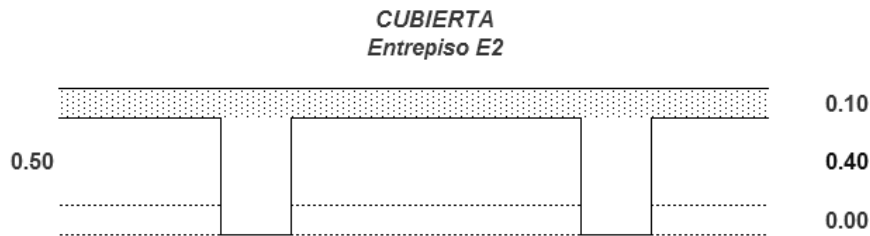
 <b>ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO</b>	<b>MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN</b>	Doc.: ANEXO	
		ING. ALEJANDRO CARREÑO B	DIRECTOR: ING. JORGE SEGURA FRANCO
<b>ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA</b>			

## 1. ANEXOS

### Datos de análisis modelo estructural ME2-5PC

#### AVALUO DE CARGAS



Losa maciza	e = 0.100	x	2.40 Ton/m <sup>3</sup>	=	0.240 Ton/m <sup>2</sup>	(modelo)
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m <sup>3</sup>	=	0.100 Ton/m <sup>2</sup>	1.00 kN/m <sup>2</sup>
Muros no estructurales				=	0.150 Ton/m <sup>2</sup>	1.50 kN/m <sup>2</sup>
Casetones				=	0.000 Ton/m <sup>2</sup>	
Cubierta verde liviana				=	0.150 Ton/m <sup>2</sup>	1.50 kN/m <sup>2</sup>
				C.M.=	0.400 Ton/m <sup>2</sup>	4.00 kN/m <sup>2</sup>
			(Carga Viva - Oficinas)	C.V.=	0.200 Ton/m <sup>2</sup>	2.00 kN/m <sup>2</sup>

$$C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.$$

$$C.U. = 0.800 \text{ Ton/m}^2$$

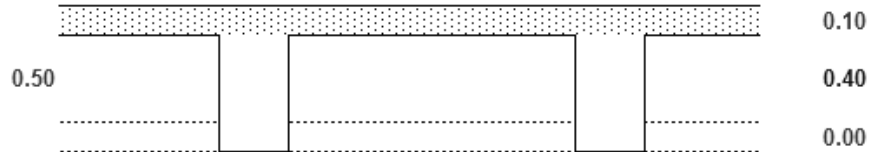
( Carga Ultima )

El peso propio de los elementos lo asigna directamente ETABS

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

AVALUO DE CARGAS

(PISO TIPO)  
Entrepiso E2



Losa maciza	$e = 0.100$	x	2.40 Ton/m <sup>2</sup>	=	0.240 Ton/m <sup>2</sup>	(modelo)
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m <sup>2</sup>	=	0.100 Ton/m <sup>2</sup>	1.00 kN/m <sup>2</sup>
Muros no estructurales				=	0.300 Ton/m <sup>2</sup>	3.00 kN/m <sup>2</sup>
Casetones				=	0.000 Ton/m <sup>2</sup>	
Otros				=	0.000 Ton/m <sup>2</sup>	
				C.M.=	0.400 Ton/m <sup>2</sup>	4.00 kN/m <sup>2</sup>
		(Carga Viva - Oficinas)		C.V.=	0.200 Ton/m <sup>2</sup>	2.00 kN/m <sup>2</sup>

