

#### **4.2.4 Líneas Vitales.**

##### **4.2.4.1 Red de Agua Potable.**

El sistema de abastecimiento de agua potable del Hospital es del tipo mixto con conexión a la red pública y captación propia desde un pozo profundo, el que permite independencia casi total. La conexión a ESSAR (Empresa Servicios Sanitarios Araucanía) se utiliza en casos de emergencia.

El edificio Central, al cual pertenecen los cuerpos seleccionados para el estudio de vulnerabilidad estructural, se abastece del pozo profundo. Este sistema consta de dos estanques enterrados, con una capacidad de 150 m<sup>3</sup> c/u. y tres estanques elevados con una capacidad total de 115 m<sup>3</sup> (Ver foto C6, anexo C). Para elevar el agua desde los estanques enterrados se utilizan dos motobombas de una potencia de 22 KW. cada una (Ver foto C10, anexo C).

El consumo promedio diario del hospital se ha estimado en 400 m<sup>3</sup>/día, que se traducen en 12.000 m<sup>3</sup>/mes.

El nuevo edificio, CDT, se abastece completamente de la red pública.

##### **4.2.4.2 Red de Oxígeno.**

El sistema de abastecimiento de oxígeno del hospital está formado por un estanque de oxígeno líquido y 88 cilindros (con capacidad de 704 m<sup>3</sup>). Ver foto C11, anexo C.

No se obtuvo información del consumo promedio diario de oxígeno.

##### **4.2.4.3 Red de alcantarillado.**

El sistema de eliminación de las aguas servidas que utiliza el hospital es el colector público.

#### 4.2.4.4 Sistema de energía.

El suministro de energía eléctrica del Hospital lo proporcionan 4 transformadores ubicados en la subestación eléctrica. La capacidad de los transformadores es de 250 KVA (tres de ellos) y 500 KVA, el otro (Ver foto C12, anexo C).

El consumo promedio del hospital es de 7.170 KWh/día.

Además el hospital, para abastecerse en caso de un corte en el suministro público de energía eléctrica, posee tres grupos electrógenos cuyas características generales se resumen en la tabla 4.15 (Ver foto C13, anexo C).

**Tabla 4.15 Características generales de los grupos electrógenos.**

ITEMS	GRUPO ELECTROGENO		
	1	2	3
Marca	Caterpillar	Still	Caterpillar
Modelo	SR4	RHS 1585	SR4
Potencia (HP)	250	140	250
Capacidad (KVA)	250	140	250
Año de instalación	1992	-	1994
Posee sistema de anclaje	si(*)	si(*)	si(*)
Posee tablero de transferencia automática	si	si	si
Capacidad estanque de combustible (lt)	350	150	350
Capacidad estanque de reserva de combustible (lt)	200 lt. para todos		

(\*) En algunos casos el sistema de anclaje parece insuficiente.

Algunos de los servicios clínicos y otros servicios del hospital que son abastecidos por los grupos electrógenos en caso de corte se detallan en la tabla 4.16.

Tabla 4.16 Servicios Clínicos y otros Servicios abastecidos por los grupo electrógenos.

SERVICIOS CLINICOS	OTROS SERVICIOS
Neonatología	Compresores
UCI Adultos	Bombas de Agua
UCI Pediátrica	Ascensores (2)
Pabellones	Computación
Urgencia Adultos	Laboratorio
Urgencia Infantil	Banco de Sangre
Pabellones Obstetricia	Iluminación de Emergencia
Traumatología	
Urología	
Otorrinolaringología	
Oftalmología	
Urgencia Hospitalizados	

#### 4.2.4.5 Central de Telecomunicaciones.

La Central de Telecomunicaciones del Hospital de Temuco se ubica en el Edificio Antiguo junto al Servicio de Urgencia Adulto. Posee enlace con el Servicio de Salud, hospitales, consultorios y postas de la región. El enlace con Santiago es deficiente.

Algunos de los equipos que posee son:

3 equipos fijos HF y VHF en regular estado

7 equipos móviles ubicados en ambulancias y equipos de rescate.

Posee dos antenas instaladas en el techo del edificio que presentan mal estado e insuficiente sistema de arriostamiento.

### 4.3 HOSPITAL BASE DE PUERTO MONTT

#### 4.3.1 Antecedentes Generales.

El Hospital Base de Puerto Montt está ubicado en la 2ª plataforma de la ciudad, en terrenos comprendidos por las Avenidas Seminario por el sur y Padre Harter por el norte. Su acceso principal es por Av. Seminario s/n. Pertenece al Servicio de Salud de LLANQUIHUE - CHILOE - PALENA (LLANCHIPAL) con una población asignada de 130737 habitantes de un total regional de 415093 habitantes. En la fig. 4.3, se presenta un croquis de la ubicación del hospital dentro de la ciudad. Los terrenos donde se levanta este establecimiento, abarcan una superficie total de 63432 m<sup>2</sup>.

El complejo hospitalario está formado por un conjunto de cuerpos independientes, de uno o dos pisos, que están conectados entre sí por medio de pasillos techados de gran transparencia y longitud. Estos cuerpos completan una superficie total construida de 19273 m<sup>2</sup>. En la fig. 4.4 se puede apreciar la distribución de los cuerpos dentro del establecimientos y los pasillos de conexión (Ver fotos F1, F2 y F3, anexo F). Este conjunto de cuerpos fue construido el año 1968 para reemplazar el antiguo edificio, ubicado a pocas cuadras y donde actualmente funciona la Intendencia y algunas dependencias del Servicio de Salud, debido a que sufrió diversos daños en sus elementos no estructurales a causa del gran sismo que azotó la zona sur del país los días 21 y 22 de Mayo de 1960.

