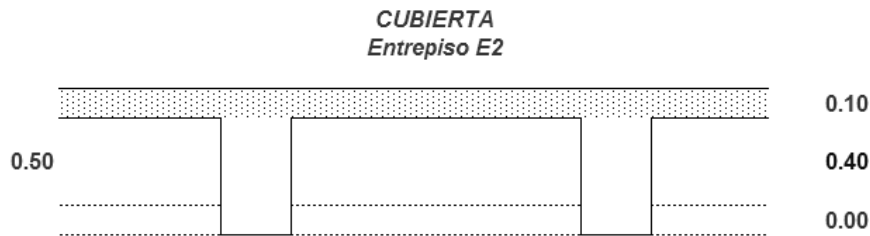
 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN	Doc.: ANEXO	
		ING. ALEJANDRO CARREÑO B	DIRECTOR: ING. JORGE SEGURA FRANCO
ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA			

1. ANEXOS

Datos de análisis modelo estructural ME2-9PC

AVALUO DE CARGAS



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

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

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

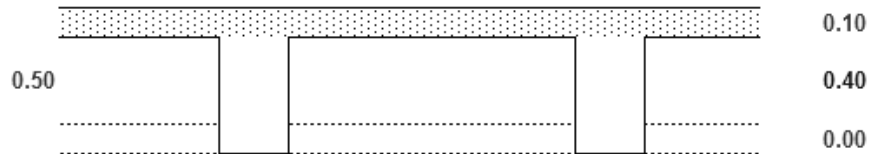
(Carga Ultima)

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

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

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

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

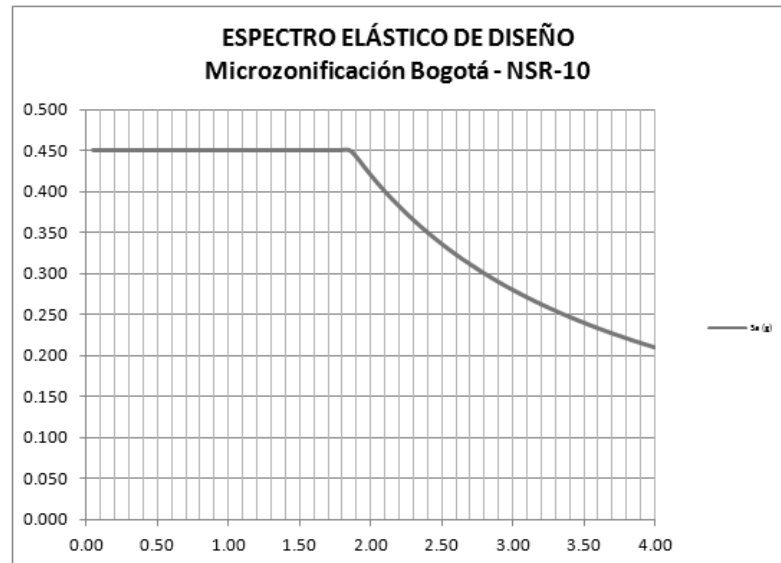
Grupo de Uso: **I**

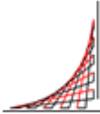
Coefficiente de importancia (I): 1.00

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



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

PROYECTO : 9PC 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_C = 1.87

A₀ = 0.18

Av = 0.20

Fv = 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 ²]	Alt.Piso [m]	Elevación h[m]	W [kN]	W / A [kN/m ²]	Masa [kN-s/m]
CUBIERTA	574.46	3.20	30.95	5800.7	10.10	591.31
PISO9	574.46	3.20	27.75	6443.2	11.22	656.80
PISO8	574.46	3.20	24.55	6443.2	11.22	656.80
PISO7	574.46	3.20	21.35	6443.2	11.22	656.80
PISO6	574.46	3.20	18.15	6443.2	11.22	656.80
PISO5	574.46	3.20	14.95	6443.2	11.22	656.80
PISO4	574.46	3.20	11.75	6443.2	11.22	656.80
PISO3	574.46	3.20	8.55	6443.2	11.22	656.80
PISO2	574.46	5.35	5.35	6874.8	11.97	700.80
				Σ 57777.8		

