

ANEXO I

**ANÁLISIS DE VIBRACIONES EN EL HOSPITAL
NACIONAL “DANIEL ALCIDES CARRIÓN”
SECTOR SAN JUAN, CALLAO**

**ANÁLISIS DE VIBRACIONES EN EL HOSPITAL
NACIONAL “DANIEL ALCIDES CARRIÓN”
SECTOR SAN JUAN, CALLAO**

1.0 ANTECEDENTES

A petición de **OPS** por encargo del equipo de Vulnerabilidad Estructural de los Hospitales del Perú, se solicitó al **CISMID** la realización del ensayo de microtrepidaciones en los Hospitales más importantes del país. El presente informe presenta los resultados obtenidos durante el ensayo en el Hospital Nacional “Daniel Alcides Carrión” - Sector San Juan del Callao, ubicado en la Provincia Constitucional de El Callao, que se realizó el día 4 de Junio de 1997.

2.0 OBJETIVO

El objetivo de este ensayo es la determinación de las frecuencias naturales de vibración de los principales bloques que constituyen el Hospital mediante la lectura de sus vibraciones.

3.0 ENSAYO DE MICROTREPIDACIONES

Este ensayo dinámico nos permite determinar las frecuencias naturales de vibración del edificio en estudio.

Se define microtrepidación como la vibración natural del terreno o la estructura. Esta vibración se origina por causas naturales o artificiales tales como viento, ruidos, impactos, tráfico, maquinaria, etc. Para la medición de esta vibración se emplean sensores suficientemente sensibles tal que registren

la vibración en las dos direcciones horizontales y en la dirección vertical. Estas señales en voltaje (análogas) son

convertidas mediante una tarjeta análogo-digital y enviadas al computador donde son almacenadas para su posterior procesamiento.

Para el procesamiento se hace uso de la transformada de Fourier, herramienta que nos proporciona la relación existente entre el dominio del tiempo y la frecuencia de la señal. Mediante el algoritmo de Cooley & Turkey es posible aplicar la transformada rápida de Fourier (FFT).

4.0 EQUIPO E INSTRUMENTACIÓN

Para este ensayo fueron utilizados los siguientes equipos:

- Un equipo de Microtermor Tokyo Sokushin
- Una Computadora Personal Portátil NEC-PC9801
- Tres sensores de Servo-Velocidad de 10 kines Tokyo Sokushin
- Software de adquisición de datos y FFT (SPC35-E)

De esta manera en cada punto se toma mediciones de la velocidad, aceleración y desplazamiento para cada una de las direcciones en estudio.

Para este ensayo se ha considerado un punto de medición localizado en el nivel superior de cada edificio.

En cada punto se consideró tres direcciones a medir, las cuales coinciden aproximadamente con los ejes horizontales (CH1 y CH2) y vertical (CH3) del sistema estructural.

En la Figura 1 se ilustra la posición de cada uno de los puntos elegidos para realizar las mediciones, así como la dirección de los sensores.

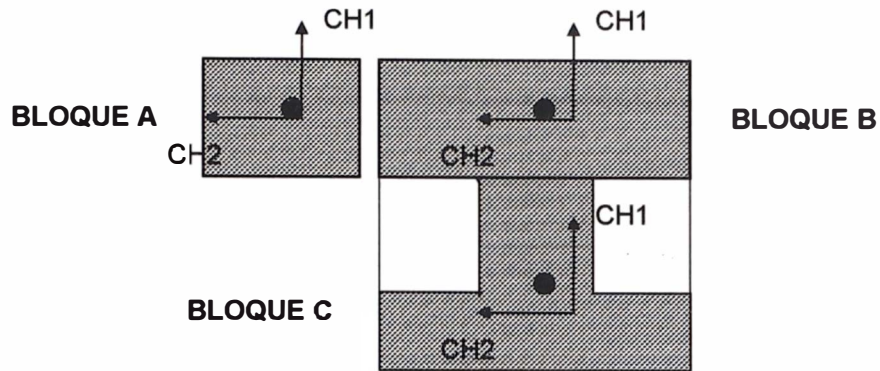


Figura 1. Ubicación y orientación de sensores de microtremor

5.0 PROCEDIMIENTO

Luego de la orientación y conexión de los sensores al Microtremor, se inicia el ensayo de las mediciones dejándose estabilizar eléctricamente la señal por espacio de 2 minutos aproximadamente. Seguidamente se inicia la medición considerando una velocidad de muestreo de 1 punto / 0.001 s en la adquisición de datos. Los datos fueron adquiridos considerando un filtro pasa alto (HPF) de 0.1 Hz para un tiempo total de muestreo de 8.20s.

6.0 RESULTADOS

Efectuadas las mediciones para las tres direcciones en cada punto, se procedió al procesamiento de los resultados para las señales obtenidas. El contenido de frecuencias de cada uno de los registros fue analizado tal como se describe en 3.0 obteniéndose los espectros de respuesta. Los gráfico de las Transformadas

de Fourier para cada una de las mediciones son presentados en el anexo I. El resumen de estos resultados es presentado en la Tabla N°1.

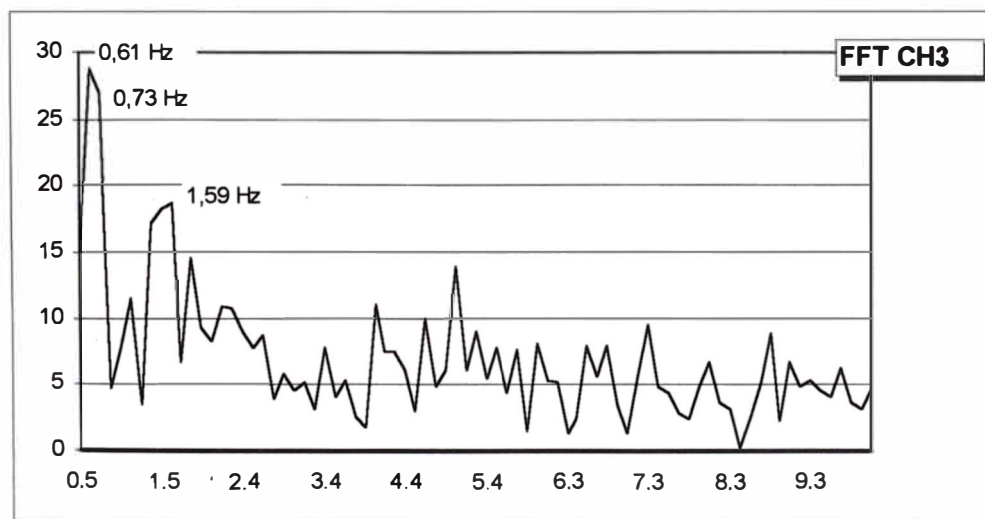
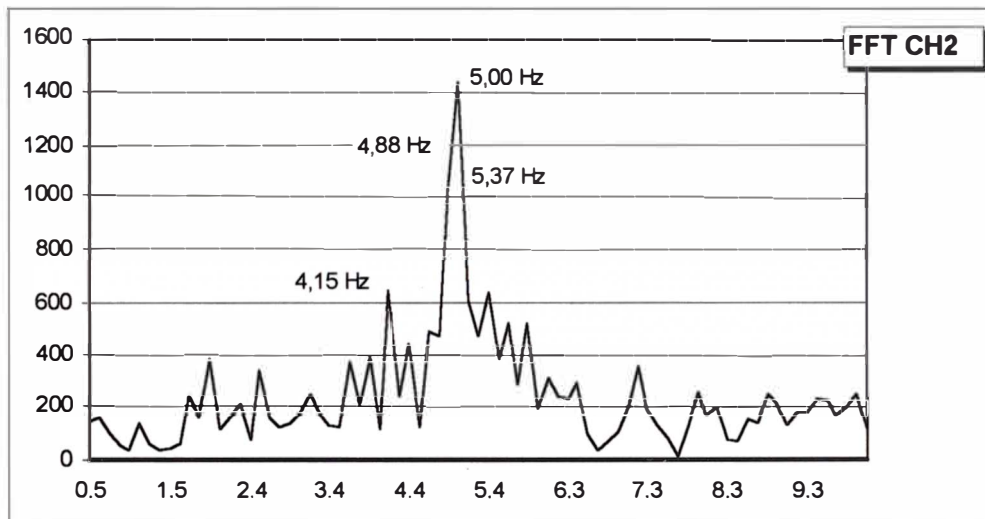
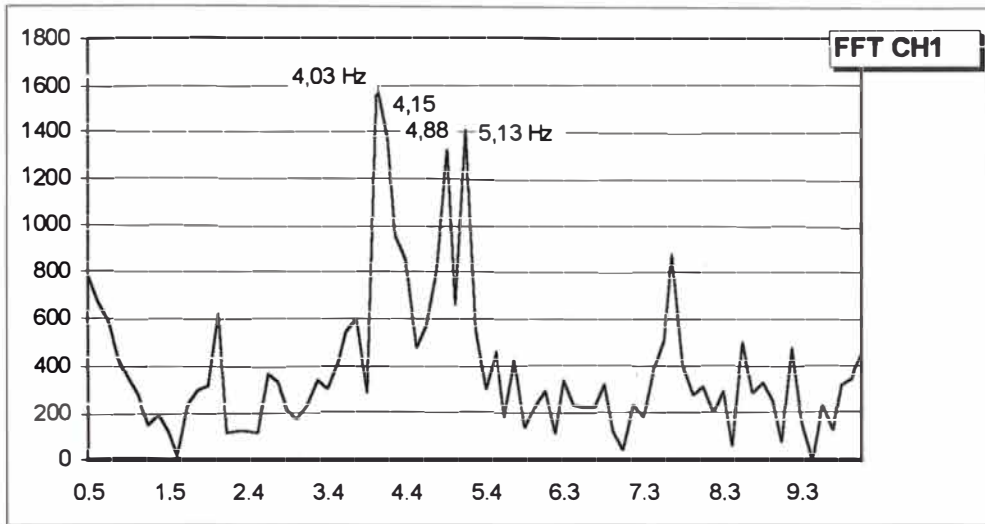
Tabla N° 1. Cuadro Resumen de Resultados

Bloque A	CH1		CH2	
	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)
	4.03 ~5.13	0.39 ~0.51	4.15 ~5.37	0.19 ~0.24