Según el relato de algunos médicos que vivieron el sismo en el hospital antiguo éste no sufrió grandes daños estructurales, lo que se puede corroborar por el estado actual que presenta el edificio de la Intendencia que no ha sufrido modificaciones importantes en su estructura. Sin embargo, las autoridades de esa época impulsadas en cierta medida por el temor y el pánico causados por el sismo, tomaron la determinación de inhabilitar el edificio, pues se suponía que estaba en muy malas condiciones y era preferible no arriesgar a la población, lo que obligó a construir un nuevo hospital que diera mayor seguridad.

Producto de la desconfianza que creó el sismo de 1960 en los edificios de altura, con éste

sismo algunos edificios de altura que estaban ubicados en la primera plataforma (parte baja de la ciudad) sufrieron graves daños, el nuevo Hospital de Puerto Montt se decidió construir como cuerpos independientes de uno o a lo más dos pisos.

Cada uno de los cuerpos de este hospital están diferenciados por los servicios que en el funcionan de acuerdo con el detalla de la tabla 4.17.

**Tabla 4.17 Servicios que funcionan en cada cuerpo del Hospital Base de Puerto Montt.**

CUERPO	Nº PISOS	SERVICIOS QUE FUNCIONAN
A-B	2	Consultorio Externo, Oficinas administrativas.
C	1(*)	Imageneología, Laboratorio, Banco de Sangre, Ecografía.
D	1	Urgencia.
E1	1	UTI, Pabellones Quirúrgicos.
E2	1	Esterilización, Neonatología.
F	1	Pensionado.
G-I	2	Cirugía, Medicina Interna, Neumología, Diálisis.
H-J	2	Obstetricia y Ginecología, Pediatría.
K	1	Alimentación, Kinesiterapia, Anatomía Patológica.
L	1	Lavandería, Equipos Industriales.
M	1	Traumatología y Ortopedia, Siquiatría.
Z	1	Cirugía Infantil, Otorrinolaringología, Oftalmología, urología.

(\*) Posee un sótano que no está habilitado.

Sobre el 2º piso del cuerpo H-J existe una construcción de un piso donde se ubicaba la sala de máquinas de los ascensores portacamillas con que contaba este cuerpo y que actualmente no se encuentra en funcionamiento y que fueron reemplazados por dos pasillos a desnivel que conectan cada uno de los pisos de este cuerpo con el cuerpo E (Ver foto F3, anexo F).

Además de los cuerpos mencionados, existen otras construcciones menores dentro del hospital como son:

- Cuerpo N : Garage, donde funciona el servicio de movilización y transporte. (ambulancias)
- Cuerpo T : en este cuerpo se ubican las nuevas calderas con que cuenta el hospital (Ver foto F11, anexo F).

En la actualidad se encuentra en etapa de construcción en el sector norte del Hospital de Puerto Montt, a un costado de la Av. Padre Harter, un edificio de 4 pisos estructurado con marcos de hormigón armado, losa de hormigón a nivel de cada piso y divisiones interiores construidas con tabiques livianos de volcanita. Este edificio recibe el nombre de Block Quirúrgico y a él serán trasladados varios servicios (Ver fotos F29 y F30, anexo F).

#### **4.3.2 Suelo de Fundación.**

##### **Origen geológico.**

La 10ª región está constituida en su mayor parte por:

- a) rocas graníticas de edad terciaria y/o cretácica, que intruyen un complejo sedimentario metamórfico de edad precámbrica a paleozoica, esta última en parte comprobada por fósiles,
- b) rocas volcánicas y clásticas de edad cenozoica.

En esta región además existen evidencias que permiten inferir que durante el terciario superior se habrían producido movimientos relativos de ascenso del continente de algunos miles de metro.

