

Anexo C

Encuesta de Vulnerabilidad Hospitalaria.



ENCUESTA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL.

UNIVERSIDAD DE CHILE - MINISTERIO DE SALUD

I. ANTECEDENTES PRELIMINARES

A. DATOS GENERALES

1. IDENTIFICACION DE LA REGION

1.1 Población: _____ hab

1.2 Superficie: _____ m²

2. IDENTIFICACION HOSPITAL

2.1 Servicio de Salud: _____

2.2 Localidad: _____

2.3 Nombre Establecimiento: _____

2.4 Dirección: _____

2.5 Nivel: 1 2 3 4

2.6 Número de camas: _____

2.7 Superficie hospital: _____ m²

2.8 Superficie por cama: _____ m²

2.9 Superficie terreno : _____ m²

2.10 Personal de Servicio:

Número de Médicos: _____

Número de enfermeras: _____

Número de Auxiliares: _____

2.11 Población Asignada: _____ hab.

2.12 Número de habitantes por cama: _____



3. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES GENERALES

Se consideran como cuerpos componentes del hospital, aquellas partes de la estructura que se encuentran separadas del resto, mediante juntas de dilatación.

3.1 Año de Construcción: _____

3.2 Número de Cuerpos: _____

3.3 Croquis General del Hospital: (Indicando las dimensiones de los diferentes cuerpos y asignando una letra para identificar los diferentes cuerpos)

HOSPITAL

3.4 Característica de los Cuerpos

Complete el siguiente cuadro con los datos representativos de la característica general del cuerpo.

Cuerpo	Año	Nº Subterráneo	Nº Pisos sobre terreno	Material Predominante	Estado		
					Bueno	Regular	Malo

HOSPITAL**4. FUNCIONES:**

Indique la ubicación de los servicios clínicos de la tabla adjunta, indicando el cuerpo y piso donde se encuentran ubicados.

LISTADO DE SERVICIOS CLINICOS CON SUS CODIGOS

COD	SERVICIO CLINICO	Cuerpo	Piso
01	Medicina Interna		
02	Neumología		
03	Medicina		
04	Cirugia		
05	Traumatología		
06	Crugia Infantil		
07	Cirugia Plástica Quemados		
08	Traumatología y Ortopedia		
09	Pediatría		
10	Obstetricia y Ginecología		
11	UTI/UCI		
12	Dermatología		
13	Neurología Infantil		
14	Psiquiatría		
15	Oftalmología		
16	Oncología		
17	Otorrinolaringología		
18	Urología		
19	Urgencia		
20	Imageneología		
21	Laboratorio		
22	Esterilización		
23	Dental		

COD	SERVICIO CLINICO	Cuerpo	Piso
24	Farmacia		
25	Alimentación		
26	Movilización / Transporte		
27	Lavandería		
28	Administración		
29	Pabellón		
30	Hosp. Indiferenciada		
31	Ecografía		
32	Anatomía Patológica		
33	Kinesiterapia		
34	Endoscopia		
35	Policlínico Adosado		
36	Medicina Nuclear		
37	Equipos Industriales		
38	Administración		
39	Neonatología		
40	Dialisis		
41	Salas de Recuperación		
42	Banco de Sangre		
43	Calderas		
44	Estanques de Agua		
45	Oxígeno		
46	Archivos		
47	Otros		

HOSPITAL

5. NUMERO DE OCUPANTES:

Indique en la siguiente tabla el número de ocupantes del hospital durante su funcionamiento normal, usando el desglose que se presenta a continuación, expresado como porcentaje del total del personal correspondiente en cada ítem.

Ocupante	Día	Noche
Médicos		
Enfermeras		
Técnico Paramédico		
Pacientes		
Público		
TOTAL		

6. UBICACION DE SERVICIOS CLINICOS CON INSTALACIONES DE GASES CLINICOS

Indique en la siguiente tabla, el cuerpo donde se encuentra cada uno de los servicios clínicos indicados, además marque las instalaciones de gases clínicos con los que cuenta e indique el año de instalación de las diferentes redes.

SERVICIO	CUERPO	NUMERO PUESTOS DE TOMA				
		Oxigeno	Vacio	Aire Comp	Nitrogeno	Oxido Ferroso
Cuidados Intensivos						
Pabellones						
Sala Partos						
Banco Sangre						
Urgencia						
Año instalación						

HOSPITAL	CUERPO

II. CARACTERISTICAS POR CUERPO DEL HOSPITAL

A. DATOS GENERALES

1. INFORMACION GENERAL

1.1 Cuerpo: _____

1.2 Año Construcción: _____

1.3 Remodelación [Año/m²]: _____ m²

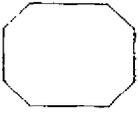
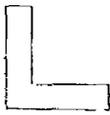
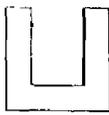
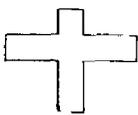
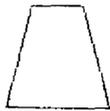
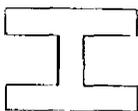
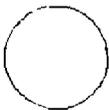
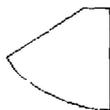
1.4 Ampliación [Año/m²]. _____ m²

1.5 Normalización [Año/m²]: _____ m²

2. FORMA DE RIGIDEZ

2.1 Planta:

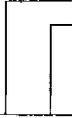
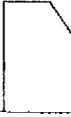
Indique la forma de la planta de este cuerpo.

				
()	()	()	()	()
				
()	()	()	()	()
				OTRA
()	()	()	()	

HOSPITAL	CUERPO

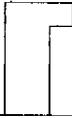
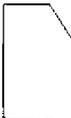
2.2 Elevación:

Indique la forma de la elevación longitudinal de este cuerpo.

				
()	()	()	()	()
				
()	()	()	()	()
				OTRA
()	()	()	()	

2.3 Elevación:

Indique la forma de la elevación transversal de este cuerpo.

