

9.- ANEXOS

ANEXO “A”

HISTORIA SÍSMICA DE LA CIUDAD DE PIURA

SISMICIDAD HISTÓRICA DE LA CIUDAD DE PIURA

Silgado (1978) realizó un estudio acerca de los sismos más notables ocurridos en el Perú entre los años 1515 y 1974. Se presenta a continuación una relación de los sismos más importantes ocurridos en la región y que han afectado a la ciudad de Piura.

SISMO DEL 10 DE FEBRERO DE 1814

Hora: 05 horas

Epicentro: Piura

Fue el primer sismo histórico que sacudió a la ciudad de Piura y causó daños a numerosos edificios y viviendas, catalogándose como un sismo medianamente destructor de intensidad VII MM.

SISMO DEL 20 DE AGOSTO DE 1857

Hora: 07 Horas

Epicentro: Piura

Fue más intenso que el anterior, destruyó muchos edificios, se produjeron grietas y enmarcaciones de aguas negras en algunos lugares (claro caso de licuación del suelo). En el presente siglo Piura ha soportado desde temblores que no causaron daños, hasta terremotos intensos que afectaron gravemente la ciudad.

SISMO DEL 09 DE ENERO DE 1906

Ocurrió a las 05 horas y el epicentro se ubicó al NW del país y se produjo un fuerte temblor en la ciudad.

SISMO DEL 28 DE SETIEMBRE DE 1906

Ocurrió a las 10:25 horas y el epicentro se ubicó en el Norte del Perú. Produjo una notable conmoción sísmica; en un área de 310,000 km². que comprende gran parte de al Corta Sierra y hasta las estiraciones de la Cordillera Oriental.

El eje de la elipse comprendió entre Guayaquil (Ecuador) y Tarma. El eje menor entre Trujillo y Moyobamba. El sismo se sintió fuerte en la ciudad de Piura.

SISMO DEL 28 DE ABRIL DE 1906

Ocurrió a las 13:00 horas y el epicentro se ubicó en el litoral de Tumbes, produciéndose un fuerte temblor que causó alarma a la población de Piura, tuvo una intensidad de grado III MM.

SISMO DEL 24 DE JULIO DE 1912

Hora: 06:50 horas.

Epicentro: Norte Peruano

Según la historia fue el terremoto más destructor que azotó a la ciudad de Piura y poblaciones vecinas, ocasionando muertos y heridos y quedando en condiciones inhabitables el 99% de las viviendas. Las estadísticas de la época elevaron las pérdida a 1'500,000 soles.

Este sismo produjo grietas y urgencia de aguas negras en el cauce del río Piura (otro caso de licuación en pequeña escala).

Entre Trujillo y el Puerto de Salavey se estimó una intensidad de grado VI (picon 1926), el epicentro microsísmico estuvo situado dentro del departamento de Piura, en una región de la Cordillera Occidental, al este de Huaca, noroeste de Piura y noroeste de Huancabamba.

La intensidad que le asigna Sieberg (1930) quien estudio este terremoto, es el orden de X-XI-MM, que prevee bastante exagerada dada la calidad y tipo de construcciones de esa época. La intensidad parece que fue entre VIII y IX MM. El área conmovida a juicio de Rosales Valencia (1917) abarcó aproximadamente unos 358,425 m2., dentro de la cual sufrieron considerablemente las provincias de Huancabamba, Cajamarca y Guayaquil (Ecuador). También fueron afectados las ciudades de Trujillo y Salaverry.

SISMO DEL 06 DE JULIO DE 1938

Hora: 23:50 horas

Epicentro: Noroeste del Perú

Sentido fuertemente en Piura, Sullana, Chulucanas causando gran alarma. Se le percibió con regular intensidad en Chepén, localidad situada a unos 270 km. más al Sur.

SISMO DEL 12 DE DICIEMBRE DE 1953

Hora: 12:31 horas.

Epicentro: Noroeste del Perú-Sur de Ecuador

Intensidad: Grado VII-VIII MM.

Este sismo causó muertos y heridos y numerosos daños materiales en la población de Tumbes y Corrales. El fenómeno se percibió en un área aproximada de 700,000 km2. Fuerte y prolongados movimientos sísmicos afectó seriamente a al parte noroeste el Perú y parte del territorio ecuatoriano, y el área de mayor destrucción abarcó unos 5,000 km2.

Dentro de esta superficie sufrieron algunas construcciones recientes de concreto armado, de adobe y ladrillo, la intensidad del movimiento se apreció entre el grado VII y VIII MM.

En los terrenos húmedos se produjeron largas grietas de norte a sur, algunas de ellas de 50 metros de profundidad y de 30 a 40 centímetros de ancho. En la quebrada de Bocapan, en los Esteros de Puerto Pizarro y otros lugares, se produjeron eyecciones de lodo.

En los alrededores de Zorritos, de las partes altas del Cañón del río Tumbes y en el Alto se produjeron deslizamientos de material suelto; según Pasadena le asigna una magnitud de 7.7, cuyo epicentro determinado por la Sección Geofísica del IGP, fue de 3.6° latitud sur y 80.5° longitud oeste.

En la ciudad de Piura fue sentido fuertemente, posiblemente con una intensidad de grado V, pero no se produjeron daños.

SISMO DEL 08 DE AGOSTO DE 1957

Hora: 08:50 horas

Epicentro: Noroeste del Perú

intensidad Grado V-VI MM.

Entre tumbes y Chiclayo sacudió el fuerte sismo ocasionando ligeros deterioros en las viviendas de cemento en la ciudad de Talara. En la ciudad de Piura causó mucha alerta.

SISMO DEL 20 DE NOVIEMBRE DE 1960

Epicentro: Noroeste del Perú

Este sismo destructor de menor intensidad que del año 1912, ocasionó 2 muertos y varios heridos, y un buen monto de daños en las construcciones, horas después un pequeño tsunami golpeó las costas del departamento de Lambayeque.

SISMO DEL 30 DE AGOSTO DE 1963

Hora: 10:30 horas

Epicentro: Noroeste del Perú

Intensidad: Grado VIII MM

Produjo la rotura de objetos decorativos y menaje en Piura.

SISMO DEL 09 DE DICIEMBRE DE 1970

Hora: 23:35 horas

Epicentro: Noroeste del Perú

Intensidad: Grado VIII MM

En Piura este sismo originó leves daños, siendo destructor en Querocotillo (Sullana) y alrededores. Los efectos que se produjeron en los suelos blandos con napa de agua alta, fueron de licuación, agrietamientos, hundimientos y flujos.

Según el ingeniero Jame de Las Casas, ha manifestado que este sismo fue muy parecido y de epicentro muy cerrado al de 1953, de foco muy superficial de 25 km. y las magnitudes Richter-Gettemberg fueron dadas así:

- Observatorio de Pasadena: 7
- Observatorio del U.S. Geological Survey: 7.1
- Observatorio del U.S. Coast Geodetic Survey: 7.6

SISMO DEL 10 DE JULIO DE 1971

Hora: 20:33 horas

Epicentro: Noroeste del Perú (Sullana)

En Sullana se derrumbaron las viviendas, que quedaron dañadas por el sismo sufrido en Diciembre de 1970, y ocasionó ligeros desperfectos en otras viviendas. Hubo gran alarma en Piura y Tumbes.

ANEXO “B”

ENSAYOS DE ESCLEROMETRIA Y VIBRACIONES

ANÁLISIS DE VIBRACIONES EN EL HOSPITAL REGIONAL CAYETANO HEREDIA-PIURA

1.0 Antecedentes

A petición de **Organización Panamericana de a Salud**, se solicitó al CISMID la realización del ensayo de microtrepidaciones en los Hospitales más importantes obtenidos durante el ensayo en el Hospital Regional Cayetano Heredia, ubicado en la ciudad de Piura, que se realizó el día 15 de Julio 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 que puede registrar las vibraciones en las dos direcciones horizontales y también en la dirección vertical. Estas señales en voltaje (análogas) son convertidas mediante una tarjeta análogo-digital a señales digitales 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 pabellón.

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

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.

Tabla N° 1: Cuadro Resumen de Resultados

Pabellón A	CH1		CH2	
	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)
	2.81 . 3.05	0.33 . 0.35	2.81 . 3.17	0.31 . 0.51

