y el índice en la dirección transversal no cumplen con el rango aceptado como bueno para esta relación (entre 0.8 y 1.2), luego las deformaciones producto de la flexibilidad y del daño que pueda ocurrir en la dirección más débil (de menor índice) controlan el nivel de daño global.

#### 5.4.1.4 Índices de Shiga ( $I_m$ , $I_c$ e $I_l$ )

Dados los valores de  $FC_p$ , detallados en la tabla 5.134, se calcularán los Índices de Shiga para los cuerpos C, D, E2, K y M en ambas direcciones de análisis y para el cuerpo E1 sólo en la dirección longitudinal.

a) Area de Muros, columnas y planta de cada piso

El área total de muros en la dirección longitudinal y transversal está dada por la suma de las áreas de muros de hormigón armado  $A_{m1}$ ,  $A_{m2}$ ,  $A_{m3}$ ,  $A_{m4}$  y la de muros de albañilería  $A_{a1}$ ,  $A_{a2}$  y  $A_{a3}$ , que se transforman a una de hormigón equivalente desde el punto de vista de la resistencia mediante el factor de transformación  $FR_1$ , contenidas en la tabla 5.135 y 5.137 respectivamente, mientras que el área total de columnas en la dirección longitudinal y transversal está dada por la suma de las áreas  $A_{c1}$ ,  $A_{c2}$  y  $A_{c3}$  de las tablas 5.136 y 5.138 respectivamente.

Los valores del área total de muros de hormigón ( $\Sigma A_m$ ) y el área total de columnas ( $\Sigma A_c$ ) para cada dirección analizada se encuentran en la tabla 5.147.

Tabla 5.147 Area total de muros ( $\Sigma A_m$ ) y columnas ( $\Sigma A_c$ ) de cada cuerpo

Cuerpo	Dirección longitudinal		Dirección transversal	
	$\Sigma A_m$ (cm <sup>2</sup> )	$\Sigma A_c$ (cm <sup>2</sup> )	$\Sigma A_m$ (cm <sup>2</sup> )	$\Sigma A_c$ (cm <sup>2</sup> )
C	60500.0	9300	43316.0	8890
D	64500.0	7000	64061.3	3900
E1	55100.0	8500	49565.5	8000
E2	53600.0	13700	71732.7	10800
K	142853.7	24600	152057.5	28800
L	68272.0	10000	62236.9	8200
M	47100.0	6800	67700.0	6000

Para el cálculo de los índices de Shiga es necesario determinar el área de planta ( $A_p$ ), que corresponde al área encerrada por los ejes resistentes sin considerar balcones y voladizos y el área acumulada. Estos valores se encuentran contenidos en la tabla 5.148.

Tabla 5.148 Area de planta de cada Cuerpo

Cuerpo	Area planta $A_{p_i}$ ( $m^2$ )
C	630.800
D	883.915
E1	707.050
E2	905.538
K	1646.645
L	1002.006
M	635.205

b) Cálculo de  $I_m$ ,  $I_c$  e  $I_t$

Los valores de los índices  $I_m$ ,  $I_c$  e  $I_t$  para todos los cuerpos y para ambas direcciones de análisis se indican en la tabla 5.149.

Tabla 5.149 Valores de los índices  $I_m$ ,  $I_c$  e  $I_t$  de cada cuerpo

Cuerpo	Dirección longitudinal			Dirección transversal		
	$I_m$ ( $cm^2/m^2$ )	$I_c$ ( $cm^2/m^2$ )	$I_t$ ( $Kgf/cm^2$ )	$I_m$ ( $cm^2/m^2$ )	$I_c$ ( $cm^2/m^2$ )	$I_t$ ( $Kgf/cm^2$ )
C	95.91	14.74	5.26	68.67	14.09	7.03
D	72.97	7.92	7.06	72.47	4.41	7.43
E1	77.93	12.02	6.28	-	-	-
E2	59.19	15.13	7.88	79.22	11.93	6.42
K	86.75	14.94	6.06	92.34	17.49	5.61
L	-	-	-	-	-	-
M	74.15	10.71	7.40	106.58	9.45	5.41

#### 5.4.1.4.1 Evaluación de los índice de Shiga

Este índice se evalúa de acuerdo con lo dispuesto en el punto 3.2.2 donde se explica la forma de obtener el valor mínimo requerido para el índice de área de muros  $(I_m)_{\min}$ .