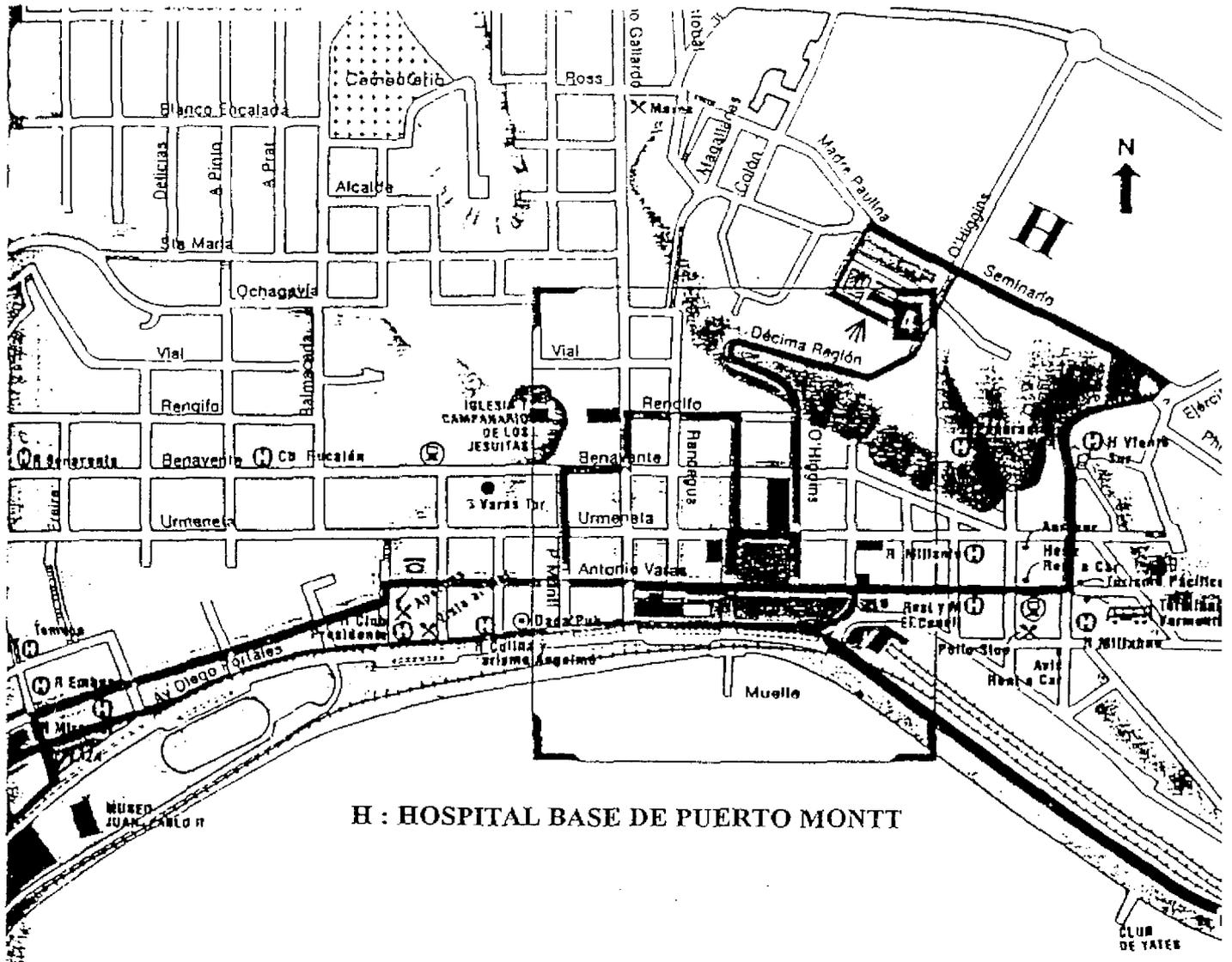


Fig. 4.3 Ubicación del Hospital

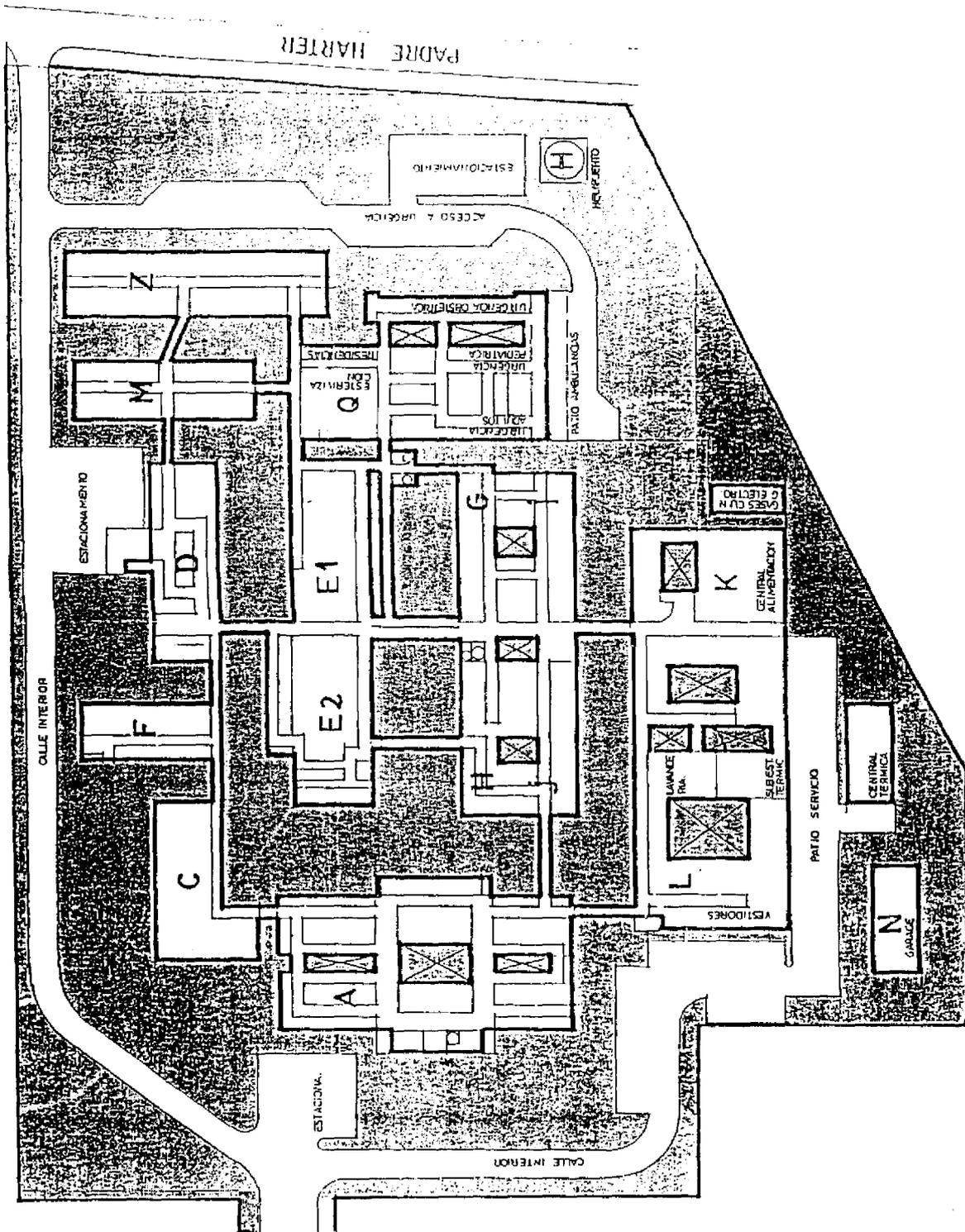


Fig. 4.4 Hospital Base de Puerto Montt

## **Estratigrafía.**

El suelo de fundación de la ciudad de Puerto Montt corresponde al tipo de suelo II de acuerdo a la definición de la norma chilena NCh433 (Ver tabla 4.9)

La construcción del Block Quirúrgico permitió reunir bastante información del suelo donde se levanta el Hospital de Puerto Montt debido a que se realizó un completo estudio de mecánica de suelos en el sector norte y oriente del hospital. En el anexo G se entregan algunos de los informes de mecánica de suelo que se han realizado en los terrenos del Hospital de Puerto Montt.

### **Ubicación del terreno del Hospital y características generales del subsuelo.**

El terreno pertenece a la segunda plataforma de la ciudad, en una transición entre la zona baja vecina al mar y la zona alta o gran meseta que se desarrolla hacia el interior. Se ubica inmediatamente al pie de la gran meseta, presenta una topografía con suaves colinas y depresiones donde se acumula agua proveniente de los sectores altos de la ciudad. Inmediatamente al oriente del terreno, en su límite, existe una quebrada que nace en la gran meseta y cruza la ciudad hacia el mar.

Antes de la construcción del hospital, el terreno tenía una topografía irregular presentando varias zonas bajas pantanosas con gran vegetación.

En general, el suelo de este terreno es deficiente como suelo de fundación hasta 2.0 y 3.0 m. de profundidad, después es excelente dada la existencia de canchagua y grava areno limosa. El agua subterránea en ciertos sectores está casi superficial y en otros entre 1.0 m a 1.5 m. de profundidad.

Con la información reunida por la exploración de los pozos de reconocimiento, se obtuvieron las siguientes estratigrafías para distintas zonas del Hospital:

a) Sector Block Quirúrgico.

ESTRATO	DESCRIPCION
I	De 0.00 m. a 0.30 m. Capa vegetal limosa con abundante pasto y malezas. Consistencia baja. Humedad alta.
II	De 0.30 m. a 0.80 m. Relleno artificial heterogéneo de grava limo-arenosa, arcilla limosa. Consistencia media. Humedad alta a saturado.
III	De 0.80 m. a 2.00 m. aprox. Limo-arcilloso, compresible, alguna grava. Consistencia baja. Saturado.
IV	De 2.00 m. aprox. a 2.50 m. Arena limosa, tipo cançague, leve cementación. Compacidad media a alta. Saturada.
V	De 2.50 m a +3.50 m. Grava Arenosa-limo-arcillosa, levemente cementada, bolones de tamaño máximo 6" en 10% aprox. Compacidad alta. Saturada.

Napa de agua subterránea: la profundidad depende de la topografía del terreno, se encuentra casi superficial en las zonas bajas y a 1.00 m. de profundidad en las zonas algo más altas.

Las presiones de contacto recomendadas en este buen suelo de fundación (grava arenosa o cançagua dura, profundidad 3.0 m.) son:

- Estáticas : 3.0 kg/cm<sup>2</sup>
- Dinámicas : 4.0 kg/cm<sup>2</sup>

b) Sector Sala de Calderas.

ESTRATO	DESCRIPCION
I	De 0.00 m. a 0.60 m. Capa vegetal arcillo-limosa.
II	De 0.60 m. a 1.50 m. aprox. Limo-areno-arcilloso, consistencia media. Humedad alta a saturado.
III	De 1.50 m. aprox. a +2.00 m. Conglomerado de arena, grava y bolones, con cierta cementación. Compacidad alta.

Napa de agua subterránea: 1.70 m. aprox. Ocurre que aquí la napa está más profunda porque drena hacia la quebrada próxima, pero eventualmente sube cuando llueve constante.

Las presiones de contacto admisibles del suelo a 1.5 m. de profundidad son:

- Estáticas : 2.0 kg/cm<sup>2</sup>
- Dinámicas : 2.5 kg/cm<sup>2</sup>

De los planos de fundación del Hospital de Puerto Montt que se lograron recopilar se pudo obtener información de la presión de contacto de diseño de algunos cuerpos, las que se detallan en la tabla 4.18.