				
()	()	()	()	()
				
()	()	()	()	()
				OTRA
()	()	()	()	

HOSPITAL	CUERPO

B. DATOS TECNICOS

3. SISTEMA ESTRUCTURAL

Defina el sistema estructural resistente de las cargas laterales. La dirección longitudinal corresponde a la mayor dimensión de la planta.

Además dibuje un esquema de la planta, indicando el norte y la dirección longitudinal (L) y transversal (T).

3.1 Dirección Longitudinal

- Adobe
- Muros de Hormigón Armado
- Marcos de Hormigón Armado
- Muros y marcos de Hormigón armado
- Muros de Albañilería Reforzada
- Muros y marcos de Hormigón Armado y Muros de Albañilería Confinada
- Marcos de Acero
- Otro _____

3.2 Dirección Transversal

- Adobe
- Muros de Hormigón Armado
- Marcos de Hormigón Armado
- Muros y marcos de Hormigón armado
- Muros de Albañilería Reforzada
- Muros y marcos de Hormigón Armado y Muros de Albañilería Confinada
- Marcos de Acero
- Otro _____

HOSPITAL	CUERPO

8. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

En los siguientes puntos marque la opción que más se aplica a la estructura analizada, los resultados aquí obtenidos se utilizarán en el cálculo del índice de calidad sismorresistente.

8.1 Regularidad de Planta (q_1)

	DESCRIPCION	G_i	R_i
	Planta aproximadamente simétrica en cada dirección y el área de saliente es menor o igual a un 10% del área total de piso. (Ver anexo x.x)	1.0	1.0
	Planta con forma de U, L o T	0.9	1.0
	Planta muy complicada	0.8	1.0

$$q_1 = (1.0 - (1 - G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$$

8.2 Relación entre el lado largo y el lado corto de la planta (q_2)

Calcule la razón B de acuerdo al anexo x.x, y compare con los valores de la siguiente tabla.

	DESCRIPCION	G_i	R_i
	$B < 5$	1.0	0.5
	$5 \leq B \leq 8$	0.9	0.5
	$B > 8$	0.8	0.5

$$q_2 = (1.0 - (1 - G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$$

8.3 Continuidad de Planta (q_3)

Relación entre el ancho de estrangulamiento (C_1) y el ancho de la planta (C_0), $c = C_1/C_0$.

	DESCRIPCION	G_i	R_i
	$c > 0.8$	1.0	0.5
	$0.8 \geq c \geq 0.5$	0.9	0.5
	$c < 0.5$	0.8	0.5

$$q_3 = (1.0 - (1 - G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$$

HOSPITAL	CUERPO

8.4 Atrio o Patio Interior (q_4)

Indique la relación entre el área de Atrio o Patio Interior y el área de planta del piso incluido el patio interior (R_{ap}).

	DESCRIPCION	G_i	R_i
	$R_{ap} < 0.1$	1.0	0.5
	$0.1 \leq R_{ap} \leq 0.3$	0.9	0.5
	$R_{ap} > 0.3$	0.8	0.5

$$q_4 = (1.0 - (1-G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$$

8.5 Excentricidad del Atrio o Patio Interior (q_5)

Indique las razones entre la distancia del centro del espacio del atrio y el centro de la planta del piso, y la longitud de la planta en cada una de las direcciones de la planta (f_1 y f_2).

	DESCRIPCION	G_i	R_i
	$f_1 < 0.4$ y $f_2 < 0.1$	1.0	0.25
	$f_1 < 0.4$ y $0.1 \leq f_2 \leq 0.3$	0.9	0.25
	$f_1 \geq 0.4$ ó $f_2 > 0.3$	0.8	0.25

$$q_5 = (1.0 - (1-G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$$

8.6 Subterráneos (q_6)

Indique la relación entre el área de la planta del subterráneo y el área promedio de planta del edificio (R_{as}).

	DESCRIPCION	G_i	R_i
	$R_{as} > 1.0$	1.0	1.0
	$1.0 \geq R_{as} \geq 0.5$	0.9	1.0
	$R_{as} < 0.5$	0.8	1.0

$$q_6 = (1.2 - (1-G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$$

HOSPITAL	CUERPO

8.7 Junta de Dilatación (q_7)

Calcule la razón entre la menor dimensión de la junta de dilatación del cuerpo y la altura desde el terreno al piso más alto del cuerpo donde se ubica la junta (s).

	DESCRIPCION	G_i	R_i
	$s > 0.01$	1.0	0.5
	$0.01 \geq s \geq 0.005$	0.9	0.5
	$s < 0.005$	0.8	0.5

$$q_7 = (1.0 - (1-G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$$

9. ESTADO DE DETERIORO DE LA ESTRUCTURA

En los siguientes puntos marque la opción que más se adopte a la realidad de la estructura analizada, los resultados aquí obtenidos se utilizarán en el cálculo del índice de calidad sísmorresistente.

9.1 Deformación Permanente (T_1)

Indique si el cuerpo analizado presenta alguno de los siguientes daños.

	CARACTERISTICA	T_1
	El edificio presenta inclinación debido a asentamiento diferencial	0.7
	El edificio se encuentra construido sobre relleno artificial	0.9
	Visible deformación de vigas o columnas	0.9
	No presenta signos de deformación	1.0

HOSPITAL	CUERPO

9.2 Grietas en Muros o Columnas (T_2)

Indique si el cuerpo analizado presenta alguno de los siguientes daños.

	CARACTERISTICA	T_2
	Presenta filtraciones con corrosión visible de armaduras	0.8
	Grietas inclinadas visibles en columnas	0.9
	Grietas visibles en muros	0.9
	Presenta filtraciones, pero sin corrosión de armaduras	0.9
	Nada de lo anterior	1.0

9.3 Daños debido a Incendios (T_3)

Indique si el cuerpo analizado ha experimentado algún incendio y si éste fue debidamente reparado.

	CARACTERISTICA	T_3
	Ha experimentado incendio, pero no fue reparado	0.7
	Ha experimentado incendio y fue adecuadamente reparado	0.8
	No ha experimentado incendio	1.0

9.4 Terminaciones (T_4)

Indique los daños que presenta el cuerpo analizado en las terminaciones de muros.

