

CAPÍTULO 4

DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS HOSPITALARIOS

4. DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS HOSPITALARIOS

4.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene por objetivo el establecer las características estructurales y funcionales de los centros hospitalarios en estudio: Hospital Regional de Rancagua y Hospital Dr. Sótero del Río. Para ello, el capítulo se divide en dos partes para tener un mejor ordenamiento en el desarrollo de los temas.

4.2 HOSPITAL REGIONAL DE RANCAGUA

4.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins se encuentra situada en una ligera inclinación meridional de la Zona Central del país, en el cuadrante que forman los paralelos 33° y 35° de latitud Sur y los meridianos 70° y 73° de longitud Oeste. La superficie total de la región es de 18.192 km² y posee una población total de 696.369 hab. según el Censo de 1992.

El Hospital Regional de Rancagua se ubica en la comuna de Rancagua, Provincia del Cachapoal de la VI Región y pertenece al Servicio de Salud del Libertador General Bernardo O'Higgins. Su emplazamiento tiene como dirección la Avda. Libertador Bdo. O'Higgins N°611 de la ciudad de Rancagua (Fig. 4.1) y es el principal Centro Hospitalario de la Región con una población asignada de 748.108 hab, que corresponde a un 107,4% del total regional [Censo 1992], para la que posee una dotación total de 599 camas.

En una superficie total de terreno de 48.300 m², contiene 8 cuerpos que ocupan 30.509 m² edificados. Los Servicios Clínicos que funcionan en cada uno de ellos; junto con características, tales como, número de pisos, altura de piso, áreas edificadas; se detallan en la Tabla 4.1 y su ubicación en planta se muestra en la figura 4.2.

DOCUMENTO ORIGINAL EN MAL ESTADO

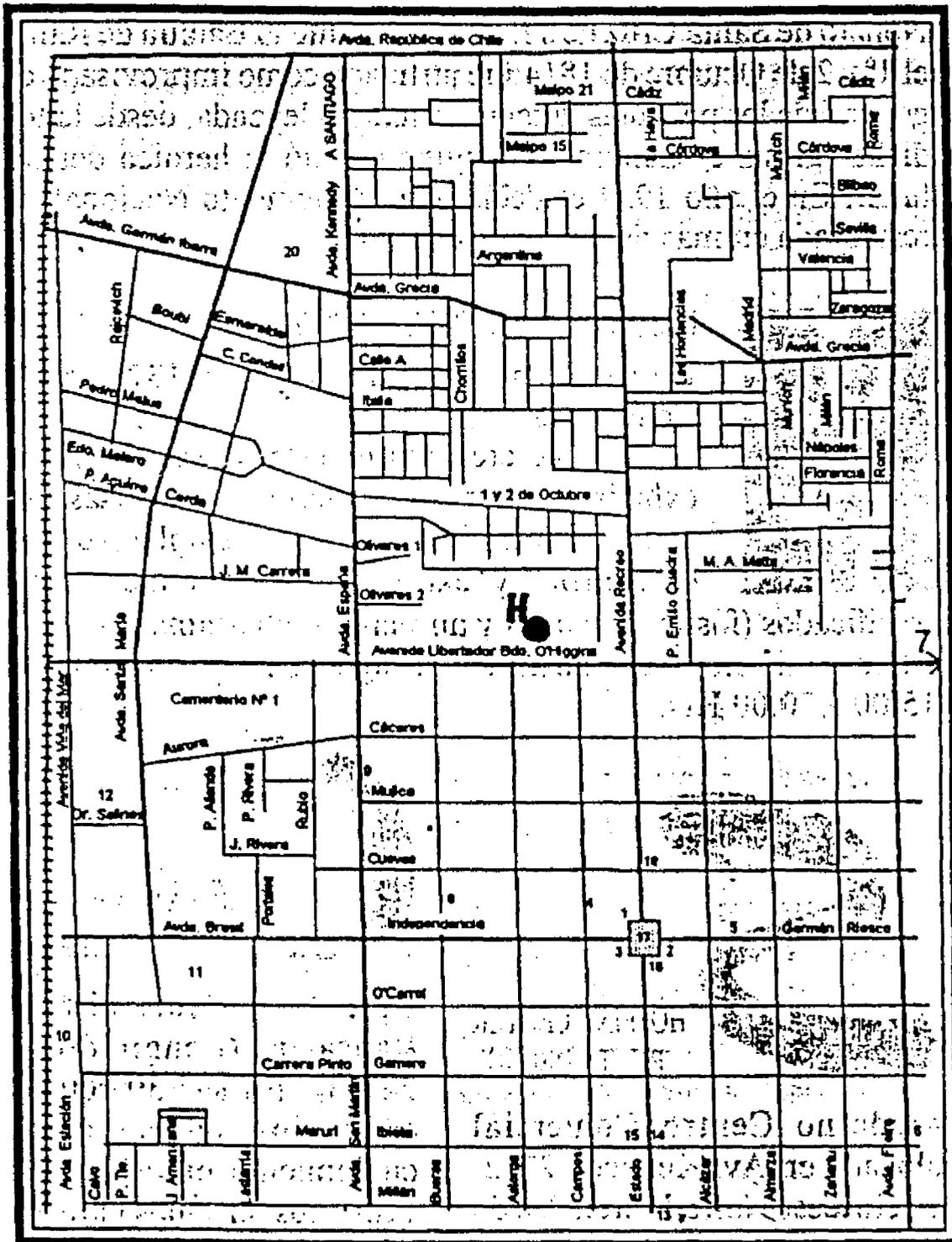


Figura: 4.1: Plano de ubicación del Hospital Regional de Rancagua.