$$C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.$$

$$C.U. = 0.800 \text{ Ton/m}^2 \quad (\text{Carga Ultima})$$

El peso propio de los elementos lo asigna directamente ETABS

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

**ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO (Según Decreto 523 del 16-Dic-2010)**

Zona: LACUSTRE-200

Nombre del Archivo: **10LAC200**

Aa: 0.15

Av: 0.20

Fa: 1.20

Fv: 3.50

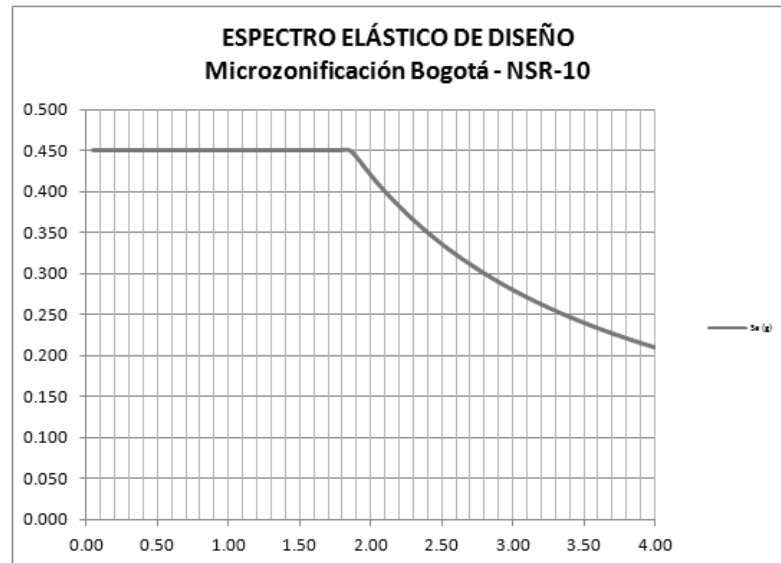
Grupo de Uso: **I**

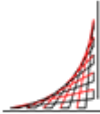
Coefficiente de importancia (I): 1.00

$T_c$  (seg): 1.87

$T_L$  (seg): 4.00

T (seg)	Sa (g)
0.00	0.450
0.05	0.450
0.10	0.450
0.15	0.450
0.20	0.450
0.25	0.450
0.30	0.450
0.35	0.450
0.40	0.450
0.45	0.450
0.50	0.450
0.55	0.450
0.60	0.450
0.65	0.450
0.70	0.450
0.75	0.450
0.80	0.450
0.85	0.450
0.90	0.450
0.95	0.450
1.00	0.450
1.05	0.450
1.10	0.450
1.15	0.450
1.20	0.450
1.25	0.450
1.30	0.450
1.35	0.450



 <b>ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO</b>	<b>MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN</b>	Doc.: ANEXO	
		ING. ALEJANDRO CARREÑO B	DIRECTOR: ING. JORGE SEGURA FRANCO
<b>ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA</b>			

**PROYECTO :** 5PC EDIFICIO TRADICIONAL

El Análisis Sísmico se realizará por el método del Análisis Dinámico.

El programa de análisis estructural ETABS realiza directamente el análisis dinámico utilizando el Espectro Elástico de Diseño (según la microzonificación sísmica de Bogotá D.C.) construido con los siguientes parámetros:

ZONA : LACUSTRE-200

Grupo de Uso : I

Aa = 0.15

Fa = 1.20

T<sub>C</sub> = 1.87

A<sub>0</sub> = 0.18

Av = 0.20

Fv = 3.50

T<sub>L</sub> = 4.00

I = 1.00

El espectro se encuentra en el archivo: **10LAC200**

Zona de Amenaza Sísmica : **Intermedia**

Sistema Estructural: **Pórticos de concreto - DMO**

Datos para el Análisis Sísmico:

	Area [m <sup>2</sup> ]	Alt.Piso [m]	Elevación h[m]	W [kN]	W / A [kN/m <sup>2</sup> ]	Masa [kN-s/m]
CUBIERTA	574.46	3.20	18.15	5537.9	9.64	564.51
PISO5	574.46	3.20	14.95	5880.9	10.24	599.48
PISO4	574.46	3.20	11.75	5880.9	10.24	599.48
PISO3	574.46	3.20	8.55	5880.9	10.24	599.48
PISO2	574.46	5.35	5.35	6111.3	10.64	622.97
				<b>Σ 29291.7</b>		

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

Análisis Sísmico por Fuerza Horizontal Equivalente:

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base ( según A.5.4.5 -- NSR - 10)

$$\begin{aligned} A_a &= 0.15 & F_a &= 1.20 & I &= 1.00 \\ A_v &= 0.20 & F_v &= 3.50 \end{aligned}$$

Periodo fundamental aproximado (según A.4.2.2 -- NSR - 10)

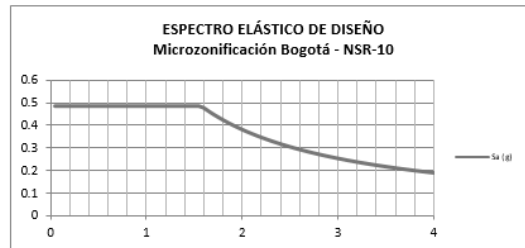
$$\begin{aligned} C_u &= 1.2 & C_u &= 1.75 - 1.2A_vF_v \\ C_t &= 0.047 & \text{Pórticos de concreto - DMO} \\ \alpha &= 0.90 \end{aligned}$$

$T_a = C_t h^\alpha = 0.64 \text{ seg}$
$C_u T_a = 0.77 \text{ seg}$

$$\begin{aligned} T_x &= 0.53 \text{ seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)} \\ T_y &= 0.41 \text{ seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_x &= 0.53 \text{ seg ( definitivo )} \\ T_y &= 0.41 \text{ seg ( definitivo )} \end{aligned}$$

$S_a = 1.2 A_v F_v I / T$	$S_a = 2.5 A_a F_a I$	$S_a = 1.2 A_v F_v T_L I / T^2$	$S_{ax} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ax} = 1.58$	$S_a = 0.45$	$S_{ax} = 11.91$	$S_{ay} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ay} = 2.05$		$S_{ay} = 20.00$	$V_{sx} = 13181.3 \text{ kN}$
			$V_{sy} = 13181.3 \text{ kN}$