	CARACTERISTICA	T_4
	Severo deterioro en terminaciones de muros exteriores	0.9
	Severo deterioro en terminaciones de muros interiores	0.9
	No presenta deterioro en terminaciones	1.0

HOSPITAL	CUERPO

9.5 Uso del Cuerpo (T_5)

Indique si el cuerpo es usado para almacenar sustancias químicas peligrosas.

	CARACTERISTICA	T_5
	Almacena sustancias químicos	0.8
	No contiene sustancias químicas	1.0

9.6 Choque con Edificios Vecinos (T_6)

Indique el nivel de daños que puede experimentar el cuerpo de acuerdo con la tabla XX.XX (ver anexo)

	CARACTERISTICA	T_6
	Daño Severo	0.9
	Daño Fuerte	0.9
	Daño Ligero	1.0

HOSPITAL	CUERPO

10. PISOS

En la tabla siguiente, marcar para cada uno de los pisos del cuerpo analizado el tipo de piso.

ITEMS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Losa Hormigón Armado									
Envigado de Madera									
Envigado Metálico									
Losa de viguetas prefabricada									

11. TECHUMBRE

Indique en la siguiente tabla los elementos y materiales predominantes de la techumbre del cuerpo y el estado en que se encuentran.

	ESPECIFICACION	ELEMENTO	ESTADO		
			Bueno	Regular	Malo
TEJAS	Arcilla				
	Asbesto/Cemento				
	Tejuela Madera				
PLANCHAS	Cincada/Acanal.				
	Cincada/Lisa				
	Asbesto/Cemento				
	Plástica				
	Losa Hormigón Armado				
	Otra (Indicar)				
	Bajadas Aguas Iluvias				

HOSPITAL	CUERPO

12. ESCALERAS

Para los cuerpos de más de un piso, indique el material usado en la construcción de las diferentes escaleras con que cuenta el cuerpo, sean interiores o exteriores.

MATERIAL	CUERPO		
	Escalera 1	Escalera 2	Escalera 3
Metálica			
Hormigón			
Madera			

HOSPITAL	CUERPO

14. RESISTENCIA

Para la determinación de la resistencia, usar las áreas de los elementos verticales que trabajan en la dirección en análisis, teniendo en consideración los criterios expuestos en XX.XX

14.1 Resistencia Direccion Longitudinal

Piso	Area Elementos Resistentes R_i (m ²)	Variación con piso inmediatamente superior $\frac{R_i}{R_{i+1}}$	Situación

Característica	Situación
$\frac{R_i}{R_{i+1}} \geq 0.8$	Bueno
$\frac{R_i}{R_{i+1}} < 0.8$	Malo

HOSPITAL	CUERPO

14.2 Resistencia Dirección Transversal

Piso	Area Elementos Resistentes R_i (m ²)	Variación con piso inmediatamente superior $\frac{R_i}{R_{i+1}}$	Situación

Característica	Situación
$\frac{R_i}{R_{i+1}} \geq 0.8$	Bueno
$\frac{R_i}{R_{i+1}} < 0.8$	Malo

HOSPITAL	CUERPO

15. RIGIDEZ ESTRUCTURAL

Para la determinación de la rigidez estructural de un piso, utilizar la rigidez de elementos verticales calculada de manera simplificada y considerando los criterios de anchos colaborantes que se indican en XX.XX

15.1 Rigidez Dirección Longitudinal

Piso	Rigidez K_i (ton/cm)	Variación entre pisos $\frac{K_{i+1}}{K_i}$	Situación	Variación con los tres pisos superiores $\frac{\frac{1}{3} * \sum_{j=i+1}^{i+3} K_j}{K_i}$	Situación
Característica			Situación		
$0.5 \leq \frac{K_{i+1}}{K_i} \leq 1.5$			Bueno		
$\frac{\frac{1}{3} * \sum_{j=i+1}^{i+3} K_j}{K_i} \leq 1.25$			Bueno		

HOSPITAL	CUERPO

15.2 Rigidez Dirección Transversal

Piso	Rigidez K_i (ton/cm)	Variación entre pisos $\frac{K_{i+1}}{K_i}$	Situación	Variación con los tres pisos superiores $\frac{\frac{1}{3} * \sum_{j=i+1}^{i+3} K_j}{K_i}$	Situación

Característica	Situación
$0.5 \leq \frac{K_{i+1}}{K_i} \leq 1.5$	Bueno
$\frac{\frac{1}{3} * \sum_{j=i+1}^{i+3} K_j}{K_i} \leq 1.25$	Bueno

HOSPITAL	CUERPO

16. EXCENTRICIDAD

Para cada uno de los pisos que forman el cuerpo, se debe determinar las coordenadas del centro de masa y el centro de rigidez expresadas en metros. Indicando sus coordenadas y la excentricidad resultante.

Piso	Centro de Masa		Centro de Rigidez		Excentricidad					
	X_G	Y_G	X_R	Y_R	e_x	e_y	e_x/l_x	Situación	e_y/l_y	Situación

Característica	Situación
$e_i/l_i \leq 0.1$	Bueno
$0.1 < e_i/l_i < 0.2$	Regular
$e_i/l_i \geq 0.2$	Malo

HOSPITAL	CUERPO

17. DISTRIBUCION DE MASAS

Determinar el peso de cada uno de los pisos que forman el cuerpo analizado, considerando un 25% de la sobrecarga (SC = 300 Kg/m²) con excepción de la losa de techo, donde no se considera sobrecarga.