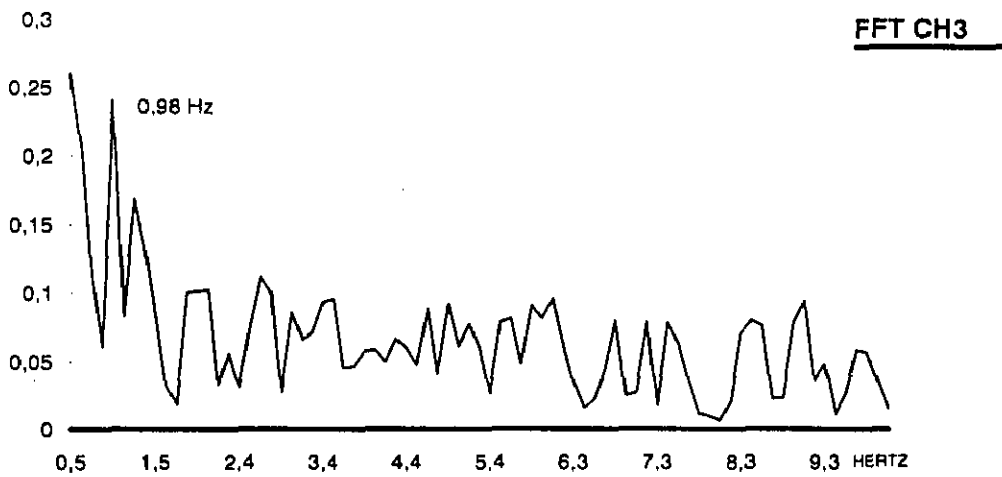
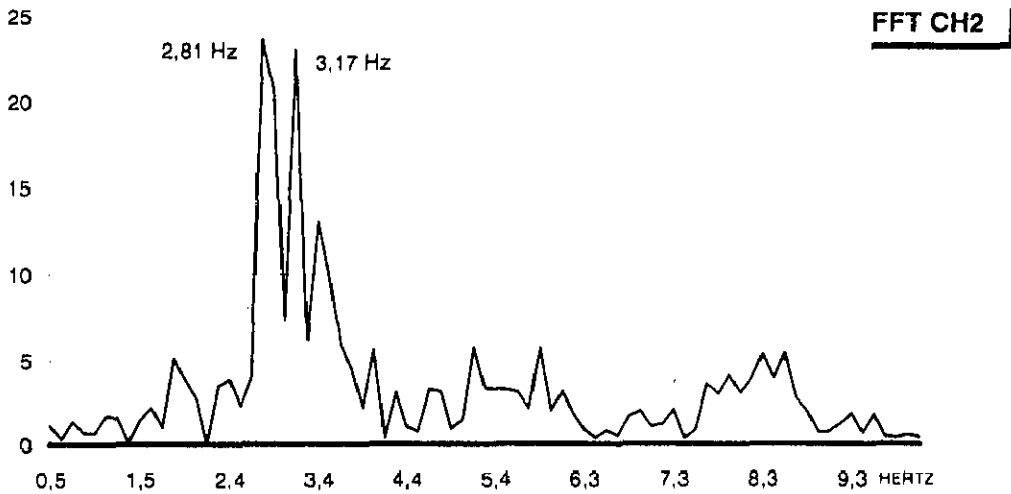
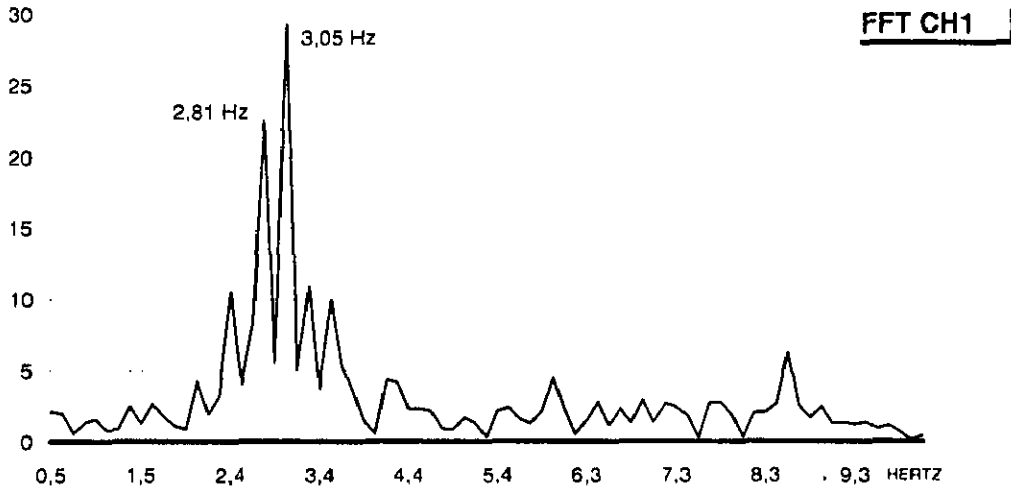
Pabellón B	CH1		CH2	
	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)
	2.93	0.34	2.81	0.51

Pabellón B	CH1		CH2	
	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)
	2.93 . 3.05	0.33 . 0.34	2.81 0. 2.93	0.34 . 0.35

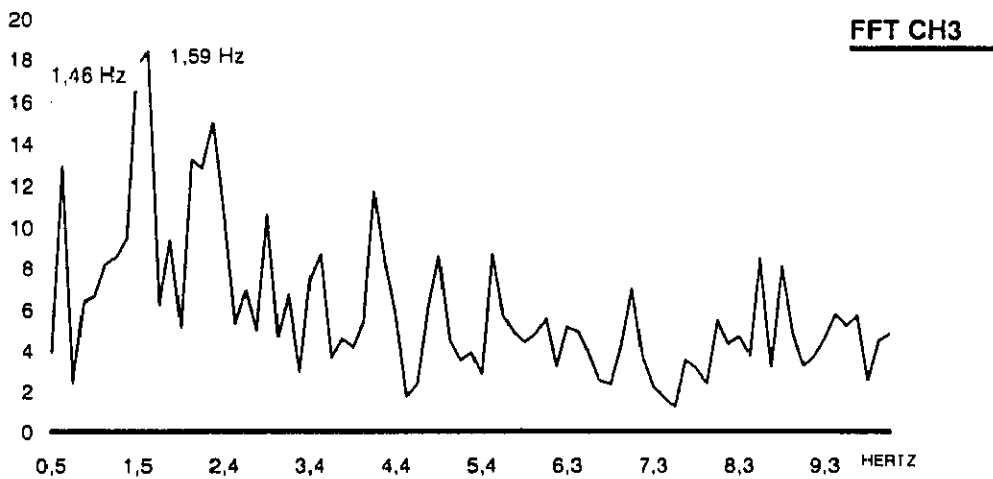
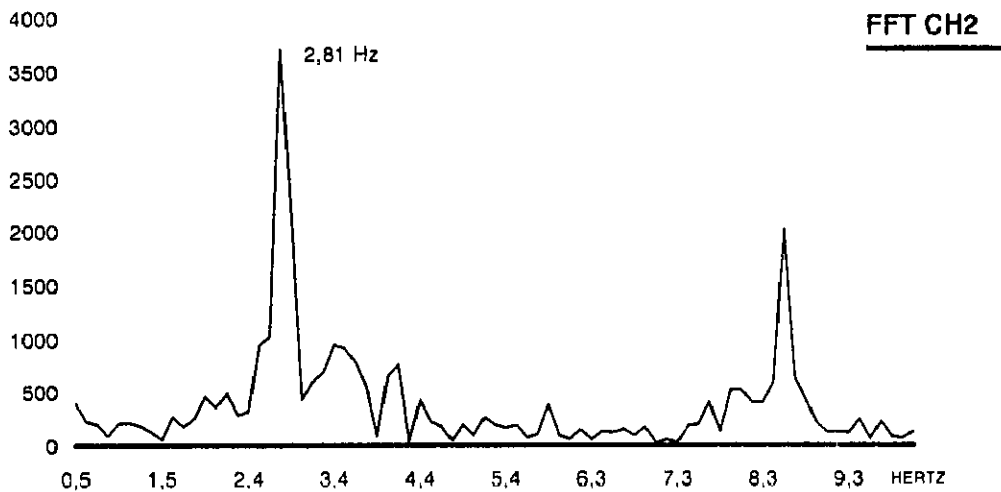
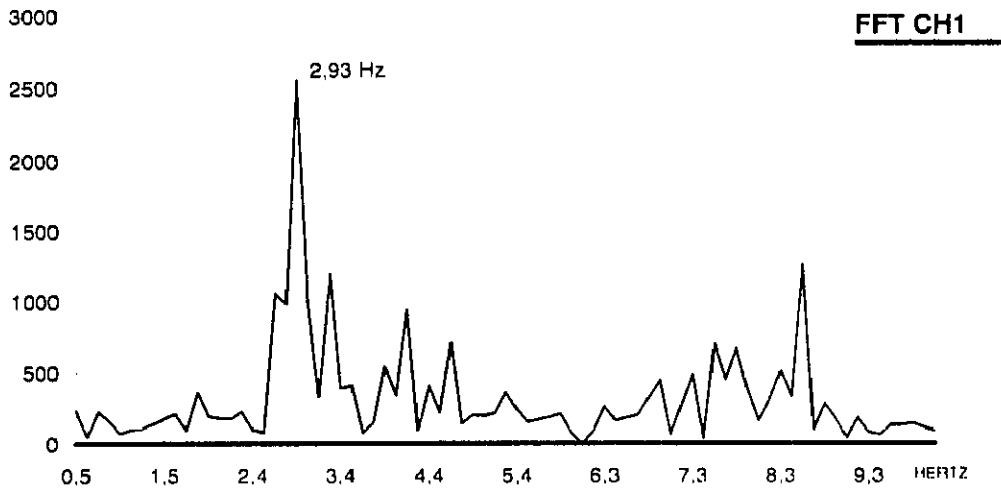
Pabellón C	CH1		CH2	
	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)
	2.93 . 3.91	0.26 . 0.34	2.81 . 3.78	0.26 . 0.35

Pabellón CH	CH1		CH2	
	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)	Frecuencia (Hz)	Periodo (s)
	2.81 . 2.93	0.34 . 0.35	3.42 . 3.54	0.28 . 0.29