**Tabla 4.18 Presión de contacto de algunos cuerpos del Hospital de Puerto Montt.**

CUERPO	PRESION DE CONTACTO (kg/cm <sup>2</sup> )
C	4.5
F	3.0
K	1.5
M	3.0

### 4.3.3 Características de los cuerpos seleccionados.

En esta etapa se realiza una descripción más completa de los cuerpos seleccionados para el estudio de la vulnerabilidad sísmica. Debido a los objetivos del estudio se seleccionaron sólo algunos cuerpos, elección que se realizó tomando en cuenta la importancia del cuerpo ante una emergencia y los servicios que en él funcionan.

Los cuerpos seleccionados son:

CUERPOS : C - D - E - K - L - M

El Hospital de Puerto Montt corresponde a un complejo hospitalario formado por varios cuerpos independientes, de uno o dos pisos, que se conectan entre si mediante pasillos de gran longitud y con un alto grado de transparencia lo que dificulta el poder mantener una temperatura agradable dentro del hospital debido a los fuertes vientos y las bajas temperaturas que se producen en la región. Los grandes ventanales que forman estos pasillos sufren constantemente los quiebre de sus vidrios a causa de estos vientos.

En general, todos estos cuerpos presentan un sistema estructural sismorresistente mixto de muros de hormigón armado con algunos muros de albañilería confinada y marcos de hormigón armado.

La altura de piso es la misma para todos los cuerpos que se analizarán y corresponde a 2.80 m.

El techo para todos los cuerpos presenta la misma estructura y corresponde a una losa de hormigón y luego un envigado de maderas sobre el cual se apoyan las planchas de zinc de la techumbre.

#### 4.3.3.1 Calidad de los materiales.

De acuerdo con la información extraídas de los planos del hospital se pudo determinar las características de los materiales que se utilizaron en la construcción del mismo. Estas características se resumen acontinuación:

a) Calidad del hormigón utilizado en las fundaciones.

CUERPOS	HORMIGON
D - E - L	Clase C con $R_{28} \geq 180 \text{ kg/cm}^2$ , $f_c=142 \text{ kg/cm}^2$
C - K - M	Clase D con $R_{28} \geq 225 \text{ kg/cm}^2$ , $f_c=172 \text{ kg/cm}^2$

Además las fundaciones sin armar tienen una dosificación de 170 kg. de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón elaborado.

b) Calidad del hormigón utilizado en la estructura. El hormigón utilizado en las estructuras corresponderá a hormigón armado clase D con  $R_{28} \geq 225 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_c=172 \text{ kg/cm}^2$ .

c) Calidad del acero. El acero de las armaduras de refuerzo utilizadas es del tipo A44 - 28H con resalte.

#### 4.3.3.2 Características de los elementos no estructurales.

Los elementos no estructurales para todos los cuerpos son similares y presentan las siguientes características:

i.- Los tabiques divisorios originales son de albañilería estucada de un espesor 20 cm. Las divisiones de volcanita utilizada son escasas (Ver foto F4, anexo F).

ii.- Los ventanales y ventanas poseen marco de acero . Los vidrios son delgados (espesor 4 mm. aproximadamente) y de dimensiones importantes lo que provoca, al no tomarse las debidas

precauciones, quiebres continuos de los mismos a consecuencias de los vientos. Este tipo de ventanas ha demostrado mayores daños que los de aluminio dado que al estar los vidrios enmasillados, cualquier deformación del marco es absorbida por el vidrio (Ver fotos F3 y F26, anexo F).

En el hospital no existen cielos falsos.

#### **4.3.3.3 Características de los elementos estructurales.**

##### **4.3.3.3.1 Cuerpo C.**

Corresponde a una estructura regular de un piso más un zócalo sin uso. Posee una planta rectangular de dimensiones 41.5 m. por 15.2 m., con su lado mayor orientado en dirección norte - sur y con una relación entre sus lados menor que 3.

La superficie del piso es de 630.8 m<sup>2</sup>.

El sistema estructural del cuerpo es mixto, es decir, muros de hormigón armado y marcos de hormigón armado. Los marcos están rellenos con muros de albañilería para dar lugar a las distintas salas que existen en este cuerpo. La distribución de los ejes resistentes, por piso, es la siguiente:

El piso zócalo está completamente rodeado por un muro de hormigón armado. La dirección norte - sur presenta un par de muros de hormigón intermedios y en la dirección este - oeste los ejes resistentes están formado por columnas de distintas dimensiones: 25/25 cm. con armadura longitudinal compuesta por cuatro barras de 12 mm. de diámetro, 30/30 cm. con armadura longitudinal compuesta por cuatro barras de 16 mm. de diámetro y 35/35 cm. con armadura longitudinal compuesta por ocho barras de 12 mm. de diámetro y vigas de dimensiones variables con armadura para resistir los momentos de flexión. La armadura transversal de refuerzo corresponde a estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm. para las columnas y estribos de 8 mm. de diámetro distanciados a 20 cm para las vigas.

El piso 1º presenta en ambas direcciones ejes resistentes mixtos formados por muros y marcos de hormigón armado. Los pilares son de dimensiones 20/20 cm. con armadura longitudinal compuesta por cuatro barras de 12 mm. de diámetro o 20/25 cm. con armadura longitudinal compuesta por seis barras de 12 mm. de diámetro y con armadura transversal de refuerzo conformada por estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm. Las vigas son de dimensiones variables con armadura para resistir los momentos de flexión y con armadura transversal de refuerzo compuesta por estribos de 6 o 8 mm. de diámetro distanciados en ambos casos a 20 cm.