**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)

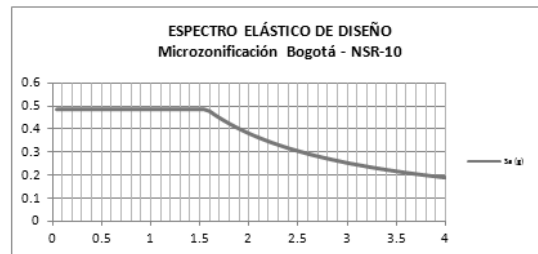
$$\begin{aligned} C_u &= 1.2 & C_u &= 1.75 - 1.2A_vF_v \\ C_t &= 0.047 & & \text{Pórticos de concreto - DMO} \\ \alpha &= 0.90 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_a &= C_t h^\alpha = 1.03 \text{ seg} \\ C_u T_a &= 1.24 \text{ seg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_x &= 1.05 \text{ seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)} \\ T_y &= 0.61 \text{ seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_x &= 1.05 \text{ seg (definitivo)} \\ T_y &= 0.61 \text{ seg (definitivo)} \end{aligned}$$

$S_a = 1.2 A_v F_v I / T$	$S_a = 2.5 A_a F_a I$	$S_a = 1.2 A_v F_v T I / T^2$	$S_{ax} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ax} = 0.80$	$S_a = 0.45$	$S_{ax} = 3.06$	$S_{ay} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ay} = 1.37$		$S_{ay} = 8.90$	$V_{sx} = 26000.0 \text{ kN}$
			$V_{sy} = 26000.0 \text{ kN}$



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

$$\begin{aligned} V_{tx} &= 2085.2 \text{ ton} & 20851.9 \text{ kN} & \text{(Ver página siguiente)} \\ V_{ty} &= 1957.7 \text{ ton} & 19576.9 \text{ kN} \end{aligned}$$

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 (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 :

$$\begin{aligned} F_x &= 23400.0 / 20851.9 = 1.12 \\ F_y &= 23400.0 / 19576.9 = 1.20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_x &= 1.12 \text{ (Definitivo)} \\ F_v &= 1.20 \text{ (Definitivo)} \end{aligned}$$

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

9PC EDIFICIO TRADICIONAL
ARCHIVO ETABS: ME2-9PC.EDB
ANALISIS SISMICO

Modelo en kN-m

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER	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	1.047389	78.9014	0	0	78.9014	0	0	0	99.5082	0.1633	0	99.5082	0.1633	0
2	0.614523	0.0001	72.1284	0	78.9014	72.1285	0	98.3352	0.0001	0.0019	98.3353	99.5083	0.1652	0
3	0.481003	0.2146	0.002	0	79.1161	72.1305	0	0.0027	0.1679	71.6147	98.3379	99.6762	71.7799	0
4	0.296872	12.9832	0	0	92.0993	72.1305	0	0	0.029	0.1163	98.3379	99.7052	71.8961	0
5	0.141771	4.3888	0	0	96.488	72.1305	0	0	0.2483	0.0008	98.3379	99.9535	71.8969	0
6	0.134231	0	20.7712	0	96.488	92.9017	0	1.497	0	0.0003	99.8349	99.9535	71.8972	0
7	0.104434	0.0016	0.0003	0	96.4896	92.902	0	0	0	21.0773	99.8349	99.9535	92.9745	0
8	0.083628	1.9725	0	0	98.4622	92.902	0	0	0.0201	0.0055	99.8349	99.9736	92.9799	0
9	0.061012	0	4.8928	0	98.4622	97.7948	0	0.1432	0	0	99.9782	99.9736	92.98	0
10	0.055512	0.8906	0	0	99.3528	97.7948	0	0	0.0193	0.005	99.9782	99.9929	92.9849	0