Piso	Peso Piso W_i [Kg]	Variación entre pisos $\frac{W_i}{W_{i+1}}$	Situación

Característica	Situación
$0.85 \leq \frac{W_i}{W_{i+1}} \leq 1.15$	Bueno
$0.5 \leq \frac{W_i}{W_{i+1}} < 0.85$ o $1.15 < \frac{W_i}{W_{i+1}} \leq 1.50$	Regular
$\frac{W_i}{W_{i+1}} < 0.5$ o $\frac{W_i}{W_{i+1}} > 1.50$	Malo

HOSPITAL	CUERPO	PISO

III. CARACTERISTICAS POR PISO DE CADA CUERPO DEL HOSPITAL

III.A ENCUESTA PARA PISOS DONDE $FC_j \leq 0.2$

A. DATOS GENERALES

1. IDENTIFICACION

- 1.1 Hospital: _____
- 1.2 Cuerpo: _____
- 1.3 Número de Pisos (n_p): _____
- 1.4 Piso Analizado (i): _____
- 1.5 Dirección Analizada: _____

2. DATOS GEOMETRICOS

- 2.1 Altura de Piso (h_i) [m]: _____
- 2.2 Area de Planta (A_p) [m²]: _____

HOSPITAL	CUERPO	PISO

B. DATOS TECNICOS

3. ESTRUCTURACION

3.1 Altura de Piso (q_8)

Calcule la relación entre la altura del piso inmediatamente superior del piso analizado, para el último piso se debe reemplazar el piso inmediatamente superior por el inmediatamente inferior al analizado.

	DESCRIPCION	G_i	R_i
	$R_h \geq 0.8$	1.0	0.5
	$0.7 < R_h \leq 0.8$	0.9	0.5
	$R_h < 0.7$	0.8	0.5

$$q_8 = (1.0 - (1-G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

C. CALCULOS TECNICOS

4. CALCULO DE AREAS ELEMENTOS VERTICALES

4.1 Area de elementos verticales resistentes

Determine el área de los elementos verticales que actúan en la dirección en análisis, corrigiendo estas áreas por factor de esbeltez (F_v) y aplicando el factor de reducción (FR_v) cuando corresponda.

Area muros Albañilería ΣA_{mra} (cm ²)	Area muros Hormigón ΣA_{mrh} (cm ²)	Area Columnas ΣA_c (cm ²)

4.2 Desglose de áreas Transversales en la dirección analizada en cm²

Determine el área de los elementos verticales que actúan en la dirección en análisis, sin corregir estas áreas por factor de esbeltez (F_v) y ni aplicando el factor de reducción (FR_v).

A_{m1} [cm ²]	A_{m2} [cm ²]	A_{m3} [cm ²]	A_{m4} [cm ²]	A_{c1} [cm ²]	A_{c2} [cm ²]	A_{sc} [cm ²]	ΣA_{ma} [cm ²]	ΣA_{mar} [cm ²]

4.3 Valores Indices de Resistencia

$$C_{ma} = \left(\frac{0.6 * (0.45 * \tau_o + 0.25 * \sigma_o) * \Sigma A_{ma}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C_{ma} = \left(\frac{0.6 * (0.45 * [\quad] + 0.25 * [\quad]) * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$C_{mar} = \frac{0.51 * \tau_o * \Sigma A_{mar}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C_{mar} = \frac{0.51 * [\quad] * [\quad]}{[\quad]}$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

$$C_{sc} = \left(\frac{f_c}{200} \right) * \left(\frac{15 * A_{sc}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C_{sc} = \left(\frac{[\quad]}{200} \right) * \left(\frac{15 * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$C_w = \left(\frac{f_c}{200} \right) * \left(\frac{30 * A_{m1} + 20 * A_{m2} + 12 * A_{m3} + 10 * A_{m4}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C_w = \left(\frac{[\quad]}{200} \right) * \left(\frac{30 * [\quad] + 20 * [\quad] + 12 * [\quad] + 10 * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$C_c = \left(\frac{f_c}{200} \right) * \left(\frac{10 * A_{c1} + 7 * A_{c2}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C_c = \left(\frac{[\quad]}{200} \right) * \left(\frac{10 * [\quad] + 7 * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$E_o = \left(\frac{n_p + 1}{n_p + i} \right) * (\alpha_1 * (C_{sc} + C_{ma} + C_{mar}) + \alpha_2 * C_w + \alpha_3 * C_c) * F = \underline{\hspace{2cm}}$$

Valores de los coeficientes $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ y F

CARACTERISTICA	α_1	α_2	α_3	F
Muros de Albañilería o Columnas Cortas	1.0	0.7	0.5	0.8
Sólo Muros y Columnas de Hormigón Armado	0.0	1.0	0.7	1.0
Sólo columnas de hormigón armado	0.0	0.0	1.0	1.0

HOSPITAL	CUERPO	PISO

5. FACTOR DE CONVERSION

5.1 Factor Conversión de la sección Albañilería a una sección de Hormigón Armado.

$$FR_1 = \frac{0.23 * \tau_o + 0.12 * \sigma_o}{0.29 * \sqrt{f'_c}} = \text{-----}$$

$$FR_1 = \frac{0.23 * [\quad] + 0.12 * [\quad]}{0.29 * [\quad]}$$

donde

f'_c : Resistencia a la compresión del hormigón (Probeta cilíndrica) [Kgf/cm²]

τ_o : Resistencia básica de corte de albañilería. [Kgf/cm²]

σ_o : Tensión normal debido a cargas verticales. [Kgf/cm²]

$$\sigma_o = 1.0 * n$$

n : Número de pisos sobre el nivel considerado.