Los muros de hormigón armado de ambos pisos son de 20 cm. de espesor con una doble malla formada por barras de 8 mm. de diámetro distanciadas a 25 cm. Estos muros tienen especificada una armadura de refuerzo en los cruces de cuatro barras de 12 mm. de diámetro.

Los cielos de ambos pisos están constituidos por losas de hormigón armado de 13 cm de espesor.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente de este cuerpo, son cimientos corridos con un ancho que varía entre 60 y 80 cm. y cimientos aislados, de dimensiones variables, con cadena de fundación 20/20 cm. La armadura longitudinal de las cadenas está compuesta por cuatro barras de 12 mm. de diámetros y estribos, armadura transversal, de 6 mm. distanciados a 25 cm.

De la visita realizada al hospital se pudo comprobar que este cuerpo no ha sufrido modificaciones en su estructura, pero si existe una ampliación en el sector sur - oriente del mismo, la que mantiene las mismas características arquitectónicas y estructurales del resto del cuerpo.

#### **4.3.3.2 Cuerpo D.**

Corresponde a una estructura de un piso que posee una planta rectangular de aproximadamente 51.50 m por 15.20 m., con su lado mayor orientado en dirección norte - sur

Además presenta un hall de acceso de dimensiones 10.70 m. por 9.45 m.

La superficie de la planta es de 883.92 m<sup>2</sup>.

El sistema estructural del cuerpo es mixto, es decir, muros de hormigón armado o muros de albañilería confinados por elementos de hormigón armado, y marcos de hormigón armado. Los marcos están rellenos, en algunos casos, con muros de albañilería para dar lugar a las distintas salas que existen en este cuerpo.

Los ejes resistentes de las fachadas están formados por pilares de dimensiones 20/25 cm. con armadura longitudinal compuesta por cuatro barras de 16 cm. de diámetro y cadena invertida de dimensión 20/40 cm. con una armadura longitudinal superior e inferior de dos barras de 16 mm. de diámetro; además posee algunos machones de hormigón armado de 20 cm. de espesor. La armadura transversal de refuerzo de pilares y cadenas corresponde, en general, a estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm.

Existen pocos muros de hormigón armado y se ubican preferentemente en los ejes resistentes norte - sur, como el eje C que forma el pasillo que cruza el cuerpo. Son de espesor constante 20 cm. con una doble malla compuesta por barras de 8 mm. de diámetro espaciadas a 25 cm. Estos muros tienen armadura de refuerzo en los cruces, cuatro barras de 12 mm. de diámetro.

El techo del cuerpo está constituido por una losa de hormigón armado de espesor 10 cm. en el hall y de 13 cm. en el resto del cuerpo.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente del cuerpo, son cimientos corridos con un ancho de 50 cm. o 90 cm. y cimientos aislados, de dimensiones variables, 120/120 cm. o 70/70 cm., con cadena de fundación de sección 20/30 cm. La armadura longitudinal superior e inferior de las cadenas está compuesta por dos barras de 12 mm. de diámetro y la armadura transversal son estribos de 12 mm. de diámetro distanciados a 25 cm.

De la visita realizada al hospital se pudo comprobar que este cuerpo no ha sufrido modificaciones importantes con respecto a su estructura original sino que estas han correspondido a la abertura de algunos vanos en los muros para permitir la comunicación entre las salas.

#### 4.3.3.3 Cuerpo E.

Corresponde a una estructura de un piso que está subdividida, por medio de una junta de dilatación de 5 cm. de espesor, en dos cuerpos conectados entre sí (Cuerpos E1 y E2). Ambos cuerpos poseen una planta rectangular de dimensiones 45.85 m. por 19.75 m. para el cuerpo norte (Cuerpo E2) y 35.80 m. por 19.75 m. para el cuerpo sur (Cuerpo E1) y con su lado mayor orientado en dirección norte - sur.

La superficie de la planta para cada uno de los cuerpos es la siguiente:

- Cuerpo E1 = 707.05 m<sup>2</sup>
- Cuerpo E2 = 905.54 m<sup>2</sup>

El sistema estructural de ambos cuerpos es mixto, es decir, muros de hormigón armado o muros de albañilería confinados por elementos de hormigón armado, y marcos de hormigón armado. Los marcos están rellenos, en algunos, casos con muros de albañilería para dar lugar a las distintas salas que existen en este cuerpo.

Los pilares que forman los marcos son de dimensión 20/20 cm. con armadura longitudinal de cuatro barras de 12 mm. de diámetro y estribos, armadura transversal, de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm. Las vigas son todas invertidas de dimensiones variable, 20/40 cm. o 20/65 cm. y con armadura longitudinal superior e inferior compuesta por dos barras de 16 mm. de diámetro o tres barras de 16 mm. de diámetro respectivamente. Las cadenas son de 20/20 cm. con armadura longitudinal de cuatro barras de 12 mm. de diámetro. Las armaduras transversales de vigas y cadenas son estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20cm.

Los muros de hormigón se ubican en distintos ejes resistentes y en ambas direcciones de

los cuerpos. Son de espesor constante de 20 cm. con una doble malla en diagonal (45°) compuesta por barra de 8 mm. de diámetro distanciadas a 25 cm. Estos muros se refuerzan en los cruces con cuatro barras de 12 mm. de diámetro.