9PC EDIFICIO TRADICIONAL
ARCHIVO ETABS: ME2-9PC.EDB
ANALISIS SISMICO

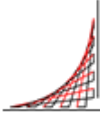
Modelo en kN-m

DYNAMIC RESPONSE SPECTRUM BASE SHEARS REACTIONS

Spec	Mode	Dir	F1	F2	F3	M1	M2	M3
SX	1	U1	20514.37	11.15	0	-258.364	454207.432	-183004.803
SX	2	U1	0.02	-17.19	0	395.648	0.314	-320.722
SX	3	U1	55.8	5.38	0	-122.8	973.179	-400.911
SX	4	U1	3375.64	1.43	0	-18.941	3143.584	-30703.583
SX	5	U1	1141.08	-3.18	0	17.156	5350.896	-10193.585
SX	6	U1	0	2.19	0	-11.595	0.006	40.853
SX	7	U1	0.41	0.17	0	-0.827	0.695	-0.427
SX	8	U1	512.86	0.02	0	-0.259	1021.248	-4787.062
SX	9	U1	0	0.02	0	-0.061	0	0.337
SX	10	U1	231.57	-0.11	0	0.257	671.673	-2077.457
SX	All	All	20851.91	20.45	0	468.474	454289.273	186130.009
SY	1	U2	11.15	0.01	0	-0.14	246.945	-99.497
SY	2	U2	-17.19	18753.41	0	-431708.264	-342.227	349952.478
SY	3	U2	5.38	0.52	0	-11.846	93.879	-38.674
SY	4	U2	1.43	0	0	-0.008	1.331	-13.003
SY	5	U2	-3.18	0.01	0	-0.048	-14.924	28.431
SY	6	U2	2.19	5400.52	0	-28583.686	14.538	100709.73
SY	7	U2	0.17	0.07	0	-0.349	0.293	-0.18
SY	8	U2	0.02	0	0	0	0.049	-0.23
SY	9	U2	0.02	1272.14	0	-4291.425	-0.069	23728.412
SY	10	U2	-0.11	0	0	0	-0.317	0.98
SY	All	All	20.45	19576.93	0	432761.371	416.163	365296.338

/-----D1-----/ /-----D2-----/
DIRECTION-X DIRECTION-Y DIRECTION-X DIRECTION-Y
CQC 20851.9 20.5 20.5 19576.9

Vtx= 2085.2 Ton 20851.9 kN
Vty= 1957.7 Ton 19576.9 kN

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

9PC EDIFICIO TRADICIONAL
ARCHIVO ETABS: ME2-9PC.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	1.047389	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	2	0.614523	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	3	0.481003	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	4	0.296872	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	5	0.141771	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	6	0.134231	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	7	0.104434	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	8	0.083628	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	9	0.061012	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	10	0.055512	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SY	1	1.047389	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	2	0.614523	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	3	0.481003	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	4	0.296872	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	5	0.141771	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	6	0.134231	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	7	0.104434	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	8	0.083628	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	9	0.061012	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	10	0.055512	0.05	1	0	4.4145	0	0.450

