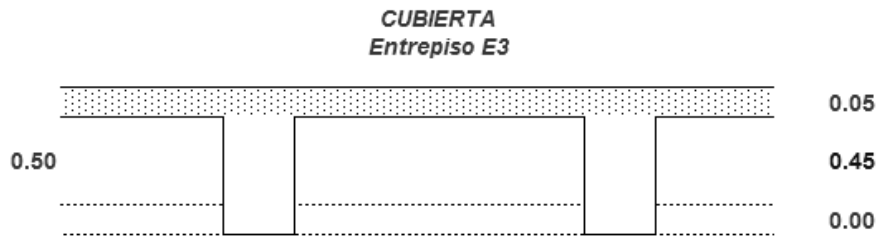
 <b>ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO</b>	<b>MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN</b>	Doc.: ANEXO	
		ING. ALEJANDRO CARREÑO B	DIRECTOR: ING. JORGE SEGURA FRANCO
<b>ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA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

## 1. ANEXOS

### Datos de análisis modelo estructural ME3-5PC

#### AVALUO DE CARGAS



Losa maciza	e = <b>0.050</b>	x	<b>2.40 Ton/m<sup>3</sup></b>	=	<b>0.120 Ton/m<sup>2</sup></b>	<b>(modelo)</b>
Acabados	<b>0.05</b>	x	<b>2.00 Ton/m<sup>3</sup></b>	=	<b>0.100 Ton/m<sup>2</sup></b>	<b>1.00 kN/m<sup>2</sup></b>
Muros no estructurales				=	<b>0.150 Ton/m<sup>2</sup></b>	<b>1.50 kN/m<sup>2</sup></b>
Casetones				=	<b>0.000 Ton/m<sup>2</sup></b>	
Cubierta verde liviana				=	<b>0.150 Ton/m<sup>2</sup></b>	<b>1.50 kN/m<sup>2</sup></b>
					<hr/>	
				C.M.=	<b>0.400 Ton/m<sup>2</sup></b>	<b>4.00 kN/m<sup>2</sup></b>
		(Carga Viva - Oficinas)		C.V.=	<b>0.200 Ton/m<sup>2</sup></b>	<b>2.00 kN/m<sup>2</sup></b>

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

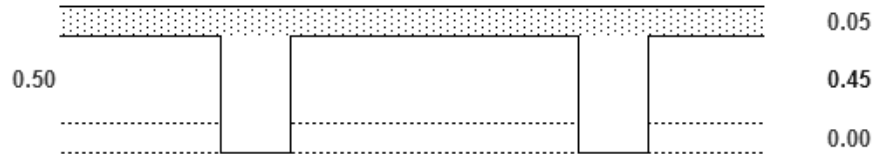
$$C.U. = 0.800 \text{ Ton/m}^2 \quad (\text{Carga Ultima})$$

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**

AVALUO DE CARGAS

(PISO TIPO)  
Entrepiso E3



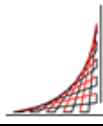
Losa maciza	$e = 0.050$	x	2.40 Ton/m <sup>3</sup>	=	0.120 Ton/m <sup>2</sup>	(modelo)
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m <sup>3</sup>	=	0.100 Ton/m <sup>2</sup>	1.00 kN/m <sup>2</sup>
Muros no estructurales				=	0.300 Ton/m <sup>2</sup>	3.00 kN/m <sup>2</sup>
Casetones				=	0.000 Ton/m <sup>2</sup>	
Otros				=	0.000 Ton/m <sup>2</sup>	
					<hr/>	
				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**