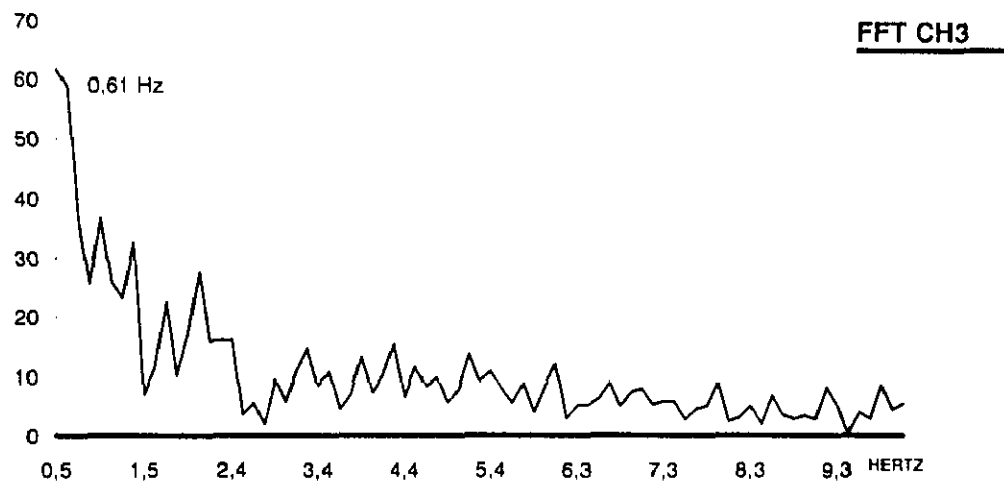
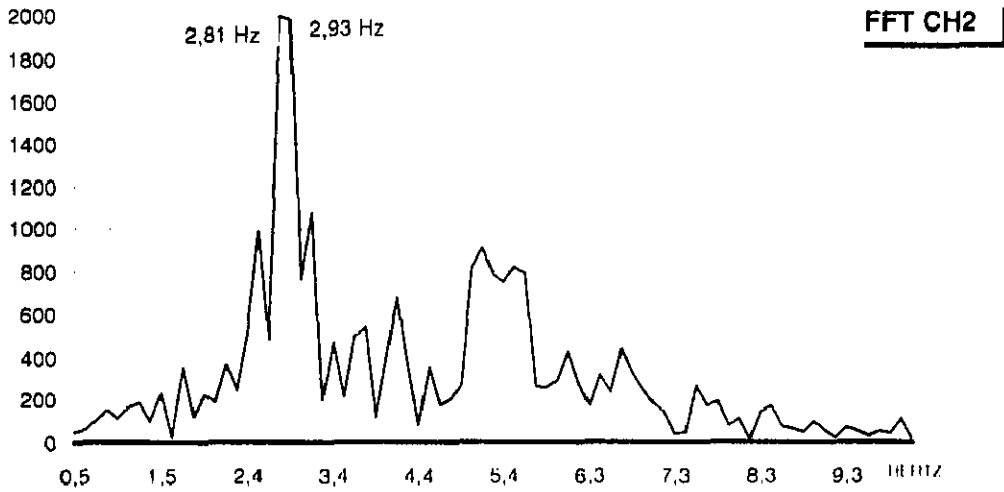
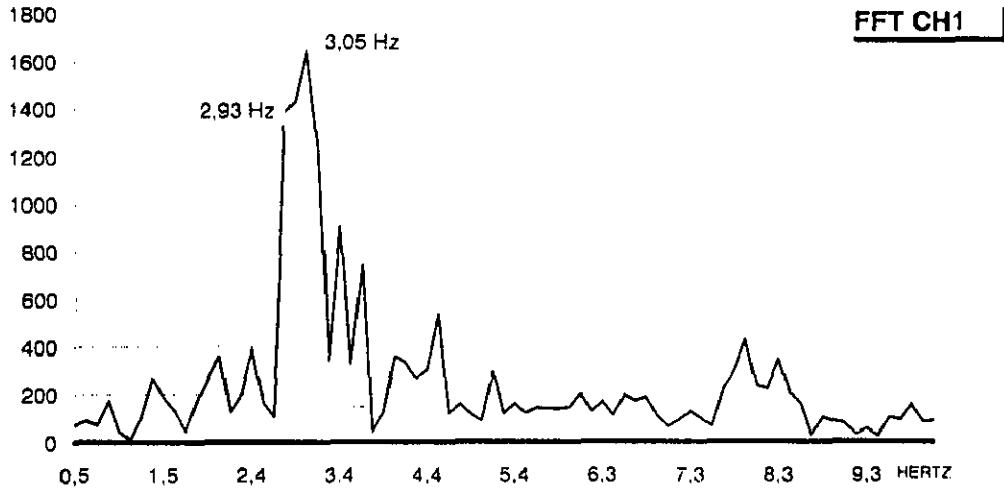
GRÁFICOS DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
VELOCIDAD
PABELLÓN A



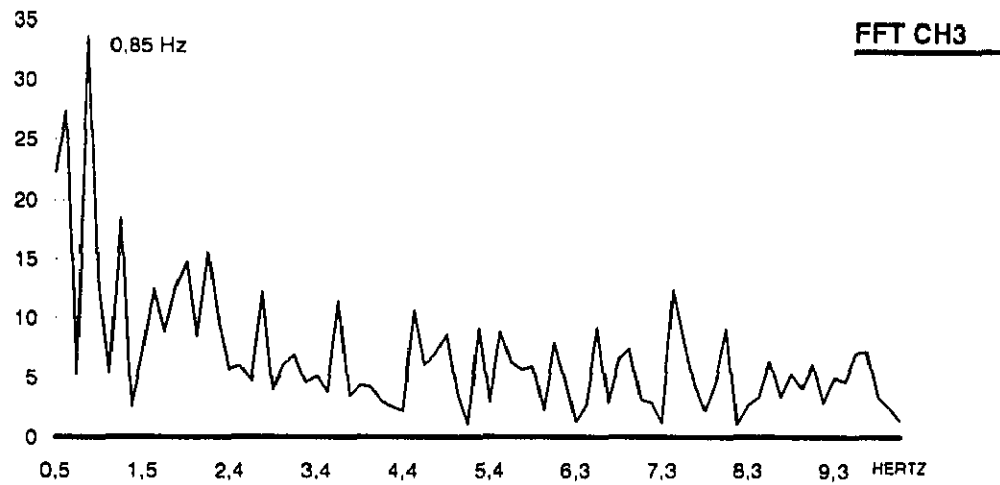
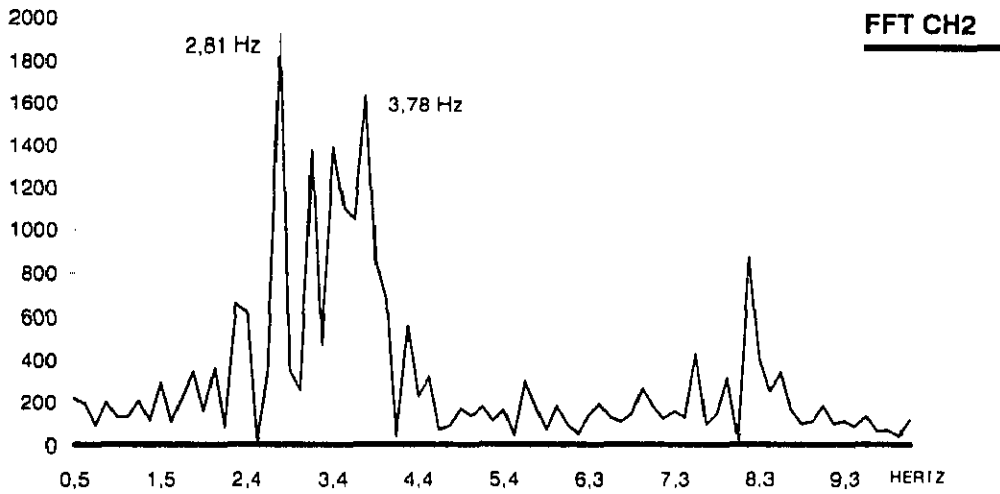
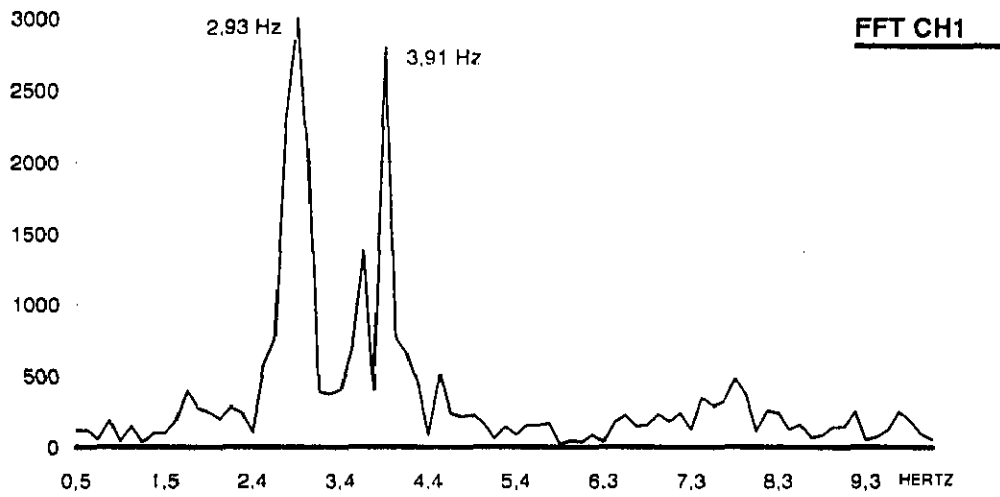
GRÁFICOS DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
VELOCIDAD
PABELLÓN B