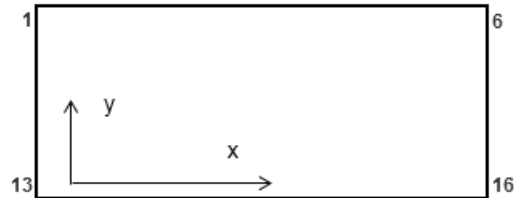
9PC EDIFICIO TRADICIONAL
ARCHIVO ETABS: ME2-9PC.EDB
ANALISIS SISMICO

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	D9	591.3072	591.3072	18.654	8.721	591.3072	591.3072	18.654	8.721	18.612	10.682
PISO9	D8	656.7973	656.7973	18.652	8.971	656.7973	656.7973	18.652	8.971	18.613	10.698
PISO8	D7	656.7973	656.7973	18.652	8.971	656.7973	656.7973	18.652	8.971	18.613	10.724
PISO7	D6	656.7973	656.7973	18.652	8.971	656.7973	656.7973	18.652	8.971	18.614	10.758
PISO6	D5	656.7973	656.7973	18.652	8.971	656.7973	656.7973	18.652	8.971	18.616	10.801
PISO5	D4	656.7973	656.7973	18.652	8.971	656.7973	656.7973	18.652	8.971	18.618	10.853
PISO4	D3	656.7973	656.7973	18.652	8.971	656.7973	656.7973	18.652	8.971	18.623	10.912
PISO3	D2	656.7973	656.7973	18.652	8.971	656.7973	656.7973	18.652	8.971	18.631	10.975
PISO2	D1	700.7986	700.7986	18.651	9.114	700.7986	700.7986	18.651	9.114	18.642	11.085

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

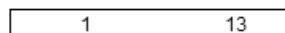
SISMO EN X

Caso de Carga:

3

Δ = Deriva del análisis

Columna Eje Vertical:



	$\Delta 1$ (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	1.38	1.15	1.52	1.77	NO	NO
PISO9	1.62	1.42	1.82	2.13	NO	NO
PISO8	1.91	1.73	2.18	2.55	NO	NO
PISO7	2.16	2.03	2.51	2.93	NO	NO
PISO6	2.36	2.27	2.78	3.24	NO	NO
PISO5	2.46	2.44	2.93	3.42	NO	NO
PISO4	2.43	2.47	2.94	3.43	NO	NO
PISO3	2.19	2.34	2.72	3.18	NO	NO
PISO2	1.96	2.44	2.64	3.08	NO	NO



	$\Delta 1$ (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	1.38	1.14	1.51	1.77	NO	NO
PISO9	1.62	1.42	1.82	2.13	NO	NO
PISO8	1.91	1.73	2.18	2.54	NO	NO
PISO7	2.16	2.03	2.51	2.93	NO	NO
PISO6	2.36	2.27	2.77	3.24	NO	NO
PISO5	2.46	2.43	2.93	3.42	NO	NO
PISO4	2.44	2.46	2.94	3.43	NO	NO
PISO3	2.19	2.34	2.72	3.17	NO	NO
PISO2	1.96	2.44	2.64	3.08	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	1.00	1.02	1.21	1.42	NO	NO
PISO9	1.04	1.05	1.26	1.47	NO	NO
PISO8	1.04	1.06	1.26	1.47	NO	NO
PISO7	1.04	1.05	1.26	1.47	NO	NO
PISO6	0.98	1.00	1.19	1.39	NO	NO
PISO5	0.92	0.93	1.11	1.30	NO	NO
PISO4	0.80	0.81	0.97	1.13	NO	NO
PISO3	0.64	0.65	0.78	0.90	NO	NO
PISO2	0.57	0.58	0.69	0.81	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	0.99	0.99	1.19	1.38	NO	NO
PISO9	1.23	1.22	1.47	1.71	NO	NO
PISO8	1.49	1.49	1.79	2.09	NO	NO
PISO7	1.76	1.75	2.10	2.46	NO	NO
PISO6	1.96	1.96	2.35	2.74	NO	NO
PISO5	2.10	2.09	2.51	2.93	NO	NO
PISO4	2.13	2.13	2.56	2.99	NO	NO
PISO3	2.03	2.03	2.43	2.84	NO	NO
PISO2	2.11	2.10	2.53	2.95	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 ϕ_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 ϕ_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 = 1.12
Análisis Sísmico Fy = 1.20

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.	+ 1.12 S.X.
DER4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.12 S.X.
DER5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 1.20 S.Y.
DER6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.20 S.Y.
DER7	0.90 C.M.		+ 1.12 S.X.
DER8	0.90 C.M.		- 1.12 S.X.
DER9	0.90 C.M.		+ 1.20 S.Y.
DER10	0.90 C.M.		- 1.20 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
 $\Omega_o = 3.00$