El cielo de ambos cuerpos está constituido por una losa de hormigón armado de 13 cm. de espesor.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente del cuerpo, son cimientos corridos con un ancho de 70 cm. y cimientos aislados de dimensiones variables y con cadena de fundación 20/100 cm. La armadura longitudinal superior e inferior de las cadenas son dos barras de 18 mm. de diámetro con estribos, armadura transversal, de 10 mm. de diámetro distanciados a 10 cm.

De la visita realizada al hospital se pudo comprobar que sólo el cuerpo E1 presenta modificaciones respecto a su estructura original. Estas corresponde a ampliaciones que se hicieron a fin de ubicar otras dependencias. La más destacable es la ampliación sur donde se ubica el servicio de Neonatología debido a que por detalles mal resueltos en la unión de la ampliación con el cuerpo original se han producido grietas en las tabiquerías.

#### **4.3.3.4 Cuerpo K.**

Corresponde a una estructura de un piso que posee una planta rectangular de 49.30 m. por 39.20 m., con su lado mayor orientado en dirección norte - sur y con una relación entre sus lados menor que 3.

La planta posee una superficie total de 1932.6 m<sup>2</sup> con dos patios interiores de 162.0 m<sup>2</sup> y 103.8 m<sup>2</sup> respectivamente.

El sistema estructural de este cuerpo es mixto, es decir, muros de hormigón armado o muros de albañilería confinados por elementos de hormigón armado, y marcos de hormigón armado. Los marcos están rellenos, en algunos casos, con muros de albañilería.

Los pilares que forman los marcos son de 20/20 cm. con armadura longitudinal de cuatro barras de 12 mm. de diámetro y estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm. Las vigas son todas invertidas de dimensiones variables, siendo la más típica la de 20/40 cm. que posee armadura longitudinal superior e inferior de dos barras de 16 mm. de diámetro. Las cadenas son de 20/20 cm. con armadura longitudinal de cuatro barras de 12 mm. de diámetro. Las armaduras transversales de vigas y cadenas corresponden a estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20cm.

Los muros de hormigón se ubican en distintos ejes resistentes y en ambas direcciones del cuerpo. Son de espesor constante de 20 cm. con una doble malla diagonal (45°) compuesta por barras de 8 mm. distanciadas a 25 cm. Estos muros se refuerzan en los cruces con cuatro barras de 12 mm. de diámetro.

El cielo de este cuerpo está constituido por una losa de hormigón armado de espesor 13 cm.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente, son cimientos corridos con un ancho variable de 60 cm o 80 cm. y cimientos aislados con cadena de fundación de 20/40 cm. o 20/30 cm. con armadura longitudinal superior e inferior de dos barras de 16 mm. de diámetro o dos barras de 12 mm. de diámetro respectivamente. Los estribos de las cadenas de fundación son de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm.

#### **4.3.3.3.5 Cuerpo L.**

Corresponde a una estructura de un piso de planta rectangular de 39.20 m. por 32.97 m, que tiene su lado mayor orientado en dirección este - oeste.

La superficie de la planta es de 1292.4 m<sup>2</sup>

El sistema estructural del cuerpo está compuesto por muros de hormigón armado y muros de albañilería confinados por elementos de hormigón armado, pilares y cadenas.

Los pilares que confinan los muros de albañilería y que además constituyen los ejes de fachadas son de 20/20 cm. con armadura longitudinal compuesta por cuatro barras de 12 mm. de diámetro y estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm. Las vigas son todas invertidas de dimensiones variables siendo la más típica la de 20/40 cm. que posee armadura longitudinal inferior y superior de dos barras de 16 mm. de diámetro. Las cadenas son de 20/20 cm. con armadura longitudinal superior e inferior de dos barras de 12 mm. de diámetro. Las armaduras transversales de vigas y cadenas corresponden a estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20cm.

Tanto los muros de hormigón como los muros de albañilería se ubican en distintos ejes resistentes y en ambas direcciones del cuerpo. Son de espesor constante de 20 cm. Además los muros de hormigón poseen una doble malla diagonal (45°) compuesta por barras de 8 mm. distanciadas a 25 cm. Estos muros se refuerzan en los cruces con cuatro barras de 12 mm. de diámetro.

El cielo de este cuerpo está constituido por una losa de hormigón armado de 13 cm. de espesor.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente del cuerpo, son cimientos corridos con un ancho de 70 cm. y cimientos aislados, de dimensiones variables con cadena de fundación 20/20 cm. La armadura longitudinal superior e inferior de las cadenas son dos barras de 12 cm. de diámetro con estribos, armadura transversal, de 6 mm. de diámetro distanciadas a 20 cm.

De la visita realizada al hospital se pudo comprobar que el cuerpo no presenta modificaciones respecto a su estructura original.

#### **4.3.3.3.6 Cuerpo M.**

Corresponde a una estructura de un piso que posee una planta rectangular de 45.05 m. por 14.10 m., con su lado mayor orientado en dirección norte - sur.

La planta posee una superficie total de 635.2 m<sup>2</sup>.

El sistema estructural de este cuerpo es mixto, es decir, muros y marcos de hormigón armado rellenos, en algunos casos, con tabiques de albañilería.

