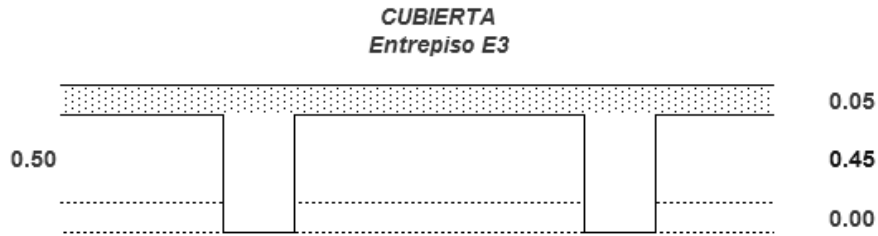
 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN	Doc.: ANEXO	
		ING. ALEJANDRO CARREÑO B	DIRECTOR: ING. JORGE SEGURA FRANCO
ESTUDIO DE LA PREFABRICACION EN CONCRETO REFORZADO Y SU INFLUENCIA EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS EN COLOMBIA			

1. ANEXOS

Datos de análisis modelo estructural ME3-9PC

AVALUO DE CARGAS



Losa maciza	e = 0.050	x	2.40 Ton/m ³	=	0.120 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
					<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

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

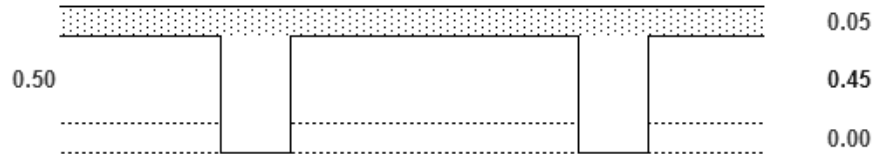
$$C.U. = 0.800 \text{ Ton/m}^2 \quad (\text{Carga Ultima})$$

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**

AVALUO DE CARGAS

(PISO TIPO)
Entrepiso E3



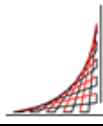
Losa maciza	$e = 0.050$	x	2.40 Ton/m ³	=	0.120 Ton/m ²	(modelo)
Acabados	0.05	x	2.00 Ton/m ³	=	0.100 Ton/m ²	1.00 kN/m ²
Muros no estructurales				=	0.300 Ton/m ²	3.00 kN/m ²
Casetones				=	0.000 Ton/m ²	
Otros				=	0.000 Ton/m ²	
					<hr/>	
				C.M.=	0.400 Ton/m ²	4.00 kN/m ²
			(Carga Viva - Oficinas)	C.V.=	0.200 Ton/m ²	2.00 kN/m ²

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

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

(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

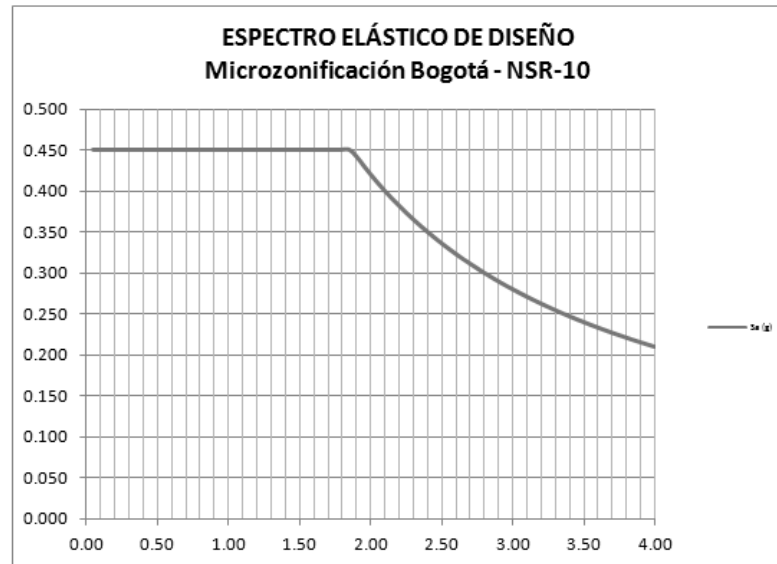
Grupo de Uso: **I**

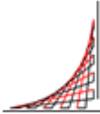
Coefficiente de importancia (I): 1.00

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

$A_a = 0.15$

$F_a = 1.20$

$T_C = 1.87$

$A_0 = 0.18$

$A_v = 0.20$

$F_v = 3.50$

$T_L = 4.00$

$I = 1.00$

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 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	5342.5	9.30	544.59
PISO9	574.46	3.20	27.75	5984.9	10.42	610.08
PISO8	574.46	3.20	24.55	5984.9	10.42	610.08
PISO7	574.46	3.20	21.35	5984.9	10.42	610.08
PISO6	574.46	3.20	18.15	5984.9	10.42	610.08
PISO5	574.46	3.20	14.95	5984.9	10.42	610.08
PISO4	574.46	3.20	11.75	5984.9	10.42	610.08
PISO3	574.46	3.20	8.55	5984.9	10.42	610.08
PISO2	574.46	5.35	5.35	6416.6	11.17	654.09
				<u>Σ 53653.5</u>		