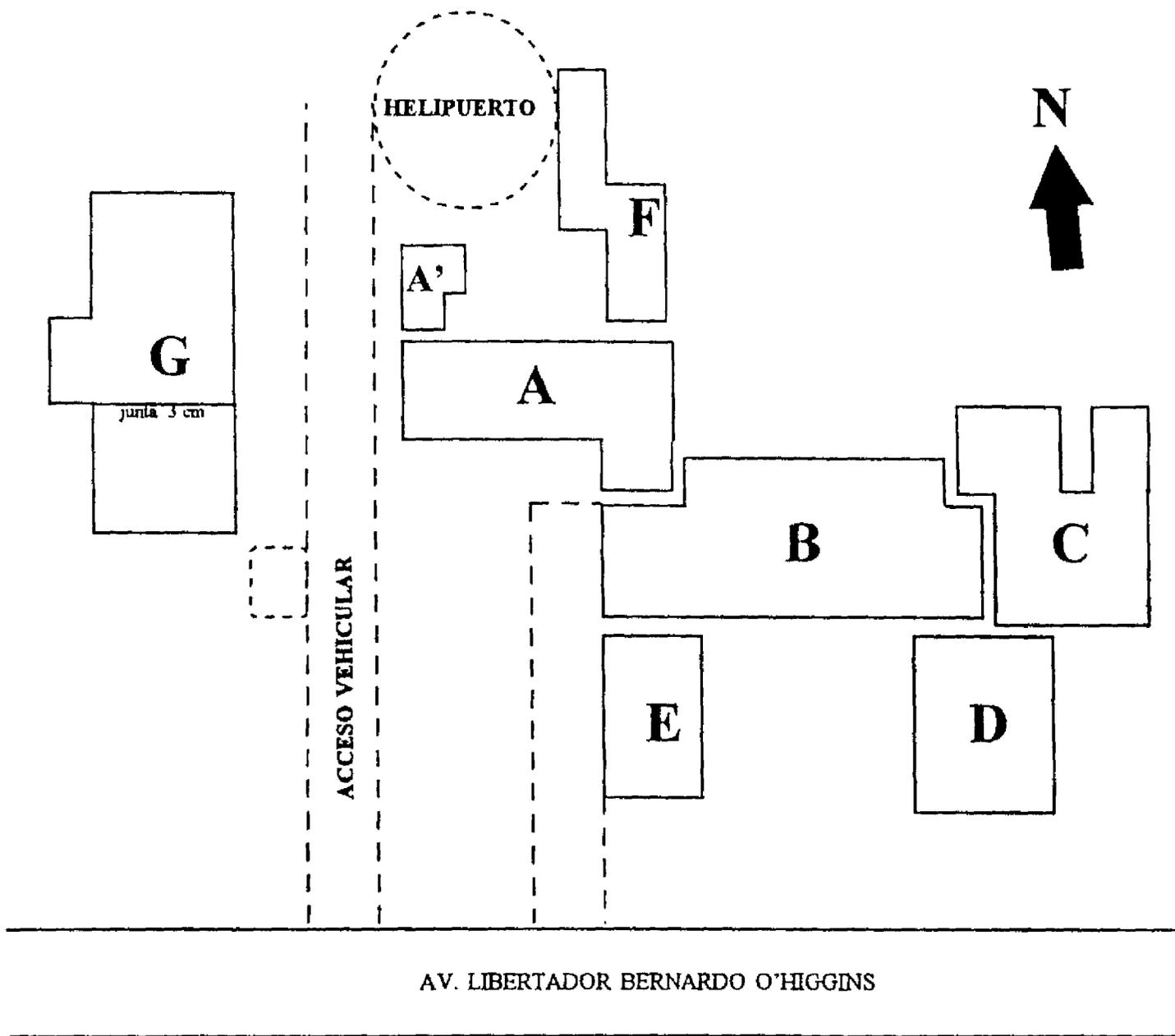


Figura 4.2: Distribución de cuerpos Hospital Regional de Rancagua.

Para el desarrollo de este estudio el Hospital queda representado estructuralmente por los cuerpos A, B y F de 7, 7 y 2 pisos respectivamente. Sin embargo, desde el punto de vista funcional, el Hospital es analizado en su totalidad.