5.2 Factor Conversión de Sección de Hormigón Armado a Albañilería

$$FR_2 = \frac{1}{FR_1} = \text{-----}$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

D. CALCULO DE INDICES

6. CALCULOS PRELIMINARES

6.1 Area Transversal de Muros dirección Analizada (cm²):

$$9 \Sigma A_e = \Sigma A_{mra} + \Sigma A_{mrh} * FR_2 = \text{-----}$$

$$\Sigma A_e = [\quad] + [\quad] * [\quad]$$

6.2 Factor Correctivo

$$S_D = \prod_{i=1}^8 q_i = \text{-----}$$

$$S_D = [\quad] * [\quad]$$

6.3 Cálculo del coeficiente T

$$T = \text{Min}\{T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6\} = \text{-----}$$

$$T = \text{Min}\{[\quad], [\quad]\}$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

7. CALCULOS DE INDICES

7.2 Indice Densidad de Muros

$$I_3 = \frac{\sum A_f}{\sum_{j=1}^{n_p} A_{pj}} * 100 = \text{-----}$$

$$I_3 = \left[\frac{\quad}{\quad} \right] * 100$$

7.3 Indice de Comportamiento Sísmico

$$I_2 = E_o * S_D * T$$

$$I_2 = [\quad] * [\quad] * [\quad]$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

III. CARACTERISTICAS POR PISO DE CADA CUERPO DEL HOSPITAL

III.B ENCUESTA PARA PISOS DONDE $0.2 < FC_j < 0.8$

A. DATOS GENERALES

1. IDENTIFICACION

- 1.1 Hospital: _____
- 1.2 Cuerpo: _____
- 1.3 Número de Pisos (n_p): _____
- 1.4 Piso Analizado (i): _____
- 1.5 Dirección Analizada: _____

2. DATOS GEOMETRICOS

- 2.1 Altura de Piso (h_p) [m]: _____
- 2.2 Area de Planta (A_p) [m^2]: _____

HOSPITAL	CUERPO	PISO

B. DATOS TECNICOS

3. ESTRUCTURACION

3.1 Altura de Piso (q_b)

Calcule la relación entre la altura del piso inmediatamente superior del piso analizado, para el último piso se debe reemplazar el piso inmediatamente superior por el inmediatamente inferior al analizado.

	DESCRIPCION	G_i	R_i
	$R_h \geq 0.8$	1.0	0.5
	$0.7 < R_h \leq 0.8$	0.9	0.5
	$R_h < 0.7$	0.8	0.5

$$q_b = (1.0 - (1 - G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

C. CALCULOS TECNICOS

4. CALCULO DE AREAS ELEMENTOS VERTICALES

4.1 Desglose de áreas Transversales en la dirección analizada en cm²

Determine el área de los elementos verticales que actúan en la dirección en análisis, sin corregir estas áreas por factor de esbeltez (F) y ni aplicando el factor de reducción (FR_i).

A _{m1} [cm ²]	A _{m2} [cm ²]	A _{m3} [cm ²]	A _{m4} [cm ²]	A _{c1} [cm ²]	A _{c2} [cm ²]	A _{sc} [cm ²]	ΣA _{ma} [cm ²]	ΣA _{mar} [cm ²]

4.3 Valores Indices de Resistencia

$$C_{ma} = \left(\frac{0.6 * (0.45 * \tau_o + 0.25 * \sigma_o) * \Sigma A_{ma}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C_{ma} = \left(\frac{0.6 * (0.45 * [\quad] + 0.25 * [\quad]) * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$C_{mar} = \frac{0.51 * \tau_o * \Sigma A_{mar}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C_{mar} = \frac{0.51 * [\quad] * [\quad]}{[\quad]}$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

$$C_{sc} = \left(\frac{f_c}{200} \right) * \left(\frac{15 * A_{sc}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \text{-----}$$

$$C_{sc} = \left(\frac{[\quad]}{200} \right) * \left(\frac{15 * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$C_w = \left(\frac{f_c}{200} \right) * \left(\frac{30 * A_{m1} + 20 * A_{m2} + 12 * A_{m3} + 10 * A_{m4}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \text{-----}$$

$$C_w = \left(\frac{[\quad]}{200} \right) * \left(\frac{30 * [\quad] + 20 * [\quad] + 12 * [\quad] + 10 * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$C_c = \left(\frac{f_c}{200} \right) * \left(\frac{10 * A_{c1} + 7 * A_{c2}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \text{-----}$$

$$C_c = \left(\frac{[\quad]}{200} \right) * \left(\frac{10 * [\quad] + 7 * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$E_o = \left(\frac{n_p + 1}{n_p + i} \right) * (\alpha_1 * (C_{sc} + C_{ma} + C_{mar}) + \alpha_2 * C_w + \alpha_3 * C_c) * F = \text{-----}$$

Valores de los coeficientes $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ y F.

CARACTERISTICA	α_1	α_2	α_3	F
Muros de Albañilería o Columnas Cortas	1.0	0.7	0.5	0.8
Sólo Muros y Columnas de Hormigón Armado	0.0	1.0	0.7	1.0
Sólo columnas de hormigón armado	0.0	0.0	1.0	1.0

HOSPITAL	CUERPO	PISO

D. CALCULO DE INDICES

6. CALCULOS PRELIMINARES

6.1 Factor Correctivo

$$S_D = \prod_{i=1}^8 \alpha_i = \text{-----}$$

$$S_D = [\quad] * [\quad]$$

6.2 Cálculo del coeficiente T

$$T = \text{Min}(T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6) = \text{-----}$$

$$T = \text{Min}([\quad], [\quad])$$

7. CALCULOS DE INDICES

7.1 Índice de Comportamiento Sísmico

$$I_2 = E_o * S_D * T$$

$$I_2 = [\quad] * [\quad] * [\quad]$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

III. CARACTERISTICAS POR PISO DE CADA CUERPO DEL HOSPITAL

III.C ENCUESTA PARA PISOS DONDE $FC_i \geq 0.8$

A. DATOS GENERALES

1. IDENTIFICACION

- 1.1 Hospital: _____
- 1.2 Cuerpo: _____
- 1.3 Número de Pisos (n_p): _____
- 1.4 Piso Analizado (i) : _____
- 1.5 Dirección Analizada: _____

2. DATOS GEOMETRICOS

- 2.1 Altura de Piso (h_i) [m] : _____
- 2.2 Area de Planta (A_p) [m^2]: _____

HOSPITAL	CUERPO	PISO

B. DATOS TECNICOS

3. ESTRUCTURACION

3.1 Altura de Piso (q_g)

Calcule la relación entre la altura del piso inmediatamente superior del piso analizado, para el último piso se debe reemplazar el piso inmediatamente superior por el inmediatamente inferior al analizado.