Cortantes Dinámicos en la Base. (  $V_{tj}$  ) :

$$\begin{aligned} V_{tx} &= 948.4 \text{ ton} & 9483.5 \text{ kN} & \text{(Ver página siguiente)} \\ V_{ty} &= 1081.7 \text{ ton} & 10816.5 \text{ kN} \end{aligned}$$

Regularidad de la Estructura: 2 ( 1: Regular, 2: Irregular)

- Si la estructura es regular, el cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 80 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (  $V_s$  ) - ( según A.5.4.5 -- NSR - 10 )

- Si la estructura es irregular, el cortante dinámico en la base no puede ser menor que el 90 % del cortante calculado por Fuerza Horizontal Equivalente (  $V_s$  ) - ( según A.5.4.5 -- NSR - 10 )

Factores de Ajuste :

$$\begin{aligned} F_x &= 11863.1 / 9483.5 = 1.25 \\ F_y &= 11863.1 / 10816.5 = 1.10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_x &= 1.25 \text{ ( Definitivo )} \\ F_y &= 1.10 \text{ ( Definitivo )} \end{aligned}$$

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

SPC EDIFICIO TRADICIONAL  
ARCHIVO ME2-5PC.EDB  
ANALISIS SISMICO

Modelo en kN-m

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER	Mode	Period	TRASLATION			< % SUM>			ROTATION			< % SUM>		
			% MASS UX	% MASS UY	% MASS UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	% MASS RX	% MASS RY	% MASS RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1		0.793277	14.5877	0.0064	0	14.5877	0.0064	0	0.0081	17.0354	72.8942	0.0081	17.0354	72.8942
2		0.531146	68.657	0.0034	0	83.2447	0.0098	0	0.0042	82.6115	14.1958	0.0123	99.6469	87.0901
3		0.409852	0.0002	80.1932	0	83.2449	80.203	0	99.159	0.0005	0.0132	99.1713	99.6474	87.1033
4		0.233312	1.7135	0.0027	0	84.9584	80.2058	0	0.0021	0.0025	8.9449	99.1734	99.6499	96.0481
5		0.142391	10.4019	0.0001	0	95.3603	80.2059	0	0	0.0997	2.0424	99.1734	99.7496	98.0906
6		0.119119	0.667	0.0026	0	96.0274	80.2085	0	0.0001	0.0313	1.1398	99.1736	99.7809	99.2304
7		0.102063	0.0002	17.1197	0	96.0275	97.3282	0	0.7471	0	0	99.9207	99.7809	99.2304
8		0.078765	0.0161	0	0	96.0436	97.3282	0	0	0.0002	0.3255	99.9207	99.7811	99.5558
9		0.064732	2.9358	0	0	98.9794	97.3283	0	0	0.1942	0.3051	99.9207	99.9753	99.861
10		0.060414	0.0166	0	0	98.996	97.3283	0	0	0.0008	0.0401	99.9207	99.9761	99.9011

SPC EDIFICIO TRADICIONAL  
ARCHIVO ME2-5PC.EDB  
ANALISIS SISMICO

DYNAMIC RESPONSE SPECTRUM BASE SHEARS REACTIONS

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SX	1	U1	1922.84	40.41	0	-565.357	25913.059	-15955.258
SX	2	U1	9049.87	-63.6	0	885.792	123797.624	-79804.007
SX	3	U1	0.03	17.94	0	-248.766	0.548	334.354
SX	4	U1	225.86	9.05	0	-97.975	108.093	-1837.393
SX	5	U1	1371.11	-4.56	0	28.465	1674.302	-12257.035
SX	6	U1	87.92	-5.52	0	14.474	237.404	-873.55
SX	7	U1	0.02	7.07	0	-18.407	0.066	131.589
SX	8	U1	2.12	-0.06	0	-0.297	-2.752	-21.838
SX	9	U1	386.97	-0.91	0	2.139	1241.112	-3390.207
SX	10	U1	2.19	0.08	0	-0.152	6.164	-17.661
SX	All	All	9483.52	74.89	0	1034.085	127938.09	83354.56
SY	1	U2	40.41	0.85	0	-11.881	544.547	-335.29
SY	2	U2	-63.6	0.45	0	-6.225	-870.025	560.847
SY	3	U2	17.94	10570.49	0	-146583.32	322.845	197015.058
SY	4	U2	9.05	0.36	0	-3.924	4.329	-73.584
SY	5	U2	-4.56	0.02	0	-0.095	-5.57	40.775
SY	6	U2	-5.52	0.35	0	-0.908	-14.892	54.798
SY	7	U2	7.07	2256.59	0	-5878.818	21.107	42026.472
SY	8	U2	-0.06	0	0	0.008	0.076	0.6
SY	9	U2	-0.91	0	0	-0.005	-2.913	7.957
SY	10	U2	0.08	0	0	-0.006	0.223	-0.64
SY	All	All	74.89	10816.53	0	146722.963	1019.81	201658.953