$\phi_a = 1.00$
 $\phi_p = 0.90$
 $\phi_r = 1.00$

Rx = 4.50
Ry = 4.50

2.0. DISEÑO DE COLUMNAS Y VIGAS (FLEXIÓN)

D1	1.40 C.M.		
D2	1.20 C.M.	+ 1.60 C.V.	
D3	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.25 S.X. + 0.08 S.Y.
D4	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.25 S.X. -0.08 S.Y.
D5	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.25 S.X. + 0.08 S.Y.
D6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.25 S.X. -0.08 S.Y.
D7	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.07 S.X. + 0.27 S.Y.
D8	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.07 S.X. + 0.27 S.Y.
D9	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	+ 0.07 S.X. -0.27 S.Y.
D10	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	-0.07 S.X. -0.27 S.Y.
D11	0.90 C.M.		+ 0.25 S.X. + 0.08 S.Y.
D12	0.90 C.M.		+ 0.25 S.X. -0.08 S.Y.
D13	0.90 C.M.		-0.25 S.X. + 0.08 S.Y.
D14	0.90 C.M.		-0.25 S.X. -0.08 S.Y.
D15	0.90 C.M.		+ 0.07 S.X. + 0.27 S.Y.
D16	0.90 C.M.		-0.07 S.X. + 0.27 S.Y.
D17	0.90 C.M.		+ 0.07 S.X. -0.27 S.Y.
D18	0.90 C.M.		-0.07 S.X. -0.27 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.	+ 0.75 S.X.	+ 0.24 S.Y.	DV3	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.50 S.X.	+ 0.16 S.Y.
DC4	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.75 S.X.	-0.24 S.Y.	DV4	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.50 S.X.	-0.16 S.Y.
DC5	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.75 S.X.	+ 0.24 S.Y.	DV5	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.50 S.X.	+ 0.16 S.Y.
DC6	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.75 S.X.	-0.24 S.Y.	DV6	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.50 S.X.	-0.16 S.Y.
DC7	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.22 S.X.	+ 0.80 S.Y.	DV7	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.15 S.X.	+ 0.53 S.Y.
DC8	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.22 S.X.	+ 0.80 S.Y.	DV8	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.15 S.X.	+ 0.53 S.Y.
DC9	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.22 S.X.	-0.80 S.Y.	DV9	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.15 S.X.	-0.53 S.Y.
DC10	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.22 S.X.	-0.80 S.Y.	DV10	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.15 S.X.	-0.53 S.Y.
DC11	0.90 C.M.	+ 0.75 S.X.	+ 0.24 S.Y.	DV11	0.90 C.M.	+ 0.50 S.X.	+ 0.16 S.Y.
DC12	0.90 C.M.	+ 0.75 S.X.	-0.24 S.Y.	DV12	0.90 C.M.	+ 0.50 S.X.	-0.16 S.Y.
DC13	0.90 C.M.	-0.75 S.X.	+ 0.24 S.Y.	DV13	0.90 C.M.	-0.50 S.X.	+ 0.16 S.Y.
DC14	0.90 C.M.	-0.75 S.X.	-0.24 S.Y.	DV14	0.90 C.M.	-0.50 S.X.	-0.16 S.Y.
DC15	0.90 C.M.	+ 0.22 S.X.	+ 0.80 S.Y.	DV15	0.90 C.M.	+ 0.15 S.X.	+ 0.53 S.Y.
DC16	0.90 C.M.	-0.22 S.X.	+ 0.80 S.Y.	DV16	0.90 C.M.	-0.15 S.X.	+ 0.53 S.Y.
DC17	0.90 C.M.	+ 0.22 S.X.	-0.80 S.Y.	DV17	0.90 C.M.	+ 0.15 S.X.	-0.53 S.Y.
DC18	0.90 C.M.	-0.22 S.X.	-0.80 S.Y.	DV18	0.90 C.M.	-0.15 S.X.	-0.53 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.	+ 0.17 S.X.
C3	1.00 C.M. + 1.00 C.V.	-0.17 S.X.
C4	1.00 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.19 S.Y.
C5	1.00 C.M. + 1.00 C.V.	-0.19 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.	+ 0.25 S.X.
M4	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.25 S.X.
M5	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	+ 0.27 S.Y.
M6	1.20 C.M. + 1.00 C.V.	-0.27 S.Y.
M7	0.90 C.M.	+ 0.25 S.X.
M8	0.90 C.M.	-0.25 S.X.
M9	0.90 C.M.	+ 0.27 S.Y.
M10	0.90 C.M.	-0.27 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

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

Δ_{α} = Deriva del análisis.