DESCRIPCION	G_i	R_i
$R_h \geq 0.8$	1.0	0.5
$0.7 < R_h \leq 0.8$	0.9	0.5
$R_h < 0.7$	0.8	0.5

$q_g = (1.0 - (1-G_i) * R_i) = \underline{\hspace{2cm}}$

4. FACTOR DE CONVERSION

4.1 Factor Conversión de Sección Albañilería a Hormigón Armado.

$$FR_1 = \frac{0.23 * \tau_o + 0.12 * \sigma_o}{0.29 * \sqrt{f'_c}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$FR_1 = \frac{0.23 * [\quad] + 0.12 * [\quad]}{0.29 * [\quad]}$$

donde

f'_c : Resistencia a la compresión del hormigón (Probeta cilíndrica) [Kgf/cm²]

τ_o : Resistencia básica de corte de albañilería. [Kgf/cm²]

σ_o : Tensión normal debido a cargas verticales. [Kgf/cm²]

$$\sigma_o = 1.0 * n$$

n : Número de pisos sobre el nivel considerado.

HOSPITAL	CUERPO	PISO

C. CALCULOS TECNICOS

5. ANALISIS DE VULNERABILIDAD

5.1 Areas Transversales en la dirección analizada en cm²

A _{m1} [cm ²]	A _{m2} [cm ²]	A _{m3} [cm ²]	A _{m4} [cm ²]	A _{c1} [cm ²]	A _{c2} [cm ²]	A _{sc} [cm ²]	ΣA _{ma} [cm ²]	ΣA _{mar} [cm ²]

5.2 Valores Indices de Resistencia

$$C_{ma} = \left(\frac{0.6 * (0.45 * \tau_o + 0.25 * \sigma_o) * \Sigma A_{ma}}{\sum_{j=i}^{n_p} W_j} \right) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C_{ma} = \left(\frac{0.6 * (0.45 * [\quad] + 0.25 * [\quad]) * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$C_{mar} = \frac{0.51 * \tau_o * \Sigma A_{mar}}{\sum_{j=i}^{n_p} W_j} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C_{mar} = \frac{0.51 * [\quad] * [\quad]}{[\quad]}$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

$$C_{sc} = \left(\frac{f_c}{200} \right) * \left(\frac{15 * A_{sc}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \text{-----}$$

$$C_{sc} = \left(\frac{[\quad]}{200} \right) * \left(\frac{15 * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$C_w = \left(\frac{f_c}{200} \right) * \left(\frac{30 * A_{m1} + 20 * A_{m2} + 12 * A_{m3} + 10 * A_{m4}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \text{-----}$$

$$C_w = \left(\frac{[\quad]}{200} \right) * \left(\frac{30 * [\quad] + 20 * [\quad] + 12 * [\quad] + 10 * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$C_c = \left(\frac{f_c}{200} \right) * \left(\frac{10 * A_{c1} + 7 * A_{c2}}{\sum_{j=1}^{n_p} W_j} \right) = \text{-----}$$

$$C_c = \left(\frac{[\quad]}{200} \right) * \left(\frac{10 * [\quad] + 7 * [\quad]}{[\quad]} \right)$$

$$E_o = \left(\frac{n_p + 1}{n_p + 1} \right) * (\alpha_1 * (C_{sc} + C_{ma} + C_{mar}) + \alpha_2 * C_w + \alpha_3 * C_c) * F = \text{-----}$$

Valores de los coeficientes $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ y F

CARACTERISTICA	α_1	α_2	α_3	F
Muros de Albañilería o Columnas Cortas	1.0	0.7	0.5	0.8
Sólo Muros y Columnas de Hormigón Armado	0.0	1.0	0.7	1.0
Sólo columnas de hormigón armado	0.0	0.0	1.0	1.0

HOSPITAL	CUERPO	PISO

D. CALCULO DE INDICES

6. CALCULOS PRELIMINARES

6.1 Determinacion Densidad de Muros

- Area de Muros (A_m) [cm^2]:

$$\Sigma A_m = A_{m1} + A_{m2} + A_{m3} + A_{m4} + (\Sigma A_{ma} + \Sigma A_{mar}) * FR_1 = \text{-----}$$

$$\Sigma A_m = [\quad] + [\quad] + [\quad] + [\quad] + ([\quad] + [\quad]) * [\quad]$$

- Area de Columnas (A_c) [cm^2]:

$$\Sigma A_c = A_{c1} + A_{c2} + A_{sc} = \text{-----}$$

$$\Sigma A_c = [\quad] + [\quad] + [\quad]$$

6.2 Cálculo coef. S_D

$$S_D = \prod_{i=1}^8 q_i = \text{-----}$$

$$S_D = [\quad] * [\quad]$$

6.3 Calculo Coef. T

$$T = \text{Min}\{T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6\} = \text{-----}$$

$$T = \text{Min}\{ [\quad], [\quad] \}$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

7. CALCULO DE INDICES ESTRUCTURALES

7.1 Índice densidad de Muros Hormigón

$$I_1 = \frac{\sum A_m}{\sum_{j=1}^{n_p} A_{pj}} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$I_1 = \frac{[\quad]}{[\quad]}$$