/-----D1-----/ /-----D2-----/  
DIRECTION-X DIRECTION-Y DIRECTION-X DIRECTION-Y  
CQC 9483.5 74.9 74.9 10816.5

Vtx= 948.4 Ton 9483.5 kN  
Vty= 1081.7 Ton 10816.5 kN

ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA

5PC EDIFICIO TRADICIONAL  
ARCHIVO ME2-5PC.EDB  
ANALISIS SISMICO

Modelo en kN-m

RESPONSE SPECTRUM ACCELERATIONS & TOTAL MODAL DAMPING

Spec	Mode	Period	DampRatio	SpecFactor	SPEC-ACC U1	SPEC-ACC U2	SPEC-ACC U3	Sa
SX	1	0.793277	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	2	0.531146	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	3	0.409852	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	4	0.233312	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	5	0.142391	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	6	0.119119	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	7	0.102063	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	8	0.078765	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	9	0.064732	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	10	0.060414	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SY	1	0.793277	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	2	0.531146	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	3	0.409852	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	4	0.233312	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	5	0.142391	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	6	0.119119	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	7	0.102063	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	8	0.078765	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	9	0.064732	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	10	0.060414	0.05	1	0	4.4145	0	0.450

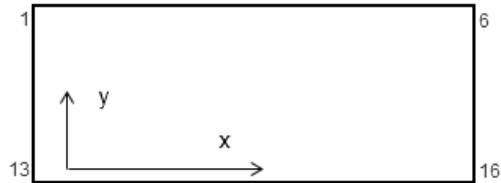
5PC EDIFICIO TRADICIONAL  
ARCHIVO: ME2-5PC.EDB  
ANALISIS SISMICO

COORDINATES OF CENTERS OF CUMULATIVE MASS & CENTERS OF RIGIDITY

STORY LEVEL	DIAPHRAGM NUMBER	MASS		/---CENTER OF MASS---/ ORDINATE-X ORDINATE-Y				/--CENTER OF RIGIDITY--/ ORDINATE-X ORDINATE-Y			
		MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR
Story	Diaphragm	MassX	MassY	XCM	YCM	CumMassX	CumMassY	XCCM	YCCM	XCR	YCR
CUBIERTA	D5	564.5112	564.5112	18.654	8.579	564.5112	564.5112	18.654	8.579	18.557	11.172
PISO5	D4	599.4753	599.4753	18.652	8.725	599.4753	599.4753	18.652	8.725	18.571	11.263
PISO4	D3	599.4753	599.4753	18.652	8.725	599.4753	599.4753	18.652	8.725	18.586	11.361
PISO3	D2	599.4753	599.4753	18.652	8.725	599.4753	599.4753	18.652	8.725	18.607	11.475
PISO2	D1	622.9668	622.9668	18.652	8.814	622.9668	622.9668	18.652	8.814	18.633	11.616

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

Esquema Estructural - Identificación de Nudos Para Revision de la Irregularidad Torsional



REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

SISMO EN X Caso de Carga: 3

$\Delta$  = Deriva del análisis.

Columna Eje Vertical:

1	13
---	----

	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$\frac{1.2 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	$\frac{1.4 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	1.44	1.11	1.53	1.79	NO	NO
PISO5	1.87	1.48	2.01	2.35	NO	NO
PISO4	2.19	1.74	2.36	2.76	NO	NO
PISO3	2.29	1.83	2.47	2.88	NO	NO
PISO2	2.95	2.38	3.20	3.73	NO	NO

6	16
---	----

	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$\frac{1.2 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	$\frac{1.4 * (\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	1.45	1.13	1.55	1.81	NO	NO
PISO5	1.90	1.49	2.03	2.37	NO	NO
PISO4	2.21	1.76	2.38	2.78	NO	NO
PISO3	2.31	1.84	2.49	2.91	NO	NO
PISO2	2.96	2.40	3.22	3.75	NO	NO



**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

SISMO EN Y \_\_\_\_\_ Caso de Carga: 5

Columna Eje Vertical:

	1	6				
	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$\frac{1.2*(\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	0.82	0.84	1.00	1.16	NO	NO
PISO5	0.97	0.99	1.18	1.37	NO	NO
PISO4	1.06	1.06	1.27	1.48	NO	NO
PISO3	1.05	1.04	1.25	1.46	NO	NO
PISO2	1.31	1.26	1.55	1.81	NO	NO