4.2.2 SUELO DE FUNDACIÓN

El suelo de la región corresponde a depósitos de cenizas ignimbríticas pumicíticas (Qcp) que se extienden en una zona comprendida entre Santiago y Rancagua. Esta unidad está constituida por depósitos de cenizas vítreas riolíticas con incrustaciones de piedras pómez de bajo porcentaje de fragmentos de roca y con grados variables de cementación, de leve a alta. Los espesores de este depósito pueden alcanzar hasta unos 120 ó 150 mt en el área del curso inferior del río Maipo y valles afluentes de Puangue, Cholqui, Popeta y Quincanque así como en la zona de Barrancas y Maipú. Estos depósitos subyacen discordantemente a los depósitos de abanico aluvionales que se han originado a partir de nubes ardientes desarrolladas en la zona del Volcán Maipo [Menéndez, 1991].

Entre estos abanicos se encuentra el de Rancagua que está constituido por gruesas acumulaciones de depósitos fluviales y torrenciales aluvionales representados por ripios, gravas arenosas y arenas con algunas intercalaciones de materiales de corrientes de barro y avalanchas volcánicas. La edad de estos depósitos se estima Pleistocena Superior equivalente, probablemente, a la última glaciación Würm e incluye eventualmente hasta el Holoceno.

La estratigrafía del suelo de fundación, obtenida mediante pozos profundos a unos 50 mt del Hospital, se detalla en la tabla 4.2.

Tabla 4.2: Estratigrafía suelo de fundación.

PROFUNDIDAD (mt)	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE SUELO
0 - 5.0	Arena fina, gravas redondeadas, ripio, bolones mayor de 12 cm.
5.0 - 8.0	Arena fina, ripio, bolones, 10% arcilla.
8.0 - 12.0	Arena media, ripio grueso, bolones.
12.0 - 18.0	Arena, ripio grueso, bolones, 15% arcilla.
18.0 - 22.0	Arena, ripio, bolones, 25% arcilla.
22.0 - 76.0	Bolones, arena gruesa, grava, arcilla. Estrato seco.

Tabla 4.1: Características de los cuerpos. Hospital Regional de Rancagua.

CPG	PISOS	h PISO	AREA	SERVICIOS CRITICOS
A'	PB	3,20	130	* Servicio religioso.
	1	3,60	130	* Servicio religioso.
	2	3,20	130	* Servicio religioso.
A	PB	3,20	758,52	* Casino, Biblioteca, Alimentación.
	1	3,60	758,52	* Urgencia Pediátrica.
	2	3,20	747,52	* Dirección, Administración, Farmacia.
	3	3,20	747,52	* Medicina Mujeres.
	4	3,20	747,52	* Cirugía Mujeres.
	5	3,20	747,52	* Pabellones.
	6	3,20	747,52	* Cirugía Infantil.
B	PB	3,20	1246,06	* Bodegas, Abastecimiento, Alimentación
	1	3,60	1246,06	* Sala de espera, Imagenología.
	2	3,20	935,60	* Dental, Laboratorio, Bco de Sangre.
	3	3,20	935,60	* Medicina Hombres.
	4	3,20	935,60	* Cirugía Hombres.
	5	3,20	935,60	* Pensionado.
	6	3,20	935,60	* Pediatría.
C	PB	3,20	730	* Lavandería.
	1	3,60	730	* Policlínico.
D	PB	3,20	480	* Anatomía Patológica.
	1	3,60	480	* Policlínico.
E	PB	3,20	320	* Central telefónica, Grupo electrógeno, Transformadores.
	1	3,60	320	* Psiquiatría.
F	PB	3,50	443,65	* Calderas.
	1	3,50	581,05	* Movilización (Ambulancias)
G	PB	3,20	1.512	* Urgencia Adultos, Transformadores, Kinesiterapia.
	1	3,20	1.512	* Policlínico, Archivos, Ecografía.
	2	3,20	1.512	* Esterilización, Oftalmología, Otorrinolaringología, UCI.
	3	3,20	1.512	* Pabellones, Traumatología.
	4	3,20	1.512	* Maternidad, Sala de Partos.
	5	3,20	1.512	* Neonatología, Maternidad.

De acuerdo con la figura 4.2, los cuerpos identificados como A' hasta F corresponden a edificios cuyos planos tienen fecha el año 1958, donde se indica una separación por juntas de dilatación de 3 cm entre estas edificaciones. Por otro lado, el cuerpo G data de 1973 y posee una junta de dilatación transversal de 3 cm.

Además, el nivel de la napa freática se encuentra a 74 mts de profundidad y el suelo queda caracterizado como del tipo II de acuerdo a la Norma de Diseño Sísmico de Edificios (NCh433.Of93).

Las presiones de contacto recomendadas en los planos de diseño son: Estática: 4 kg./cm² ; Dinámica: 6 kg./cm²

4.2.3 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

Los cuerpos analizados estructuralmente (A, B y F) corresponden a la misma época de construcción, lo que los hace muy similares tanto en su sistema estructural, como en la calidad de los materiales utilizados en ellos.