**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

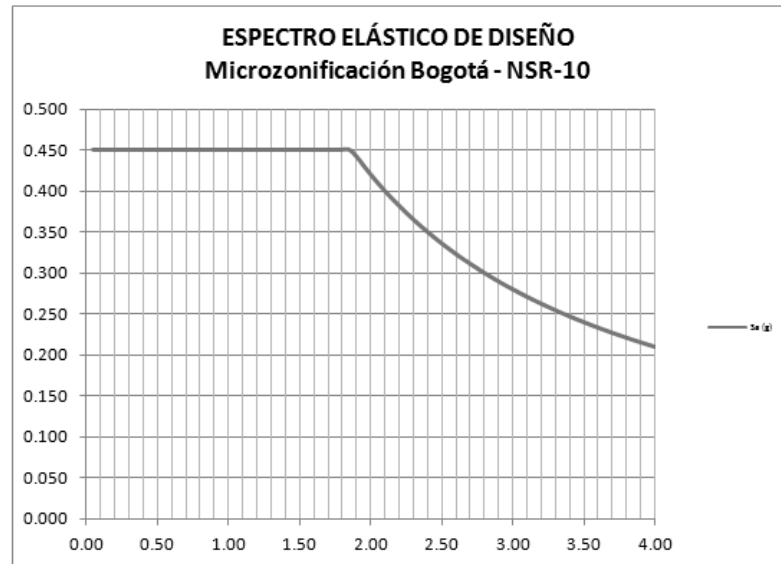
Grupo de Uso: **I**

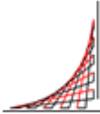
Coefficiente de importancia (I): 1.00

$T_c$  (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

$A_a = 0.15$

$F_a = 1.20$

$T_c = 1.87$

$A_0 = 0.18$

$A_v = 0.20$

$F_v = 3.50$

$T_L = 4.00$

$I = 1.00$

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	5079.6	8.84	517.80
PISO5	574.46	3.20	14.95	5422.6	9.44	552.76
PISO4	574.46	3.20	11.75	5422.6	9.44	552.76
PISO3	574.46	3.20	8.55	5422.6	9.44	552.76
PISO2	574.46	5.35	5.35	5653.0	9.84	576.25
				<b>Σ 27000.4</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)

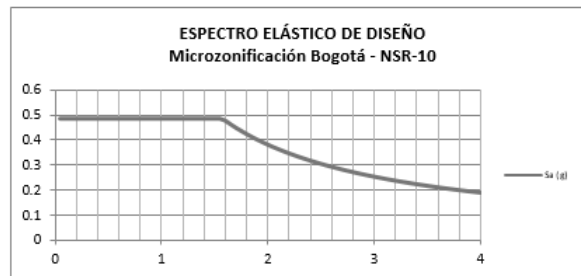
$$\begin{aligned} C_u &= 1.2 & C_u &= 1.75 - 1.2A_vF_v \\ C_t &= 0.047 & & \text{Pórticos de concreto - DMO} \\ \alpha &= 0.90 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} T_x &= 0.51 & \text{seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)} \\ T_y &= 0.39 & \text{seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_x &= 0.51 & \text{seg ( definitivo )} \\ T_y &= 0.39 & \text{seg ( definitivo )} \end{aligned}$$

$S_a = 1.2 A_v F_v I / T$	$S_a = 2.5 A_a F_a I$	$S_a = 1.2 A_v F_v T I / T^2$	$S_{ax} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ax} = 1.66$	$S_a = 0.45$	$S_{ax} = 13.05$	$S_{ay} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ay} = 2.15$		$S_{ay} = 21.95$	$V_{sx} = 12150.2 \text{ kN}$
			$V_{sy} = 12150.2 \text{ kN}$



Cortantes Dinámicos en la Base. ( Vtj ) :

$$\begin{aligned} V_{tx} &= 872.2 \text{ ton} & 8721.6 \text{ kN} & \text{(Ver página siguiente)} \\ V_{ty} &= 997.7 \text{ ton} & 9976.9 \text{ kN} \end{aligned}$$

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 ( Vs ) - ( 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 ( Vs ) - ( según A.5.4.5 -- NSR - 10 )

Factores de Ajuste :

$$\begin{aligned} F_x &= 10935.2 / 8721.6 = 1.25 \\ F_y &= 10935.2 / 9976.9 = 1.10 \end{aligned}$$