	13	16				
	$\Delta 1$ (cm)	$\Delta 2$ (cm)	$\frac{1.2*(\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta 1 + \Delta 2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
CUBIERTA	0.70	0.72	0.85	1.00	NO	NO
PISO5	0.83	0.84	1.00	1.17	NO	NO
PISO4	0.89	0.89	1.07	1.25	NO	NO
PISO3	0.88	0.87	1.05	1.22	NO	NO
PISO2	1.08	1.06	1.29	1.50	NO	NO

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

IRREGULARIDADES EN PLANTA - (Ver tabla A.3-6 - NSR-10)

PARAMETRO	Tipo	Si	No
Irregularidad Torsional	<b>1aP</b>		x
Irregularidad Torsional Extrema	<b>1bP</b>		x
Retrocesos excesivos en las Esquinas	<b>2P</b>	x	
Discontinuidades en el Diafragma	<b>3P</b>		x
Desplazamiento del Plano de Acción	<b>4P</b>		x
Sistemas no Paralelos	<b>5P</b>		x

Factor de Reducción
0.9
0.8
0.9
0.9
0.8
0.9

$\phi_p = 0.9$

( Si existen varias irregularidades se escoge el menor valor de  $\phi_p$  )

- En zonas de amenaza sísmica intermedia para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I, la revisión de irregularidad se puede limitar a las irregularidades 1aP, 1bP, 3P y 4P (Ver A.3.3.7 NSR-10)
- En zonas de amenaza sísmica baja para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I y II, la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades 1aP y 1bP (Ver A.3.3.6 NSR-10)

IRREGULARIDADES EN ALTURA - (Ver tabla A.3-7 - NSR-10)

PARAMETRO	Tipo	Si	No
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez)	<b>1aA</b>		x
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)	<b>1bA</b>		x
Distribución de Masas	<b>2A</b>		x
Geométrica	<b>3A</b>		x
Desplazamiento del Plano de Acción	<b>4A</b>		x
Piso Débil (Discontinuidad en la resistencia)	<b>5aA</b>		x
Piso Débil (Discontinuidad extrema en la resistencia)	<b>5bA</b>		x

Factor de Reducción
0.9
0.8
0.9
0.9
0.8
0.9
0.8

$\phi_a = 1.0$

( Si existen varias irregularidades se escoge el menor valor de  $\phi_a$  )

- Cuando la deriva de cualquier piso es menor a 1.3 veces la deriva del piso siguiente hacia arriba, puede considerarse que no existen irregularidades de los tipos 1aA, 1bA, 2A ó 3A (Ver A.3.3.5.1 NSR-10)
- En zonas de amenaza sísmica intermedia y para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I la evaluación de la irregularidad se puede limitar a las irregularidades de los tipos 4A, 5aA y 5bA (Ver A.3.3.7 NSR-10)
- En zonas de amenaza sísmica baja para edificaciones pertenecientes al grupo de uso I y II, la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades 5aA y 5bA (Ver A.3.3.6 NSR-10)

AUSENCIA DE REDUNDANCIA - (Ver A.3.3.8 - NSR-10)

PARAMETRO	Si	No
Ausencia de redundancia en el sistema sismo-resistente		x

Factor de Reducción
0.75

$\phi_r = 1.00$

ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA

Combinaciones de Carga:

1.0. CHEQUEO DE LA DERIVA

DER1	1.40 C.M.		
DER2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.	
DER3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.25 S.X.
DER4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.25 S.X.
DER5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.10 S.Y.
DER6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.10 S.Y.
DER7	0.90 C.M.		+ 1.25 S.X.
DER8	0.90 C.M.		- 1.25 S.X.
DER9	0.90 C.M.		+ 1.10 S.Y.
DER10	0.90 C.M.		- 1.10 S.Y.

C.M. = Carga Muerta  
C.V. = Carga Viva  
S.X. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en X  
S.Y. = Fuerzas Sísmicas Elásticas en Y

$R_o = 5.00$  Pórticos de concreto - DMO

$\Omega_0 = 3.00$

$\phi_a = 1.00$

$\phi_p = 0.90$

$\phi_r = 1.00$

$R_x = 4.50$

$R_y = 4.50$

2.0. DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (FLEXIÓN)

FCV1	1.40 C.M.			
FCV2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.		
FCV3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.28 S.X.	+ 0.07 S.Y.
FCV4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.28 S.X.	- 0.07 S.Y.
FCV5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.28 S.X.	+ 0.07 S.Y.
FCV6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.28 S.X.	- 0.07 S.Y.
FCV7	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.08 S.X.	+ 0.24 S.Y.
FCV8	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.08 S.X.	+ 0.24 S.Y.
FCV9	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.08 S.X.	- 0.24 S.Y.
FCV10	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 0.08 S.X.	- 0.24 S.Y.
FCV11	0.90 C.M.		+ 0.28 S.X.	+ 0.07 S.Y.
FCV12	0.90 C.M.		+ 0.28 S.X.	- 0.07 S.Y.
FCV13	0.90 C.M.		- 0.28 S.X.	+ 0.07 S.Y.
FCV14	0.90 C.M.		- 0.28 S.X.	- 0.07 S.Y.
FCV15	0.90 C.M.		+ 0.08 S.X.	+ 0.24 S.Y.
FCV16	0.90 C.M.		- 0.08 S.X.	+ 0.24 S.Y.
FCV17	0.90 C.M.		+ 0.08 S.X.	- 0.24 S.Y.
FCV18	0.90 C.M.		- 0.08 S.X.	- 0.24 S.Y.