Considerando los valores del peso de cada cuerpo de la tabla 5.131, los valores del área de planta de la tabla 5.148 y el valor encontrado para  $(I_{so})_{ult}$  ( $R=2$ ) y reemplazando en las ecuaciones 3.22 y 3.23 se obtienen los valores mínimos requeridos para el índice  $I_m$  que se indican en la tabla 5.150.

Tabla 5.150 Valores de  $(I_m)_{\min}$  para cada cuerpo

Cuerpo	$(I_m)_{\min}$
C	16.0
D	15.7
E1	15.6
E2	16.1
K	17.0
M	17.3

Al comparar los valores obtenidos para  $I_m$  de la tabla 5.149 con los valores mínimos requeridos de la tabla 5.150 se concluye que todos los cuerpos y en ambas direcciones de análisis cumplen con el valor mínimo requerido.

#### 5.4.1.5 Índice de Meli ( $I_{mm}$ )

De acuerdo a los valores de  $FC_j$ , detallados en la tabla 5.134, se calculará el Índice de Meli para el cuerpo L en ambas direcciones de análisis.

a) Area total de muros de albañilería equivalente ( $\Sigma A_e$ )

Para calcular el índice de Meli se requiere determinar el área total de muros de albañilería equivalente ( $\Sigma A_e$ ) en la dirección y cuerpo considerado.

El valor del área total de muros de albañilería equivalente para cada cuerpo se indican en la tabla 5.151.

Tabla 5.151 Area total de muros de albañilería equivalente ( $\Sigma A_e$ ) del cuerpo L.

Cuerpo	Dirección longitudinal $\Sigma A_e$ (cm <sup>2</sup> )	Dirección transversal $\Sigma A_e$ (cm <sup>2</sup> )
L	367522.1	327503

b) Cálculo de  $I_{mm}$

El índice de Meli se calcula de acuerdo a lo dispuesto en el punto 3.2.3.

Considerando los valores de la tabla 5.151 y los valores del área de planta de la tabla 5.148, se obtiene, con la ecuación 3.24, los valores del índice  $I_{mm}$ . Estos valores se resumen en la tabla 5.152.

Tabla 5.152 Valor del índice  $I_{mm}$  para el cuerpo L

Cuerpo	$I_{mm}$	
	Dirección longitudinal	Dirección transversal
L	0.0367	0.0327

#### 5.4.1.5.1 Evaluación del índice de Meli

Este índice se evalúa de acuerdo con lo dispuesto en el punto 3.2.3 donde se explica la forma de obtener el valor mínimo requerido para el índice de densidad de muros  $(I_{mm})_{min}$  y las relaciones entre el nivel de daños y la densidad de muros (tablas 3.7 y 3.8).

Considerando los valores del peso sísmico del cuerpo L de la tabla 5.131, los valores del área de planta de la tabla 5.148, el valor encontrado para  $(I_{so})_{ult}$  ( $R=2$ ) y  $\tau_o = 3 \text{ kg/cm}^2$ , reemplazando en la ecuación 3.26 se obtienen los valores mínimos requeridos para el índice  $I_{mm}$  que se indican en la tabla 5.153.

**Tabla 5.153 Valor de  $(I_{mm})_{min}$  para el cuerpo L**

Cuerpo	$(I_{mm})_{min}$
L	0.0290

Al comparar los valores de la tabla 5.152 con los valores de la tabla 5.153 se tiene que ambas direcciones del cuerpo L cumplen con los valores mínimos requeridos para el índice  $I_{mm}$ . Además al relacionar estos valores con el nivel de daño de las tablas 3.7 y 3.8 se obtiene, para ambas direcciones, un nivel de daño leve o mínimo de categoría 0 y 1 para intensidades como la máxima esperada en la ciudad de Puerto Montt.