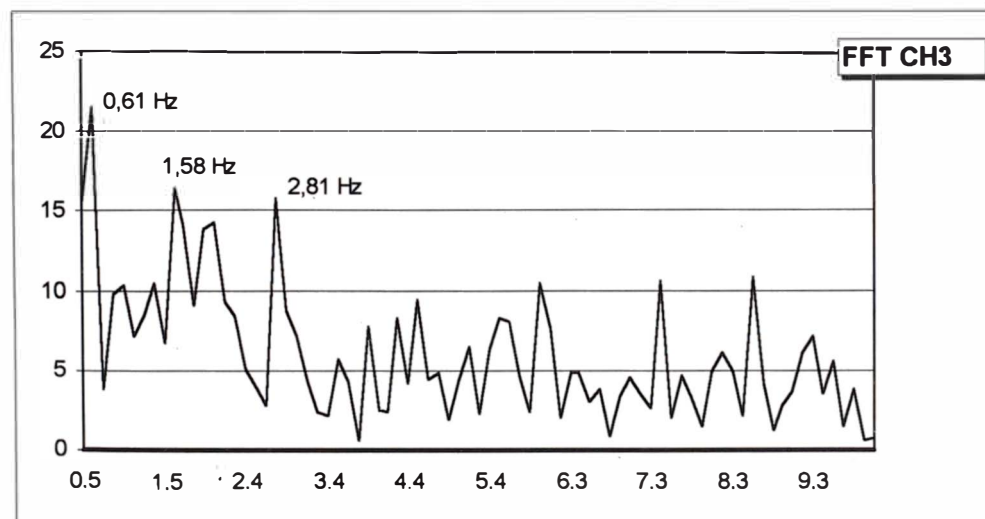
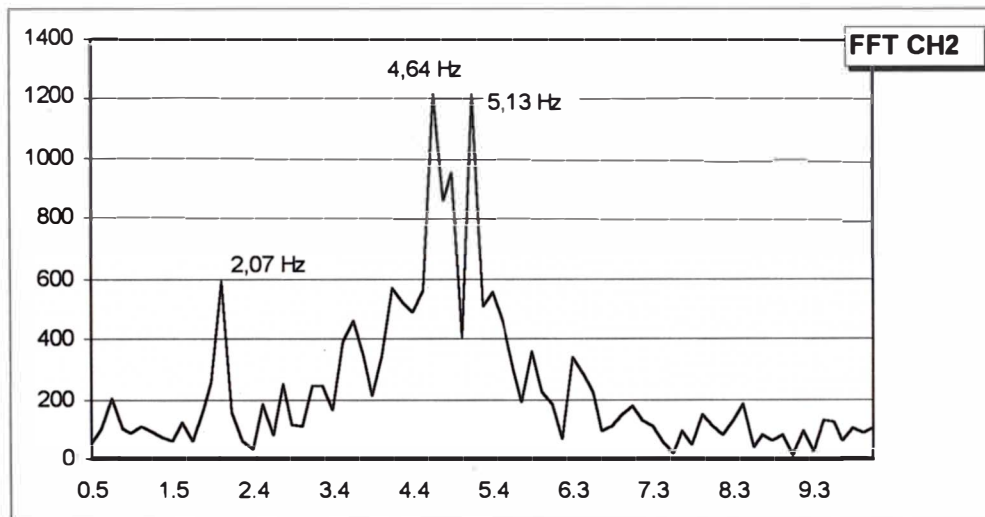
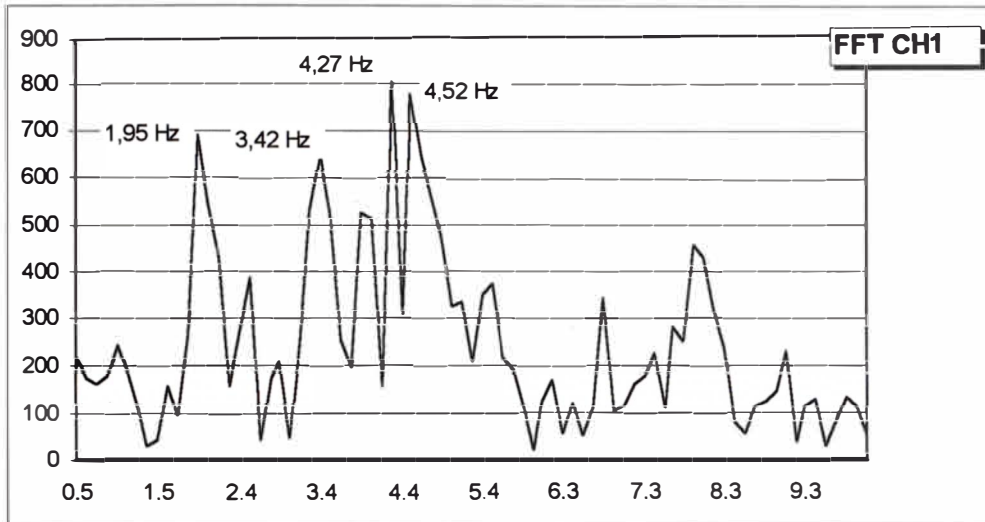
Bloque B	CH1		CH2	
	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)
	1.95, 4.27 ~4.52	0.51, 0.22 ~0.23	2.07, 4.64 ~5.13	0.48, 0.19 ~0.22

Bloque C	CH1		CH2	
	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)
	1.95 ~2.56	0.39 ~0.51	2.08	0.48

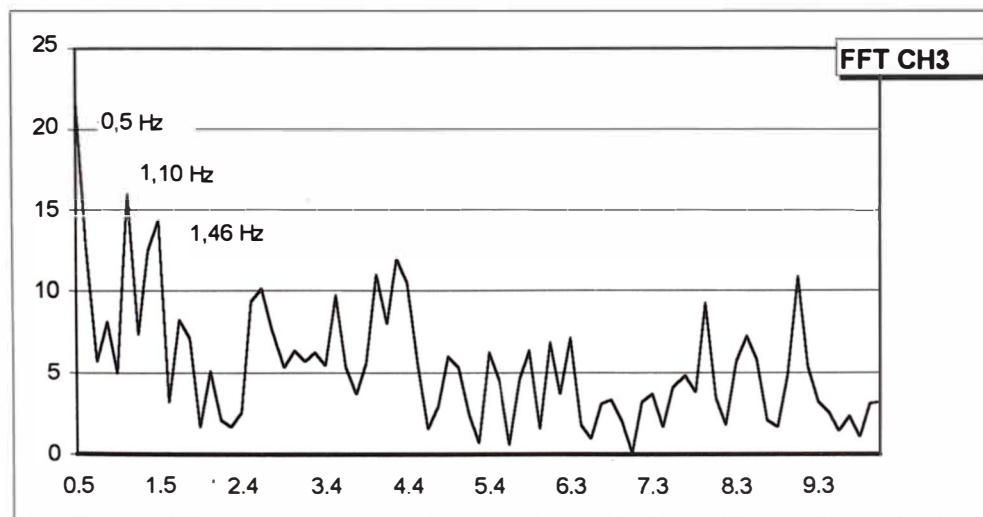
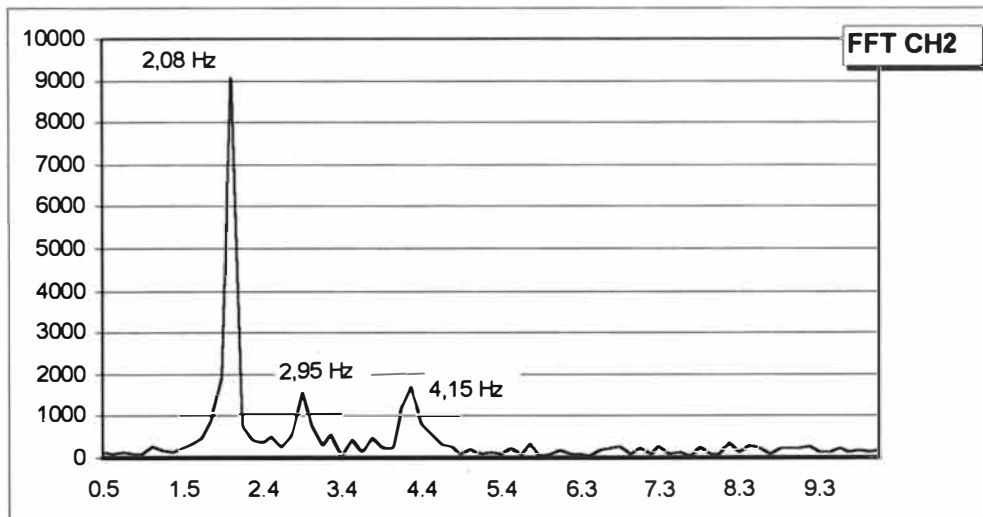
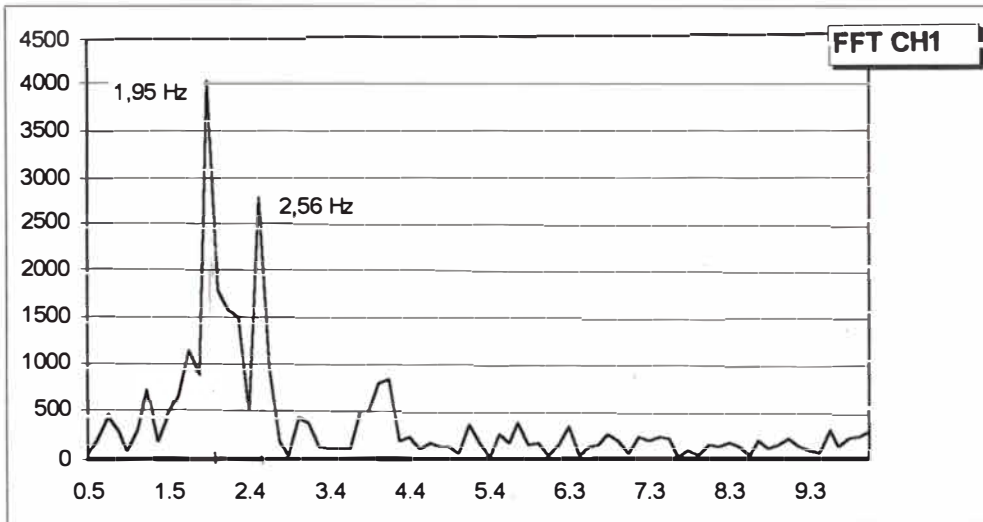
GRÁFICOS DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
VELOCIDAD
BLOQUE A



**GRÁFICOS DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
VELOCIDAD
BLOQUE B**



GRÁFICOS DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
VELOCIDAD
BLOQUE C



ANEXO II

PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA EN EL HOSPITAL NACIONAL “DANIEL ALCIDES CARRIÓN”

PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA EN EL HOSPITAL NACIONAL “DANIEL ALCIDES CARRIÓN”

1.0 OBJETIVO

El objetivo del presente ensayo es evaluar la resistencia a la compresión del concreto para lo cual se realizó un conjunto de pruebas, detalladas en el procedimiento, en algunas columnas y placas de los edificios de dicho hospital.

2.0 EQUIPO UTILIZADO

Para la realización del ensayo se utilizó:

- Un esclerómetro marca TANIFUJI, modelo N° TC - 215 R
- Accesorios

3.0 PROCEDIMIENTO

- En cada columna y placa a ensayar se ubicaron como mínimo nueve puntos.
- Se verificó que la superficie de contacto fuera lisa.
- Se procedió a ubicar el esclerómetro en cada punto, en forma perpendicular al elemento para luego presionarlo horizontalmente con sumo cuidado, manteniendo la perpendicularidad.
- Luego de escuchar el sonido del resorte interno (señal de que se había llegado a obtener la máxima dureza del concreto), las lecturas fueron observadas directamente en el esclerómetro por medio de un trazo en papel continuo calibrado, propio del instrumento.

4.0 RESULTADOS

La resistencia a la compresión del concreto de los elementos es obtenida en forma directa de la Curva de Calibración propia del equipo y puede ser determinada analíticamente de la siguiente manera:

$$y = 15x - 218$$

donde x representa el promedio de los valores obtenidos mediante el ensayo e y representa la resistencia a la compresión del concreto en kgf/cm^2 , la cual es afectada por una dispersión que obedece la siguiente ecuación:

$$z = 0.05y + 45$$

donde z representa dicha dispersión en kgf/cm^2 e y es el valor obtenido de la ecuación anterior.

Los puntos donde se realizó la prueba de esclerometría se encuentran ubicados en los bloques A, B y C que se muestran a continuación:

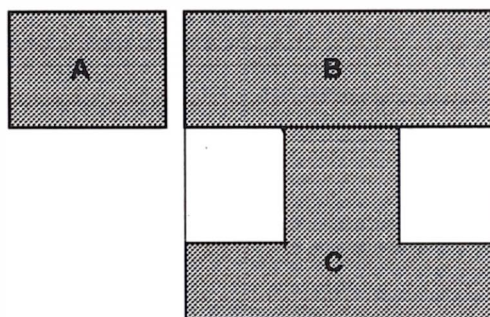


Figura 1. Ubicación de bloques del Hospital Daniel Alcides Carrión - Sector San Juan.