Para obtener una visión general de ellos, se separan los cuerpos A y B del cuerpo F, ya que, este último posee una estructuración distinta debido a su uso (calderas). Los cuerpos A y B son edificios de 7 pisos de hormigón armado y albañilería de relleno principalmente. Su estructuración es con muros de hormigón en las dos direcciones, comenzando en el piso bajo o zócalo con una gran densidad de ellos, para ir disminuyendo en altura, llegando al sexto piso prácticamente sólo con columnas. Por otro lado, el cuerpo F posee dos pisos, de los cuales el primero es de hormigón armado y el segundo de albañilería con una estructuración de muros.

Para tener un mayor detalle de cada uno de ellos, se analizarán por separado de manera de poder ver las características específicas que presenten o consideraciones especiales.

4.2.3.1 CUERPO A

Este cuerpo, construido en la década del '50 (1958), tiene 6 pisos sobre el nivel del terreno y una planta baja que tiene sectores bajo ese nivel. El material utilizado en la construcción, de acuerdo con los datos recolectados en terreno, corresponde a hormigón armado clase D ($f_c = 172 \text{ kg/cm}^2$), para todo el sistema estructural, y albañilería hecha a máquina ($f_m = 60 \text{ kg/cm}^2$) para la tabiquería de relleno.

En cuanto a las características geométricas del cuerpo, su planta estructural en forma de L posee $758,52 \text{ m}^2$ con un largo longitudinal de 43,4 mt y un largo transversal de 22,6 mt (Ver Anexo A.1). Esta área se mantiene hasta el último piso al no existir estrangulaciones en altura. Verticalmente su forma es rectangular en ambos sentidos, agregándose un estanque elevado de 90 m^3 sobre el sexto piso del cuerpo. Además, este edificio está separado de sus cuerpos adyacentes (A' y B) por juntas de dilatación de 3 cm de espesor en toda la altura.

El sistema estructural del cuerpo A está constituido por muros de hormigón, 20 y 55 cm de espesor, en ambas direcciones unidos por losas rígidas (espesor promedio de 16 cm) y vigas de hormigón armado. La cantidad de muros va disminuyendo con la altura, dando paso a columnas y muros de albañilería de relleno en pisos superiores. La distribución de los muros produce una variación de excentricidades transversales y longitudinales entre 4 % y 29 % desde la planta baja hasta el último piso, respectivamente. Además, las áreas de los elementos de hormigón son del mismo orden tanto en la dirección transversal como en la longitudinal, y disminuyen progresivamente con la altura. En cuanto a la flexibilidad de la estructura, se observa una buena variación de rigidez a excepción de los pisos inferiores. Sin embargo, al comparar las rigideces en ambos sentidos, se aprecia que la rigidez transversal es mayor a la longitudinal, dándose el caso más extremo en el segundo piso.

La continuidad en altura de los elementos estructurales de este cuerpo (muros y columnas) se mantiene prácticamente en todos los ejes, a excepción de algunos ejes interiores que, tal vez por requerimientos funcionales, poseen irregularidades notorias de su continuidad.

Las fundaciones de este cuerpo corresponden a zapatas corridas para los muros y zapatas aisladas para las columnas. Ambas con un sello de fundación de 2,0 mt de profundidad y sobre un emplantillado de 10 cm de espesor. Las zapatas corridas son del tipo trapezoidal con espesores variables entre 1,60 y 2,20 mt, armadura típica $\varnothing 20 @ 20$ y cadenas superiores cuya sección transversal varía entre 30x30 cm y 35x35 cm con armadura longitudinal superior e inferior de 4 $\varnothing 22$ típica. Por otro lado, las zapatas aisladas son de forma trapezoidal con una base que varía entre 1,7x1,7 mt y 2,4x2,4 mt y una armadura típica de $\varnothing 22 @ 20$, uniéndose por cadenas de fundación del mismo tipo que las usadas en las zapatas corridas.

Para analizar la distribución en planta de los elementos resistentes, se debe separar ésta en distribución transversal y longitudinal. En la dirección longitudinal, se aprecia mayor concentración de muros en los ejes interiores del edificio, los que van disminuyendo en densidad hacia pisos superiores concentrándose las columnas en los ejes de fachada.

Contrariamente, en la dirección transversal del cuerpo, se observa una distribución muy simétrica de muros estructurales en toda la planta de los pisos inferiores, la que se va modificando en pisos superiores con la desaparición de muros en los ejes internos del cuerpo y manteniéndose los que están en los ejes más externos del mismo.

En otro aspecto, la distribución de masa existente en el cuerpo, debida al peso de elementos estructurales (muros, columnas, vigas y losas) y componentes arquitectónicas (tabiques, techumbre, baldosas, etc.), disminuye progresivamente hacia los pisos superiores lo que implica que no se dan concentraciones de masas que puedan perjudicar el comportamiento sísmico del edificio, incluso considerando el estanque elevado.