#### 5.4.1.6 Variación de las características del edificio con la altura.

##### 5.4.1.6.1 Excentricidad del piso

La excentricidad esta dada por la diferencia entre las coordenadas del centro de masa y el centro de rigidez de cada piso y en cada dirección analizada. En la tabla 5.154 se indican las coordenadas del centro de masa y del centro de rigidez y la excentricidad que resulta y en la tabla 5.155 se entrega la calificación de la excentricidad de acuerdo a la ecuación 3.38.

Tabla 5.154 Excentricidad de cada cuerpo.

Cuerpo	Centro de Masa		Centro de Rigidez		Excentricidad	
	$X_G$	$Y_G$	$X_R$	$Y_R$	$e_x$	$e_y$
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
C	20.66	7.68	18.40	8.50	2.26	0.82
D	25.99	9.01	21.76	10.51	4.24	1.50
E1	17.72	9.88	8.90	10.07	8.82	0.19
E2	22.88	9.91	25.61	6.64	2.73	3.27
K	25.28	18.86	24.46	19.29	0.82	0.43
L	13.88	19.40	17.74	23.99	3.86	4.60
M	22.53	7.05	22.58	6.64	0.06	0.41

Tabla 5.155 Calificación de la excentricidad de cada cuerpo

Cuerpo	Largo planta		Dirección Longitudinal		Dirección Transversal	
	$l_x$	$l_y$	$\frac{e_x}{l_x}$	Situación	$\frac{e_y}{l_y}$	Situación
	(m)	(m)				
C	41.5	15.2	0.05	Buena	0.05	Buena
D	51.5	24.7	0.08	Buena	0.06	Buena
E1	35.8	19.8	0.25	Mala	0.01	Buena
E2	45.9	19.8	0.06	Buena	0.17	Regular
K	49.3	39.2	0.02	Buena	0.01	Buena
L	33.0	39.2	0.12	Regular	0.12	Regular
M	45.1	14.1	0.00	Buena	0.03	Buena

donde:

$l_x$  = largo mayor de la planta en la dirección longitudinal (Eje x)

$l_y$  = largo mayor de la planta en la dirección transversal (Eje y)

De acuerdo a los valores de la tabla 5.155 se tiene que en la dirección longitudinal la excentricidad es calificada como buena en todos los cuerpos con excepción del cuerpo E1 calificada como mala y el cuerpo L calificada como regular. La situación mala en el cuerpo E1 se debe a la concentración de los muros de hormigón en el ala norte lo que desplaza el centro de rigidez y la situación regular del cuerpo L se debe al gran hueco interior que posee el que desplaza el centro de gravedad. En la dirección transversal la excentricidad es calificada como buena en todos los cuerpos con excepción de los cuerpos E2 y L donde se calificada como regular. La situación regular en el cuerpo E2 y L se debe a los muros de hormigón armado ubicados más al extremo poniente del cuerpo, que originan el desplazamiento del centro de rigidez.

Estas situaciones se aprecian en las plantas estructurales del Anexo D.

#### **5.4.1.7 Evaluación de la vulnerabilidad estructural**

En consideración con los resultados obtenidos para el índice de Hirosawa, los índices de Shiga y el índice de Meli de todos los cuerpos seleccionados del Hospital de Puerto Montt, la vulnerabilidad de este hospital se puede calificar como "BAJA". Sin embargo, es importante plantear el problema de asentamiento que presenta el suelo de fundación del hospital que ha ocasionado el hundimiento del radier de algunos cuerpos y la aparición de grietas en los muros de relleno.

Los cuerpos analizados no presentan graves problemas como consecuencia del asentamiento del suelo de fundación debido a que son estructuras de un piso, pero es importante destacar este riesgo debido a que en este hospital existen otros edificios de 2 y 4 pisos que no fueron analizados.



## 5.4.2 Vulnerabilidad de los elementos no estructurales

### 5.4.2.1 Componentes arquitectónicos

#### Divisiones y Tabiques.

##### a) Disposición:

Los tabiques divisorios que predominan en el hospital son de albañilería de ladrillos dispuestos en pandereta y se presentan solidarios con la estructura sismorresistente.

##### b) Evaluación:

De acuerdo con la tabla 3 10, la vulnerabilidad de los tabiques se puede calificar como "MEDIA" debido a que al no estar aislada de la estructura deberá resistir las deformaciones que ésta le impone. En algunos sectores, como pabellones, existen algunas grietas que al parecer se han producido por la mala calidad de la confección de los tabiques.. Ver fotos F9 y F10, anexo F.