En las siguientes tablas se presentan los valores obtenidos durante el ensayo y el valor promedio para cada elemento; donde la resistencia a la compresión del concreto está determinada por: **Resistencia a la compresión = $f'_c + z$**

Bloque C

8vo piso

Puntos	C1	C2	M1
f'_c (kgf/cm ²)	71.09	58.25	107.00
z (kgf/cm ²)	47.43	47.40	45.00

5to piso

Puntos	C1	C2	M1
f'_c (kgf/cm ²)	73.25	27.00	52.00
z (kgf/cm ²)	48.66	46.35	47.60

3er piso

Puntos	C1	C2	M1
f'_c (kgf/cm ²)	92.00	84.50	92.00
z (kgf/cm ²)	49.60	49.23	49.60

1er piso

Puntos	C1	C2	M1
f'_c (kgf/cm ²)	154.50	78.25	223.25
z (kgf/cm ²)	52.73	48.91	56.16

Sotano

Puntos	C1	C2
f'_c (kgf/cm ²)	98.25	103.82
z (kgf/cm ²)	49.91	50.19

Bloque A y B

5to piso

Puntos	C1	C2	C3	M1	M2
f'_c (kgf/cm ²)	192.00	205.75	142.00	37.00	82.00
z (kgf/cm ²)	47.73	47.76	47.61	47.34	45.00

2do piso

Puntos	C2	C3	M1	M2
f'_c (kgf/cm ²)	222.00	120.18	170.33	37.00
z (kgf/cm ²)	56.10	51.01	53.52	46.85

1er piso

Puntos	C2	C3	M2
f'_c (kgf/cm ²)	80.33	92.00	47.00
z (kgf/cm ²)	49.02	49.60	47.35

Sotano

Puntos	C2	C3	M2
f'_c (kgf/cm ²)	135.33	73.43	143.67
z (kgf/cm ²)	51.77	48.67	52.18

Edificio Antiguo - Sector Carrión - Pabellón C

1er piso

Puntos	C2	C3	M2
f'_c (kgf/cm ²)	132.00	142.00	87.63
z (kgf/cm ²)	51.60	52.10	49.38

5.0 CONCLUSIONES

- Los valores obtenidos durante el ensayo presentan una dispersión, debido a la naturaleza del equipo.
- Es fundamental indicar que este ensayo no está reconocido como dirimente ni es mencionado por ninguna de las dos Normas Técnicas que rigen la construcción en el Perú. El Reglamento Nacional de Construcciones y la Norma Técnica de Edificaciones E-060.
- El ensayo del esclerómetro es considerado en el extranjero como interesante para determinar la uniformidad en la calidad del concreto, pero no es aceptado como determinante de su resistencia. En aquellos casos en que se estima que el material no cumple con la resistencia establecida en las especificaciones, las normas nacionales recomiendan que se tomen testigos siguiendo el procedimiento regido por las mismas, y se les interprete siguiendo lo indicado en el acápite 4.6.6 "Investigación de los resultados dudosos" de la Norma Técnica de Edificación E-060.
- Los puntos obtenidos para la medición de cada elemento han sido suficientes para la determinación del valor promedio de las lecturas.

ANEXO III
CALCULO DEL INDICE ISO

DETERMINACION DEL INDICE Eo

HOSPITAL CARRION CALLAO SECTOR I

Calculo de E0 para el SOTANO (CONSIDERANDO GALLETAS)

1) Materiales

fy: kg/cm2
 fys: kg/cm2
 Con Muros (SN)?

2) De los Pisos

No de pisos:
 NIVEL N°
 Altura de piso (cm):
 Sum de pesos sobre el piso (incluso al) kg

GRUPO	eje x-x			eje y-y		
	Indice F	Indice C	Ej(F°C)	Indice F	Indice C	
Corte(c)	1.00	0.00	0.00	Corte(c)	1.00	0.00
Flexion(c)	3.20	0.07	0.22	Flexion(c)	3.20	0.13
c.corta	0.80	0.00	0.00	c.corta	0.80	0.00
Corte(w)	0.00	0.00	0.00	Corte(w)	0.00	0.00
Flexion(w)	0.00	0.00	0.00	Flexion(w)	0.00	0.00

Eo	
x-x	y-y
0.217	0.420

320580.6 0 0 619349.235 0 0

NIVEL	Col	TIPO	N	B	D	DiamVar	AS	Acero Estr	s(estri)	Acero tracc	pt	dw	Nmax	0.4fcAq	Mu	Qsu	Qmu	Qmu	flexion			corte		
																			Qmu	Qsu	Qsu	Qmu	Qsu	Qsu
1	1	3	39603.95	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1441580	55625	7489	7488.73				12837.82		
1	2	3	52196.09	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1606897	56632	8348	8347.52				14310.03		
1	3	3	44680.43	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1510044	56031	7844	7844.38				13447.51		
1	4	3	43651.01	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1496359	55949	7773	7773.29				13325.64		
1	5	3	227462	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1684890	65897	8753	8752.68				15004.59		
1	6	3	285606	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1192187	65897	6193	6193.23				10616.96		
1	8	3	248395	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1524458	65897	7919	7919.26				13575.98		
1	10	3	430063	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	0	65897	0	0.00				0.00		
1	11	3	288883	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1164428	65897	6049	6048.98				10369.68		
1	12	3	393988	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	273717	65897	1422	1421.91				2437.55		
1	13	3	231298	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1652385	65897	8584	8583.82				14715.12		
1	15	3	409221	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	144722	65897	752	751.80				1288.80		
1	17	3	244331	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1541948	65897	8010	8010.12				13731.63		
1	18	3	369389	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	482246	65897	2505	2505.17				4294.58		
1	23	1	35908.14	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	1679943	72915	8727	8726.97				19947.37		
1	24	1	64885.88	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	2082739	75133	10819	10819.43				24730.12		
1	25	1	102020	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	2511233	78104	13045	13045.37				29817.98		
1	26	1	77404.47	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	2238198	76134	11627	11627.00				26576.00		
1	27	1	312589	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	2167662	87862	11261	11260.58				25738.47		
1	28	1	412511	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	1320954	87862	6862	6862.10				15684.80		
1	29	1	358033	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	1774110	87862	9216	9216.16				21065.50		
1	30	1	478014	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	765902	87862	3979	3978.71				9094.20		
1	32	1	387978	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	1528839	87862	7942	7942.02				18153.19		
1	34	1	433634	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	1141965	87862	5932	5932.28				13559.50		
1	35	1	321930	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	2088509	87862	10849	10849.40				24798.62		
1	36	1	441272	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	1077243	87862	5596	5596.07				12791.01		
1	37	1	326068	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	2053445	87862	10667	10667.25				24382.28		
1	38	1	441273	80	35	0.875	28	1.41	30	14	0.0050	0.0013	568400	196000	1077234	87862	5596	5596.02				12790.91		
1	41	3	44453.76	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1507039	56013	7829	7828.77				13420.76		
1	42	3	24921.52	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1229751	54450	6388	6388.32				10951.40		
1	43	3	23089.08	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1201873	54304	6243	6243.50				10703.14		
1	44	3	32855.01	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1346760	55085	6996	6996.16				11993.41		
1	45	3	117901	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	2224532	61889	11556	11556.01				19810.30		
1	47	3	191225	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1991951	65897	10348	10347.80				17739.08		
1	49	3	209396	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1837976	65897	9548	9547.93				16367.88		
1	50	3	247730	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1513146	65897	7860	7860.50				13475.14		
1	51	3	228446	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1678552	65897	8709	8709.36				14930.34		
1	52	3	264594	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1454982	65897	7558	7558.35				12957.17		
1	53	3	280532	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1235192	65897	6417	6416.58				10999.85		
1	55	3	226376	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1694093	65897	8800	8800.48				15086.54		
1	57	3	261994	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	1392277	65897	7233	7232.61				12398.76		
1	58	3	168821	60	35	0.875	21	1.41	30	10.5	0.0050	0.0013	426300	147000	2181796	65897	11334	11334.00				19429.72		

DETERMINACION DEL INDICE Eo

HOSPITAL CARRION CALLAO SECTOR I

Calculo de E0 para el PISOS (CONSIDERANDO GALLETAS)

1) Materiales

fy: 2800 kg/cm2
fys: 2800 kg/cm2
Con Muros (S/N)?
N

2) De los Pisos

No de pisos: 10
NIVEL N° 7
Altura de piso (cm): 325
Sum. de pisos sobre el piso (incluso al): 1577559 kg

GRUPO	eje x-x			eje y-y		
	Indice F	Indice C	Ej(F°C)	GRUPO	Indice F	Indice C
Corte(c)	1.00	0.00	0.00	Corte(c)	1.00	0.00
Flexion(c)	3.20	0.19	0.60	Flexion(c)	3.20	0.25
c.corta	0.80	0.00	0.00	c.corta	0.80	0.00
Corte(w)	0.00	0.00	0.00	Corte(w)	0.00	0.00
Flexion(w)	0.00	0.00	0.00	Flexion(w)	0.00	0.00

Eo	
x-x	y-y
0.389	0.521


296371.01 0 0 396821.943 0 0

NIVEL	Col	TIPO	N	B	D	DiamVar	As	Acero Estr	s(estn)	Acero tracc	pt	pw	Nmax	0.4fcAg	Mu	Qsu	Qmu	flexion corte col. corta			flexion corte col. corta		
																		Qmu	eje x-x	Qsu	Qmu	eje y-y	Qsu
7	5	5	37825	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1188497	42848	7314	7313.83	9403.50				
7	6	5	62864.39	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1468611	44851	9025	9025.30	11603.95				
7	8	5	86373.29	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1655280	46832	10186	10186.21	13096.56				
7	10	5	66221.89	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1497849	45220	9218	9217.53	11851.11				
7	11	5	90257.11	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1679871	47143	10336	10336.44	13289.71				
7	12	5	66677.86	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1501981	45257	9243	9242.86	11893.80				
7	13	5	96581.41	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1715323	47649	10556	10555.83	13571.78				
7	15	5	69491.2	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1526891	45482	9396	9396.25	12080.90				
7	17	5	92836.73	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1694826	47349	10430	10429.70	13409.62				
7	18	5	57283.75	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1411623	44506	8687	8686.91	11168.89				
7	27	4	81614.85	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1733632	50887	10668	10668.51	15240.72				
7	28	4	103196	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1883392	52614	11590	11590.10	16557.29				
7	29	4	131863	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1892911	54907	11649	11648.68	16640.97				
7	30	4	105329	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1895303	52784	11663	11663.41	16662.01				
7	32	4	156553	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1683696	55558	10361	10361.20	14801.72				
7	34	4	124333	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1956718	54305	12041	12041.34	17201.91				
7	35	4	158628	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1666113	55558	10253	10253.00	14647.14				
7	36	4	116957	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1951094	53715	12007	12006.73	17152.47				
7	37	4	169202	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1576512	55558	9702	9701.61	13859.45				
7	38	4	77957.94	50	35	0.875	17.5	1.41	30	8.75	0.0050	0.0013	355250	122500	1702982	50595	10480	10479.89	14971.27				
7	45	5	49182.89	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1324516	43857	8151	8150.87	10479.69				
7	47	5	80825.53	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1638206	46628	10081	10081.27	12961.63				
7	49	5	89417.67	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1674557	47076	10305	10304.97	13249.24				
7	50	5	66834.58	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1503395	45269	9252	9251.66	11894.99				
7	51	5	83633.63	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1636888	46613	10073	10073.16	12951.20				
7	52	5	67937.51	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1513258	45357	9312	9312.36	11973.03				
7	53	5	71813.14	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1545015	45651	9508	9507.78	12224.29				
7	55	5	47494.89	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1305337	43722	8033	8032.85	10327.94				
7	57	5	70006.48	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1531345	45523	9424	9423.66	12116.13				
7	58	5	39284.13	45	35	0.875	15.75	1.41	30	7.875	0.0050	0.0013	319725	110250	1206889	43065	7427	7427.01	9549.01				

CALCULO DEL Sd


NIVEL 1-2

A.- EXISTE IRREGULARIDADES EN PLANTA? (SI/NO) = SI NO **NO LLENAR DATOS**




AREA del Piso(m2)			
210	50	b	L
NO HAY 0.5			
G2a= 1		R2a= 0.5	

B.-RELACION ANCHO - LONGITUD
 Obs: Si la planta es irregular
 La longitud mas larga puede ser:



LLENAR DATOS	
LONG. MAS LARGA(Ver Obs.)=	14.8
LONG MAS CORTA=	14.2
SECCION REGULAR? (SI/NO) =	SI
b= 1.04	
G2b= 1	R2b= 0.25

C.- HAY SALIENTES ? SI/NO = SI NO **NO LLENAR DATOS**



0	0
0	
G2c= 1	
R2c= 0.25	

D.- HAY JUNTAS (SI/NO) SI NO **NO LLENAR DATOS**

-Se refiere a edificios que tengan juntas de expansion
 -ALTIMA: Se refiere a la altura entre de las partes conectada por la junta

0	0.0
G2d= 1	
R2d= 0.25	

E.- EXISTEN AMBIENTES ABIERTOS ? (SI/NO) SI NO **NO LLENAR DATOS**

- Se refiere al tamaño de los huecos en la losa
 - Las escaleras circundadas por muros de concreto no son considerados ambientes abiertos

0	0
0	
G2e= 1	
R2e= 0.25	

F.- CONSIDERAR EXCENTRICIDAD SI/NO DEL AMBIENTE ABIERTO SI NO **NO LLENAR DATOS**

Obs:
 $q2f = (1 - (1 - G2f) R2f)$
 Como para el segundo nivel de evaluación(2) $R2f = 0$
 $q2f = 1$
 Entonces en el segundo nivel no se considera la Excentricidad del ambiente abierto

X	Y
0	0
X	Y
0	0

G2f= 1 R2f= 0

H.- EXISTEN SOTANOS SI NO **LLENAR DATOS =**

AREA ZOTANO	AREA DEL 1er PISO
210	210
h= 1.0	
G2h= 1	
R2h= 1	

I.- LAS ALTURAS DE PISO SON DIFERENTES? (SI/NO) SI NO **NO LLENAR DATOS**

Se considera si hay una diferencia Mayor que el 20%
 -Si el Piso analizado es el Ultimo o Primer nivel entonces:
 PISO (i+1) ó (i-1) se Remplaza por el PISO i

3.85	3.85
G2i= 1	
R2i= 0.25	

L.- CONSIDERAR EXCENTRICIDAD DEL CENTRO GRAVEDAD AL CENTRO DE RIGIDEZ ? (SI/NO) SI NO **LLENAR DATOS :**

- La Excentricidad se considera si es MAYOR que 10%
 - La rigidez Horizontal de cada Piso puede ser calculada:

$$X_R = \frac{\sum A_{Cd} \cdot X_{Cd} + \alpha \sum A_{Muro} \cdot X_{Muro}}{\sum A_{Cd} + \alpha \sum A_{Muro}}$$

$$Y_R = \frac{\sum A_{Cd} \cdot Y_{Cd} + \alpha \sum A_{Muro} \cdot Y_{Muro}}{\sum A_{Cd} + \alpha \sum A_{Muro}}$$

α se obtiene de la Tabla 1 \rightarrow

CENTRO DE GRAVEDAD	
X	Y
7.11	7.4
CENTRO DE RIGIDEZ	
X	Y
7.9	8.1
B	L
14.22	14.8

E x-x= 0.7400 I x-x= 0.0361
 E y-y= 0.7400 I y-y= 0.0361
 G2f= 1 R2f= 1.00

N.- CONSIDERAR RELACION PESO - RIGIDEZ DE LOS PISOS? (SI/NO) SI NO **NO LLENAR DATOS**

Se considera si la diferencia de Peso-Rigidez de los pisos es MAYOR 20%
 -Si el Piso analizado es el Ultimo o Primer nivel entonces:
 PISO (i+1) ó (i-1) se Remplaza por el PISO i

$$RIGIDEZ_{PISO} = \frac{\sum A_{Cd} + \alpha \sum A_{Muro}}{Altura del Piso}$$

α se obtiene de la Tabla 1 \rightarrow

8.73	4.00
8.02	4.00

G2i= 1 R2i= 1.00

CALCULO DE $q2i = (1-(1-Gi))*Ri$
 $q2i = (1.2-(1-Gi))*Ri \dots Si (i = h)$

q2a=	1.0000
q2b=	1.0000
q2c=	1.0000
q2d=	1.0000
q2e=	1.0000
q2f=	1.0000
q2h=	1.2000
q2i=	1.0000
q2j=	1.0000
q2n=	1.0000

$Sd=q2a.q2b. \dots q2l.q2n = 1.20000$

CALCULO DEL Sd

NIVEL 3

A.- EXISTE IRREGULARIDADES EN PLANTA? (SI/NO) = SI NO

NO LLENAR DATOS

AREA del Piso(m²)

210	50	b	L
		10	5

NO HAY 0.5
G2a= 1 R2a= 0.5

B.-RELACION ANCHO - LONGITUD

Obs: Si la planta es Irregular
La longitud mas larga puede ser:

LLENAR DATOS

LONG. MAS LARGA(Ver Obs.): 14.8
LONG MAS CORTA=: 14.2
SECCION REGULAR? (SI/NO) = SI

b= 1.04
G2b= 1 R2b= 0.25

C.- HAY SALIENTES ? SI/NO = SI NO

NO LLENAR DATOS

0	0
---	---

0
G2c= 1 R2c= 0.25

D.- HAY JUNTAS (SI/NO) NO

-Se refiere a edificios que tengan juntas de expansion
- ALTURA: Se refiere a la altura entre de las partes conectada por la junta

NO LLENAR DATOS

0	0.0
---	-----

G2d= 1 R2d= 0.25

E.- EXISTEN AMBIENTES ABIERTOS ? (SI/NO) NO

- Se refiere al tamaño de los huecos en la losa
- Las escaleras circundadas por muros de concreto no son considerados ambientes abiertos

NO LLENAR DATOS

0	0
---	---

0
G2e= 1 R2e= 0.25

F.- CONSIDERAR EXCENTRICIDAD SI/NO DEL AMBIENTE ABIERTO NO

Obs:
q2f = (1 - (1 - G2f) R2f)
Como para el segundo nivel de evaluación(2) R2f = 0
q2f = 1
Entonces en el segundo nivel no se considera la Excentricidad del ambiente abierto

NO LLENAR DATOS

X	Y
0	0
X	Y
0	0

G2f= 1 R2f= 0

H.- EXISTEN SOTANOS NO

NO LLENAR DATOS

210	210
-----	-----

0 0
G2h= 0.8 R2h= 1

I.- LAS ALTURAS DE PISO SON DIFERENTES? (SI/NO) SI

Se considera si hay una diferencia Mayor que el 20%
-Si el Piso analizado es el Ultimo o Primer nivel entonces: PISO (i+1) ó (i-1) se Remplaza por el PISO i

LLENAR DATOS (Piso i) :

ALTURA DEL PISO i+1	ALTURA DEL PISO i-1
3.85	3.25

i= 1.18
G2i= 1 R2i= 0.25

L.- CONSIDERAR EXCENTRICIDAD DEL CENTRO GRAVEDAD AL CENTRO DE RIGIDEZ ? (SI/NO) SI

- La Excentricidad se considera si es MAYOR que 10%
- La rigidez Horizontal de cada Piso puede ser calculada:

$$X_R = \frac{\sum A_{cd} \cdot X_{cd} + \alpha \sum A_{Muro} \cdot X_{Muro}}{\sum A_{cd} + \alpha \sum A_{Muro}}$$

$$Y_R = \frac{\sum A_{cd} \cdot Y_{cd} + \alpha \sum A_{Muro} \cdot Y_{Muro}}{\sum A_{cd} + \alpha \sum A_{Muro}}$$

α se optiene de la Tabla 1

LLENAR DATOS :

CENTRO DE GRAVEDAD	
X	Y
7.11	7.4
CENTRO DE RIGIDEZ	
X	Y
7.9	8.1
B	L
14.22	14.8

E x-x= 0.7400 I x-x= 0.0361
E y-y= 0.7400 I y-y= 0.0361
G2l= 1 R2l= 1.00

N.- CONSIDERAR RELACION PESO - RIGIDEZ DE LOS PISOS? (SI/NO) NO

Se considera si la diferencia de Peso-Rigidez de los pisos es MAYOR 20%
-Si el Piso analizado es el Ultimo o Primer nivel entonces: PISO (i+1) ó (i-1) se Remplaza por el PISO i

NO LLENAR DATOS

0	0.00
0	0.00

$RIGIDEZ_{PISO} = \frac{\sum A_{cd} + \alpha \sum A_{Muro}}{AlturaDePiso}$
 α se optiene de la Tabla 1

i= 0.00
G2n= 1 R2n= 1.00

CALCULO DE q2i = (1-(1-Gi)*Ri
q2i = (1.2-(1-Gi)*Ri Si (i = h)

q2a=	1.0000
q2b=	1.0000
q2c=	1.0000
q2d=	1.0000
q2e=	1.0000
q2f=	1.0000
q2h=	1.0000
q2i=	1.0000
q2j=	1.0000
q2n=	1.0000

Sd=q2a.q2b.q2i.q2n = 1.00000

CALCULO DEL Sd

NIVEL 4-10

A.- EXISTE IRREGULARIDADES EN PLANTA? (SI/NO) = SI NO

NO LLENAR DATOS

AREA del Piso(m²)

210	50	b	L
		10	5

NO HAY 0.5
G2a= 1 R2a= 0.5

B.-RELACION ANCHO - LONGITUD

Obs: Si la planta es irregular
La longitud mas larga puede ser:

LLENAR DATOS

LONG. MAS LARGA(Ver Obs.)=	14.8
LONG MAS CORTA=	14.2
SECCION REGULAR? (SI/NO) =	SI

b= 1.04
G2b= 1 R2b= 0.25

C.- HAY SALIENTES ? S/NO = SI NO

NO LLENAR DATOS

0	0
---	---

0
G2c= 1 R2c= 0.25

D.- HAY JUNTAS (S/NO) SI NO

NO LLENAR DATOS

- Se refiere a edificios que tengan juntas de expansion
- ALTURA: Se refiere a la altura entre de las partes conectada por la junta

0	0.0
---	-----

G2d= 1 R2d= 0.25

E.- EXISTEN AMBIENTES ABIERTOS ? (S/NO) SI NO

NO LLENAR DATOS

- Se refiere al tamaño de los huecos en la losa
- Las escaleras circundadas por muros de concreto no son considerados ambientes abiertos

0	0
---	---

0
G2e= 1 R2e= 0.25

F.- CONSIDERAR EXCENTRICIDAD S/NO DEL AMBIENTE ABIERTO SI NO

NO LLENAR DATOS

Obs:
q2f = (1 - (1 - G2f) R2f)
Como para el segundo nivel de evaluación(2) R2f = 0
q2f = 1
Entonces en el segundo nivel no se considera la Excentricidad del ambiente abierto

X	Y
0	0
X	Y
0	0

G2f= 1 R2f= 0

H.- EXISTEN SOTANOS SI NO

NO LLENAR DATOS

210	210
0	0

0.0
G2h= 0.8 R2h= 1

I.- LAS ALTURAS DE PISO SON DIFERENTES? (S/NO) SI NO

NO LLENAR DATOS

Se considera si hay una diferencia Mayor que el 20%
-Si el Piso analizado es el Ultimo o Primer nivel entonces: PISO (i+1) ó (i-1) se Remplaza por el PISO i

3.25	3.25
------	------

G2i= 1 R2i= 0.25

L.- CONSIDERAR EXCENTRICIDAD DEL CENTRO GRAVEDAD AL CENTRO DE RIGIDEZ ? (S/NO) SI NO

LLENAR DATOS :