$R_{cx} = 4.50$

$R_{cy} = 4.50$

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

3.0. DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (CORTANTE) -- Según literal C.21.3.3 (NSR-10)

COLUMNAS		$\Omega_0^*(S.X.)$	$\Omega_0^*(S.Y.)$	VIGAS		2*(S.X.)	2*(S.Y.)
DC1	1.40 C.M.			DV1	1.40 C.M.		
DC2	1.20 C.M. + 1.60 C.V.			DV2	1.20 C.M. + 1.60 C.V.		
DC3	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.83 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV3	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.56 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC4	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.83 S.X.	-0.22 S.Y.	DV4	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.56 S.X.	-0.15 S.Y.
DC5	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.83 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV5	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.56 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC6	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.83 S.X.	-0.22 S.Y.	DV6	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.56 S.X.	-0.15 S.Y.
DC7	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.25 S.X.	+ 0.73 S.Y.	DV7	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.17 S.X.	+ 0.49 S.Y.
DC8	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.25 S.X.	+ 0.73 S.Y.	DV8	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.17 S.X.	+ 0.49 S.Y.
DC9	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.25 S.X.	-0.73 S.Y.	DV9	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.17 S.X.	-0.49 S.Y.
DC10	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.25 S.X.	-0.73 S.Y.	DV10	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.17 S.X.	-0.49 S.Y.
DC11	0.90 C.M.	+ 0.83 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV11	0.90 C.M.	+ 0.56 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC12	0.90 C.M.	+ 0.83 S.X.	-0.22 S.Y.	DV12	0.90 C.M.	+ 0.56 S.X.	-0.15 S.Y.
DC13	0.90 C.M.	-0.83 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV13	0.90 C.M.	-0.56 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC14	0.90 C.M.	-0.83 S.X.	-0.22 S.Y.	DV14	0.90 C.M.	-0.56 S.X.	-0.15 S.Y.
DC15	0.90 C.M.	+ 0.25 S.X.	+ 0.73 S.Y.	DV15	0.90 C.M.	+ 0.17 S.X.	+ 0.49 S.Y.
DC16	0.90 C.M.	-0.25 S.X.	+ 0.73 S.Y.	DV16	0.90 C.M.	-0.17 S.X.	+ 0.49 S.Y.
DC17	0.90 C.M.	+ 0.25 S.X.	-0.73 S.Y.	DV17	0.90 C.M.	+ 0.17 S.X.	-0.49 S.Y.
DC18	0.90 C.M.	-0.25 S.X.	-0.73 S.Y.	DV18	0.90 C.M.	-0.17 S.X.	-0.49 S.Y.

4.0. CARGAS A CIMENTACION

C1	1.00 C.M. + 1.00 C.V.		
C2	1.00 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.19 S.X.	
C3	1.00 C.M. + 1.00 C.V.	-0.19 S.X.	
C4	1.00 C.M. + 1.00 C.V.		+ 0.17 S.Y.
C5	1.00 C.M. + 1.00 C.V.		-0.17 S.Y.

5.0 DISEÑO DE MUROS

M1	1.40 C.M.		
M2	1.20 C.M. + 1.60 C.V.		
M3	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.28 S.X.	
M4	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.28 S.X.	
M5	1.20 C.M. + 1.00 C.V.		+ 0.24 S.Y.
M6	1.20 C.M. + 1.00 C.V.		-0.24 S.Y.
M7	0.90 C.M.	+ 0.28 S.X.	
M8	0.90 C.M.	-0.28 S.X.	
M9	0.90 C.M.		+ 0.24 S.Y.
M10	0.90 C.M.		-0.24 S.Y.

ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA

CHEQUEO DE LA DERIVA DE PISO

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

$\Delta_a$  = Deriva del análisis.