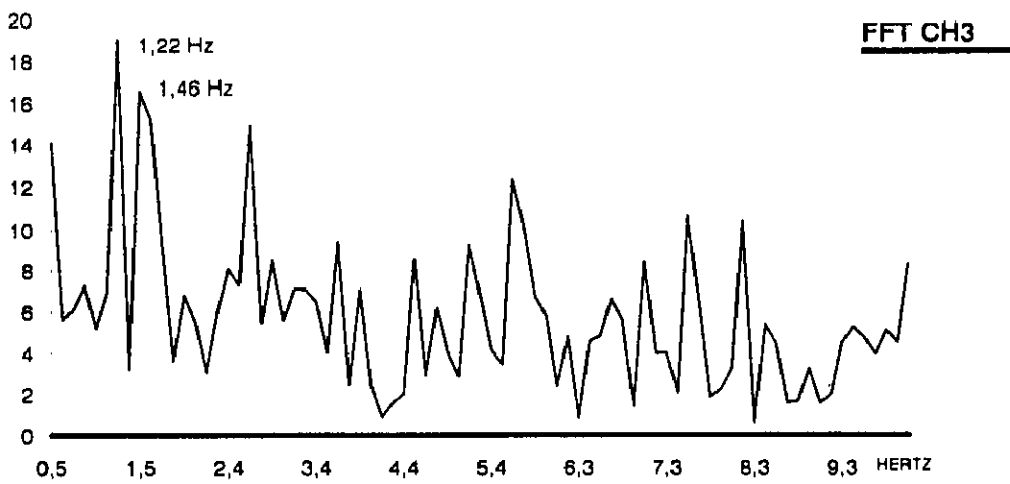
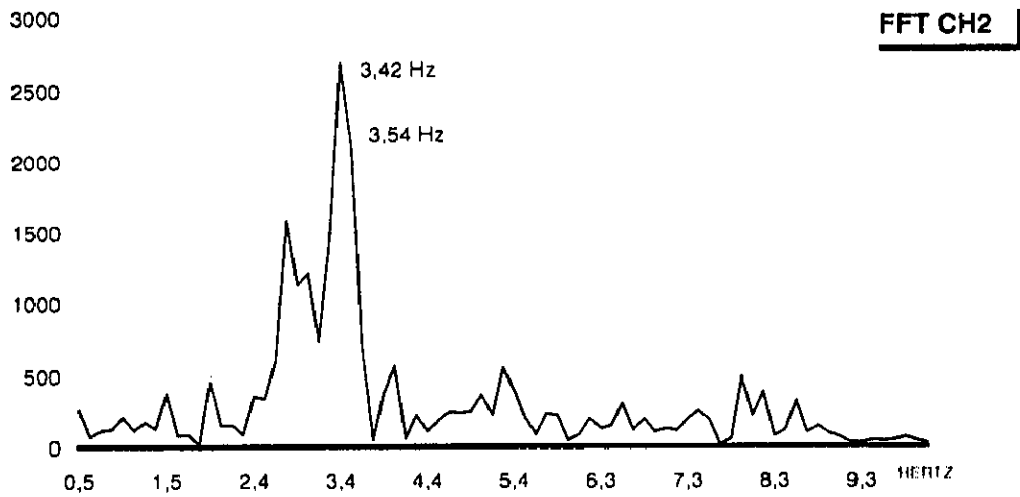
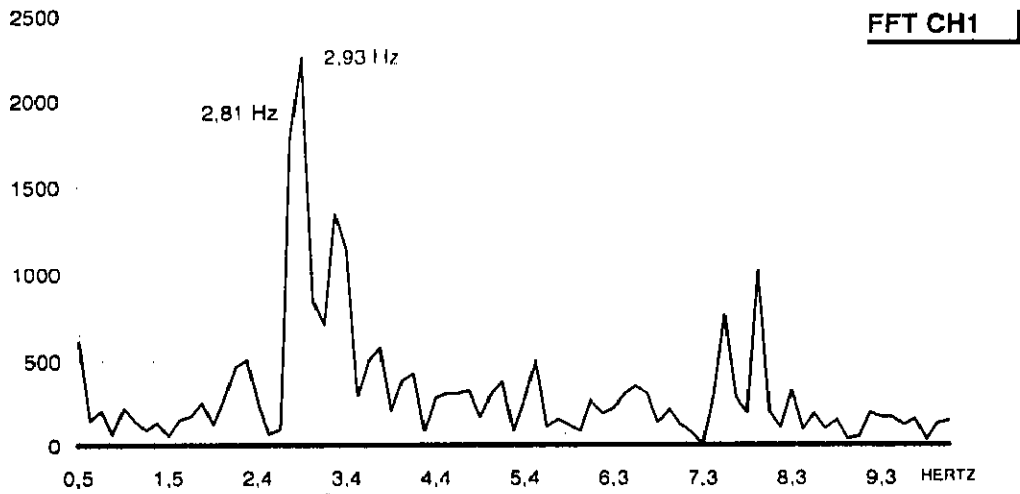
GRÁFICOS DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
VELOCIDAD
PABELLÓN B'



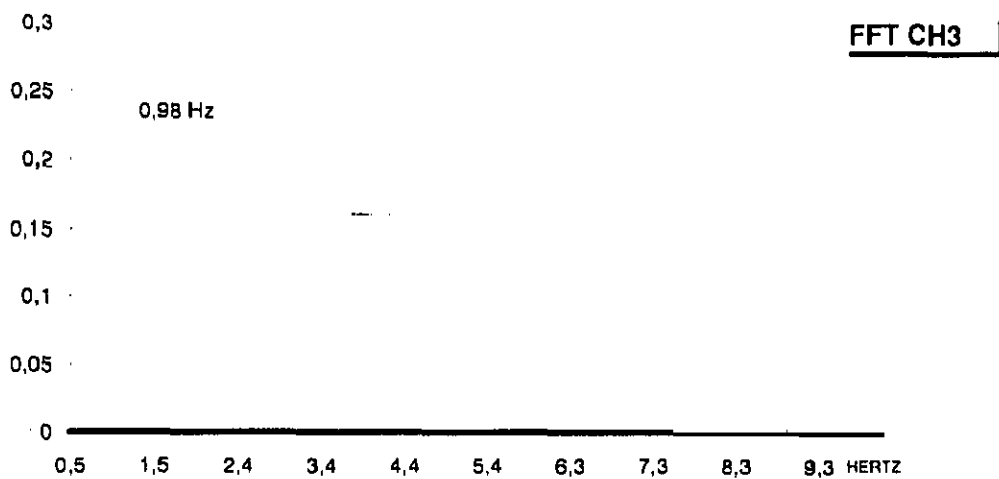
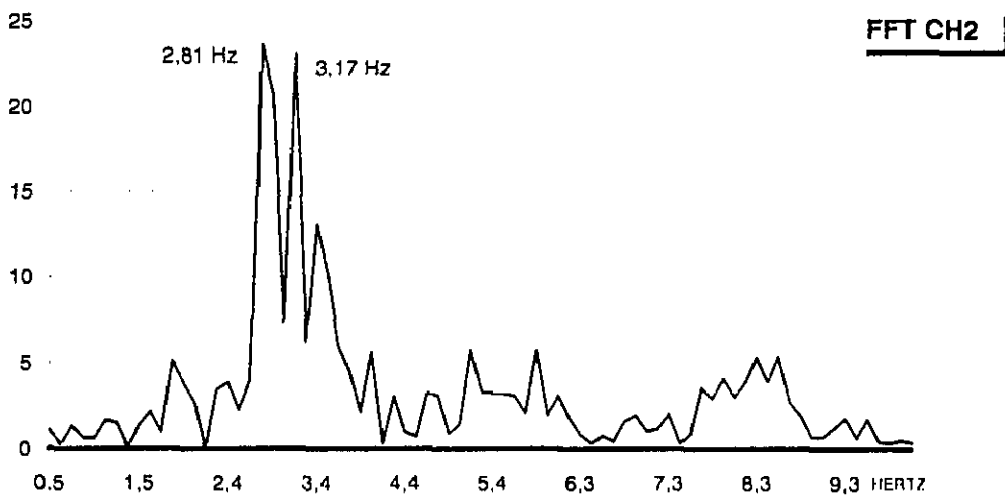
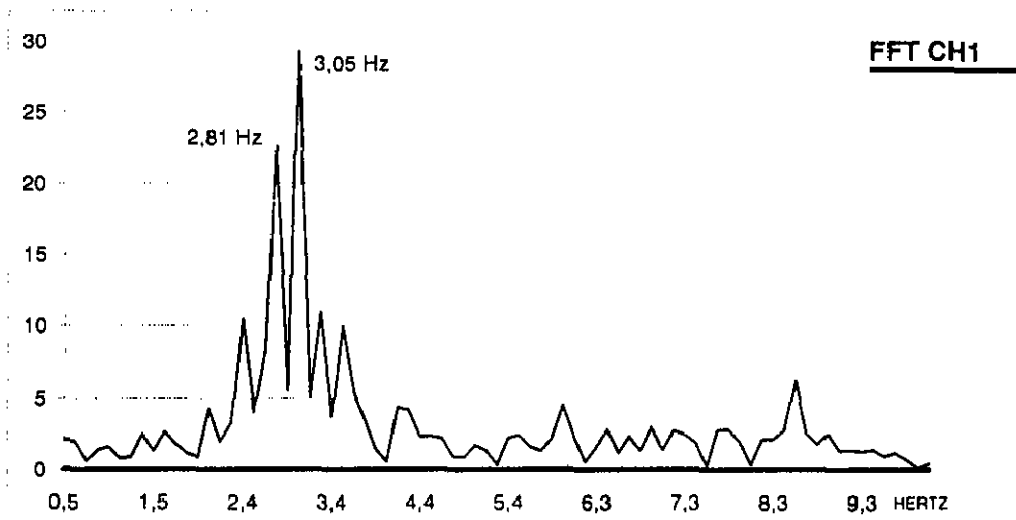
GRÁFICOS DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
VELOCIDAD
PABELLÓN C



GRÁFICOS DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
VELOCIDAD
PABELLÓN CH



GRÁFICOS DE LA TRANSFORMADA DE FOURIER
VELOCIDAD
PABELLÓN A



PRUEBA DE ESCLEROMETRIA EN EL HOSPITAL REGIONAL CAYETANO HEREDIA-PIURA

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 de los edificios de dicho hospital.

EQUIPO UTILIZADO

Para la realización del ensayo se utilizó:

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

PROCEDIMIENTO

- En cada columna 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.

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:

$$y = 15 x - 218$$

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

$$z = 0.05 y + 45$$

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

UBICACIÓN DE BLOQUES DEL HOSPITAL REGIONAL CAYETANO HEREDIA DE PIURA

En el siguiente cuadro 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 = $f'c + z$**

Pabellón	TRAUMATOLOGÍA					CIRUGÍA			EMERGENCIA			
$f'c(\text{kg/cm}^2)$	226.55	207.00	46.00	112.00	187.00	223.33	240.33	92.00	107.71	42.00	146.29	157.00
$z(\text{kg/cm}^2)$	63.83	62.85	54.8	58.1	61.85	63.67	64.52	57.1	57.89	54.6	59.81	60.35

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 “C”