#### Vidrios.

##### a) Disposición:

Los ventanales y ventanas de las fachadas están construidas con marcos de acero. Los vidrios no poseen protección que eviten la caída de astillas cuando se produzca su quiebre. Los vidrios son de un espesor promedio de 4 mm. y de dimensiones importantes lo que provoca, al no tomarse las debidas precauciones, quiebres continuos de los mismos como consecuencia de los golpes originados por los vientos. Además los vidrios al estar unidos con masilla absorben cualquier deformación del marco. Ver fotos F3 y F26, anexo F

**b) Evaluación:**

De acuerdo con la tabla 3.10, la vulnerabilidad de estos elementos se puede calificar como "MEDIA - ALTA", en virtud del tipo de unión entre el vidrio y el marco y la falta de protección de las ventanas para evitar la caída de trozos y astilla cuando se produzca el quiebre de sus vidrios.

**Cielos falsos.**

Los cuerpos analizados no poseen cielo falso.

**Iluminación.**

**a) Disposición:**

El sistema de iluminación predominante en este hospital son luminarias apoyadas directamente en los muros o en la losa del techo y en su mayoría están provistas de cubierta pero no poseen dispositivos de amarre que impida la caída de los tubos. Ver fotos F10 y F14, anexo F.

**b) Evaluación:**

La vulnerabilidad de las luminarias se puede calificar como "MEDIA", dada las condiciones que presentan.

**Recubrimientos**

No fueron analizados.

## **Vías de Circulación Horizontal**

Dado que todos los cuerpos analizados de este centro hospitalario son de un piso se evaluaron sólo las vías de circulación horizontal. Estas corresponden a los pasillos de conexión entre los cuerpos que conforman el hospital.

Estos pasillos corresponden a estructuras flexibles, largas y provistos de grandes ventanales cuyos vidrios no poseen ningún tipo de protección. Dada estas disposiciones la vulnerabilidad asociada a los pasillos se puede calificar como "MEDIA - ALTA".

### **Chimeneas.**

#### **a) Disposición:**

Las chimeneas del hospital son las existentes en la sala de las calderas, éstas presentan un adecuado sistema de arriostamiento como se aprecia en las foto F17 anexo F.

#### **b) Evaluación:**

De acuerdo con la tabla 3.10, la vulnerabilidad de estos elementos se puede calificar como "BAJA", en virtud de las condiciones que presentan.

### **Parapetos, Cornizas, Letreros**

No fueron analizados.

### **Mobiliario y Estanterías.**

#### **a) Disposición:**

Las estanterías se ubican en su mayoría en las salas interiores, como son las bodegas de

farmacia, pabellones, laboratorio, etc. como se aprecia en las fotos F13 y F14, anexo F. Otras se ubican en los pasillos obstaculizando las vías de salida o acceso y con objetos livianos almacenados sobre ellas sin ningún tipo de dispositivo que evite su caída. Ver foto F15, anexo F.

Uno de los riesgos que presentan las estanterías es la falta de dispositivos de apoyo para evitar su volcamiento y para evitar el vaciamiento de su contenido.

#### **b) Evaluación:**

Para las estanterías, de acuerdo con la tabla 3.10, se considera una vulnerabilidad calificada como "ALTA", debido a que la mayoría no posee sistemas de apoyo adecuados que eviten su volcamiento ni protecciones para su contenido, el que en algunos casos son bastante delicados como los que existen en las bodegas de farmacia, laboratorio, banco de sangre, etc.

### **5.4.2.2 Líneas vitales**

#### **Red de agua potable.**

##### **a) Disposición:**

El abastecimiento de agua potable del Hospital Base de Puerto Montt es por conexión a la red pública. No posee estanque de emergencia, lo que lo hace muy vulnerable en caso de un corte en el suministro.

El sistema de cañerías tanto principales como secundarias y las que van a los distintos servicios son de cobre. La distribución espacial es embebida en los muros o por sobre la losa de cielo. No existen planos del tendido de cañerías de la red de agua potable.