- La Excentricidad se considera si es MAYOR que 10%
- La rigidez Horizontal de cada Piso puede ser calculada:

$$X_R = \frac{\sum A_{cd} \cdot X_{cd} + \alpha \sum A_{Muro} \cdot X_{Muro}}{\sum A_{cd} + \alpha \sum A_{Muro}}$$

$$Y_R = \frac{\sum A_{cd} \cdot Y_{cd} + \alpha \sum A_{Muro} \cdot Y_{Muro}}{\sum A_{cd} + \alpha \sum A_{Muro}}$$

α se optiene de la Tabla 1

CENTRO DE GRAVEDAD	
X	Y
7.11	7.4
CENTRO DE RIGIDEZ	
X	Y
7.9	8.1
B	L
14.22	14.8

E x-x= 0.7400 I x-x= 0.0361
E y-y= 0.7400 I y-y= 0.0361
G2l= 1 R2l= 1.00

N.- CONSIDERAR RELACION PESO - RIGIDEZ DE LOS PISOS? (S/NO) SI NO

NO LLENAR DATOS

Se considera si la diferencia de Peso-Rigidez de los pisos es MAYOR 20%
-Si el Piso analizado es el Ultimo o Primer nivel entonces: PISO (i+1) ó (i-1) se Remplaza por el PISO i

0	0.00
0	0.00

RIGIDEZ PISO = $\frac{\sum A_{cd} + \alpha \sum A_{Muro}}{Altura del Piso}$

α se optiene de la Tabla 1

G2n= 1 R2n= 1.00

CALCULO DE q2i = (1-(1-Gi)*Ri
q2i = (1.2-(1-Gi)*Ri Si (i = h)

q2a=	1.0000
q2b=	1.0000
q2c=	1.0000
q2d=	1.0000
q2e=	1.0000
q2f=	1.0000
q2g=	1.0000
q2h=	1.0000
q2i=	1.0000
q2j=	1.0000
q2k=	1.0000

Sd=q2a.q2b.q2l.q2n = 1.00000

CALCULO DEL T (DETERIORO Y ATENUACION)

SECTOR - I	
TOTAL PISOS	10
PISO DE ANALISIS	1

4	
2	3
1	

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO						
1	4	5	6	7	8	9	10						
2	2	3											
3	1												

	IDENT	A	B	C
LOSAS	1	0.017	0.005	0.001
	2	0.006	0.002	0
	3	0.002	0.001	0
VIGAS	1	0.050	0.015	0.004
	2	0.017	0.005	0.001
	3	0.006	0.002	0
PLACAS Y COLUMNAS	1	0.150	0.046	0.011
	2	0.050	0.015	0.004
	3	0.017	0.005	0.001

DETERIORO Y ATENUACION

- CASO A**
- A1 EXPANSION DE GRIETAS EN EL CONCRETO .DEBIDO A HRRUMBRE DEL REFUERZO
 - A2 CORROSION EN EL REFUERZO
 - A3 GRIETAS POR FUEGO
 - A4 DETERIORO DEL CONCRETO DEBIDO A REACCIONES QUIMICAS U OTROS
- CASO B**
- B1 DISOLUCION DEL HRRUMBRE EN EL REFUERZO DEBIDO A FUGAS DE AGUA
 - B2 NEUTRALIZACION DEL CONCRETO EN EL LUGAR DEL REFUERZO
 - B3 SEPARACION REMARCADA EN LOS ACABADOS
- CASO C**
- C1 MANCHAS NOTORIAS DEBIDO AL AGUA , SUSTANCIAS QUIMICAS U OTROS
 - C2 BREVE SEPARACION DE LOS ACABADOS

LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA
------	------	---------	-------

--	--	--	--

--	--	--	--

0.000	0.000	0.001	0.004
-------	-------	-------	-------

Pt	0.000 Pt	0.000 Pt	0.001 Pt	0.004
----	----------	----------	----------	-------

Pt	0.005
----	-------

**CALCULO DEL T (DETERIORO Y ATENUACION)
SECTOR - I**

TOTAL PISOS	10
PISO DE ANALISIS	2-3

4	
2	3
1	

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO				
1	4	5	6	7	8	9	10						
2	2	3											
3	1												

	IDENT	A	B	C
LOSAS	1	0.017	0.005	0.001
	2	0.006	0.002	0
	3	0.002	0.001	0
VIGAS	1	0.050	0.015	0.004
	2	0.017	0.005	0.001
	3	0.006	0.002	0
PLACAS Y COLUMNAS	1	0.150	0.046	0.011
	2	0.050	0.015	0.004
	3	0.017	0.005	0.001

DETERIORO Y ATENUACION

- CASO A**
- A1 EXPANSION DE GRIETAS EN EL CONCRETO ,DEBIDO A ERRUMBRE DEL REFUERZO
 - A2 CORROSION EN EL REFUERZO
 - A3 GRIETAS POR FUEGO
 - A4 DETERIORO DEL CONCRETO DEBIDO A REACCIONES QUIMICAS U OTROS
- CASO B**
- B1 DISOLUCION DEL ERRUMBRE EN EL REFUERZO DEBIDO A FUGAS DE AGUA
 - B2 NEUTRALIZACION DEL CONCRETO EN EL LUGAR DEL REFUERZO
 - B3 SEPARACION REMARCADA EN LOS ACABADOS
- CASO C**
- C1 MANCHAS NOTORIAS DEBIDO AL AGUA , SUSTANCIAS QUIMICAS U OTROS
 - C2 BREVE SEPARACION DE LOS ACABADOS

LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA
------	------	---------	-------

--	--	--	--

--	--	--	--

0.000	0.001	0.004	0.004
-------	-------	-------	-------

Pt	0.000	Pt	0.001	Pt	0.004	Pt	0.004
----	-------	----	-------	----	-------	----	-------

Pt	0.009
----	-------

CALCULO DEL T (DETERIORO Y ATENUACION)

SECTOR - I

TOTAL PISOS	10
PISO DE ANALISIS	,4-10

4	
2	3
1	

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO				
1	4	5	6	7	8	9	10				
2	2	3									
3	1										

	IDENT	A	B	C
LOSAS	1	0.017	0.005	0.001
	2	0.006	0.002	0
	3	0.002	0.001	0
VIGAS	1	0.050	0.015	0.004
	2	0.017	0.005	0.001
	3	0.006	0.002	0
PLACAS Y COLUMNAS	1	0.150	0.046	0.011
	2	0.050	0.015	0.004
	3	0.017	0.005	0.001

DETERIORO Y ATENUACION

- CASO A**
- A1 EXPANSION DE GRIETAS EN EL CONCRETO .DEBIDO A ERRUMBRE DEL REFUERZO
 - A2 CORROSION EN EL REFUBRZO
 - A3 GRIETAS POR FUEGO
 - A4 DETERIORO DEL CONCRETO DEBIDO A REACCIONES QUIMICAS U OTROS
- CASO B**
- B1 DISOLUCION DIBL ERRUMBRE EN EL REFUERZO DEBIDO A FUGAS DE AGUA
 - B2 NEUTRALIZACION DEL CONCRETO EN EL LUGAR DIBL REFUERZO
 - B3 SEPARACION REMARCADA EN LOS ACABADOS
- CASO C**
- C1 MANCHAS NOTORIAS DEBIDO AL AGUA , SUSTANCIAS QUIMICAS U OTROS
 - C2 BREVE SEPARACION DE LOS ACABADOS

LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA
------	------	---------	-------

--	--	--	--

--	--	--	--

0.000	0.004	0.011	0.004
-------	-------	-------	-------

Pt	0.000	Pt	0.004	Pt	0.011	Pt	0.004
----	-------	----	-------	----	-------	----	-------

Pt	0.018
----	-------

CALCULO DEL T (GRIETAS Y DEFLEXIONES)

SECTOR - 1	
TOTAL PISOS	10
PISO	1

4	
2	3
1	

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO						
1	4	5	6	7	8	9	10						
2	2	3											
3	1												

	IDENT	A	B	C
LOSAS	1	0.017	0.005	0.001
	2	0.006	0.002	0
	3	0.002	0.001	0
VIGAS	1	0.050	0.015	0.004
	2	0.017	0.005	0.001
	3	0.006	0.002	0
PLACAS Y COLUMNAS	1	0.150	0.048	0.011
	2	0.050	0.015	0.004
	3	0.017	0.005	0.001

GRIETAS Y DEFLEXIONES

- CASO A**
- A1 RAJADURAS QUE SIGUEN DIFERENTES DIRECCIONES
 - A2 RAJADURAS DE CORTE O INCLINACIONES EN VIGAS, PLACAS Y COLUMNAS (VISIBLES AL OJO HUMANO)
- CASO B**
- B1 DEFLEXION DE LA LOSA Y VIGAS, QUE INTERFIEREN CON LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
 - B2 RAJADURA DE CORTE O INCLINADAS EN VIGAS, PLACAS Y COLUMNAS (NO VISIBLES AL OJO HUMANO)
 - B3 RAJADURAS DE DEFLEXION O RAJADURAS VERTICALES DE VIGAS Y COLUMNAS (CLARAMENTE VISIBLE AL OJO HUMANO)
- CASO C**
- C1 RAJADURAS ESTRUCTURAL PEQUEÑA QUE NO CORRESPONDE NI CASO A NI CASO B
 - C2 DEFLEXION DE LOSAS, Y VIGAS QUE NO CORRESPONDEN NI CASO A NI CASO B

LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA

0	0	0.001	0
Ps	0 Ps	0 Ps	0.001 Ps

Ps 0.001

PISO	Ps	Pt	T (1-Ps)^(1-Pt)
1	0.001	0.009	0.990

CALCULO DEL T (GRIETAS Y DEFLEXIONES)

SECTOR -:	
TOTAL PISOS	10
PISO	2

4	
2	3
1	

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO						
1	4	5	6	7	8	9	10						
2	2	3											
3	1												

	IDENT	A	B	C
LOSAS	1	0.017	0.005	0.001
	2	0.006	0.002	0
	3	0.002	0.001	0
VIGAS	1	0.050	0.015	0.004
	2	0.017	0.005	0.001
	3	0.006	0.002	0
PLACAS Y COLUMNAS	1	0.150	0.046	0.011
	2	0.050	0.015	0.004
	3	0.017	0.005	0.001

GRIETAS Y DEFLEXIONES

- CASO A**
- A1 RAJADURAS QUE SIGUEN DIFERENTES DIRECCIONES
 - A2 RAJADURAS DE CORTE O INCLINACIONES EN VIGAS, PLACAS Y COLUMNAS (VISIBLES AL OJO HUMANO)
- CASO B**
- B1 DIFLEXION DE LA LOSA Y VIGAS, QUE INTERFIEREN CON LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
 - B2 RAJADURA DE CORTE O INCLINADAS, EN VIGAS, PLACAS Y COLUMNAS (NO VISIBLES AL OJO HUMANO)
 - B3 RAJADURAS DE DEFLEXION O RAJADURAS VERTICALES DE VIGAS Y COLUMNAS (CLARAMENTE VISIBLE AL OJO HUMANO)
- CASO C**
- C1 RAJADURAS ESTRUCTURAL PEQUEÑA QUE NO CORRESPONDE NI CASO A NI CASO B
 - C2 DEFLEXION DE LOSAS, Y VIGAS QUE NO CORRESPONDEN NI CASO A NI CASO B

LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA
------	------	---------	-------

--	--	--	--

--	--	--	--

0	0.001	0.004	0.004
Ps	0	0.001	0.004

Ps	0.009
----	-------

PISO	Ps	Pt	T (1-Ps)(1-Pt)
2	0.009	0.009	0.982

CALCULO DEL T. (GRIETAS Y DEFELEXIONES)

SECTOR -I

TOTAL PISOS	10
PISO	3

4	
2	3
1	

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO					
1	4	5	6	7	8	9	10					
2	2	3										
3	1											

	IDENT	A	B	C
LOSAS	1	0.017	0.005	0.001
	2	0.006	0.002	0
	3	0.002	0.001	0
VIGAS	1	0.050	0.015	0.004
	2	0.017	0.005	0.001
	3	0.006	0.002	0
PLACAS Y COLUMNAS	1	0.150	0.046	0.011
	2	0.050	0.015	0.004
	3	0.017	0.005	0.001