Δ_{ρ} = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO EN X

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

1
3

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_{α} (cm)	Δ_{ρ} (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.1841	0.0145	1.38	3.20	OK	0.43
PISO9	3.20	0.1704	0.0129	1.62	3.20	OK	0.51
PISO8	3.20	0.1543	0.0112	1.91	3.20	OK	0.60
PISO7	3.20	0.1353	0.0094	2.16	3.20	OK	0.67
PISO6	3.20	0.1138	0.0076	2.36	3.20	OK	0.74
PISO5	3.20	0.0903	0.0058	2.46	3.20	OK	0.77
PISO4	3.20	0.0658	0.0041	2.43	3.20	OK	0.76
PISO3	3.20	0.0415	0.0026	2.19	3.20	OK	0.69
PISO2	5.35	0.0196	0.0013	1.96	5.35	OK	0.37

SISMO EN Y

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

1
5

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_{α} (cm)	Δ_{ρ} (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0050	0.0803	1.00	3.20	OK	0.31
PISO9	3.20	0.0044	0.0703	1.04	3.20	OK	0.33
PISO8	3.20	0.0037	0.0599	1.04	3.20	OK	0.33
PISO7	3.20	0.0031	0.0495	1.04	3.20	OK	0.33
PISO6	3.20	0.0024	0.0391	0.98	3.20	OK	0.31
PISO5	3.20	0.0018	0.0293	0.92	3.20	OK	0.29
PISO4	3.20	0.0013	0.0201	0.80	3.20	OK	0.25
PISO3	3.20	0.0008	0.0121	0.64	3.20	OK	0.20
PISO2	5.35	0.0004	0.0057	0.57	5.35	OK	0.11

SISMO EN X

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

6
3

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_{α} (cm)	Δ_{ρ} (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.1841	0.0148	1.38	3.20	OK	0.43
PISO9	3.20	0.1704	0.0131	1.62	3.20	OK	0.51
PISO8	3.20	0.1543	0.0114	1.91	3.20	OK	0.60
PISO7	3.20	0.1353	0.0096	2.16	3.20	OK	0.67
PISO6	3.20	0.1138	0.0077	2.36	3.20	OK	0.74
PISO5	3.20	0.0903	0.0059	2.46	3.20	OK	0.77
PISO4	3.20	0.0658	0.0042	2.44	3.20	OK	0.76
PISO3	3.20	0.0415	0.0026	2.19	3.20	OK	0.69
PISO2	5.35	0.0196	0.0013	1.96	5.35	OK	0.37

SISMO EN Y

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

6
5

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δ_{α} (cm)	Δ_{ρ} (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0050	0.0815	1.02	3.20	OK	0.32
PISO9	3.20	0.0044	0.0713	1.05	3.20	OK	0.33
PISO8	3.20	0.0037	0.0608	1.06	3.20	OK	0.33
PISO7	3.20	0.0031	0.0502	1.05	3.20	OK	0.33
PISO6	3.20	0.0024	0.0397	1.00	3.20	OK	0.31
PISO5	3.20	0.0018	0.0297	0.93	3.20	OK	0.29
PISO4	3.20	0.0013	0.0204	0.81	3.20	OK	0.25
PISO3	3.20	0.0008	0.0123	0.65	3.20	OK	0.20
PISO2	5.35	0.0004	0.0058	0.58	5.35	OK	0.11

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**

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

$\Delta\alpha$ = Deriva del análisis.