Las intersecciones de las cañerías con losas y muros se produce en su mayoría en cruces aislados, es decir, las cañerías atraviesan las losas o muros por huecos de diámetro mayor lo que

deja una holgura para que las cañerías puedan vibrar sin restricción. Una de las deficiencias de la red de distribución es la falta de conexiones flexibles en las zonas de las juntas de dilatación.

**b) Evaluación:**

El suministro de agua potable presenta una vulnerabilidad calificada como "ALTA" dado que el hospital no posee ningún estanque de reserva en caso de corte del suministro de la red pública.

En cuanto a la red de distribución, la vulnerabilidad se puede calificar como "MEDIA", en virtud de las condiciones que presenta.

**Red de Oxígeno.**

**a) Disposición:**

El sistema de abastecimiento de oxígeno del hospital está formado por un estanque de oxígeno líquido, anclado con pernos a una base de hormigón, y 35 cilindros ubicados en depósito de almacenamiento exteriores e intermedios. Ver fotos F5 y F6 anexo F.

El sistema de cañerías tanto principales como secundarias y las que van a los distintos servicios son de cobre. Su disposición espacial es adosada a muros o losas mediante elementos metálicos. Las cañerías de la red original atraviesan el entretecho.

El manifold de emergencia con que cuenta el hospital no funciona en forma automática y los tubos con que se abastece no poseen sistema de amarre. Además los cilindros almacenados en el depósito en su gran mayoría no posee sistema de amarre.

**b) Evaluación:**

El estanque criogénico presenta una vulnerabilidad calificada como "BAJA", aunque es

recomendable revisar sus pernos de anclaje.

En el caso de la red de distribución, la vulnerabilidad se puede calificar como "BAJA" en virtud de las condiciones que presenta

Los cilindros almacenados tanto en el depósito exterior como intermedios y los ubicados en el interior de las salas, junto a los pacientes, no poseen en su mayoría un sistema de amarre que impida su caída y aún existiendo pocas veces se emplean. De acuerdo a estas condiciones, la vulnerabilidad del sistema de almacenamiento de los cilindros se puede calificar como "MEDIA - ALTA".

### **Red de Alcantarillado.**

#### **a) Disposición:**

El sistema de eliminación de las aguas servidas utilizado por el hospital es el colector público.

El sistema de cañerías tanto principales como secundarias es de hormigón simple. Su disposición espacial es embebida en la losa o a través del entretecho. Según lo informado en el hospital, esta red no está debidamente identificada.

#### **b) Evaluación:**

Tomando en cuenta los aspectos y características mencionadas anteriormente, la red de aguas servidas presenta una vulnerabilidad del tipo "BAJA".

## Sistema de Energía Eléctrica

### a) Disposición:

Los tres transformadores que posee el hospital de Puerto Montt se encuentran dispuestos sobre postes de hormigón y con un adecuado sistema de soporte. Dos de los transformadores se ubican junto al cuerpo C y el otro se ubica entre la sala de calderas y el garaje. Ver fotos F11 y F12, anexo F.

El grupo electrógeno que se ubica en un sector del cuerpo L está anclado con pernos a una base de hormigón. Ver fotos F7 y F8, anexo F. No posee tablero de transferencia automático, se activa manualmente.

### b) Evaluación:

De acuerdo con las condiciones que presenta, la vulnerabilidad del sistema de energía se puede calificar como "MEDIA-ALTA" debido a que se cuenta con un limitado grupo electrógeno que se ha visto sobrepasado por la demanda de energía que se requiere durante la emergencia, lo que ha obligado a distribuir el servicio sólo a algunos sectores.

A pesar de que el personal a cargo de la mantención y funcionamiento del grupo electrógeno indicó que este tiene una mantención periódica y una respuesta casi instantánea al momento de producirse un corte de energía, al entrevistar al personal de los distintos servicios se pudo constatar que la sensación que ellos tienen es que el grupo electrógeno no tiene una adecuada mantención y puede tardar más de lo esperado en restaurar la energía, lo que a provocado problemas en los equipos de algunos servicios como rayos, urgencia, etc.