GRAFICA

ACELERACIONES vs. INTENSIDADES

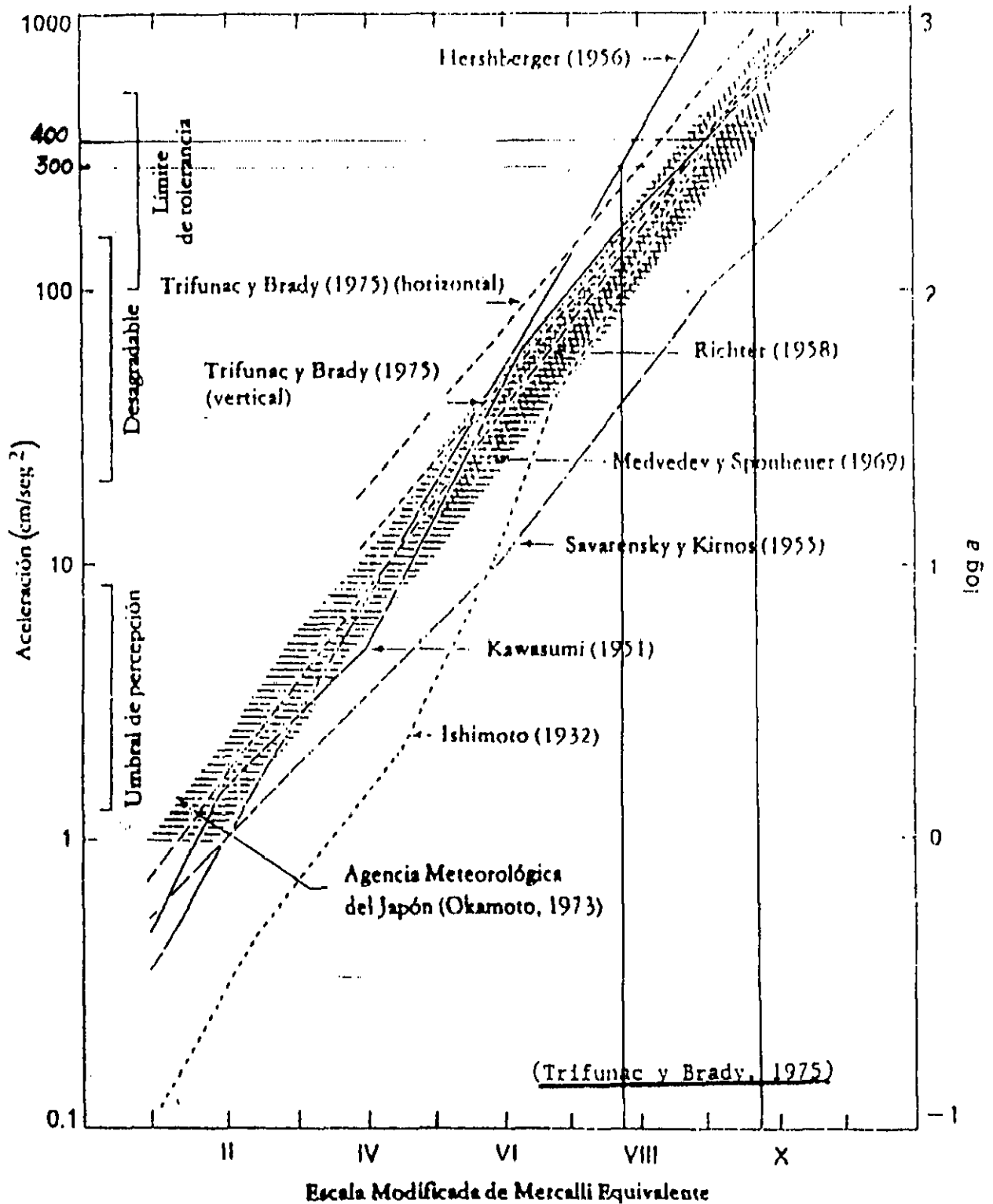


FIGURA 11

DEZA (1995)

ANEXO “D”

RESULTADO DE APLICACION DEL METODO DE HIROSAWA

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DEL HOSPITAL
CAYETANO HEREDIA DE PIURA MEDIANTE LA METOLOGIA INDICIAL DE HIROSAWA

EDIFICIO	DIRECCION	SUB-INDICES	INDICE SISMICO $I_s = E_o \cdot G \cdot S_d \cdot T$	VALOR DE FRONTERA $I_o = E_o \cdot Z \cdot G \cdot U$
Pabellon "A"	x-x	$E_o = 0.78$ $G = 1$ $S_d = 0.95$ $T = 0.982$	$I_s = 0.73$	$I_o = 0.78$
	y-y	$E_o = 0.55$ $G = 1$ $S_d = 0.95$ $T = 0.982$	$I_s = 0.51$	$I_o = 0.78$
Pabellon "B"	x-x	$E_o = 0.857$ $G = 1$ $S_d = 0.95$ $T = 0.982$	$I_s = 0.80$	$I_o = 0.78$
	y-y	$E_o = 0.595$ $G = 1$ $S_d = 0.95$ $T = 0.982$	$I_s = 0.56$	$I_o = 0.78$
Pabellon "CH"	x-x	$E_o = 0.721$ $G = 1$ $S_d = 0.95$ $T = 0.982$	$I_s = 0.67$	$I_o = 0.78$
	y-y	$E_o = 0.514$ $G = 1$ $S_d = 0.95$ $T = 0.982$	$I_s = 0.48$	$I_o = 0.78$

primer piso- sismo direccion x-x

Calculo de E0 para el piso I

1) Materiales

fc	145	kg/cm2
fy	2800	kg/cm2
fys	2800	kg/cm2

2) De los Pisos

No de pisos.	6
Piso No:	1
Altura de piso (cm).	390
Sum. de pesos sobre el piso (Incluso al):	1800491 kg

GRUPO	Indice F	Indice C	E(F/C)
Corte(c)	1 00	0 00	0 00
Flexion(c)	3 20	0 24	0 76
c.corta	0 80	0 00	0 00
Corte(w)	1 00	0 00	0 00
Flexion(w)	2 00	0 10	0 20

E0 = 0.780

Col	N	B	D	Diam var	Nmax	0.4fcAg	Nmin	Mu	Qsu	Qmu	Falla por	F flex.	Qmu flexion
1	67006	70	40	1	641200	162400	-235200	4882143	71601	25037	Flexion	3 20	25036 63
2	118662	70	40	1	641200	162400	-235200	5442811	84161	27912	Flexion	3 20	27911 85
3	117990	70	40	1	641200	162400	-235200	5437205	84161	27883	Flexion	3 20	27883 10
4	70811	70	40	1	641200	162400	-235200	4932412	84161	25294	Flexion	3 20	25294 42
5	5011	25	25	1	143125	36250	-52500	584171	21757	2996	Flexion	3 20	2995 75
6	50570	70	40	1	641200	162400	-235200	4648630	84161	23839	Flexion	3 20	23839 13
7	154251	70	40	1	641200	162400	-235200	5676133	84161	29108	Flexion	3 20	29108 37
8	158789	70	40	1	641200	162400	-235200	5696914	84161	29215	Flexion	3 20	29214 94
9	94047	70	40	1	641200	162400	-235200	5208434	84161	26710	Flexion	3 20	26709 92
10	32337	40	25	1	229000	58000	-84000	1154067	34812	5918	Flexion	3 20	5918 29
11	17867	45	25	1	257625	65250	-94500	1143878	39163	5866	Flexion	3 20	5865 04
12	151515	70	40	1	641200	162400	-235200	5662623	84161	29039	Flexion	3 20	29039 09
13	159248	70	40	1	641200	162400	-235200	5698903	84161	29225	Flexion	3 20	29225 14
14	95480	70	40	1	641200	162400	-235200	5223712	84161	26788	Flexion	3 20	26788 27
15	6532	25	25	1	143125	36250	-52500	600761	21757	3081	Flexion	3 20	3080 82
16	792	25	25	1	143125	36250	-52500	534812	21757	2743	Flexion	3 20	2742 62
17	349	25	25	1	143125	36250	-52500	529350	21757	2715	Flexion	3 20	2714 61
18	12105	70	40	1	641200	162400	-235200	3998082	84161	20503	Flexion	3 20	20502 99
19	114254	70	40	1	641200	162400	-235200	5405227	84161	27719	Flexion	3 20	27719 11
20	118822	70	40	1	641200	162400	-235200	5444139	84161	27919	Flexion	3 20	27918 66
21	71009	70	40	1	641200	162400	-235200	4934993	84161	25308	Flexion	3 20	25307 66

HOSPITAL CAYETANO HEREDIA DE PIURA PABELLON A

primer piso- sismo direccion x-x

Calculo Fj Y Cj Para Walls del piso i

1) Materiales

fc: 210 kg/cm²
fy: 2800
fys: 2800

GRUPO	Indice F	Indice C	Ej(F°C)
Corte	1.00	0.0000000	0.00
Flexion	2.00	0.0987640	0.20

2) De los Pisos

No de pisos:
Piso No:
Altura de piso (cm):
Sum. de pesos sobre el piso (incluso el): Tn

hw: altura del muro desde la base del piso analizado hasta la parte superior

hw	m	kg	cm	cm	cm ²	cm ²	cm ²	cm	tn-m	tn	tn	Falla por	F flex	flexion
wall	hw	N	be	L	As(muro)	Al(col)	Aw(Hor)	S(hor)	Mu	Qsu	Qmu			Qmu
10	18.9	178074.13	25	383	58.216	29.108	2.5	25	902.3	144.8	95.5	Flexion	2.0	95.5
20	18.9	108696.41	25	383	58.216	29.108	2.5	25	778.1	144.8	82.3	Flexion	2.0	82.3

HOSPITAL CAYETANO HEREDIA DE PIURA PABELLON A

primer piso- sismo dirección Y-Y

Calculo de E0 para el piso I

1) Materiales

lc:	145	kg/cm ²
fy:	2800	kg/cm ²
fys:	2800	kg/cm ²

GRUPO	Indice F	Indice C	E/(F*C)
Corte(c)	1.00	0.00	0.00
Flexion(c)	1.27	0.41	0.52
c.corta	0.80	0.00	0.00
Corte(w)	1.00	0.00	0.00
Flexion(w)	1.00	0.19	0.19

2) De los Pisos

No de pisos:	6
Piso No.	1
Altura de piso (cm)	390
Sum. de pesos sobre el piso (incluso el):	1800491 kg