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

SISMO EN X

Columna Eje Vertical: 13
Caso de Carga: 3

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.1545	0.0969	1.15	3.20	OK	0.36
PISO9	3.20	0.1439	0.0925	1.42	3.20	OK	0.44
PISO8	3.20	0.1311	0.0863	1.73	3.20	OK	0.54
PISO7	3.20	0.1159	0.0780	2.03	3.20	OK	0.63
PISO6	3.20	0.0984	0.0678	2.27	3.20	OK	0.71
PISO5	3.20	0.0791	0.0558	2.44	3.20	OK	0.76
PISO4	3.20	0.0587	0.0425	2.47	3.20	OK	0.77
PISO3	3.20	0.0383	0.0286	2.34	3.20	OK	0.73
PISO2	5.35	0.0192	0.0150	2.44	5.35	OK	0.46

SISMO EN Y

Columna Eje Vertical: 13
Caso de Carga: 5

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.1339	0.0828	0.99	3.20	OK	0.31
PISO9	3.20	0.1247	0.0792	1.23	3.20	OK	0.38
PISO8	3.20	0.1136	0.0740	1.49	3.20	OK	0.47
PISO7	3.20	0.1004	0.0670	1.76	3.20	OK	0.55
PISO6	3.20	0.0852	0.0582	1.96	3.20	OK	0.61
PISO5	3.20	0.0685	0.0480	2.10	3.20	OK	0.66
PISO4	3.20	0.0509	0.0366	2.13	3.20	OK	0.67
PISO3	3.20	0.0332	0.0247	2.03	3.20	OK	0.63
PISO2	5.35	0.0166	0.0130	2.11	5.35	OK	0.39

SISMO EN X

Columna Eje Vertical: 16
Caso de Carga: 3

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.1545	0.0963	1.14	3.20	OK	0.36
PISO9	3.20	0.1439	0.0920	1.42	3.20	OK	0.44
PISO8	3.20	0.1311	0.0858	1.73	3.20	OK	0.54
PISO7	3.20	0.1159	0.0776	2.03	3.20	OK	0.63
PISO6	3.20	0.0984	0.0674	2.27	3.20	OK	0.71
PISO5	3.20	0.0791	0.0555	2.43	3.20	OK	0.76
PISO4	3.20	0.0587	0.0423	2.46	3.20	OK	0.77
PISO3	3.20	0.0383	0.0285	2.34	3.20	OK	0.73
PISO2	5.35	0.0192	0.0150	2.44	5.35	OK	0.46

SISMO EN Y

Columna Eje Vertical: 16
Caso de Carga: 5


	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.1339	0.0823	0.99	3.20	OK	0.31
PISO9	3.20	0.1247	0.0787	1.22	3.20	OK	0.38
PISO8	3.20	0.1136	0.0736	1.49	3.20	OK	0.47
PISO7	3.20	0.1004	0.0666	1.75	3.20	OK	0.55
PISO6	3.20	0.0852	0.0579	1.96	3.20	OK	0.61
PISO5	3.20	0.0685	0.0477	2.09	3.20	OK	0.65
PISO4	3.20	0.0509	0.0364	2.13	3.20	OK	0.67
PISO3	3.20	0.0332	0.0245	2.03	3.20	OK	0.63
PISO2	5.35	0.0166	0.0129	2.10	5.35	OK	0.39