### 5.4.2.3 Equipamiento

En esta sección se describe y evalúa la disposición de los equipos considerados indispensables para el normal funcionamiento del hospital durante una emergencia, como puede

ser un evento sísmico. Los equipos analizados son los detallados en el punto 3.3.4

## Servicios Clínicos.

### a) Disposición

Para describir la disposición de los equipos médicos seleccionados, en los distintos servicios médicos, para el análisis de vulnerabilidad es importante conocer sus características y las condiciones de sus apoyos.

Las características y condiciones de los apoyos en los equipos seleccionados se pueden clasificar en:

#### i) Equipo estacionario:

Los equipos estacionarios se subdividen de acuerdo con el sistema de apoyo en:

- **Equipo estacionario con apoyo de goma:** estos equipos presentan un sistema de apoyo formado por patas de goma que contribuyen a disminuir la posibilidad de deslizamiento.
- **Equipo estacionario con patas metálicas:** equipos con su sistema de apoyo formado por patas metálicas.
- **Equipo estacionario empotrado:** equipos que poseen un sistema de anclaje que impide el deslizamiento. Estos equipos generalmente se encuentran anclado al piso, a los muros o a la losa del techo, mediante pernos.

Las disposiciones de algunos de los equipos que se consideraron fijos se aprecian en las fotos F16, F21 y F22 del anexo F.

#### ii) Equipo Móvil:

Los equipos móviles son todos aquellos que poseen ruedas o que están dispuestos sobre mesas con ruedas, como se aprecia en las fotos F23 y F24, anexo F.



## **b) Evaluación.**

La vulnerabilidad de los diversos equipos médicos con que cuenta el hospital está relacionada con el tipo de apoyo que posean y la disposición que presenten de acuerdo con la tabla 3.10.

En las tablas 5.156 y 5.157 se detalla el tipo de apoyo de cada equipo seleccionado, los servicios clínicos donde se encuentra, su disposición y vulnerabilidad asociada.

En el capítulo 6, la vulnerabilidad del equipamiento se agrupa en media-alta y media-baja y los porcentajes asignados se extraen de los datos de la tabla 5.156 y 5.157. Pero es necesario hacer notar que para obtener más exactamente estos porcentajes sería necesario conocer la cantidad de cada equipo médico analizado que existe en todo el hospital.

## **Servicios Generales**

### **a) Disposición.**

#### **Calderas.**

El hospital de Puerto Montt posee tres calderas. Dos calderas horizontales de hogar interior con tubos de humo de tres pasos, que utiliza como combustible el carboncillo y con un consumo promedio mensual de 120 toneladas y una caldera a leña con antihogar con un consumo promedio mensual de 450 m..

Las calderas a carboncillo se encuentran instaladas en una edificación de un piso ubicada al costado oriente del cuerpo L, junto al Garage (Cuerpo N), ver fotos F11, F19 y F20 anexo F. Esta edificación presenta un problema constructivo debido a que su estructura de techo está apoyada sobre columnas esbeltas que podrían requerir diagonales que restrinjan su movimiento lateral (Ver foto F28, anexo F). La caldera a leña se encuentra dentro del cuerpo L y se utiliza como incinerador, ver foto F17 y F18, anexo F.

Tabla 5,156 Características de los Equipos Médicos seleccionados del Hospital de Pto. Montt

Equipo	Servicios Clínicos	Tipo de Apoyo	Disposición del Equipo	Vulnerabilidad
Monitor Electrocardiógrafo Desfibrilador	Urgencia - U.C.I. Pabellón - Cirugía	Fijo con Patas de Goma	Sobre Mesa con Ruedas Sin Frenos	Media
Capnógrafo	Pabellón Urgencia	Fijo con Patas de Gomas (Portátil)	Sobre máquina de anestesia o repisa junto a pacientes	Alta
Oxímetro de Pulso	Pabellón - UCI	Fijo con Patas de Gomas (Portátil)	Sobre máquina de anestesia o repisa junto a pacientes	Alta
Bomba de Aspiración	Urgencia - Pabellón - UCI	Móvil	Equipo con ruedas pero sin sistema de frenos	Media - Alta
Bomba de Infusión	Medicina - U.C.I. Urgencia	Fijo con Patas de Gomas (Portátil)	Sobre Repisa junto a los pacientes o sobre pedestales	Alta
Respirador	U.C.I. - Urgencia	Móvil		Media - Alta
Autoclave	Esterilización	Fijo al Suelo	Posee Estructura Metálica sin pernos de Anclaje	Media - Baja
Pupinel	Esterilización	Fijo con Patas de Gomas	Sobre Tarimas de madera	Media - Alta
Esterilizador de Óxido Etileno	Esterilización	Fijo al Suelo	Posee Estructura Metálica	Media - Baja
Lámpara de Pabellón	Pabellón	Fijo	Suspendido del Cielo	Baja
Máquina de Anestesia con Ventilador	Pabellón	Móvil	Sirve de Apoyo Para Otros Equipos	Media - Baja
Electrobisturí	Pabellón	Fijo con Patas de Gomas	Sobre Mesa	Media - Baja
Equipo de Laparoscopia	Pabellón	Móvil con Frenos	Sobre el piso	Alta
Intensificador de Imágenes	Pabellón	Móvil con Frenos	Sobre el piso	Media - Baja