Los ejes resistentes en la dirección este - oeste están constituidos por los dos ejes de fachada con pilares de 20/25 cm. con armadura longitudinal compuesta por seis barras de 12 mm. de diámetro con estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm. y un eje central de pasillo conformado por muros de hormigón. En la dirección norte - sur los ejes lo forman las fachadas más un eje central, todos de muros de hormigón armado, y una serie de ejes intermedios que forman marcos.

Las vigas son todas invertidas y de dimensiones variables, 20/40 cm. con armadura longitudinal superior e inferior de dos barras de 16 mm. de diámetro y 20/65 cm. con armadura longitudinal variable. La armadura transversal de las vigas corresponde a estribos de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm.

Los muros de hormigón son de un espesor constante de 20 cm. con una doble malla diagonal (45°) compuesta por barras de 8 mm. distanciadas a 25 cm. Estos muros tienen armadura de refuerzo en los cruces compuesta por cuatro barras de 12 mm. de diámetro.

El cielo de este cuerpo está constituido por una losa de hormigón armado de espesor 13 cm.

Las fundaciones de las subestructuras verticales que forman el sistema sismorresistente del cuerpo son cimientos corridos, de ancho variable entre 55 cm y 80 cm. Además existen cadenas de fundación de dimensión 20/20 cm. con armadura longitudinal, superior e inferior, de dos barras de 12 mm. de diámetro en la dirección norte - sur y vigas de fundación de 20/130 cm. con armadura longitudinal, superior e inferior, de cuatro barras de 26 mm. de diámetro en la dirección este - oeste. Los estribos son de 6 mm. de diámetro distanciados a 20 cm. en las cadenas y de 8 mm. distanciados a 20 cm. en las vigas.

De la visita realizada al hospital se pudo comprobar que este cuerpo presenta algunas diferencias con respecto a los planos estructurales originales que se tienen del hospital, esta diferencia sólo corresponde a una distribución distinta de los ejes orientados en la dirección este oeste.

#### **4.3.4 Líneas Vitales.**

##### **4.3.4.1 Red de Agua Potable.**

El sistema de abastecimiento de agua potable del Hospital es solamente por conexión a la red pública y su año de instalación corresponde al año de construcción del edificio (1968).

El consumo promedio diario del Hospital se ha estimado en 505 m<sup>3</sup>. Como no posee ningún sistema de almacenamiento de agua, por ejemplo un estanque elevado o enterrado y además no se conoce la capacidad del estanque público que abastece al hospital no es posible determinar su independencia.

##### **4.3.4.2 Red de Oxígeno.**

El sistema de abastecimiento de oxígeno del hospital está formado por un estanque de oxígeno líquido y 35 cilindros con una capacidad total de 280 m<sup>3</sup> (Ver fotos F5 y F6, anexo F).

El consumo promedio de oxígeno es de 9000 m<sup>3</sup>/mes.

##### **4.3.4.3 Red de alcantarillado.**

El sistema de eliminación de las aguas servidas que utiliza el hospital es de conexión al colector público.

Su año de instalación corresponde al año de construcción del edificio (1968) y la última reparación importante se efectuó en 1995.

#### 4.3.4.4 Sistema de energía.

El suministro de energía eléctrica del Hospital lo proporcionan 3 transformadores instalados en altura sobre postes de hormigón. Dos se ubican junto al cuerpo C y el otro se ubica entre la sala de calderas y el garage (cuerpo N). La capacidad de estos transformadores es de 200 KVA. cada uno (Ver fotos F11 y F12, anexo F).

El consumo promedio del hospital es de 3237 KWh/día.

Además el hospital, para abastecerse en caso de un corte en el suministro público de energía eléctrica, posee un grupo electrógenos cuyas características generales se resumen en la tabla 4.19 (Ver foto F7 y F8, anexo F).

Algunos de los servicios clínicos y otros servicios del hospital que son suministrados por los grupos electrógenos en caso de corte se detallan en la tabla 4.20.

**Tabla 4.19 Características generales del grupo electrógeno.**

ITEMS	GRUPO ELECTROGENO
Marca	MWM
Modelo	
Potencia (HP)	
Capacidad (KVA)	110
Año de instalación	1968
Posee sistema de anclaje	si
Posee tablero de transferencia automática	no
Capacidad estanque de combustible (lt)	200
Capacidad estanque de reserva de combustible (lt)	208

**Tabla 4.20 Servicios Clínicos y otros Servicios abastecidos por los grupos electrógenos.**

<b>SERVICIOS CLINICOS</b>	<b>OTROS SERVICIOS</b>
Neonatología	Iluminación de emergencia de pasillos
UCI Adultos	Central de oxígeno
UCI Pediátrica	Calderas
Pabellón Central	
Urgencia	
Diálisis	
Bodega de Farmacia	

#### **4.3.4.5 Central de Telecomunicaciones.**

La Central de Telecomunicaciones del Hospital de Puerto Montt se ubica en el 2º piso del cuerpo A, sector de administración.

Posee enlace con el Servicio de Salud, hospitales, consultorios y postas de la región. No posee enlace con Santiago.

Algunos de los equipos que posee son:

- 4 equipos fijos HF en buen estado
- 6 equipos móviles ubicados en ambulancias y equipos de rescate.
- 6 equipos portátiles.

Posee dos antenas instaladas en el techo del edificio que poseen un adecuado sistema de arriostramiento.