Eo = 0.550

Col	N	S	D	Diam Var	Nmax	0.4fcAg	Nmin	Mu	Qsu	Qmu	Falla por	Flexion	Flexion
	kg	cm	cm	plg	kg	kg	kg	kg-cm	kg	kg		F flex.	Qmu
1	87006	40	70	1	641200	162400	-235200	8543751	62009	43814	Flexion	1.39	43814.11
2	118862	40	70	1	641200	162400	-235200	9524919	74568	48846	Flexion	1.94	48845.74
3	117990	40	70	1	641200	162400	-235200	9515109	74568	48795	Flexion	1.98	48795.43
4	70811	40	70	1	641200	162400	-235200	8831721	74568	44265	Flexion	2.88	44265.23
5	5011	25	25	1	143125	36250	-52500	584171	21757	2996	Flexion	3.20	2995.75
6	50570	40	70	1	641200	162400	-235200	8135103	74568	41718	Flexion	3.20	41716.47
7	154251	40	70	1	641200	162400	-235200	9933232	74568	50940	Flexion	1.27	50939.65
8	158789	40	70	1	641200	162400	-235200	9969599	74568	51126	Flexion	1.27	51126.15
9	94047	40	70	1	641200	162400	-235200	9114760	74568	48742	Flexion	2.43	48742.36
10	32337	25	40	1	229000	58000	-84000	1848508	30057	9489	Flexion	3.20	9489.27
11	17887	25	45	1	257625	65250	-94500	2058980	32779	10559	Flexion	3.20	10558.67
12	151515	40	70	1	641200	162400	-235200	9909591	74568	50818	Flexion	1.27	50818.42
13	159248	40	70	1	641200	162400	-235200	9973080	74568	51144	Flexion	1.27	51144.00
14	95480	40	70	1	641200	162400	-235200	9141498	74568	46879	Flexion	2.41	46879.46
15	6532	25	25	1	143125	36250	-52500	600781	21757	3081	Flexion	3.20	3080.82
16	792	25	25	1	143125	36250	-52500	534812	21757	2743	Flexion	3.20	2742.62
17	349	25	25	1	143125	36250	-52500	529350	21757	2715	Flexion	3.20	2714.61
18	12105	40	70	1	641200	162400	-235200	6996644	74568	35880	Flexion	3.20	35880.23
19	114254	40	70	1	641200	162400	-235200	9459147	74568	48508	Flexion	2.03	48508.45
20	118822	40	70	1	641200	162400	-235200	9527243	74568	48858	Flexion	1.94	48857.66
21	71009	40	70	1	641200	162400	-235200	8636238	74568	44288	Flexion	2.86	44288.40

primer piso- sismo direccion Y-Y

Calculo Fj Y Cj Para Walls del piso i

1) Materiales

fc: 210 kg/cm²
 fy: 2800
 fys: 2800

GRUPO	Indice F	Indice C	Ej(F°C)
Corte	1.00	0.0000000	0.00
Flexion	1.00	0.1860874	0.19

2) De los Pisos

No de pisos: 6
 Piso No: 1
 Altura de piso (cm): 390
 Sum. de pesos sobre el piso (incluso el): 1800 Tn

hw: altura del uro desde la base del piso analizado hasta la parte superior

Wall	m	kg	cm	cm	cm ²	tn-m	tn	tn	flexion	Qmu	
Wall	hw	N	be	L	As(muro)	Mu	Qsu	Qmu	Falla por	F flex.	Qmu
11	18.9	211892	25	645	98.04	2358.8	307.3	249.6	Flexion	1.0	249.6
21	18.9	80196	25	405	61.66	807.4	156.6	85.4	Flexion	2.0	85.4

CALCULO DEL Sd

Pabellon A

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

LLENAR DATOS :

AREA del Piso(m ²)	AREA(protuberancia)	h	L
300	34	8.05	3.825
no se Considera 0.43270339			
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) (m)	21.85
LONG. MAS CORTA (m)	15.3
SECCION REGULAR? (SI/NO) =	SI
b= 1.43	
G2b= 1	R2b= 0.25

C.- HAY SALIENTES ? SI/NO = SI

LLENAR DATOS DEL SALIENTE :

D1(m)	D2(m)
18	21.85
= 0.823798627	
G2c= 1	R2c= 0.25

D.- HAY JUNTAS (SI/NO) SI

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

DATOS DE JUNTAS =

LUZ de la JUNTA(m)	ALTIMA(m)
0.1	18.9
= 1/189	
G2d= 0.9	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

50	426
0	
G2e= 1	R2e= 0.25

F.- CONSIDERAR EXCENTRICIDAD SI/NO DEL AMBIENTE ABIERTO 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
14.4	7.4
X	Y
10	5
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 Reemplaza por el PISO i

LLENAR DATOS (Piso i) :

ALTURA DEL PISO i+1	ALTURA DEL PISO i
3	3.90
= 0.77	
G2i= 0.9	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

$$X_p = \frac{\sum A_{col} \cdot X_{col} + \alpha \sum A_{muro} \cdot X_{muro}}{\sum A_{col} + \alpha \sum A_{muro}}$$

$$Y_p = \frac{\sum A_{col} \cdot Y_{col} + \alpha \sum A_{muro} \cdot Y_{muro}}{\sum A_{col} + \alpha \sum A_{muro}}$$

α se obtiene de la Tabla 1

LLENAR DATOS :

CENTRO DE GRAVEDAD	
X	Y
10.9125	7.65
CENTRO DE RIGIDEZ	
X	Y
11.5	8.0
B	L
14.22	14.8

E x-y= 0.5456
E y-y= 0.3825
G2l= 1
I x-y= 0.0268
I y-y= 0.0186
R2l= 1.00

N.- CONSIDERAR RELACION PESO - RIGIDEZ DE LOS PISOS? (SI/NO) 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 Reemplaza por el PISO i

$$RIGIDEZ_{piso} = \sum A_{lateral} \cdot l_{lateral} + \sum A_{muro} \cdot l_{muro}$$

α se obtiene de la Tabla 1

8.73	4.00
8.02	4.00
= 1.09	
G2n= 1	R2n= 1.00

CALCULO DE q2i = (1 - (1 - G2i) * R2i)
q2i = (1 - 2 * (1 - G2i) * R2i) Si (i = h)

q2a*	1.0000
q2b*	1.0000
q2c*	1.0000
q2d*	0.9150
q2e*	1.0000
q2f*	1.0000
q2g*	1.0000
q2h*	1.0000
q2i*	0.9150
q2j*	1.0000
q2k*	1.0000

Sd=q2a.q2b....q2i.q2n = 0.85063

HOSPITAL: DANIEL ALCIDES CARRION PABELLON A (SECTOR SANJUAN)

CALCULO DEL I (DETERIORO Y ATENUACION)

PABELLON A	6
TOTAL PISOS	
PISO DE ANALISIS	1

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO
1	3	4	5	6	
2	1	2			
3					

	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	LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA
A1	EXPANSION DE GRIETAS EN EL CONCRETO DEBIDO A ERRUMBRE DEL REFUERZO				
A2	CORROSION EN EL REFUERZO				
A3	GRIETAS POR FLEJO				
A4	DETERIORO DEL CONCRETO DEBIDO A REACCIONES QUIMICAS U OTROS				
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				
C1	MANCHAS NOTORIAS DEBIDO AL AGUA, SUSTANCIAS QUIMICAS U OTROS				
C2	BREVE SEPARACION DE LOS ACABADOS	0.000	0.001	0.004	0.004
		Pt 0.000	Pt 0.001	Pt 0.004	Pt 0.004
			Pt 0.009		

HOSPITAL: DANIEL ALCIDES CARRION PABELLON A (SECTOR SANJUAN)

CALCULO DEL T. (GRIETAS Y DEFLEXIONES)

PABELLON A	6
TOTAL PISOS	1

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO
1	3	4	5	6	
2	1	2			
3					

	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

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

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

--	--	--	--

--	--	--	--

Ps	Ps	Ps	Ps	Ps
0	0.001	0.004	0.004	0.004
0 Ps	0.001 Ps	0.004 Ps	0.004 Ps	0.004 Ps

Ps 0.009

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

primer piso- sismo direccion x-x

Calculo de E0 para el piso I

1) Materiales

fc:	145	kg/cm2
fy:	2800	kg/cm2
fys:	2800	kg/cm2

GRUPO	Indice F	Indice C	Ej(F*C)
Corte(c)	1.00	0.00	0.00
Flexion(c)	3.20	0.27	0.86
c.corta	0.80	0.00	0.00
Corte(w)	0.00	0.00	0.00
Flexion(w)	0.00	0.00	0.00

2) De los Pisos

o de pisos:

6

Piso No:

1

Altura de piso (cm).

390

Sum de pesos sobre el

2485540 kg

Eo = 0.857

Cd	kg	cm	cm	plg	kg	kg	kg	kg-cm	kg	kg	flexion	flexion	
	N	B	D	Diam. va.	Nmax	0.4fcAg	Nmin	Mu	Qsu	Qmu	Falla por	F flex.	Qmu
1	70617	70	40	1	641200	162400	-235200	4929884	71890	25281	Flexion	3.20	25281.46
2	118588	70	40	1	641200	162400	-235200	5442196	84161	27909	Flexion	3.20	27908.70
3	120209	70	40	1	641200	162400	-235200	5455547	84161	27977	Flexion	3.20	27977.17
4	120330	70	40	1	641200	162400	-235200	5456534	84161	27982	Flexion	3.20	27982.22
5	118714	70	40	1	641200	162400	-235200	5443243	84161	27914	Flexion	3.20	27914.07
6	70621	70	40	1	641200	162400	-235200	4929937	84161	25282	Flexion	3.20	25281.73
7	95874	70	40	1	641200	162400	-235200	5227884	84161	26810	Flexion	3.20	26809.66
8	161159	70	40	1	641200	162400	-235200	5706960	84161	29266	Flexion	3.20	29266.46
9	164877	70	40	1	641200	162400	-235200	5682450	84161	29141	Flexion	3.20	29140.77
10	165342	70	40	1	641200	162400	235200	5676902	84161	29112	Flexion	3.20	29112.32
11	161675	70	40	1	641200	162400	-235200	5709074	84161	29277	Flexion	3.20	29277.30
12	95903	70	40	1	641200	162400	-235200	5228189	84161	26811	Flexion	3.20	26811.23
13	95874	70	40	1	641200	162400	-235200	5227884	84161	26810	Flexion	3.20	26809.66
14	161159	70	40	1	641200	162400	-235200	5706960	84161	29266	Flexion	3.20	29266.46
15	164877	70	40	1	641200	162400	-235200	5682450	84161	29141	Flexion	3.20	29140.77
16	165342	70	40	1	641200	162400	235200	5676902	84161	29112	Flexion	3.20	29112.32
17	161675	70	40	1	641200	162400	-235200	5709074	84161	29277	Flexion	3.20	29277.30
18	95903	70	40	1	641200	162400	-235200	5228189	84161	26811	Flexion	3.20	26811.23
19	70617	70	40	1	641200	162400	-235200	4929884	84161	25281	Flexion	3.20	25281.46
20	118588	70	40	1	641200	162400	235200	5442196	84161	27909	Flexion	3.20	27908.70
21	120209	70	40	1	641200	162400	-235200	5455547	84161	27977	Flexion	3.20	27977.17
22	120330	70	40	2	641200	162400	-235200	5456534	84161	27982	Flexion	3.20	27982.22
23	118714	70	40	3	641200	162400	-235200	5443243	84161	27914	Flexion	3.20	27914.07
24	70621	70	40	4	641200	162400	-235200	4929937	84161	25282	Flexion	3.20	25281.73

HOSPITAL CAYETANO HEREDIA DE PIURA PABELLON B

primer piso- sismo direccion Y-Y
Ículo de E0 para el piso 1

1) Materiales

fc	145	kg/cm ²
fy	2800	kg/cm ²
fys	2800	kg/cm ²

2) De los Pisos
 o de pisos.