Tabla 5,157 Características de los Equipos Médicos seleccionados del Hospital de Pto. Montt

Equipo	Servicios Clínicos	Tipo de Apoyo	Disposición del Equipo	Vulnerabilidad
Mesa Quirúrgica	Pabellón	Móvil con sistema de frenos	Sobre el piso	Media - Baja
Analizador Bioquímico	Laboratorio Bioquímico	Fijo con Patas de Gomas	Sobre Mesa	Alta
Analizador de Gases	Laboratorio	Fijo con Patas de Goma	Sobre Mesa	Alta
Analizador de Hematológico	Laboratorio Hematológico	Fijo con Patas de Goma	Sobre Mesa	Alta
Contador Elisa	Banco de Sangre Laboratorio	Fijo con Patas de Goma	Sobre Mesa	Media - Baja
Estufa de Cultivo	Laboratorio	Fijo	Sobre Mesa	Alta
Freezer	Banco de Sangre	Fijo con Patas metálicas	En el piso	Media - Baja
Microscopio Universal	Laboratorio	Fijo con Patas de Goma	Sobre Mesa	Alta
Microcentrifuga	Laboratorio	Fijo con Patas de Goma	Sobre Mesa	Media
Refrigerador de Sangre	Banco de Sangre	Fijo con Patas de metal	En el piso	Media - Baja
Equipo de Rayos X	Servicio de Imagenología	Fijo	Apernado al suelo y al techo	Media - Alta
Ecotomógrafo	Servicio de Imagenología	Móvil	En el Piso	Media - Baja
Equipo Procesador de Placas	Servicio de Imagenología	Fijo con Patas de metal	Simplemente apoyado en el piso	Media

Las calderas a carboncillo están apoyadas en una estructura de acero que está empotrada al piso pero que presenta algunas deficiencias en su sistema de apoyo pues no posee ningún tipo de restricción a las componente verticales y horizontales, como se aprecia en la foto F27, anexo F. Los pernos utilizados en el anclaje de las calderas no han sido verificados en su resistencia lo mismo ocurre con los pernos de anclaje de los estanques de agua caliente.

#### **Ascensores.**

Los ascensores con que cuenta el hospital no están en funcionamiento y no fueron analizados.

#### **b) Evaluación:**

Para las calderas se considera una vulnerabilidad calificada como "MEDIA" debido a los aspectos de riesgo que presenta su sistema de apoyo y la estructura de la sala de calderas.

#### **5.4.3 Suelo de fundación**

Uno de los problemas que se detectaron en la visita al hospital es el asentamiento del suelo de fundación que se han producido en algunos cuerpos, lo que ha generado la aparición de grietas en muros de relleno y el hundimiento de los radieres de piso. Esta situación ha provocado inseguridad en el personal del hospital, aún cuando no se trata de daños estructurales.

Dado que el análisis de este problema está fuera del alcance de este estudio no se realizó una evaluación más rigurosa del mismo, pero se plantea la necesidad de tomar en cuenta esta situación.

En el anexo G se incluyen dos informes de estudios de suelo que se han realizado en el hospital para conocer la magnitud de los daños provocados por asentamiento del terreno, explicar sus posibles causas y proponer sus reparaciones principales.