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)

$$A_a = 0.15 \quad F_a = 1.20 \quad I = 1.00$$

$$A_v = 0.20 \quad F_v = 3.50$$

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

$$C_u = 1.2 \quad C_u = 1.75 - 1.2A_vF_v$$

$$C_t = 0.047 \quad \text{Pórticos de concreto - DMO}$$

$$\alpha = 0.90$$

$T_a = C_t h^\alpha = 1.03 \text{ seg}$
$C_u T_a = 1.24 \text{ seg}$

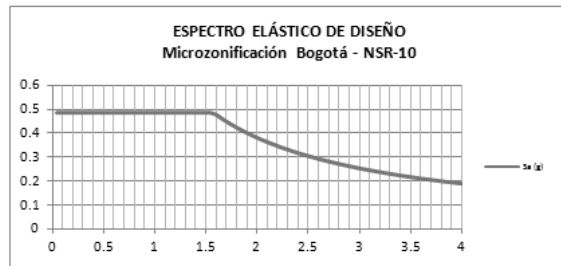
$$T_x = 1.00 \quad \text{seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)}$$

$$T_y = 0.59 \quad \text{seg (obtenido del análisis dinámico de la estructura)}$$

$$T_x = 1.00 \quad \text{seg (definitivo)}$$

$$T_y = 0.59 \quad \text{seg (definitivo)}$$

$S_a = 1.2 A_v F_v I / T$	$S_a = 2.5 A_a F_a I$	$S_a = 1.2 A_v F_v T I / T^2$	$S_{ax} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ax} = 0.84$	$S_a = 0.45$	$S_{ax} = 3.36$	$S_{ay} = 0.45 \text{ (Definitivo)}$
$S_{ay} = 1.43$		$S_{ay} = 9.69$	$V_{sx} = 24144.1 \text{ kN}$
			$V_{sy} = 24144.1 \text{ kN}$



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

$$V_{tx} = 1937.9 \text{ ton} \quad 19379.4 \text{ kN} \quad (\text{Ver página siguiente})$$

$$V_{ty} = 1818.4 \text{ ton} \quad 18184.3 \text{ kN}$$

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 :

$$F_x = 21729.7 / 19379.4 = 1.12$$

$$F_y = 21729.7 / 18184.3 = 1.19$$

$$F_x = 1.12 \quad (\text{Definitivo})$$

$$F_y = 1.19 \quad (\text{Definitivo})$$

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

9PC EDIFICIO TRADICIONAL
ARCHIVO ETABS: ME3-9PC.EDB
ANALISIS SISMICO

Modelo en kN-m

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

MODE NUMBER	Mode	Period	TRASLACION			< % SUM>			ROTACION			< % SUM>		
			% MASS UX	% MASS UY	% MASS UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	% MASS RX	% MASS RY	% MASS RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1		1.000646	78.9781	0	0	78.9781	0	0	0.0001	99.5184	0.1612	0.0001	99.5184	0.1612
2		0.588788	0.0001	72.1565	0	78.9782	72.1566	0	98.3538	0.0001	0.0003	98.3539	99.5184	0.1615
3		0.461564	0.2086	0.0003	0	79.1868	72.1569	0	0.0004	0.1619	71.5956	98.3543	99.6804	71.7571
4		0.284319	12.9273	0	0	92.1141	72.1569	0	0	0.0244	0.1137	98.3543	99.7048	71.8707
5		0.136127	4.3818	0	0	96.496	72.1569	0	0	0.2493	0.001	98.3543	99.954	71.8717
6		0.129098	0	20.7434	0	96.496	92.9003	0	1.4806	0	0	99.8349	99.954	71.8717
7		0.100354	0.0014	0	0	96.4974	92.9003	0	0	0	21.0917	99.8349	99.9541	92.9634
8		0.080426	1.9707	0	0	98.4681	92.9003	0	0	0.0196	0.0059	99.8349	99.9736	92.9693
9		0.058752	0	4.8991	0	98.4681	97.7995	0	0.1434	0	0	99.9784	99.9736	92.9693
10		0.053437	0.889	0	0	99.3571	97.7995	0	0	0.0193	0.0048	99.9784	99.993	92.9742