7.2 Índice densidad de Columnas

$$I_c = \frac{\sum A_c}{\sum_{j=1}^{n_p} A_{pj}} = \frac{\quad}{\quad}$$

$$I_c = \frac{[\quad]}{[\quad]}$$

HOSPITAL	CUERPO	PISO

7.3 Índice de tensión de Corte nominal

$$I_t = \frac{\sum_{j=1}^{n_p} W_j}{\sum A_c + \sum A_m} = \text{-----} \left[\frac{kg}{cm^2} \right]$$

$$I_t = \frac{[\quad]}{[\quad] + [\quad]}$$

7.4 Índice de Comportamiento Estructural

$$I_2 = E_o * S_D * T = \text{-----}$$

$$I_2 = [\quad] * [\quad] * [\quad]$$

NOMENCLATURA

- A_{all} : Suma de áreas de elementos resistentes de albañilería en la dirección longitudinal del nivel i .
- A_{at} : Suma de áreas de elementos resistentes de albañilería en la dirección transversal del nivel i .
- A_{c1} : Suma de area de columnas donde $h/b < 6.0$ (En un piso y dirección determinada)
- A_{c2} : Suma de area de columnas donde $h/b \geq 6.0$ (En un piso y dirección determinada)
- A_{ahl} : Suma de áreas de elementos resistentes de hormigón armado en la dirección longitudinal del nivel i .
- A_{at} : Suma de áreas de elementos resistentes de hormigón armado en la dirección transversal del nivel i .
- A_{ma} : Area de muro de Albañilería incluyendo columnas periféricas sin reducir por factor de esbeltez (De un muro en particular)
- A_{mb} : Area de muro de H.A incluyendo columnas periféricas (De un muro en particular)
- A_{m1} : Area de muros con columnas en ambos extremos, con cuantía de refuerzo horizontal mayor o igual que 1.2% y una esbeltez del muro mayor a 2. ($H/l > 2$)
- A_{m2} : Area de muros que cumpla con alguna de las siguientes características:
- i) Muros con columnas en ambos extremos, cuantía de refuerzo horizontal menor o igual a 1.2% y una esbeltez del muro mayor a 2. ($H/l > 2$)
 - ii) Muros con columnas en ambos extremos y una esbeltez del muro menor o igual a 2. ($H/l \leq 2$)
- A_{m3} : Area de muros sin columnas o con una columna en alguno de sus extremos y una esbeltez del muro menor o igual a 2. ($H/l \leq 2$)
- A_{m4} : Area de muros sin columnas, o una columnas en alguno de sus extremos y una esbeltez del muro mayor a 2. ($H/l > 2$)
- A_p : Area de planta, dentro de sistema estructural resistente, sin considerar balcones, voladizos, etc.
- A_{pi} : Area de planta del piso i
- A_{pp} : Area total de perforaciones en planta en el nivel analizado
- A_{sc} : Suma de area de columnas cortas $h/b \leq 2.0$ (En un piso y dirección determinada)

ΣA_m : Area total de muros (En un piso y dirección determinada)

ΣA_c : Area total de columnas (En un piso y dirección determinada)

ΣA_{ma} : Area total de muros de Albañilería (En un piso y dirección determinada)

$$\Sigma A_{ma} = \sum_{i=1}^n A_{ma_i}$$

ΣA_{mar} : Area de muro de Albañilería de relleno sin incluir columnas periféricas en un piso y dirección dada.

ΣA_{mra} : Area total de muros de Albañilería reducida por factor de esbeltez (En un piso y dirección determinada)

$$\Sigma A_{mra} = \sum_{i=1}^n A_{ma_i} * F_i$$

ΣA_{mrh} : Area total de muros de Hormigón Armado reducida por esbeltez (En un piso y dirección determinada)

$$A_{mrh} = \sum_{i=1}^n A_{mh_i} * F_i$$

ΣA_t : Area total de muros de albañilería equivalente (En un piso y dirección determinada)

B : Razón entre la dimensión mayor y menor de planta.

b : Dimensión de la sección de la columna en la dirección en análisis.

c : Relación entre el ancho de estrangulación (C_1) y el ancho de la planta (C_0)

$$c = C_1/C_0$$

C_c : Índice de resistencia de columnas

C_{ma} : Índice de resistencia de muros de Albañilería

C_{sc} : Índice de resistencia de columnas cortas

C_w : Índice de resistencia de muros

d : Pendiente de desplome

e_x : Excentricidad entre el centro de masa y rigidez en la dirección x

e_y : Excentricidad entre el centro de masa y rigidez en la dirección y

F : Factor de ductilidad

F_i : Factor de reducción por esbeltez

$$F_i = (1.33 * \frac{l_i}{h_i})^2 \quad \text{si } (\frac{h_i}{l_i}) > 1.33$$

$$F_i = 1.0 \quad \text{si } (\frac{h_i}{l_i}) \leq 1.33$$

FR_1 : Factor de reducción de sección de Albañilería a Hormigón Armado.

FR_2 : Factor de reducción de sección de Hormigón Armado a Albañilería.

f_1 : Distancia entre el Centro de Masa del atrio o patio interior y el Centro de Masa del Piso / Dirección menor de planta.

f_2 : Distancia entre el Centro de Masa del atrio o patio interior y el Centro de Masa del Piso / Dirección mayor

h_i : Altura de piso analizado

i : Piso analizado

K_i : Rigidez Traslacional del nivel i

l_i : Longitud de elemento analizado

l_x : Longitud característica de planta en la dirección x.

l_y : Longitud característica de planta en la dirección y.

n : Número de pisos sobre el nivel analizado

n_p : Número total de pisos del bloque analizado

R_i : Resistencia al corte del nivel i

R_{ap} : Razón del área de atrio o patio interior al área total de piso

R_{as} : Razón entre el área de piso del subterráneo y el área del primer piso.

R_h : Relación entre las alturas de pisos consecutivos

s : Razón entre el espacio libre de la junta de dilatación y la altura desde el suelo al nivel analizado.