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

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

SPC EDIFICIO TRADICIONAL  
ARCHIVO ETABS: ME3-5PC.EDB  
ANALISIS SISMICO

Modelo en kN-m

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER	Mode	Period	TRASLATION					ROTATION						
			% MASS UX	% MASS UY	% MASS UZ	< % SUM> SumUX	< % SUM> SumUY	< % SUM> SumUZ	% MASS RX	% MASS RY	% MASS RZ	< % SUM> SumRX	< % SUM> SumRY	< % SUM> SumRZ
1		0.749778	14.9342	0.0032	0	14.9342	0.0032	0	0.0041	17.4303	72.7263	0.0041	17.4303	72.7263
2		0.507338	68.3544	0.0015	0	83.2886	0.0047	0	0.0019	82.2222	14.5201	0.006	99.6524	87.2464
3		0.391281	0	80.258	0	83.2887	80.2627	0	99.1835	0.0002	0.0071	99.1895	99.6526	87.2536
4		0.221085	1.7282	0.0016	0	85.0169	80.2643	0	0.0017	0.002	8.8125	99.1912	99.6546	96.0661
5		0.136301	10.3708	0	0	95.3876	80.2643	0	0	0.0955	2.0491	99.1912	99.7501	98.1152
6		0.113119	0.6528	0.0029	0	96.0404	80.2672	0	0.0001	0.0309	1.1223	99.1913	99.781	99.2375
7		0.09781	0.0001	17.0729	0	96.0405	97.3402	0	0.7296	0	0.0001	99.9209	99.781	99.2376
8		0.074914	0.014	0	0	96.0545	97.3402	0	0	0.0003	0.3208	99.9209	99.7813	99.5584
9		0.062085	2.9314	0	0	98.9859	97.3402	0	0	0.1943	0.3035	99.9209	99.9756	99.8619
10		0.057563	0.0155	0	0	99.0014	97.3402	0	0	0.0008	0.0394	99.9209	99.9764	99.9013

SPC EDIFICIO TRADICIONAL  
ARCHIVO ETABS: ME3-5PC.EDB  
ANALISIS SISMICO

DYNAMIC RESPONSE SPECTRUM BASE SHEARS REACTIONS

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SX	1	U1	1814.54	26.52	0	-375.362	24426.445	-15308.731
SX	2	U1	8305.19	-38.84	0	543.679	113499.681	-73030.387
SX	3	U1	0.01	7.61	0	-105.414	0.133	141.723
SX	4	U1	209.98	6.47	0	-81.464	89.342	-1751.843
SX	5	U1	1260.07	-1.58	0	18.364	1506.795	-11258.149
SX	6	U1	79.31	-5.29	0	13.48	215.042	-795.486
SX	7	U1	0.02	5.59	0	-14.405	0.05	104.051
SX	8	U1	1.7	-0.07	0	-0.238	-2.88	-18.241
SX	9	U1	356.17	-0.39	0	0.932	1142.557	-3119.412
SX	10	U1	1.88	0.06	0	-0.123	5.287	-15.253
SX	All	All	8721.55	46.52	0	645.922	117539.977	76529.873
SY	1	U2	26.52	0.39	0	-5.485	356.956	-223.714
SY	2	U2	-38.84	0.18	0	-2.543	-530.832	341.559
SY	3	U2	7.61	9751.5	0	-135076.807	170.222	181603.451
SY	4	U2	6.47	0.2	0	-2.509	2.752	-53.956
SY	5	U2	-1.58	0	0	-0.023	-1.891	14.129
SY	6	U2	-5.29	0.35	0	-0.899	-14.335	53.028
SY	7	U2	5.59	2074.39	0	-5343.438	18.536	38596.663
SY	8	U2	-0.07	0	0	0.009	0.114	0.72
SY	9	U2	-0.39	0	0	-0.001	-1.249	3.41
SY	10	U2	0.06	0	0	-0.004	0.179	-0.516
SY	All	All	46.52	9976.94	0	135201.877	628.908	185834.218

/-----D1-----/    /-----D2-----/  
DIRECTION-X    DIRECTION-Y    DIRECTION-X    DIRECTION-Y  
CQC            8721.6            46.5            46.5            9976.9

Modelo en kN-m

Vtx=    872.2 Ton                    8721.6 kN  
Vty=    997.7 Ton                    9976.9 kN

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

5PC EDIFICIO TRADICIONAL  
ARCHIVO ETABS: ME3-5PC.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	0.749778	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	2	0.507338	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	3	0.391281	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	4	0.221085	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	5	0.136301	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	6	0.113119	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	7	0.09781	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	8	0.074914	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	9	0.062085	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	10	0.057563	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SY	1	0.749778	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	2	0.507338	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	3	0.391281	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	4	0.221085	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	5	0.136301	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	6	0.113119	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	7	0.09781	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	8	0.074914	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	9	0.062085	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	10	0.057563	0.05	1	0	4.4145	0	0.450