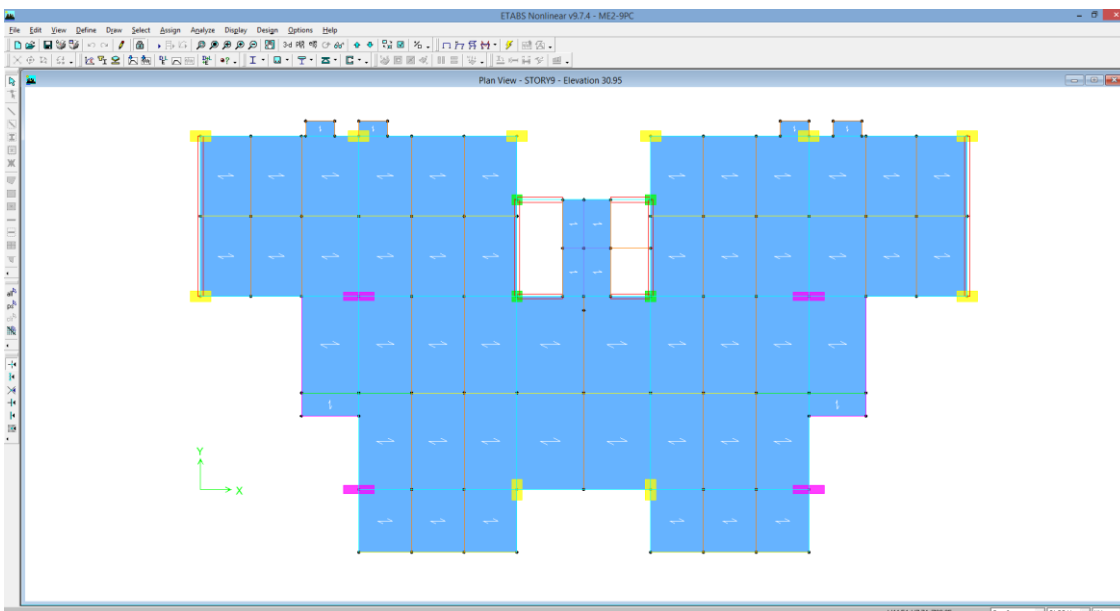
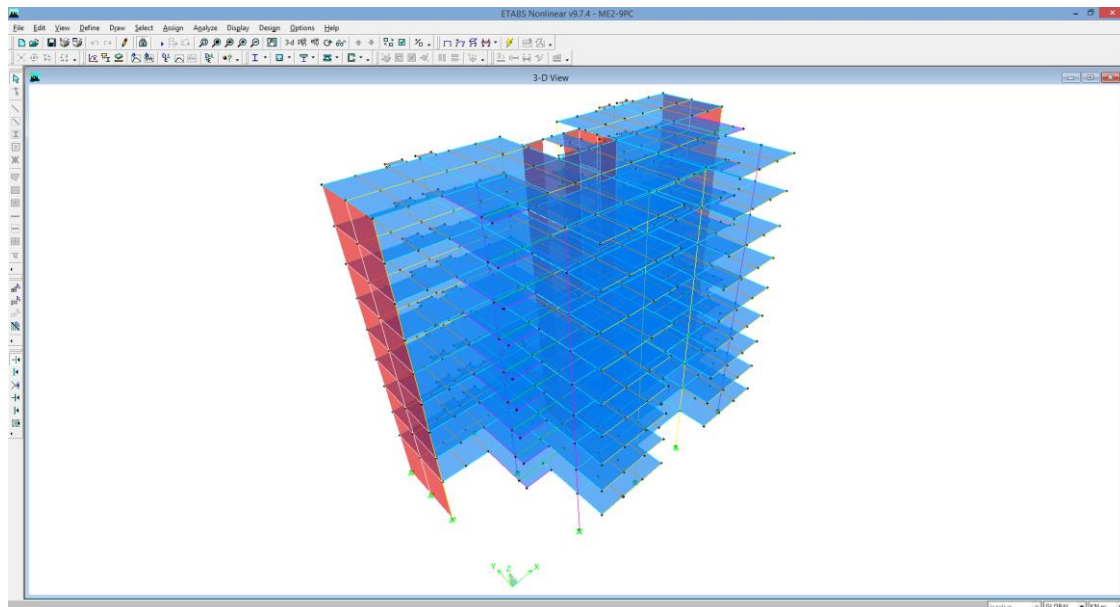
1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.

% 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 = $\Delta\alpha/\Delta p$

			<u>Max en X</u>	0.77
			<u>Max en Y</u>	0.67
Max en x=	0.77		Max en x=	0.77
Max en y=	0.33		Max en y=	0.33
Max en x=	0.77		Max en x=	0.77
Max en y=	0.67		Max en y=	0.67



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