W_{is} : Peso del piso analizado considerando 25% de las sobrecargas

w : Peso promedio del edificio [Kgf/m^2]

x_G : Coordenada según dirección x del centro de masa

y_G : Coordenada según dirección y del centro de masa

x_R : Coordenada según dirección x del centro de rigidez

y_R : Coordenada según dirección y del centro de rigidez

ENCUESTA VULNERABILIDAD EQUIPAMIENTO

UNIVERSIDAD DE CHILE - MINISTERIO DE SALUD

1. UBICACION

1.1 Hospital: _____
 1.2 Servicios Clínicos: _____

2 DESCRIPCION

2.1 Equipo: _____
 2.2 Marca: _____
 2.3 Modelo: _____
 2.4 Año: _____
 2.5 Estado

- Bueno
 Regular
 Malo

2.6 Equipo de presión: Sí No

2.7 Tolerancia a vibraciones: _____

2.8 Valor Reposición: _____

2.9 Importancia

A. Equipo requerido para funcionamiento del Sistema principal o para el apoyo de vida, o que su falla pueda afectar directamente o adversamente el funcionamiento de otro equipo crítico.

B. Equipo requerido para el apoyo de funciones básicas. La unidad que depende de este sistema puede funcionar en forma limitada si ocurre una falla.

C. Equipo requerido para funcionamiento prolongado del hospital.

D. Equipo portátil no incluido en A.

E. Equipos Misceláneos.

2.10 Mantención

El Equipo recibe una adecuada mantención

- Sí No

Última fecha de Mantención: _____

3 PESO Y GEOMETRIA

3.1 Peso (Kg): _____

3.2 Distribución de masa

Uniforme

Concentrada

- En altura
 En parte superior
 A media altura
 En parte inferior
 En planta
 En sus extremos
 En el centro

3.3 Forma

- Cuadrada
 Rectangular
 Cilíndrica
 Otra

3.4 Relaciones

- alto (cm) _____
 - alto/ancho _____
 - alto/largo _____

NOTA: Al evaluar el equipo se debe considerar todos aquellos pequeños componentes que forman parte de este (Cilindros de gases, conexiones, etc.)

4 SISTEMAS DE APOYOS

4.1 Movilidad

- Equipo Fijo
 Goma
 Ventosa
 Otra _____
 Posibilidad de deslizamiento
 Alta Baja

Equipo Móvil

- Sin ruedas
 Con ruedas
 Con sistema de restricción de movimiento Cual: _____
 Sin sistema de restricción de movimiento

4.1 Número de lados apoyados a muros

- Ninguno
 Uno
 Dos
 Tres
 Empotrado

4.2 Anclajes

- Equipo sin anclajes
 Equipo con anclajes
 Base
 Altura
 Otro

4.3 Aisladores

- Equipo sin aisladores
 Equipo con aisladores
 Base
 Altura
 Otro

5 SUMINISTROS O FUENTES DE PODER

5.1 Suministro Energía

- Energía Eléctrica
 Gas Cual: _____
 Combustible Cual: _____
 Agua
 Otro Cual: _____
 Vulnerable
 No Vulnerable

5.2 Conexiones

- Conexiones rígidas
 Metálicas
 PVC
 Otra _____
 Conexiones flexibles

6 POSICION RELATIVA

6.1 Almacena otros equipos: Sí No

Posee componentes de vidrio

6.2 Ubicación Espacial

- Fijo al suelo
 Suspenso del cielo
 Fijo a muros
 Se encuentra dispuesto sobre otro equipo
 Sirve de apoyo para otros equipos
 Otro _____

ENCUESTA VULNERABILIDAD ARQUITECTONICA

UNIVERSIDAD DE CHILE - MINISTERIO DE SALUD

I. IDENTIFICACION HOSPITAL

1. Nombre Establecimiento: _____

II. TABIQUERIA

1. Material Tabiquería

Indique el material de la tabiquería predominante en el hospital.

- Albañilería
- Madera
- Volcanita
- Otro _____

2. Disposición

Para la tabiquería que predomina en el Hospital, indique su disposición

- Fija
- Móvil
 - Estable
 - Inestable

3. Independencia Estructural

Indique si la tabiquería existente en el Hospital está dispuesta, de manera tal que se encuentre debidamente aislada de los componentes estructurales.

- Tabiquería debidamente aislada de la estructura.
- Tabiquería solidaria a la estructura.

III. CIELOS FALSOS

1. Materiales

A continuación indique los materiales de los paneles y del soporte del sistema de cielo que predomina en el Hospital.

1.1 Paneles

- Yeso
- Madera
- Metálico
- Otro _____

1.2 Sistema de Soportes

- Perfiles de Acero
- Perfiles Aluminio
- Pegamento
- Otro _____

2. Arriostamiento Lateral

- Posee sistema de arriostamiento lateral
- No posee sistema de arriostamiento lateral

3. Ubicación

Indique en que Servicios Clínicos existen cielos falsos.

SERVICIO CLINICO

OTROS SERVICIOS

IV. VIDRIOS

1. Tipo

Indique las características promedios de las dimensiones de los vidrios existentes en el hospital.

1.1 Espesor Promedio (pulg): ____

2. Material Marco de Ventanas

Indique el material de marcos de ventanas predominante en el hospital

- Aluminio
- Acero
- Madera
- Otro _____

3. Aislación

Los vidrios están debidamente aislados, para permitir deformaciones de los marcos de ventanas, para evitar roturas de vidrios.

- Si
- No

4. Protección

Indique si los vidrios ubicados en escaleras y pabellones poseen algún tipo de protección, para evitar que las astillas caigan en el interior de estos recintos, en caso de rotura.

- Sin Protección
- Rejilla interior
- Lámina Adhesiva
- Otro _____

V. ILUMINACION

1. Sistema de Iluminación

Indique el sistema de suspensión de iluminación que predomina en el hospital.

- Alambre Metálico
- Cadenas
- Tubería Metálica
- Otro _____

2. Arriostramiento Lateral

Para aquellos sistemas de iluminación que cuelgan de más de dos apoyos, indique si se encuentran arriostrados lateralmente.

- Están arriostrados lateralmente
- No están arriostrados lateralmente

3. Iluminación de Cielos Falsos

Indique para la iluminación que forma parte de los cielos falsos, el sistema de suspensión.

- Suspensión independiente al sistema de cielo
- Suspensión conjunta con el cielo

4. Tubos Fluorecentes

- Poseen cubiertas de tubos.
- No posee cubierta de tubos.