$\Delta_p$  = Deriva permitida.  
( 0.01 h )

<u>SISMO EN X</u>		Columna Eje Vertical:		1			
		Caso de Carga:		3			
	Alt. piso	$\delta_x$ (m)	$\delta_y$ (m)	$\Delta_a$ (cm)	$\Delta_p$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0637	0.0861	1.44	3.20	OK	0.45
PISO5	3.20	0.0541	0.0754	1.87	3.20	OK	0.59
PISO4	3.20	0.0421	0.0610	2.19	3.20	OK	0.69
PISO3	3.20	0.0285	0.0438	2.29	3.20	OK	0.72
PISO2	5.35	0.0146	0.0256	2.95	5.35	OK	0.55

<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:		1			
		Caso de Carga:		5			
	Alt. piso	$\delta_x$ (m)	$\delta_y$ (m)	$\Delta_a$ (cm)	$\Delta_p$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0090	0.0513	0.82	3.20	OK	0.26
PISO5	3.20	0.0077	0.0432	0.97	3.20	OK	0.30
PISO4	3.20	0.0062	0.0336	1.06	3.20	OK	0.33
PISO3	3.20	0.0044	0.0232	1.05	3.20	OK	0.33
PISO2	5.35	0.0025	0.0129	1.31	5.35	OK	0.25

<u>SISMO EN X</u>		Columna Eje Vertical:		6			
		Caso de Carga:		3			
	Alt. piso	$\delta_x$ (m)	$\delta_y$ (m)	$\Delta_a$ (cm)	$\Delta_p$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0637	0.0873	1.45	3.20	OK	0.45
PISO5	3.20	0.0541	0.0764	1.90	3.20	OK	0.59
PISO4	3.20	0.0421	0.0617	2.21	3.20	OK	0.69
PISO3	3.20	0.0285	0.0443	2.31	3.20	OK	0.72
PISO2	5.35	0.0146	0.0258	2.96	5.35	OK	0.55

<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:		6			
		Caso de Carga:		5			
	Alt. piso	$\delta_x$ (m)	$\delta_y$ (m)	$\Delta_a$ (cm)	$\Delta_p$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0090	0.0511	0.84	3.20	OK	0.26
PISO5	3.20	0.0077	0.0428	0.99	3.20	OK	0.31
PISO4	3.20	0.0062	0.0330	1.06	3.20	OK	0.33
PISO3	3.20	0.0044	0.0226	1.04	3.20	OK	0.32
PISO2	5.35	0.0025	0.0124	1.26	5.35	OK	0.24

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.  
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD =  $\Delta_a/\Delta_p$

ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA

$$\Delta_a = \sqrt{(\delta_{x1} - \delta_{x2})^2 + (\delta_{y1} - \delta_{y2})^2}$$

$\Delta\alpha$  = Deriva del análisis.

$\Delta\rho$  = Deriva permitida.  
( 0.01 h )

SISMO EN X		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		13 3			
	Alt. piso	$\delta x$ (m)	$\delta y$ (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0701	0.0489	1.11	3.20	OK	0.35
PISO5	3.20	0.0606	0.0431	1.48	3.20	OK	0.46
PISO4	3.20	0.0482	0.0350	1.74	3.20	OK	0.55
PISO3	3.20	0.0337	0.0253	1.83	3.20	OK	0.57
PISO2	5.35	0.0187	0.0148	2.38	5.35	OK	0.45

SISMO EN Y		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		13 5			
	Alt. piso	$\delta x$ (m)	$\delta y$ (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0168	0.0404	0.70	3.20	OK	0.22
PISO5	3.20	0.0147	0.0337	0.83	3.20	OK	0.26
PISO4	3.20	0.0119	0.0259	0.89	3.20	OK	0.28
PISO3	3.20	0.0086	0.0176	0.88	3.20	OK	0.27
PISO2	5.35	0.0050	0.0096	1.08	5.35	OK	0.20

SISMO EN X		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		16 3			
	Alt. piso	$\delta x$ (m)	$\delta y$ (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0701	0.0501	1.13	3.20	OK	0.35
PISO5	3.20	0.0606	0.0440	1.49	3.20	OK	0.47
PISO4	3.20	0.0482	0.0357	1.76	3.20	OK	0.55
PISO3	3.20	0.0337	0.0257	1.84	3.20	OK	0.58
PISO2	5.35	0.0187	0.0150	2.40	5.35	OK	0.45