Piso No:	1
Altura de piso (cm):	390
Sum. de pesos sobre el piso (incluso el):	2485540 kg

GRUPO	Índice F	Índice C	Ej(F*C)
Corte(c)	1.00	0.00	0.00
Flexion(c)	1.27	0.47	0.60
c.corta	0.80	0.00	0.00
Corte(w)	0.00	0.00	0.00
Flexion(w)	0.00	0.00	0.00

Eo = 0.595

Ed	N	B	D	Diam var	plg	kg	kg	kg	kg-cm	kg	kg	Falla por	flexion	flexion
						Nmax	0.4fcAg	Nmin	Mu	Qsu	Qmu		F flex.	Qmu
1	70617	40	70	1		641200	162400	-235200	8627297	62298	44243	Flexion	1.27	44242.55
2	118588	40	70	1		641200	162400	-235200	9523843	74568	48840	Flexion	1.94	48840.22
3	120209	40	70	1		641200	162400	-235200	9547208	74568	48960	Flexion	1.91	48960.04
4	120330	40	70	1		641200	162400	-235200	9548934	74568	48969	Flexion	1.91	48968.89
5	118714	40	70	1		641200	162400	-235200	9525675	74568	48850	Flexion	1.94	48849.52
6	70621	40	70	1		641200	162400	-235200	8627390	74568	44243	Flexion	2.87	44243.02
7	95874	40	70	1		641200	162400	-235200	9148797	74568	46917	Flexion	2.40	46916.91
8	161159	40	70	1		641200	162400	-235200	9987180	74568	51216	Flexion	1.27	51216.31
9	164877	40	70	1		641200	162400	-235200	9944287	74568	50996	Flexion	1.27	50996.34
10	165342	40	70	1		641200	162400	-235200	9934579	74568	50947	Flexion	1.27	50946.56
11	161675	40	70	1		641200	162400	-235200	9990880	74568	51235	Flexion	1.27	51235.28
12	95903	40	70	1		641200	162400	-235200	9149331	74568	46920	Flexion	2.40	46919.65
13	95874	40	70	1		641200	162400	-235200	9148797	74568	46917	Flexion	2.40	46916.91
14	161159	40	70	1		641200	162400	-235200	9987180	74568	51216	Flexion	1.27	51216.31
15	164877	40	70	1		641200	162400	-235200	9944287	74568	50996	Flexion	1.27	50996.34
16	165342	40	70	1		641200	162400	-235200	9934579	74568	50947	Flexion	1.27	50946.56
17	161675	40	70	1		641200	162400	-235200	9990880	74568	51235	Flexion	1.27	51235.28
18	95903	40	70	1		641200	162400	-235200	9149331	74568	46920	Flexion	2.40	46919.65
19	70617	40	70	1		641200	162400	-235200	8627297	74568	44243	Flexion	2.87	44242.55
20	118588	40	70	1		641200	162400	-235200	9523843	74568	48840	Flexion	1.94	48840.22
21	120209	40	70	1		641200	162400	-235200	9547208	74568	48960	Flexion	1.91	48960.04
22	120330	40	70	2		641200	162400	-235200	9548934	74568	48969	Flexion	2.05	48968.89
23	118714	40	70	3		641200	162400	-235200	9525675	74568	48850	Flexion	2.86	48849.62
24	70621	40	70	4		641200	162400	-235200	8627390	74568	44243	Flexion	3.20	44243.02

CALCULO DEL Sd

Pabellon B

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

ANBA del Piso(m²) b L
 1 3.825

NO HAY 3.825
 G2a= 1 R2a= 0.5

B.- RELACION ANCHO - LONGITUD

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

LONG. MAS LARGA(Ver Obs.): 1.0
 LONG MAS CORTA: SI
 SECCION REGULAR? (SI/NO) = SI
 d= 0.00
 G2b= 1 R2b= 0.25

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

0
 G2c= 1 R2c= 0.25

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

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

LUZ de la JUNTA(m) ALTURA(m)
 0.1 18.9
 d= 1/189
 G2d= 0.9 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
 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 evacuación(2) R2f = 0
 $q2f = 1$
 Entonces en el segundo nivel no se considera la Excentricidad del ambiente abierto

X	Y
14.4	7.4
X	Y
10	5

G2f= 1 R2f= 0

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

0.0
 G2h= 0.8 R2h= 1

H.- LAS ALTURAS DE PISO SON DIFERENTES? (SI/NO) = SI NO **LLENAR DATOS (Piso i):**

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 Reemplaza por el PISO i

ALTURA DEL PISO (i)	ALTURA DEL PISO (i+1)
3	3.00

i= 0.77
 G2i= 0.9 R2i= 0.25

I.- 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:

$$X_n = \frac{\sum A_{nivel} \cdot X_{dij} + \alpha \sum A_{nivel} \cdot X_{suj}}{\sum A_{nivel} + \alpha \sum A_{nivel}}$$

$$Y_n = \frac{\sum A_{nivel} \cdot Y_{dij} + \alpha \sum A_{nivel} \cdot Y_{suj}}{\sum A_{nivel} + \alpha \sum A_{nivel}}$$

de optiene de la Tabla 1

CENTRO DE GRAVEDAD	
X	Y
15	7.5
CENTRO DE RIGIDEZ	
X	Y
15.8	7.9
b	L
14.22	14.8

E x-x= 0.7500 I x-x= 0.0365
 E y-y= 0.3750 I y-y= 0.0183
 G2i= 1 R2i= 1.00

J.- 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 Reemplaza por el PISO i

4.00	
8.02	4.00

RIGIDEZ PISO = $\frac{\sum A_{nivel} + \alpha \sum A_{nivel}}{\sum A_{nivel} \cdot H_{nivel}}$
 de optiene de la Tabla 1

i= 0.00
 G2i= 1 R2i= 1.00

CALCULO DE q2i = (1 - (1 - G1) * Ri)
 q2i = (1 - (1 - G1) * Ri) Si (i = h)

q2a=	1.0000
q2b=	1.0000
q2c=	1.0000
q2d=	0.9750
q2e=	1.0000
q2f=	1.0000
q2g=	1.0000
q2h=	0.9750
q2i=	1.0000
q2j=	1.0000

Sd=q2a.q2b.q2i.q2j = 0.95063

CALCULO DEL T (DETERIORO Y ATENUACION)

PABELLON B

TOTAL PISOS	6
PISO DE ANALISIS	1

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO
1	3	4	5	6		
2	1	2				
3						

	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	LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA
A1	EXPANSION DE GRIETAS EN EL CONCRETO. DESIDO A ERRUMBRE DEL REFUERZO				
A2	CORROSION EN EL REFUERZO				
A3	GRIETAS POR FUEGO				
A4	DETERIORO DEL CONCRETO DESIDO A REACCIONES QUIMICAS U OTROS				
B1	DISOLUCION DEL ERRUMBRE EN EL REFUERZO DESIDO A FUGAS DE AGUA				
B2	NEUTRALIZACION DEL CONCRETO EN EL LUGAR DEL REFUERZO				
B3	SEPARACION REMARCADA EN LOS ACABADOS				
C1	MANCHAS NOTORIAS DESIDO AL AGUA, SUSTANCIAS QUIMICAS U OTROS				
C2	BREVE SEPARACION DE LOS ACABADOS	0.000	0.001	0.004	0.004
		Pt	0.000 Pt	0.001 Pt	0.004 Pt
		Pt		0.009	

HOSPITAL: CAYETANO HEREDIA DE PIURA PABELLON B

CALCULO DEL T. (GRIETAS Y DEFLEXIONES)

PABELLON B

TOTAL PISOS	6
PISO	1

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO
1	3	4	5	6	
2	1	2			
3					

	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	0.001	0.004	0.004
0 Ps	0.001 Ps	0.004 Ps	0.004 Ps

Ps 0.009

PISO	Ps	Pt	T
1	0.009	0.009	$(1-Ps)^T(1-Pt)$ 0.982

primer piso- sismo direccion x-x

Calculo de E0 para el piso I

1) Materiales

fc	145	kg/cm2
fy	2800	kg/cm2
fys	2800	kg/cm2

2) De los Pisos

No de pisos.	6
Piso No	1
Altura de piso (cm)	390
Sum de pesos sobre el piso (incluso el)	1800491 kg

GRUPO	Indice F	Indice C	E _i (F*C)
Corte(c)	1 00	0 00	0 00
Flexion(c)	3 20	0 22	0 70
c.corta	0 80	0 00	0 00
Corte(w)	1 00	0 00	0 00
Flexion(w)	2 00	0 08	0 17