Las armaduras de refuerzo que se utilizan en la mayoría de los elementos estructurales, se detallan a continuación:

- Vigas: Longitudinal: $2\phi 16 + 6\phi 20$, Estribos: $\phi 6@20$
- Columnas: Longitudinal: $16\phi 22$ (piso bajo) y $6\phi 12$ (6° piso), Estribos: $\phi 8@20$
- Muros: Doble malla $\phi 10@20$
- Refuerzo en aberturas: - muros de 30 cm: $3\phi 22$
- muros de 20 cm: $2\phi 20$

Finalmente, es conveniente destacar que no hay modificaciones estructurales de importancia que puedan afectar el comportamiento general del edificio original, sólo se han efectuado algunas perforaciones de tabiquerías e incorporación de tabiques livianos para una mejor distribución de los servicios administrativos.

4.2.3.2 CUERPO B

Este cuerpo, análogo al cuerpo A, fue construido en la década del '50 (1958), con 6 pisos sobre el nivel del terreno y una planta baja que tiene sectores bajo ese nivel. El material utilizado en la construcción, de la misma forma que el cuerpo A, corresponde a hormigón armado clase D ($f_c = 172 \text{ kg/cm}^2$), para todo el sistema estructural, y albañilería hecha a máquina ($f_m = 60 \text{ kg/cm}^2$) para la tabiquería de relleno.

En cuanto a las características geométricas del cuerpo, su planta posee un área saliente en el sector norte completando un total de $1246,06 \text{ m}^2$ en la planta baja y en el primer piso con un largo longitudinal de 61,15 mt y un largo transversal de 22,9 mt. Desde el segundo piso hasta el sexto el área se reduce a $935,60 \text{ m}^2$ y la forma es rectangular, produciéndose una estrangulación del área de un 33%. Verticalmente su forma es rectangular en ambos sentidos, agregándose un apéndice sobre el sexto piso del cuerpo que corresponde a la casa de máquinas de ascensores. Además, este edificio está separado de sus cuerpos adyacentes (A, C, D y E) por juntas de dilatación de 3 cm de espesor en toda la altura.

El sistema estructural del cuerpo B se caracteriza por estar formado por muros de hormigón armado (entre 20 y 40 cm de espesor) en ambas direcciones unidos por losas rígidas (con espesores que varían entre 10 y 16 cm) y vigas de hormigón armado. La cantidad de muros va disminuyendo con la altura, dando paso a columnas y muros de albañilería de relleno en pisos superiores. La distribución de los muros en la planta no posee una variación gradual entre pisos, sino mas bien aleatoria. Sin embargo, las áreas de los elementos de hormigón son del mismo orden tanto en la dirección transversal como en la longitudinal. En cambio, la variación de flexibilidad no es muy uniforme, ya que, hay una mayor rigidez en el 1^{er} y 2^o piso en comparación con los pisos superiores, esto trae como consecuencia la formación de pisos más flexibles en la dirección longitudinal del 2^o piso y en la dirección transversal del 1^{er} piso, lo que se acentúa aún más considerando que la altura del primer piso es mayor que en el resto del edificio. Además, al comparar las rigideces en ambos sentidos, se aprecia que la rigidez longitudinal es mayor en el piso bajo y 1^{er} piso a la transversal; mientras que la rigidez transversal es mayor en los pisos 2^o a 6^o, dándose el caso más extremo en el quinto (Ver Anexo A.1).

La continuidad en altura de los elementos estructurales de este cuerpo (muros y columnas) se mantiene en prácticamente todos los ejes, a excepción de algunos ejes interiores que, tal vez por requerimientos funcionales, poseen irregularidades de su continuidad (por ejemplo, ejes D, 1 y 7, donde se aprecian muros estructurales que comienzan en los pisos bajos soportados por columnas).

Las fundaciones de este cuerpo corresponden a zapatas corridas para los muros y zapatas aisladas para las columnas. Ambas con un sello de fundación de 2,0 mt de profundidad y sobre un emplantillado de 10 cm de espesor. Las zapatas corridas son del tipo trapezoidal con espesores variables entre 1,60 y 2,20 mt, armadura longitudinal de $\varnothing 20 @ 20$ y cadenas superiores cuya sección transversal varía entre 30x30 cm y 35x35 cm con armadura longitudinal superior e inferior de 4 $\varnothing 22$ típica. Las zapatas aisladas son de forma trapezoidal con base que varía entre 2,6x2,6 mt y 3,3x3,3 mt y una armadura típica de $\varnothing 22 @ 20$, uniéndose por cadenas de fundación del mismo tipo que las zapatas corridas.

Para interpretar la distribución en planta de los elementos resistentes, se debe separar ésta en distribución transversal y longitudinal. En cuanto a la dirección longitudinal, se aprecia mayor concentración de muros en los ejes interiores del edificio. De esta forma, los ejes de fachada son los que presentan una mayor cantidad de columnas.