9PC EDIFICIO TRADICIONAL
ARCHIVO ETABS: ME3-9PC.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	19068.54	13.14	0	-306.53	421636.471	-170749.006
SX	2	U1	0.02	-17.05	0	392.19	0.324	-317.885
SX	3	U1	50.37	2	0	-45.579	874.086	-417.223
SX	4	U1	3121.18	2.46	0	-44.138	2672.153	-28514.713
SX	5	U1	1057.96	-3.43	0	19.561	4970.475	-9494.361
SX	6	U1	0	2.82	0	-14.857	0.011	52.585
SX	7	U1	0.34	0.04	0	-0.141	0.519	-2.289
SX	8	U1	475.82	-0.08	0	-0.26	934.39	-4472.649
SX	9	U1	0	0.11	0	-0.356	0	1.967
SX	10	U1	214.63	-0.03	0	0.057	623.543	-1931.671
SX	All	All	19379.42	21.31	0	489.042	421709.412	173643.673
SY	1	U2	13.14	0.01	0	-0.211	290.544	-117.661
SY	2	U2	-17.05	17421.53	0	-400651.237	-331.366	324743.293
SY	3	U2	2	0.08	0	-1.813	34.76	-16.592
SY	4	U2	2.46	0	0	-0.035	2.102	-22.432
SY	5	U2	-3.43	0.01	0	-0.063	-16.118	30.788
SY	6	U2	2.82	5008.29	0	-26356.863	19.896	93290.226
SY	7	U2	0.04	0	0	-0.016	0.06	-0.265
SY	8	U2	-0.08	0	0	0	-0.161	0.772
SY	9	U2	0.11	1182.85	0	-3986.829	0.177	22037.363
SY	10	U2	-0.03	0	0	0	-0.073	0.226
SY	All	All	21.31	18184.27	0	401616.172	431.668	338941.9

/-----D1-----/ /-----D2-----/
DIRECTION-X DIRECTION-Y DIRECTION-X DIRECTION-Y
CQC 19379.4 21.3 21.3 18184.3

Vtx= 1937.9 Ton 19379.4 kN
Vty= 1818.4 Ton 18184.3 kN

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

9PC EDIFICIO TRADICIONAL
ARCHIVO ETABS: ME3-9PC.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	1.000646	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	2	0.588788	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	3	0.461564	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	4	0.284319	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	5	0.136127	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	6	0.129098	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	7	0.100354	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	8	0.080426	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	9	0.058752	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SX	10	0.053437	0.05	1	4.4145	0	0	0.450
SY	1	1.000646	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	2	0.588788	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	3	0.461564	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	4	0.284319	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	5	0.136127	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	6	0.129098	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	7	0.100354	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	8	0.080426	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	9	0.058752	0.05	1	0	4.4145	0	0.450
SY	10	0.053437	0.05	1	0	4.4145	0	0.450

9PC EDIFICIO TRADICIONAL
ARCHIVO ETABS: ME3-9PC.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	544.5938	544.5938	18.631	8.743	544.5938	544.5938	18.631	8.743	18.614	10.664
PISO9	D8	610.0839	610.0839	18.632	9.01	610.0839	610.0839	18.632	9.01	18.615	10.68
PISO8	D7	610.0839	610.0839	18.632	9.01	610.0839	610.0839	18.632	9.01	18.615	10.705
PISO7	D6	610.0839	610.0839	18.632	9.01	610.0839	610.0839	18.632	9.01	18.616	10.74
PISO6	D5	610.0839	610.0839	18.632	9.01	610.0839	610.0839	18.632	9.01	18.617	10.783
PISO5	D4	610.0839	610.0839	18.632	9.01	610.0839	610.0839	18.632	9.01	18.619	10.836
PISO4	D3	610.0839	610.0839	18.632	9.01	610.0839	610.0839	18.632	9.01	18.624	10.897
PISO3	D2	610.0839	610.0839	18.632	9.01	610.0839	610.0839	18.632	9.01	18.631	10.964
PISO2	D1	654.0852	654.0852	18.632	9.16	654.0852	654.0852	18.632	9.16	18.642	11.08