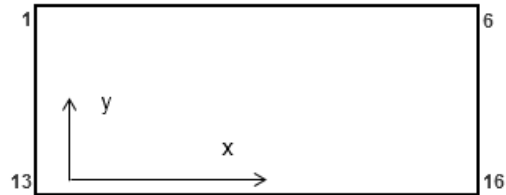
5PC EDIFICIO TRADICIONAL  
ARCHIVO ETABS: ME3-5PC.EDB  
ANALISIS SISMICO

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	517.7978	517.7978	18.63	8.589	517.7978	517.7978	18.63	8.589	18.559	11.147
PISO5	D4	552.7619	552.7619	18.63	8.747	552.7619	552.7619	18.63	8.747	18.573	11.242
PISO4	D3	552.7619	552.7619	18.63	8.747	552.7619	552.7619	18.63	8.747	18.587	11.345
PISO3	D2	552.7619	552.7619	18.63	8.747	552.7619	552.7619	18.63	8.747	18.608	11.464
PISO2	D1	576.2534	576.2534	18.63	8.843	576.2534	576.2534	18.63	8.843	18.633	11.612

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

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



REVISIÓN 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	1.29	0.99	1.37	1.60	NO	NO
PISO5	1.68	1.34	1.81	2.11	NO	NO
PISO4	1.98	1.56	2.12	2.48	NO	NO
PISO3	2.08	1.65	2.24	2.61	NO	NO
PISO2	2.70	2.18	2.93	3.42	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	1.30	1.00	1.38	1.61	NO	NO
PISO5	1.70	1.34	1.82	2.13	NO	NO
PISO4	1.99	1.58	2.14	2.50	NO	NO
PISO3	2.09	1.66	2.25	2.63	NO	NO
PISO2	2.71	2.19	2.94	3.43	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	0.74	0.74	0.88	1.03	NO	NO
PISO5	0.87	0.88	1.05	1.23	NO	NO
PISO4	0.94	0.95	1.14	1.33	NO	NO
PISO3	0.94	0.93	1.13	1.31	NO	NO
PISO2	1.19	1.15	1.41	1.64	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	0.63	0.64	0.76	0.88	NO	NO
PISO5	0.73	0.75	0.89	1.04	NO	NO
PISO4	0.79	0.79	0.95	1.11	NO	NO
PISO3	0.78	0.78	0.94	1.10	NO	NO
PISO2	0.99	0.96	1.17	1.37	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	1aP		x
Irregularidad Torsional Extrema	1bP		x
Retrocesos excesivos en las Esquinas	2P	x	
Discontinuidades en el Diafragma	3P		x
Desplazamiento del Plano de Acción	4P		x
Sistemas no Paralelos	5P		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)	1aA		x
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)	1bA		x
Distribución de Masas	2A		x
Geométrica	3A		x
Desplazamiento del Plano de Acción	4A		x
Piso Débil (Discontinuidad en la resistencia)	5aA		x
Piso Débil (Discontinuidad extrema en la resistencia)	5bA		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**

Factores - Resultado                      Fx =     1.25  
Análisis Sísmico                            Fy =     1.10