GRIETAS Y DEFELEXIONES

- CASO A**
- A1 RAJADURAS QUE SIGUEN DIFERENTES DIRECCIONES
 - A2 RAJADURAS DE CORTE O INCLINACIONES EN VIGAS, PLACAS Y COLUMNAS(VISIBLES AL OJO HUMANO)
- CASO B**
- B1 DEFELEXION DE LA LOSA Y VIGAS,QUE INTERFIEREN CON LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
 - B2 RAJADURA DE CORTE O INCLINADAS EN VIGAS,PLACAS Y COLUMNAS(NO VISIBLES AL OJO HUMANO)
 - B3 RAJADURAS DE DEFELEXION O RAJADURAS VERTICALES DE VIGAS Y COLUMNAS(CLARAMENTE VISIBLE AL OJO HUMANO)
- CASO C**
- C1 RAJADURAS ESTRUCTURAL PEQUEÑA QUE NO CORRESPONDE NI CASO A,NI CASO B
 - C2 DEFELEXION DE LOSAS,Y VIGAS QUE NO CORRESPONDEN NI CASO A,NI CASO B

LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA
------	------	---------	-------

--	--	--	--

--	--	--	--

0	0.001	0.004	0.004
Ps	0	Ps	0.004 Ps

Ps 0.005

PISO	Ps	Pt	T (1-Ps)*(1-Pt)
3	0.009	0.009	0.982

CALCULO DEL T. (GRIETAS Y DEFLEXIONES)

SECTOR - I	
TOTAL PISOS	10
PISO	4-10

4	
2	3
1	

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO				
1	4	5	6	7	8	9	10				
2	2	3									
3	1										

	IDENT	A	B	C
LOSAS	1	0.017	0.005	0.001
	2	0.006	0.002	0
	3	0.002	0.001	0
VIGAS	1	0.050	0.015	0.004
	2	0.017	0.005	0.001
	3	0.006	0.002	0
PLACAS Y COLUMNAS	1	0.150	0.046	0.011
	2	0.050	0.015	0.004
	3	0.017	0.005	0.001

GRIETAS Y DEFLEXIONES

- CASO A**
- A1 RAJADURAS QUE SIGUEN DIFERENTES DIRECCIONES
 - A2 RAJADURAS DE CORTE O INCLINACIONES EN VIGAS, PLACAS Y COLUMNAS (VISIBLES AL OJO HUMANO)
- CASO B**
- B1 DEFLEXION DE LA LOSA Y VIGAS, QUE INTERFIEREN CON LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
 - B2 RAJADURA DE CORTE O INCLINADAS, EN VIGAS, PLACAS Y COLUMNAS (NO VISIBLES AL OJO HUMANO)
 - B3 RAJADURAS DE DEFLEXION O RAJADURAS VERTICALES DE VIGAS Y COLUMNAS (CLARAMENTE VISIBLE AL OJO HUMANO)
- CASO C**
- C1 RAJADURAS ESTRUCTURAL PEQUEÑA QUE NO CORRESPONDE NI CASO A, NI CASO B
 - C2 DEFLEXION DE LOSAS, Y VIGAS QUE NO CORRESPONDEN NI CASO A, NI CASO B

LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA
------	------	---------	-------

--	--	--	--

--	--	--	--

0	0.004	0.011	0.001
Ps	0 Ps	0.004 Ps	0.011 Ps

Ps 0.016

PISO	Ps	Pt	T
			(1-Ps)*(1-Pt)
4-10	0.016	0.009	0.975

**RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DEL HOSPITAL
SAN JUAN DE DIOS - SECTOR -I MEDIANTE LA METOLOGIA INDICIAL DE HIROSAWA**

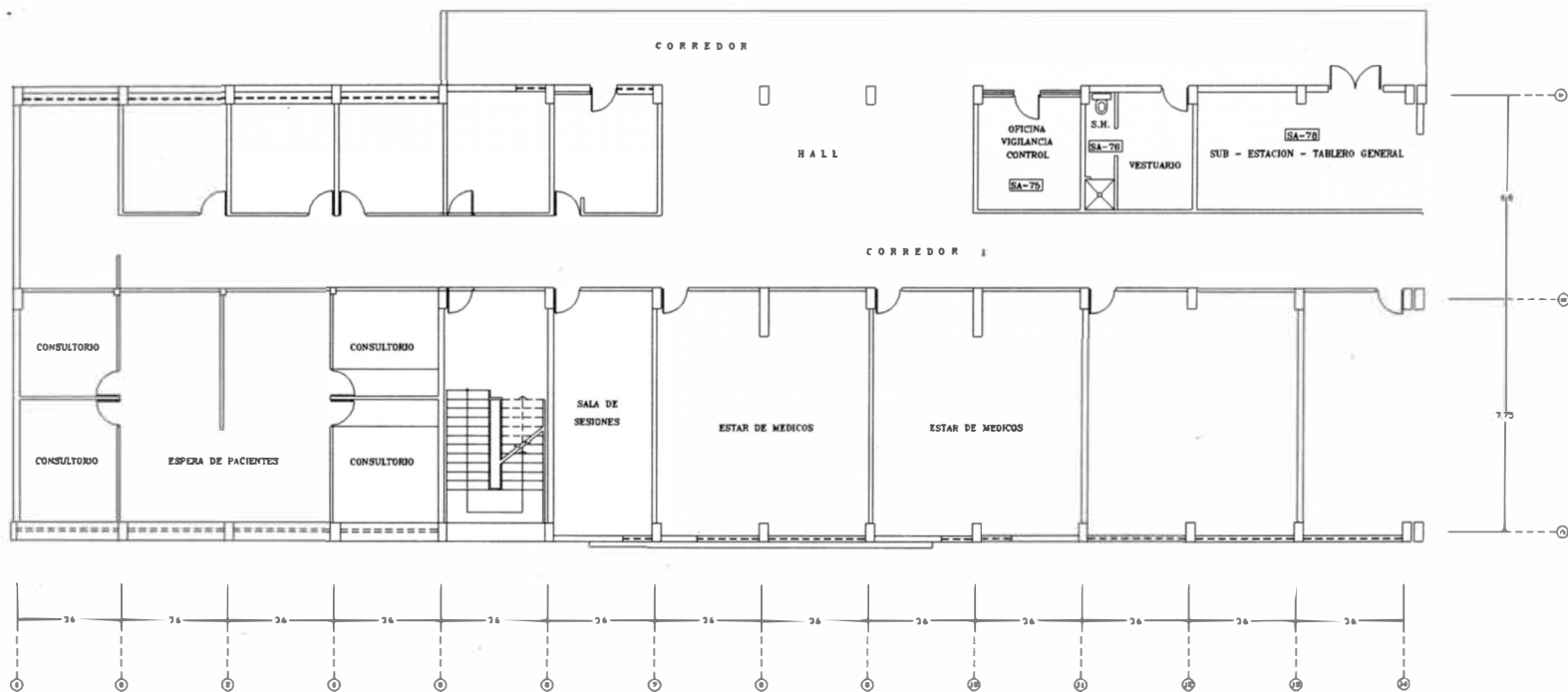
NIVEL	DIRECCION	SUB-INDICES	INDICE SISMICO $I_s = E_o \cdot G \cdot S_d \cdot T$
NIVEL 1	x-x	$E_o = 0.22$ $G = 1$ $S_d = 1.2$ $T = 0.99$	$I_s = 0.26$
	y-y	$E_o = 0.42$ $G = 1$ $S_d = 1.2$ $T = 0.99$	$I_s = 0.50$
NIVEL 2	x-x	$E_o = 0.25$ $G = 1$ $S_d = 1.2$ $T = 0.982$	$I_s = 0.29$
	y-y	$E_o = 0.47$ $G = 1$ $S_d = 1.2$ $T = 0.982$	$I_s = 0.55$
NIVEL 3	x-x	$E_o = 0.25$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.982$	$I_s = 0.25$
	y-y	$E_o = 0.43$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.982$	$I_s = 0.42$
NIVEL 4	x-x	$E_o = 0.29$ $G = 1$ $S_d = 1.111$ $T = 0.975$	$I_s = 0.31$
	y-y	$E_o = 0.47$ $G = 1$ $S_d = 1.11$ $T = 0.975$	$I_s = 0.51$
NIVEL 5	x-x	$E_o = 0.32$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.31$
	y-y	$E_o = 0.48$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.47$

Resumen



EDIFICIO	DIRECCION	SUB-INDICES	INDICE SISMICO $I_s = E_o \cdot G \cdot S_d \cdot T$
NIVEL 6	x-x	$E_o = 0.34$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.33$
	y-y	$E_o = 0.49$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.48$
NIVEL 7	x-x	$E_o = 0.39$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.38$
	y-y	$E_o = 0.52$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.51$
NIVEL 8	x-x	$E_o = 0.44$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.43$
	y-y	$E_o = 0.57$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.56$
NIVEL 9	x-x	$E_o = 0.51$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.50$
	y-y	$E_o = 0.58$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 0.57$
NIVEL 10	x-x	$E_o = 1.05$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 1.02$
	y-y	$E_o = 1.2$ $G = 1$ $S_d = 1$ $T = 0.975$	$I_s = 1.17$