E₀ = 0.721

Cd	kg	cm	cm	plg	kg	kg	kg	kg-cm	kg	kg	flexion	flexion	
	N	B	D	Diámetro	Nmax	0.4fcAg	Nmin	Mu	Qsu	Qmu	Falla por	F flex	Qmu
1	60111	70	40	1	641200	162400	-235200	4767429	71050	24551	Flexion	3 20	24550 92
2	116224	70	40	1	641200	162400	-235200	5422260	84161	27806	Flexion	3 20	27806 46
3	112260	70	40	1	641200	162400	-235200	5367597	84161	27629	Flexion	3 20	27628 70
4	10834	70	40	1	641200	162400	-235200	3974102	84161	20380	Flexion	3 20	20380 01
5	123	25	25	1	143125	36250	-52500	520540	21757	2700	Flexion	3 20	2700 20
6	741	70	40	1	641200	162400	-235200	3777994	84161	19374	Flexion	3 20	19374 33
7	5357	70	40	1	641200	162400	-235200	3868931	84161	19841	Flexion	3 20	19840 67
8	81893	70	40	1	641200	162400	-235200	5070697	84161	28004	Flexion	3 20	28003 56
9	156143	70	40	1	641200	162400	-235200	5685043	84161	29154	Flexion	3 20	29154 07
10	150337	40	25	1	229000	58000	-84000	586572	40438	3008	Flexion	3 20	3007 81
11	15350	45	25	1	257625	65250	-94500	1116819	39163	5738	Flexion	3 20	5737 53
12	25280	70	40	1	641200	162400	-235200	4237326	84161	21730	Flexion	3 20	21729 68
13	81406	70	40	1	641200	162400	-235200	5064866	84161	25974	Flexion	3 20	25973 67
14	156101	70	40	1	641200	162400	-235200	5684849	84161	29153	Flexion	3 20	29153 07
15	152431	25	25	1	143125	36250	-52500	0	29952	0	Flexion	3 20	0 00
16	48124	25	25	1	143125	36250	-52500	708341	21757	3633	Flexion	3 20	3632 52
17	4726	25	25	1	143125	36250	-52500	580989	21757	2979	Flexion	3 20	2979 43
18	60497	70	40	1	641200	162400	-235200	4792849	84161	24579	Flexion	3 20	24578 71
19	115811	70	40	1	641200	162400	-235200	5417001	84161	27779	Flexion	3 20	27779 49
20	118277	70	40	1	641200	162400	-235200	5422713	84161	27809	Flexion	3 20	27808 79
21	85187	70	40	1	641200	162400	-235200	4857616	84161	24911	Flexion	3 20	24910 85

primer piso- sismo direccion x-x

Calculo Fj Y Cj Para Walls del piso i

1) Materiales

fc: 210 kg/cm²
 fy: 2800
 fys: 2800

GRUPO	Indice F	Indice C	Ej(F*C)
Corte	1.00	0.0000000	0.00
Flexion	2.00	0.0832545	0.17

2) De los Pisos

No de pisos:
 Piso No:
 Altura de piso (cm):
 Sum. de pesos sobre el piso (incluso el): Tn

hw: altura del uro desde la base del piso analizado hasta la parte superior

	m	kg	cm	cm	cm ²	tn-m	tn	tn		flexion	
wall	hw	N	be	L	As(muro)	Mu	Qsu	Qmu	Falla por	F flex.	Qmu
10	18.9	19595.95	25	383	58.216	618.6	144.8	65.5	Flexion	2.0	65.5
20	18.9	119751.00	25	383	58.216	797.9	144.8	84.4	Flexion	2.0	84.4

primer piso- sismo direccion Y-Y

Calculo de E0 para el piso I

f) Materiales

fc:	145	kg/cm2
fy:	2800	kg/cm2
fys:	2800	kg/cm2

GRUPO	Indice F	Indice C	Ej(F*C)
Corte(c)	1.00	0.00	0.00
Flexion(c)	1.27	0.38	0.48
c.corta	0.80	0.00	0.00
Corte(w)	1.00	0.00	0.00
Flexion(w)	2.00	0.09	0.18

2) De los Pisos

No de pisos:

6

Piso No

1

Altura de piso (cm)

390

Sum. de pesos sobre el

1800491 kg

E0 = 0.514

Cg	kg	cm	cm	plg	kg	kg	kg	kg-cm	kg	kg	flexion	flexion	
	N	B	D	plg	Nmax	0.4fcAg	Nmin	Mu	Qsu	Qmu	Falla por	F flex.	Qmu
1	60111	40	70	1	841200	162400	-235200	8378000	81457	42964	Flexion	1.82	42964 10
2	118224	40	70	1	841200	162400	-235200	9488956	74568	48661	Flexion	1.99	48661 31
3	112280	40	70	1	841200	162400	-235200	9428294	74568	48350	Flexion	2.07	48350 23
4	10834	40	70	1	841200	162400	-235200	6954678	74568	35665	Flexion	3.20	35665 02
5	123	25	25	1	143125	36250	-52500	526540	21757	2700	Flexion	3.20	2700 20
6	741	40	70	1	841200	162400	-235200	8611489	74568	33905	Flexion	3.20	33905 07
7	5357	40	70	1	841200	162400	-235200	8770829	74568	34721	Flexion	3.20	34721 18
8	81893	40	70	1	841200	162400	-235200	8873721	74568	45506	Flexion	2.66	45506 76
9	156143	40	70	1	841200	162400	-235200	9946826	74568	51020	Flexion	1.27	51019 62
10	150337	25	40	1	229000	58000	-84000	938438	35684	4812	Flexion	3.20	4812 49
11	15350	25	45	1	257625	65250	-94500	2013874	32779	10328	Flexion	3.20	10327 56
12	25280	40	70	1	841200	162400	-235200	7415320	74568	38027	Flexion	3.20	38027 28
13	81408	40	70	1	841200	162400	-235200	8863515	74568	45454	Flexion	2.87	45453 92
14	156101	40	70	1	841200	162400	-235200	9948487	74568	51018	Flexion	1.27	51017 88
15	152431	25	25	1	143125	36250	-52500	0	26952	0	Flexion	3.20	0 00
16	48124	25	25	1	143125	36250	-52500	708341	21757	3633	Flexion	3.20	3632 52
17	4726	25	25	1	143125	36250	-52500	580989	21757	2979	Flexion	3.20	2979 43
18	80497	40	70	1	841200	162400	-235200	8387485	74568	43013	Flexion	3.04	43012 75
19	115611	40	70	1	841200	162400	-235200	9479752	74568	46614	Flexion	2.00	46614 11
20	116277	40	70	1	841200	162400	-235200	9489748	74568	46665	Flexion	1.99	46665 36
21	65187	40	70	1	841200	162400	-235200	8500827	74568	43594	Flexion	2.96	43593 99

primer piso- sismo direccion Y-Y

Calculo Fj Y Cj Para Walls del piso i

1)Materales

fc: 210 kg/cm²
 fy: 2800
 fys: 2800

GRUPO	Indice F	Indice C	Ej(F°C)
Corte	1.00	0.0000000	0.00
Flexion	2.00	0.0889392	0.18

2) De los Pisos

No de pisos: 6
 Piso No: 1
 Altura de piso (cm): 390
 Sum. de pesos sobre el piso (incluso el): 1800 Tn

hw: altura del uro desde la base del piso analizado hasta la parte superior

Wall	hw	N	be	As(muro)	Mu	Qsu	Qmu	Falla por	F flex.	Qmu	flexion
11	18.9	143616.00	25	383	58.216	840.6	144.8	89.0	Flexion	2.0	89.0
21	18.9	49766.50	25	383	58.216	672.6	144.8	71.2	Flexion	2.0	71.2

CALCULO DEL Sd

Pabellon CH

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

Protuberancia

LLENAR DATOS :

AREA del Piso(m ²)	AREA(protuberancia)	b	L
309	34	8.85	3.825

no se Considera 0.43220339
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.)	21.85
LONG MAS CORTA	15.3
SECCION REGULAR (SI/NO)	SI

b= 1.43
G2b= 1 R2b= 0.25

C.- HAY SALIENTES ? SI/NO = SI

Saliente

LLENAR DATOS DEL SALIENTE :

D1(m)	D2(m)
18	21.85

c= 0.823798827
G2c= 1 R2c= 0.25

D.- HAY JUNTAS (SI/NO) SI

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

DATOS DE JUNTAS =

LUZ de la JUNTA(m)	ALTURA(m)
0.1	18.9

d= 1/189
G2d= 0.9 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

50	426
----	-----

0
G2e= 1 R2e= 0.25

F.- CONSIDERAR EXCENTRICIDAD SI/NO NO

DEL AMBIENTE ABIERTO

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
14.4	7.4
X	Y
10	5

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 Reemplaza por el PISO i

LLENAR DATOS (Piso i) :

ALTURA DEL PISO i+1	ALTURA DEL PISO i-1
3	3.90

i= 0.77
G2i= 0.9 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:

$$X_R = \frac{\sum A_{CAL} \cdot X_{CAL} + \alpha \sum A_{MUR} \cdot X_{MUR}}{\sum A_{CAL} + \alpha \sum A_{MUR}}$$

$$Y_R = \frac{\sum A_{CAL} \cdot Y_{CAL} + \alpha \sum A_{MUR} \cdot Y_{MUR}}{\sum A_{CAL} + \alpha \sum A_{MUR}}$$

Obs: α se obtiene de la Tabla 1

LLENAR DATOS :

CENTRO DE GRAVEDAD	
X	Y
10.0125	7.05
CENTRO DE RIGIDEZ	
X	Y
11.5	8.0
e	
14.22	14.8

E x-x= 0.5456 I x-x= 0.0266
E y-y= 0.3825 I y-y= 0.0185
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 Reemplaza por el PISO i

NO LLENAR DATOS

8.73	4.00
8.02	4.00

$RK = \frac{\sum A_{CAL} \cdot R_{CAL}}{\sum A_{MUR} \cdot R_{MUR}}$

Obs: α se obtiene de la Tabla 1

i= 1.09
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	0.9750
q2e	1.0000
q2f	1.0000
q2g	1.0000
q2h	1.0000
q2i	0.9750
q2j	1.0000
q2k	1.0000

Sd=q2a.q2b.....q2i.q2n = 0.95063

HOSPITAL: CAYETANO HEREDIA DE PIURA PABELLON CH

CALCULO DEL T (DETERIORO Y ATENUACION)

PABELLON CH	6
TOTAL PISOS	1
PISO DE ANALISIS	1

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO
1	3	4	5	6	
2	1	2			
3					

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	B	C	LOSA	VIGA	COLUMNA	PLACA
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						
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						
C							
C1	MANCHAS NOTORIAS DEBIDO AL AGUA . SUSTANCIAS QUIMICAS U OTROS						
C2	BREVE SEPARACION DE LOS ACABADOS						
				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. (GRIETAS Y DEFLEXIONES)

TOTAL PISOS	6
PISO	1

PABELLON CH

IDENT	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO	PISO
1	3	4	5	6		
2	1	2				
3						

	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

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

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

--	--	--	--

--	--	--	--

0	0.001	0.004	0.004
Ps	0 Ps	0.001 Ps	0.004 Ps

Ps = 0.009

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