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.	+ 0.84 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.	+ 0.84 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.	-0.84 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.	-0.84 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.	+ 0.84 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV11	0.90 C.M.	+ 0.56 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC12	0.90 C.M.	+ 0.84 S.X.	-0.22 S.Y.	DV12	0.90 C.M.	+ 0.56 S.X.	-0.15 S.Y.
DC13	0.90 C.M.	-0.84 S.X.	+ 0.22 S.Y.	DV13	0.90 C.M.	-0.56 S.X.	+ 0.15 S.Y.
DC14	0.90 C.M.	-0.84 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.	+ 0.20 S.X.	
C3	1.00 C.M. + 1.00 C.V.	-0.20 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:		<b>1</b>			
		Caso de Carga:		<b>3</b>			
	Alt. piso	$\delta x$ (m)	$\delta y$ (m)	$\Delta a$ (cm)	$\Delta p$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0577	0.0779	1.29	3.20	OK	0.40
PISO5	3.20	0.0490	0.0684	1.68	3.20	OK	0.53
PISO4	3.20	0.0383	0.0554	1.98	3.20	OK	0.62
PISO3	3.20	0.0259	0.0400	2.08	3.20	OK	0.65
PISO2	5.35	0.0133	0.0235	2.70	5.35	OK	0.50
<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:		<b>1</b>			
		Caso de Carga:		<b>5</b>			
	Alt. piso	$\delta x$ (m)	$\delta y$ (m)	$\Delta a$ (cm)	$\Delta p$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0079	0.0462	0.74	3.20	OK	0.23
PISO5	3.20	0.0069	0.0389	0.87	3.20	OK	0.27
PISO4	3.20	0.0055	0.0303	0.94	3.20	OK	0.29
PISO3	3.20	0.0039	0.0210	0.94	3.20	OK	0.29
PISO2	5.35	0.0023	0.0117	1.19	5.35	OK	0.22
<u>SISMO EN X</u>		Columna Eje Vertical:		<b>6</b>			
		Caso de Carga:		<b>3</b>			
	Alt. piso	$\delta x$ (m)	$\delta y$ (m)	$\Delta a$ (cm)	$\Delta p$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0577	0.0787	1.30	3.20	OK	0.40
PISO5	3.20	0.0490	0.0691	1.70	3.20	OK	0.53
PISO4	3.20	0.0383	0.0559	1.99	3.20	OK	0.62
PISO3	3.20	0.0259	0.0403	2.09	3.20	OK	0.65
PISO2	5.35	0.0133	0.0236	2.71	5.35	OK	0.51
<u>SISMO EN Y</u>		Columna Eje Vertical:		<b>6</b>			
		Caso de Carga:		<b>5</b>			
	Alt. piso	$\delta x$ (m)	$\delta y$ (m)	$\Delta a$ (cm)	$\Delta p$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0079	0.0459	0.74	3.20	OK	0.23
PISO5	3.20	0.0069	0.0386	0.88	3.20	OK	0.28
PISO4	3.20	0.0055	0.0299	0.95	3.20	OK	0.30
PISO3	3.20	0.0039	0.0205	0.93	3.20	OK	0.29
PISO2	5.35	0.0023	0.0113	1.15	5.35	OK	0.22

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	0.0634	0.0441	0.99	3.20	OK	0.31
PISO5	3.20	0.0549	0.0390	1.34	3.20	OK	0.42
PISO4	3.20	0.0437	0.0317	1.56	3.20	OK	0.49
PISO3	3.20	0.0307	0.0230	1.65	3.20	OK	0.52
PISO2	5.35	0.0171	0.0136	2.18	5.35	OK	0.41

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	0.0147	0.0363	0.63	3.20	OK	0.20
PISO5	3.20	0.0129	0.0303	0.73	3.20	OK	0.23
PISO4	3.20	0.0105	0.0234	0.79	3.20	OK	0.25
PISO3	3.20	0.0076	0.0160	0.78	3.20	OK	0.24
PISO2	5.35	0.0045	0.0088	0.99	5.35	OK	0.18


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	0.0634	0.0450	1.00	3.20	OK	0.31
PISO5	3.20	0.0549	0.0397	1.34	3.20	OK	0.42
PISO4	3.20	0.0437	0.0323	1.58	3.20	OK	0.49
PISO3	3.20	0.0307	0.0233	1.66	3.20	OK	0.52
PISO2	5.35	0.0171	0.0137	2.19	5.35	OK	0.41