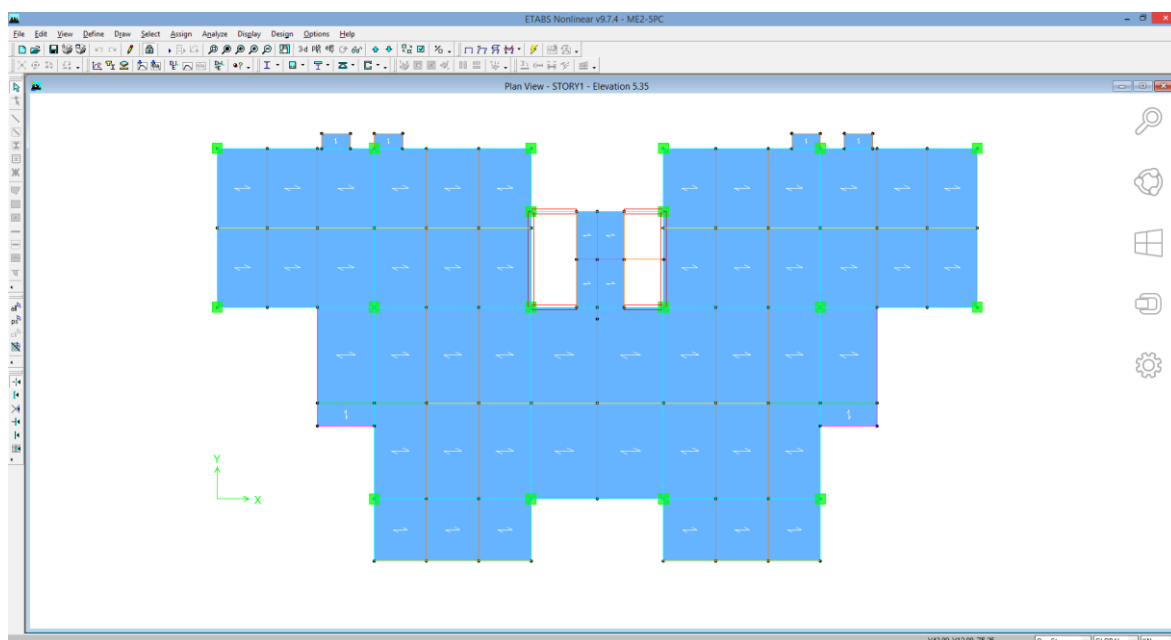
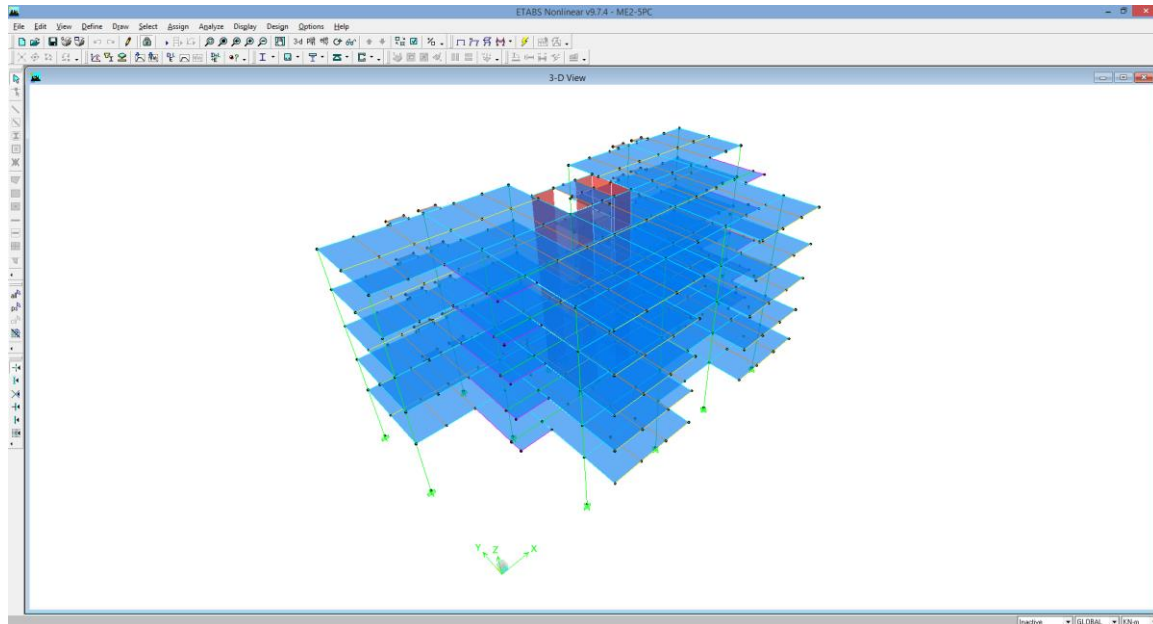
SISMO EN Y		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		16 5			
	Alt. piso	$\delta x$ (m)	$\delta y$ (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0168	0.0404	0.72	3.20	OK	0.23
PISO5	3.20	0.0147	0.0335	0.84	3.20	OK	0.26
PISO4	3.20	0.0119	0.0256	0.89	3.20	OK	0.28
PISO3	3.20	0.0086	0.0173	0.87	3.20	OK	0.27
PISO2	5.35	0.0050	0.0094	1.06	5.35	OK	0.20

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.  
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD =  $\Delta\alpha/\Delta\rho$

**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.  
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD =  $\Delta\alpha/\Delta\mu$

		<u>Max en X</u>	0.72
		<u>Max en Y</u>	0.33
Max en x=	0.72	Max en x=	0.72
Max en y=	0.33	Max en y=	0.33
Max en x=	0.57	Max en x=	0.58
Max en y=	0.28	Max en y=	0.28



**ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA  
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA**