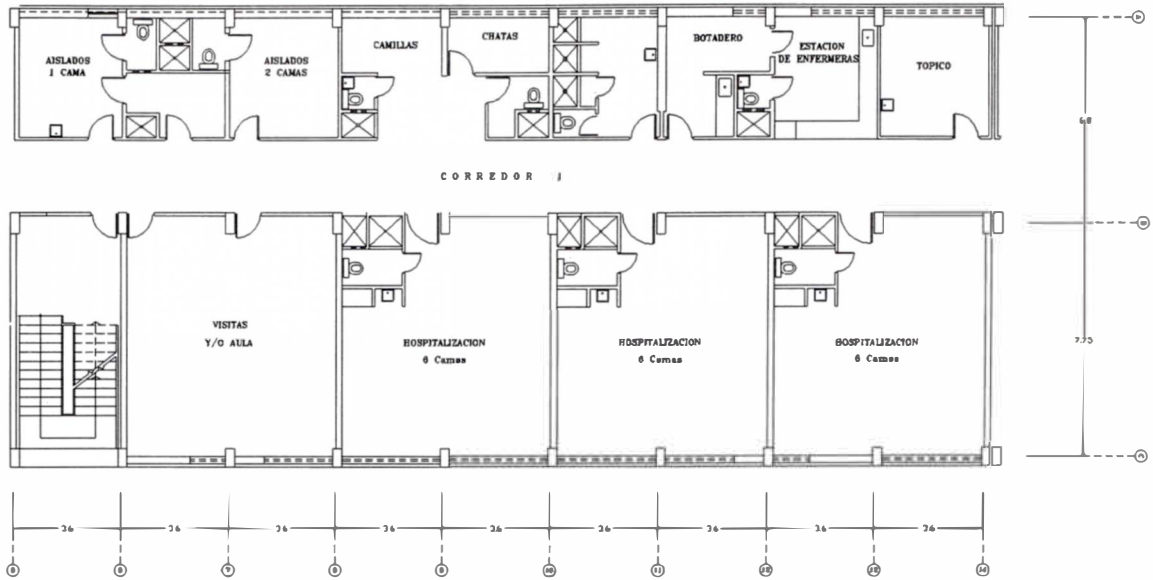
ANEXO IV

PLANOS DE ARQUITECTURA Y PLACAS



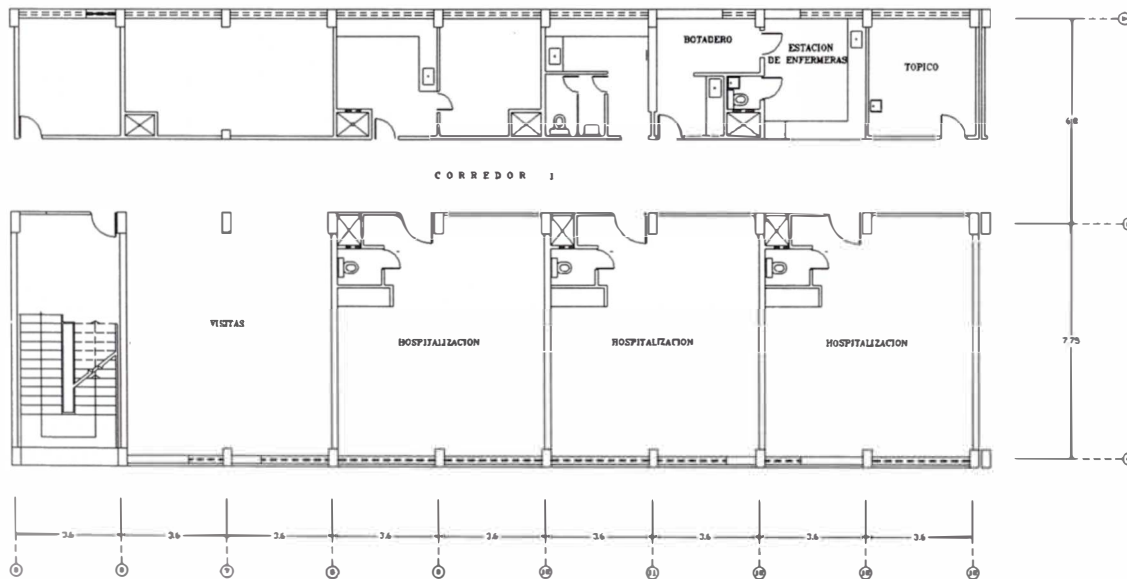
PLANTA SOTANO



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
CENTRO PERUANO JAPONES DE INVESTIGACIONES SISMICAS Y MITIGACION DE DESASTRES TESIS DETERMINACION INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE HIROSAWA		
ALUMNO	LUNA VICTORIA VERA ENRIQUE ALEJANDRO	
ASESOR	DR. ING CARLOS ZAVALA TOLEDO	
PLANO	Arquitectura Sotano - SECTOR I	LINHA
UBICACION	BELLAVISTA CALLAO LIMA-PERU	AR-01
ELABORADO Y APROBADO	Dr. Ing CARLOS ZAVALA TOLEDO	ESCALA 1/100

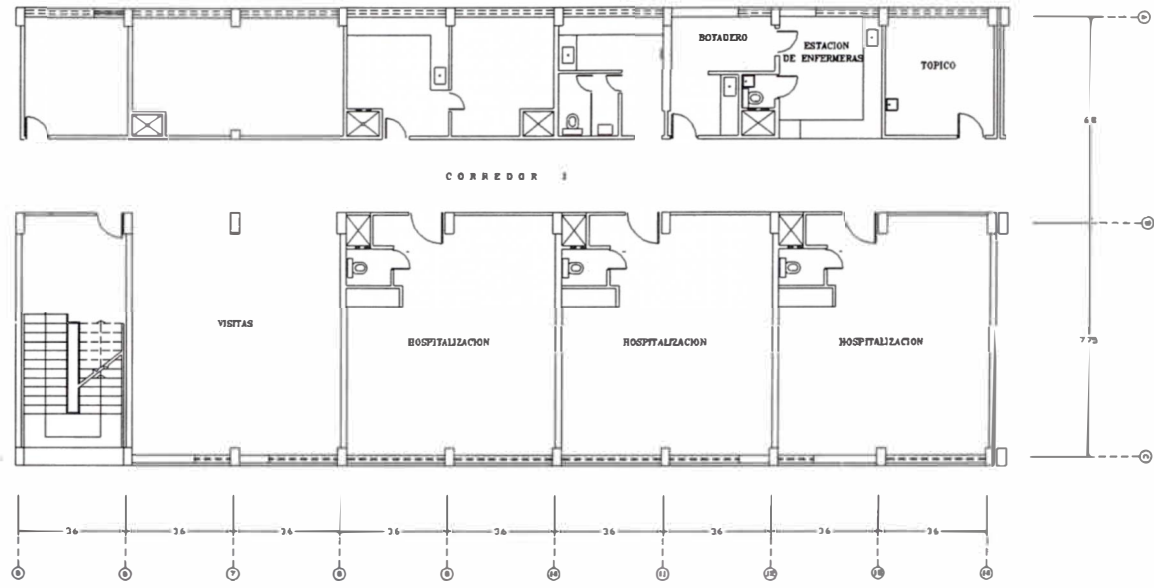


PLANTA 3er PISO

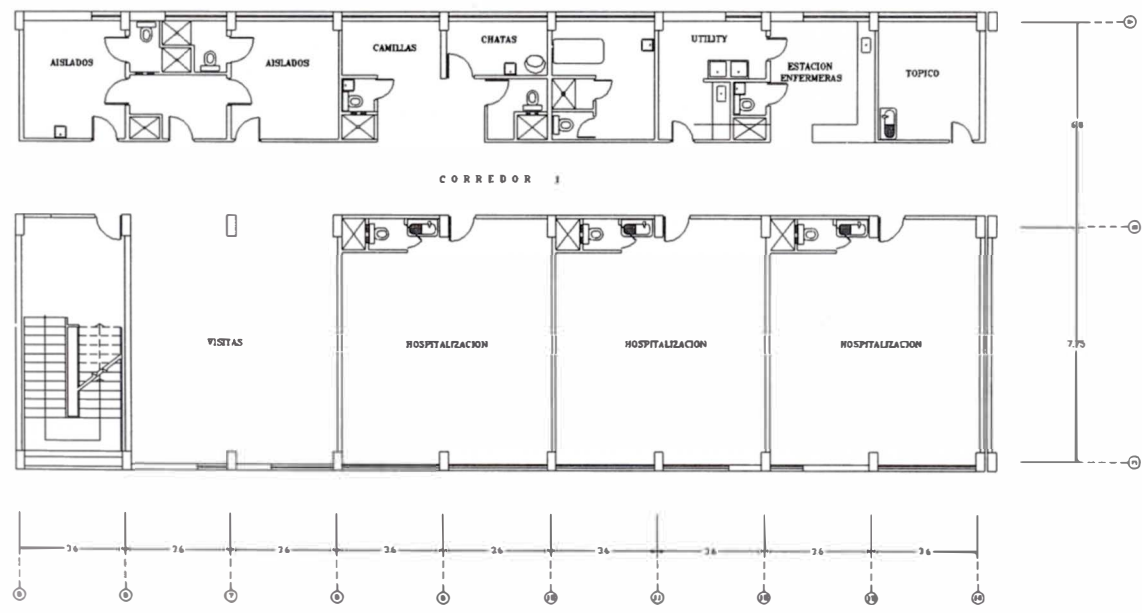
PLANTA 2do PISO





 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
ALUMNO	LUNA VICTORIA VERA ENRIQUE ALEJANDRO	
ASesor	DR. ING CARLOS ZAVALA TOLEDO	
PLANO	Arquitectura 2do .3er Piso - SECTOR 1	
UBICACION	BELLAVISTA CALLAO LIMA-PERU	
ESCALA	1/100	AR-03
FECHA	OCTUBRE 1997	
REVISADO Y APROBADO	DR. ING CARLOS ZAVALA TOLEDO	DIBAJAR: KICE ESTADIA: 1/100 FECHA: OCTUBRE 1997



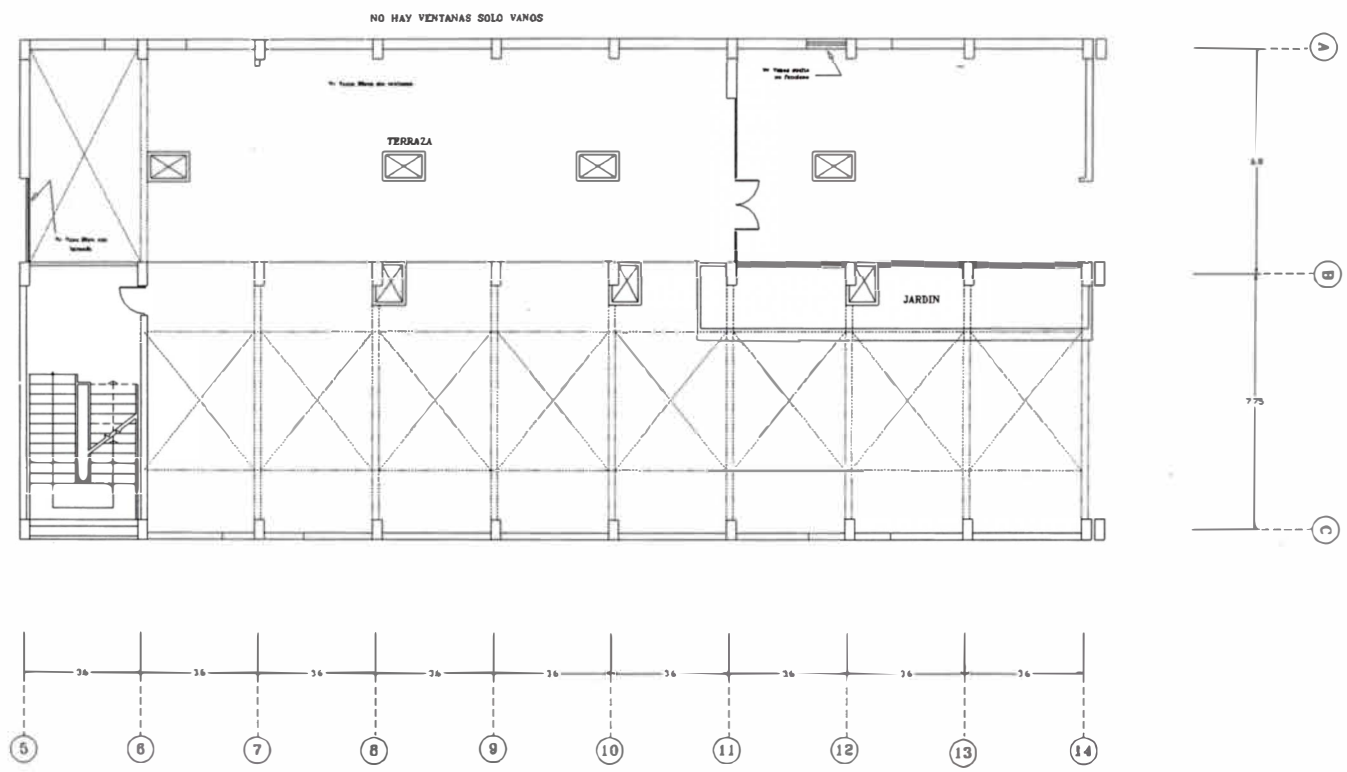
PLANTA 5to - 8vo PISO (tipico)





PLANTA 4to PISO

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES TESIS DETERMINACION INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE HIROSAWA		
ALUMNO	LUNA VICTORIA VERA ENRIQUE ALEJANDRO	
ASESOR	DR. ING CARLOS ZAVALA TOLEDO	
PLANO	Arquitectura 4to Piso, 5to-8vo (tipico) SECTOR I	
UBICACION	BELLAVISTA CALLAO LIMA-PERU	
ELABORADO Y APROBADO	DESIGNADO	ESTADIA
Dr. Ing. CARLOS ZAVALA TOLEDO	NJKE	1/100
		FECHA
		OCTUBRO 1997