En la dirección transversal del cuerpo, se observa una distribución simétrica de los muros estructurales en toda la planta de los pisos inferiores, la que se va modificando en los pisos superiores por la desaparición de los muros de los ejes internos del cuerpo y manteniendo los que están en los ejes más externos del mismo. Sin embargo, por la existencia de cajas de ascensores y shaft en el sector poniente del edificio, se produce una concentración de rigidez en esa zona, lo que produce efectos torsionales a la estructura.

La distribución de masa existente en el cuerpo, debida al peso de elementos estructurales (muros, columnas, vigas y losas) y a los componentes arquitectónicos (tabiques, techumbre, baldosas, etc.), disminuye progresivamente hacia los pisos superiores, excepto en el primer piso. Además, sobre el último pisos se encuentran las salas de máquinas de los ascensores

que también se consideran como peso sobre el sexto piso.

Las armaduras de refuerzo que se utilizan en los distintos elementos son las mismas que se detallaron en el cuerpo A.

Finalmente, debe destacarse que no hay modificaciones estructurales de importancia que puedan afectar el comportamiento general del edificio, sólo se han efectuado algunas perforaciones de las tabiquerías e incorporado tabiques livianos para una mejor distribución de los servicios (por ejemplo, sala de espera en primer piso).

4.2.3.3 CUERPO F

Este cuerpo, salvo por los materiales de construcción y por la fecha de construcción, es distinto a los otros dos cuerpos anteriores. Es un cuerpo que está condicionado estructuralmente por el uso al que está destinado (calderas) y por la función que debe cumplir (suministro). Así, posee un piso bajo y un primer piso pero parte de ellos no están conectados por losa.

En cuanto a las características geométricas del cuerpo, su planta estructural posee 443,648 m² en el piso bajo (con forma de T) y 581,049 m² primer piso (en forma de Z) con un largo longitudinal de 47,63 mt y un largo transversal de 26,7 mt. Verticalmente su forma es rectangular en ambos sentidos; sin embargo, debido a que el piso bajo es de menores dimensiones, el primer piso, situado a nivel de terreno, sobresale lateralmente en el sentido longitudinal, dándole una forma escalonada.

Esta estructura se sitúa en el sector norte del cuerpo A, separada por 2 mt de terreno lo que la hace actuar en forma independiente a los demás edificios.

El sistema estructural del cuerpo F está formado por muros de hormigón armado de 30 cm de espesor en ambas direcciones del piso bajo, con una losa rígida que abarca un 50% del piso (zona de ubicación de calderas) El primer piso está formado, principalmente, por columnas de hormigón armado en el sector de calderas y muros de albañilería confinada (30 cm de espesor) en el sector del estacionamiento de ambulancias (a nivel de terreno). Sólo

existen losas en esta última zona, en el resto hay cerchas metálicas que forman la cubierta de las calderas (Ver Anexo A.1).

Para interpretar la distribución en planta de los elementos resistentes, se debe separar ésta en distribución transversal y longitudinal. En cuanto a la dirección longitudinal, se aprecia una disposición relativamente simétrica. Contrariamente, en la dirección transversal del cuerpo, se observa una distribución más concentrada de muros en el sector Sur. La distribución de los muros y la carencia de losa en gran parte de la planta, puede producir variaciones de excentricidades importantes.

Por otro lado, el cálculo de la rigidez no es posible aplicar de acuerdo con la forma que se trata en el Capítulo 3, ya que, en este caso, debido a la falta de losa de techo, se deben considerar como elementos en voladizo los que poseen una rigidez distinta a las antes mencionadas. Sin embargo, no hay que olvidar que parte de la estructura está semienterrada, lo que le da una rigidez externa que no se ha considerado y que, por lo tanto, puede cambiar esa visión inicial.

La continuidad en altura de los elementos estructurales de este cuerpo (muros y columnas) se mantiene en todos los ejes, no obstante a tener diferencias importantes en cuanto a áreas de planta.

Las fundaciones de este cuerpo corresponden a zapatas corridas para los muros y zapatas aisladas para las columnas. Ambas con un sello de fundación de 1,0 mt de profundidad y sobre un emplantillado de 10 cm de espesor. Las zapatas corridas son del tipo trapezoidal con espesores variables entre 0,60 y 1,00 mt, y una armadura longitudinal formada por barras de $\varnothing 12 @ 20$. Por otro lado, las zapatas aisladas son de forma trapezoidal de 0,7x0,7 mt de base unidas por cadenas de fundación de 30x30 cm y armaduras longitudinales de 2 $\varnothing 12$ superior e inferior

La distribución de masa existente en el cuerpo, debida al peso de los elementos estructurales (muros, columnas, vigas, cerchas y losas) y de los componentes arquitectónicos (tabiques, techumbre, baldosas, etc.), es mayor en el piso bajo con respecto al primer piso.