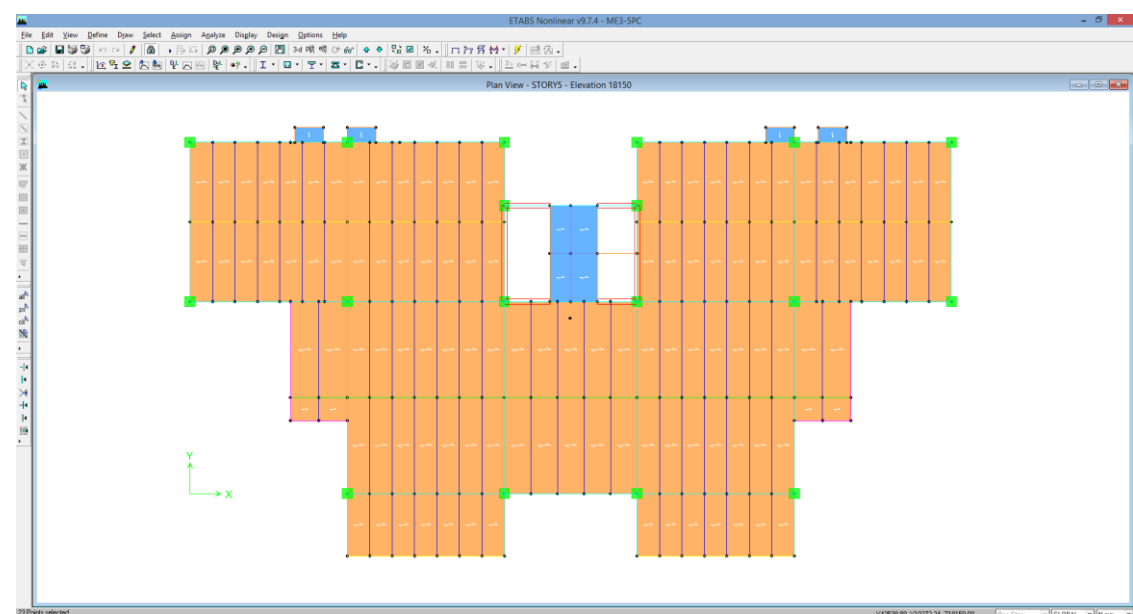
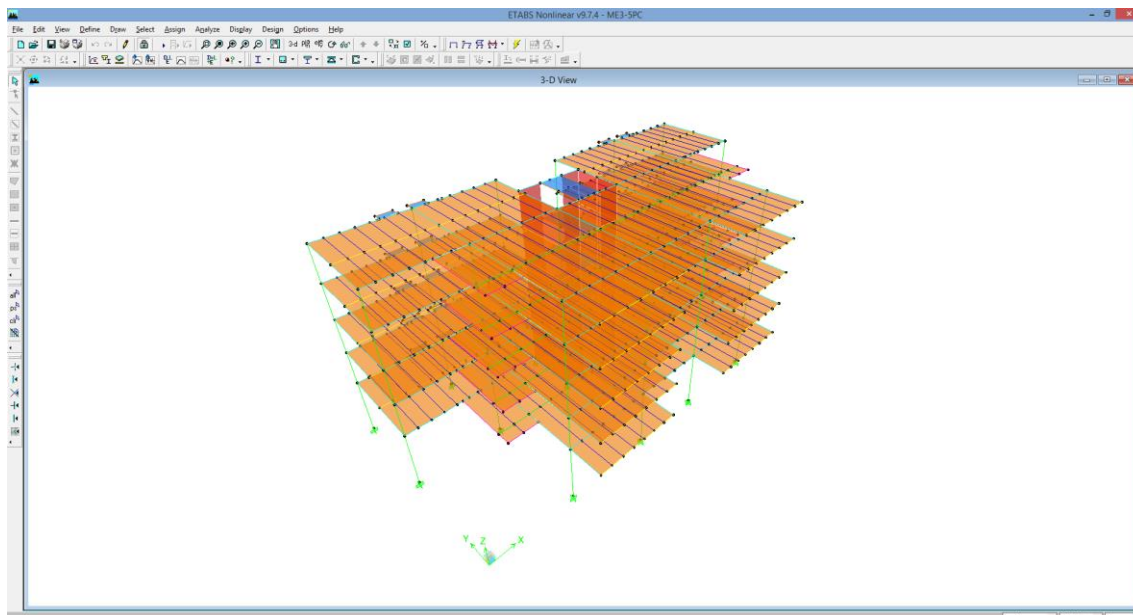
SISMO EN Y		Columna Eje Vertical: Caso de Carga:		16 5			
	Alt. piso	$\delta x$ (m)	$\delta y$ (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0147	0.0363	0.64	3.20	OK	0.20
PISO5	3.20	0.0129	0.0302	0.75	3.20	OK	0.23
PISO4	3.20	0.0105	0.0231	0.79	3.20	OK	0.25
PISO3	3.20	0.0076	0.0157	0.78	3.20	OK	0.24
PISO2	5.35	0.0045	0.0085	0.96	5.35	OK	0.18

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>	0.65
			<u>Max en Y</u>	0.30
Max en x=	0.65		Max en x=	0.65
Max en y=	0.29		Max en y=	0.30
Max en x=	0.52		Max en x=	0.52
Max en y=	0.25		Max en y=	0.25



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