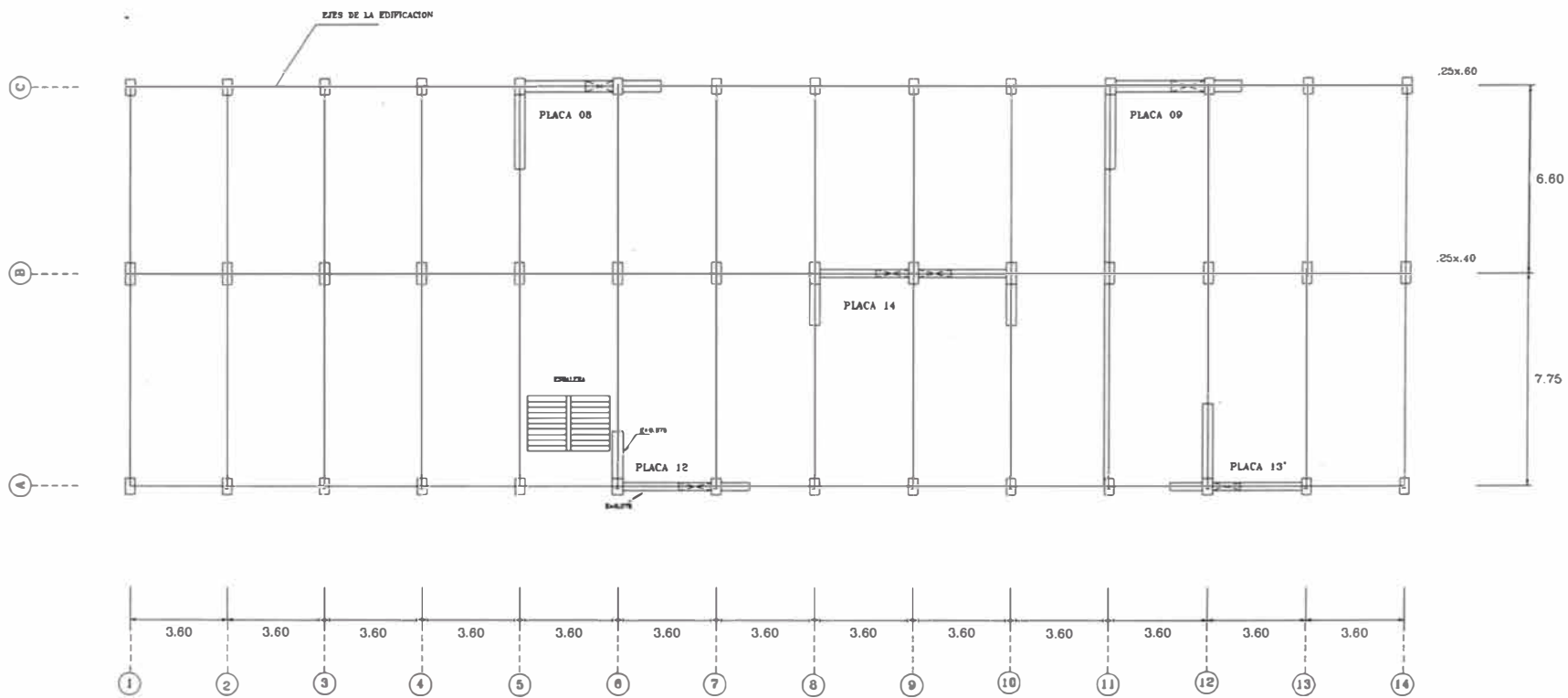
AR-04





PLANTA 9no PISO

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES TESIS DETERMINACION INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE HIROSAWA		
ALUMNO	LUNA VICTORIA VERA ENRIQUE ALEJANDRO	
ASESOR	DR. ING CARLOS ZAVALA TOLEDO	
TÍTULO	Arquitectura 9no Piso - SECTOR I	
LUGAR	BELLAVISTA CALLAO LIMA-PERU	
REPÚBLICA Y APROBACIÓN	FECHA	ESCALA
Dr. Ing. CARLOS ZAVALA TOLEDO	NOV 2007	1/100
		FECHA
		OCTUBRE 2007

AR-05



PLANO DE PLACAS

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
CENTRO PERUANO HAPONÉS DE INVESTIGACIONES SISMICAS Y MITIGACION DE DESASTRES TESIS DETERMINACION INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE HIROSAWA		
Alumno:	LUNA VICTORIA VERA ENRIQUE ALEJANDRO	
Asesor:	DR. ING CARLOS ZAVALA TOLEDO	
Plaza:	DISTRIBUCION DE PLACAS EN PLANTA	
Localidad:	BEJAVISTA CALLAO LIMA-PERU	
Elaborado y aprobado:	DR. CARLOS ZAVALA TOLEDO	
Fecha:	03/03/2014	
Escala:	1/100	
Hoja:	01	E-01

ESPECIFICACIONES

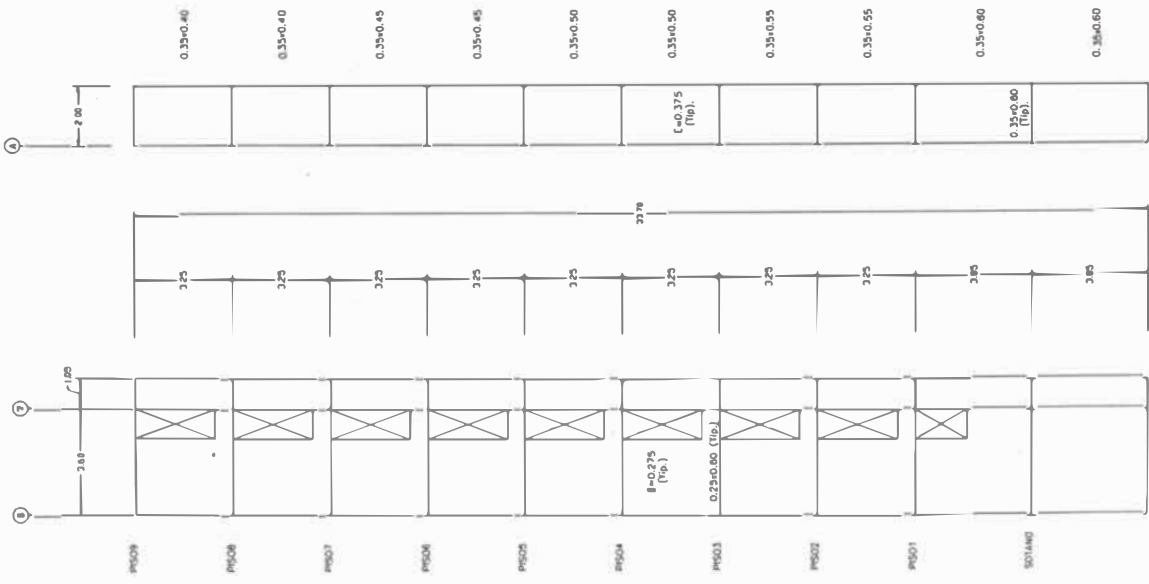
$E_c = 40 \text{ N/mm}^2$
 $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$
 CEMENTO: M 4000
 ACERO: $F_y = 400 \text{ N/mm}^2$
 ALUMBRADO: $F_m = 80 \text{ N/mm}^2$
 MORTAR: $F_m = 10 \text{ N/mm}^2$

CONCRETO:
 BANDA Y COLUMNAS: $F_c = 210 \text{ N/mm}^2$
 PARED: $F_c = 150 \text{ N/mm}^2$
 PLACA: $F_c = 130 \text{ N/mm}^2$
 CUBIERTO: $F_c = 170 \text{ N/mm}^2$
 MUR-LAPATA Y BALCON: 110 N/mm^2

REINFORZAMIENTO:
 CANTON: 8.0 cm
 VIGAS: 4.0 cm
 PARED: 8.0 cm
 COLUMNAS: 8.0 cm


IMPULSIONES:
 B 5/8"
 B 1/2"
 B 3/4"
 B 1"
 B 1.50 m

ACOSTUMBRADOS:
 TODOS LOS PISOS 200 N/mm²



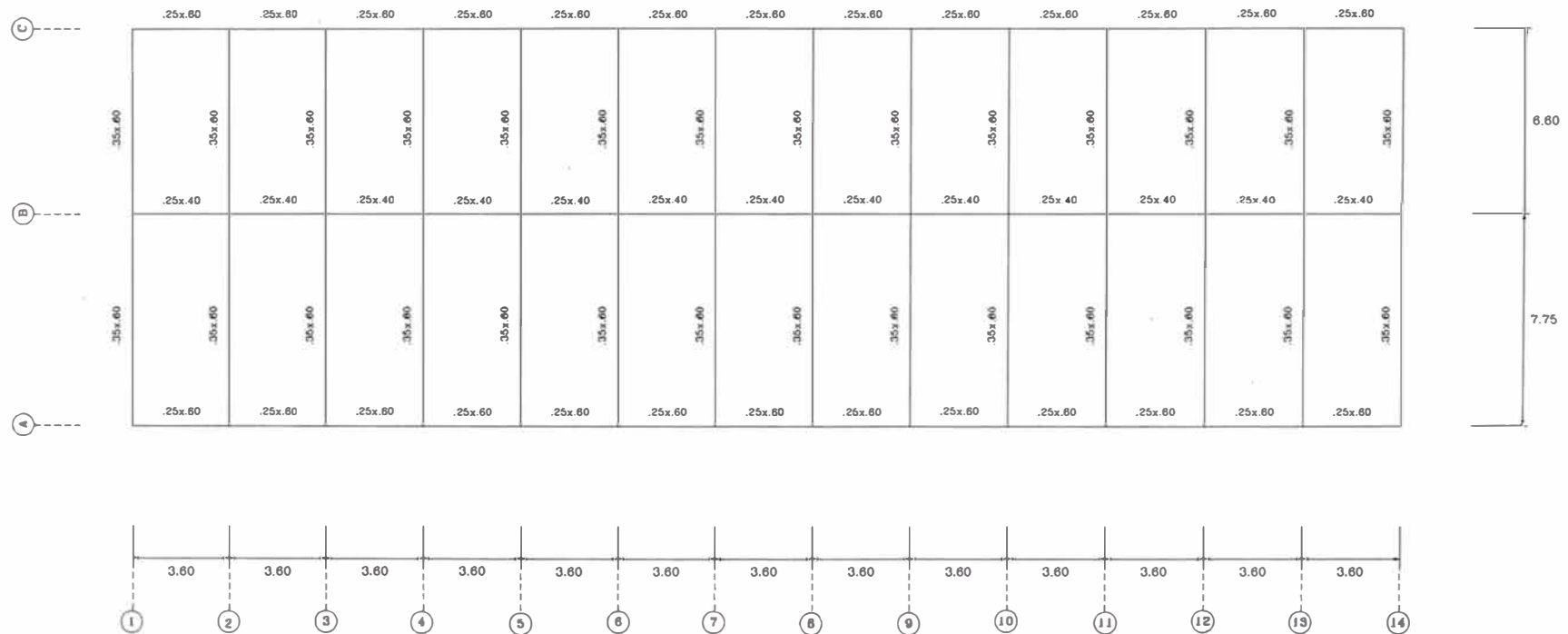
ELEVACION - II

ELEVACION - I




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
 CENTRO PERUANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
 TESIS DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE HERRERA

AUTOR: JUANA VICTORIA VERA ENRIQUE ALEJANDRO
 ASesor: DR. ING. CARLOS ZAVALA TOLEDO
 PLACA: PLACA NÚMERO 18231E.15
 INSTITUCIÓN: BELLAVISTA CALLAO LIMA-PERU
 FECHA: 17/09
 SEMESTRE: 2022
 AÑO: 2022

E-04



DETALLE DE VIGAS

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
<small>CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y APLICADAS DE DESASTRES</small> TESIS DETERMINACION INDICE DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE HUOSAWA		
ALUMNO:	LUNA VICTORIA VERA ENRIQUE ALEJANDRO	
PROFESOR:	DR. ING CARLOS ZAVALA TOLEDO	
PLANO:	VIGA EN PLANTA (TTP)	
LUGAR:	BELLAVISTA CALLAO LIMA-PERU	
FECHA:	1/1990	E-05
<small>ELABORADO POR:</small>	<small>REVISADO POR:</small>	<small>FECHA:</small>