Las armaduras de refuerzo que se utilizan en los distintos elementos se detallan a continuación:

- Vigas: Longitudinal: $2\phi 16 + 5\phi 20$, Estribos: $\phi 6@20$
- Columnas: Longitudinal: $4\phi 16$, Estribos: $\phi 8@20$
- Muros: Doble malla $\phi 10@20$
- Refuerzo en aberturas: $2\phi 12$
- Albañilería: Pilares de 30×25 : - Longitudinal: $4\phi 12$, Estribos. $\phi 8@20$
- Cadenas de 30×30 : - Longitudinal: $4\phi 12$, Estribos: $\phi 6@20$

Finalmente, hay que mencionar que no hay modificaciones estructurales de importancia que puedan afectar el comportamiento general del edificio.

4.2.4 CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS

Los componentes arquitectónicos existentes en el Hospital, y que se describirán a continuación, corresponden a tabiquerías, cielos falsos, ventanas, iluminación, estanterías y otros. Para hacer su caracterización, se analizarán cada uno de ellos por separado.

a) Tabiquerías: Las tabiquerías más abundantes son de albañilería hecha a máquina de 10 cm de espesor que se encuentra solidaria al sistema estructural. La cantidad de ellas aumenta en los pisos superiores y se usan principalmente como separaciones de habitaciones. También existe, en inferior cantidad, tabiquería de madera y vidrio, las que se encuentran principalmente en los sectores de las oficinas administrativas de los pisos bajos. Toda la tabiquería de los edificios analizados y de los cuerpos de la misma fecha de construcción, cuya estructuración son muros de hormigón armado, se encuentra fija y solidaria a la estructura. Por otro lado, para el cuerpo G, que corresponde a un edificio de marcos construido en 1973, las tabiquerías se fijan con soportes inferiores y superiores que mantienen la estabilidad.

f) Otros: Otros elementos presentes en el edificio son los balcones, que se ubican sólo en la fachada oriente del cuerpo B; chimenea, ubicada en el costado poniente del cuerpo A; cornisas, alrededor de todo el hospital; antena de radio, en la techumbre del cuerpo A; y recubrimientos cerámicos (calugas) en todos los elementos estructurales

4.2.5 LÍNEAS VITALES

A continuación, se describen las Líneas Vitales del centro hospitalario, es decir: agua potable, oxígeno, alcantarillado y energía.

a) Agua Potable: El Hospital se abastece por dos sistemas: red pública y pozo profundo, ambos instalados en la década del 60. El almacenamiento del agua se hace en un estanque enterrado, en el sector norte del cuerpo A, de 300 m³ de capacidad. De aquí, se distribuye a un estanque elevado compartimentado (sobre cuerpo A) de 90 m³, desde donde se distribuye gravitacionalmente el suministro; y a otro estanque enterrado (costado cuerpo G) de 200 m³, desde donde se suministra por sistema hidroneumático con aire confinado al cuerpo G. Para todo ello se cuenta con 9 motobombas de entre 12,5 y 50 HP de potencia.

La red de distribución no se encuentra debidamente identificada en planos, pero existe la posibilidad de controlar el suministro a los distintos sectores. El material de la red es cobre y se encuentra empotrada en muros o apoyada con soportes colgantes. Los cruces, tanto por losas o por muros, son empotrados sin posibilidad de deformación.

Dividiendo el almacenamiento de agua total del hospital (590 m³) por el consumo promedio diario del mismo (1200 m³/día), se obtiene el tiempo de independencia de agua del hospital, que en este caso es de 11,8 hrs.

b) Red de Oxígeno: El abastecimiento de oxígeno líquido se hace por medio de un estanque de 4000 m³ y aproximadamente 100 cilindros circulantes de 9 m³. Esto le da una independencia aproximada de 2 días.

La red, cuyo material predominante es el cobre, no se encuentra identificada completamente, pero existe posibilidad de controlar el suministro por medio de válvulas a

b) Cielos Falsos: El cielo falso predominante está formado por una malla de acero de 3/4 y estuco, colgadas con barras de acero de 6 mm de diámetro, sin arriostramiento lateral, y se sitúan principalmente en los pasillos de circulación. Por su parte, el sector construido en 1973 posee cielos falsos tipo Lux Salón con soportes colgantes sin arriostramiento lateral ubicados principalmente en los pasillos de circulación y en los sectores centrales del cuerpo.

c) Ventanas: Las ventanas de las fachadas del Hospital, tienen vidrios con un espesor promedio de 5 mm, los que están unidos con masilla a marcos de acero, sin posibilidad de admitir deformaciones. En la caja de escaleras del cuerpo A existe un muro cortina de vidrios en toda la altura del edificio, el cual no posee ningún tipo de protección para evitar la caída de astillas de vidrio si éstos se rompen. Todo el hospital posee ventanas con marco metálico y vidrios sin capacidad de admitir deformaciones, incluyendo el edificio construido en 1973, interiormente la presencia de vidrios es muy reducida, salvo en Neonatología ubicada en el 5° piso del edificio nuevo, donde existe gran cantidad de tabiques con vidrios

d) Iluminación: El sistema de iluminación más usado son los tubos fluorescentes que se disponen de dos formas: anclados en la losa (predominante en gran parte del Hospital) y apoyados sobre el cielo falso (principalmente en pasillos de circulación). Este último tipo cuelga de tirantes metálicos anclados en la losa sin arriostramiento lateral. Ambas formas de colocación cuentan, en su mayoría, con cubiertas de protección para los tubos. En el sector nuevo también el sistema de iluminación es principalmente de tubos fluorescentes, los que se encuentran sobre el cielo falso de lux salón sin suspensión independiente y en general, todos los tubos poseen cubiertas.

e) Estanterías: Las estanterías están ubicadas, principalmente, en zonas cerradas. Aquellas que poseen puertas se mantienen generalmente sin seguros y, tanto éstas como el resto de las estanterías, no poseen anclajes adecuados para impedir su deslizamiento o volcamiento, y almacenan elementos de distinto peso tanto interiormente como sobre ellas.

los diferentes sectores del Hospital. La disposición espacial de la misma es, esencialmente, adosada a muros por medio de anclajes. En cuanto a los cilindros individuales, generalmente se encuentran sin dispositivos de amarre ni de anclaje, tanto en centros de almacenamiento como en la central de gases.

c) Red de Alcantarillado: La eliminación de las aguas servidas se hace al colector público únicamente, sin planta de evacuación, con puesta en servicio en el año 1960. La red, cuyo material predominante es el hierro fundido, se encuentra identificada parcialmente y su trazado espacial va adosado a muros y con soportes colgantes sin arriostrar. También existe posibilidad de inspección de la red por medio de cámaras y tapas de registro.

d) Sistema de Energía: El sistema de emergencia consta de un grupo electrógeno de 250 KVA, instalado en 1980, con un tablero de transferencia automática, un tiempo de reacción de 1 a 2 segundos, un estanque de servicio de 300 lt. Este sistema le da al hospital una independencia, de acuerdo al consumo del mismo, de 12 hr aproximadamente según los datos entregados por el hospital.

Este grupo suministra energía a los principales servicios clínicos, para lo cual existen 5 transformadores de 100 y 400 KVA de capacidad que pasan energía a los siguientes servicios: Neonatología, Pabellón de Maternidad, Urgencia, Pabellones, Banco de Sangre, Anatomía Patológica, UCI, UTI, Laboratorio y un ascensor por edificio. La red se encuentra bien identificada, existiendo posibilidad de controlar el abastecimiento por medio de tableros que se encuentran bien identificados.

4.2.6 EQUIPOS

En el hospital existe una variedad de equipos tanto médicos como industriales. Debido a la importancia y complejidad del recinto a continuación se presentan los equipos presentes en el hospital separados como: Sistemas eléctricos y mecánicos, y Equipos y contenido. De esta forma se tiene una visión de los sistemas que existen y que serán evaluados en el Capítulo 5.

4.2.6.1 SISTEMAS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS

- a) Ascensores:** La caja de ascensores del sector antiguo, de 1958, se encuentra en un costado del cuerpo B y se encuentra rodeada por muros de hormigón armado en toda su altura. Por otro lado, el sector de 1973 posee una caja de ascensores fuera de los ejes resistentes, como un apéndice, formado también por muros de hormigón armado y conectado con el edificio mediante losas de piso.
- b) Calderas:** Las calderas principales se ubican en el piso bajo del cuerpo F y son alimentadas con petróleo N°5. Éstas son las que abastecen de vapor a todo el hospital mediante tuberías de cobre recubiertas por aislante. La distribución de la red va principalmente adosadas a losas y muros mediante soportes colgantes de perfiles metálicos.
- c) Transformadores:** De los cinco transformadores que posee el hospital todos se encuentran en los pisos bajos tanto del cuerpo E como en el piso bajo del sector nuevo.
- d) Grupo electrógeno:** El grupo electrógeno que suministra a todo el hospital se encuentra en el piso bajo del cuerpo E junto con los tres transformadores correspondientes a ese sector y posee tablero de transferencia automática. Su capacidad es de 250 KVA.
- e) Bombas:** El hospital posee 11 bombas para el suministro de agua. Cuatro de ellas se encuentran en el sector de calderas y suministran el sector antiguo; cinco se ubican a un costado del estanque de acumulación del Cuerpo G y las dos últimas corresponden a bombas de pozo profundo.

4.2.6.2 EQUIPOS Y CONTENIDO

- a) Equipos Médicos e Industriales:** De la lista de equipos médicos que se dio en el capítulo 3, existe un déficit de equipos en este hospital, ya sea en cuanto a cantidad como en calidad de los mismos, ya que muchos de ellos son muy antiguos. Por ello, el costo de equipamiento del hospital llega a US\$ 3.609.921, de acuerdo con los datos proporcionados por el hospital. Entre estos se incluyen los equipos médicos e industriales: Los equipos médicos