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	1.24	1.15	1.43	1.67	NO	NO
PISO9	1.48	1.42	1.74	2.03	NO	NO
PISO8	1.73	1.73	2.08	2.42	NO	NO
PISO7	1.97	2.03	2.40	2.79	NO	NO
PISO6	2.15	2.27	2.65	3.09	NO	NO
PISO5	2.25	2.44	2.81	3.28	NO	NO
PISO4	2.22	2.47	2.82	3.29	NO	NO
PISO3	2.01	2.34	2.61	3.05	NO	NO
PISO2	1.80	2.44	2.54	2.97	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	1.24	1.14	1.43	1.67	NO	NO
PISO9	1.48	1.42	1.74	2.03	NO	NO
PISO8	1.73	1.73	2.07	2.42	NO	NO
PISO7	1.97	2.03	2.40	2.80	NO	NO
PISO6	2.15	2.27	2.65	3.09	NO	NO
PISO5	2.26	2.43	2.81	3.28	NO	NO
PISO4	2.22	2.46	2.81	3.28	NO	NO
PISO3	2.01	2.34	2.61	3.05	NO	NO
PISO2	1.80	2.44	2.54	2.97	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	0.92	0.92	1.11	1.29	NO	NO
PISO9	0.94	0.95	1.14	1.32	NO	NO
PISO8	0.95	0.95	1.14	1.33	NO	NO
PISO7	0.94	0.95	1.14	1.33	NO	NO
PISO6	0.90	0.91	1.09	1.27	NO	NO
PISO5	0.84	0.84	1.01	1.18	NO	NO
PISO4	0.73	0.73	0.88	1.02	NO	NO
PISO3	0.58	0.59	0.70	0.82	NO	NO
PISO2	0.53	0.53	0.64	0.74	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 = 1.19

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.	+ 1.19 S.Y.
DER6	1.20 C.M.	+ 1.00 C.V.	- 1.19 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.		+ 1.19 S.Y.
DER10	0.90 C.M.		- 1.19 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
 Ω_0 = 3.00

ϕ a= 1.00
 ϕ p= 0.90
 ϕ 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.

Rcx = 4.50
Rcy = 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

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

Δ_a = Deriva del análisis.

Δ_p = Deriva permitida.
(0.01 h)

SISMO EN X

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

1

3

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.1680	0.0128	1.24	3.20	OK	0.39
PISO9	3.20	0.1557	0.0114	1.48	3.20	OK	0.46
PISO8	3.20	0.1410	0.0099	1.73	3.20	OK	0.54
PISO7	3.20	0.1238	0.0084	1.97	3.20	OK	0.61
PISO6	3.20	0.1042	0.0068	2.15	3.20	OK	0.67
PISO5	3.20	0.0828	0.0052	2.25	3.20	OK	0.70
PISO4	3.20	0.0603	0.0037	2.22	3.20	OK	0.70
PISO3	3.20	0.0381	0.0023	2.01	3.20	OK	0.63
PISO2	5.35	0.0180	0.0012	1.80	5.35	OK	0.34

SISMO EN Y

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

1

5

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0044	0.0733	0.92	3.20	OK	0.29
PISO9	3.20	0.0038	0.0641	0.94	3.20	OK	0.29
PISO8	3.20	0.0033	0.0547	0.95	3.20	OK	0.30
PISO7	3.20	0.0027	0.0452	0.94	3.20	OK	0.29
PISO6	3.20	0.0021	0.0358	0.90	3.20	OK	0.28
PISO5	3.20	0.0016	0.0268	0.84	3.20	OK	0.26
PISO4	3.20	0.0011	0.0184	0.73	3.20	OK	0.23
PISO3	3.20	0.0007	0.0111	0.58	3.20	OK	0.18
PISO2	5.35	0.0003	0.0053	0.53	5.35	OK	0.10

SISMO EN X

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

6

3

SISMO EN X

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

6

3

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.1680	0.0131	1.24	3.20	OK	0.39
PISO9	3.20	0.1557	0.0117	1.48	3.20	OK	0.46
PISO8	3.20	0.1410	0.0102	1.73	3.20	OK	0.54
PISO7	3.20	0.1238	0.0086	1.97	3.20	OK	0.61
PISO6	3.20	0.1042	0.0069	2.15	3.20	OK	0.67
PISO5	3.20	0.0828	0.0053	2.26	3.20	OK	0.70
PISO4	3.20	0.0603	0.0037	2.22	3.20	OK	0.70
PISO3	3.20	0.0381	0.0023	2.01	3.20	OK	0.63
PISO2	5.35	0.0180	0.0012	1.80	5.35	OK	0.34

SISMO EN Y

Columna Eje Vertical:
Caso de Carga:

6

5

	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	Δa (cm)	Δp (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.0044	0.0737	0.92	3.20	OK	0.29
PISO9	3.20	0.0038	0.0645	0.95	3.20	OK	0.30
PISO8	3.20	0.0033	0.0550	0.95	3.20	OK	0.30
PISO7	3.20	0.0027	0.0455	0.95	3.20	OK	0.30
PISO6	3.20	0.0021	0.0360	0.91	3.20	OK	0.28
PISO5	3.20	0.0016	0.0269	0.84	3.20	OK	0.26
PISO4	3.20	0.0011	0.0185	0.73	3.20	OK	0.23
PISO3	3.20	0.0007	0.0112	0.59	3.20	OK	0.18
PISO2	5.35	0.0003	0.0053	0.53	5.35	OK	0.10

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	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:
Caso de Carga:

13
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:
Caso de Carga:

16
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:
Caso de Carga:


16
5

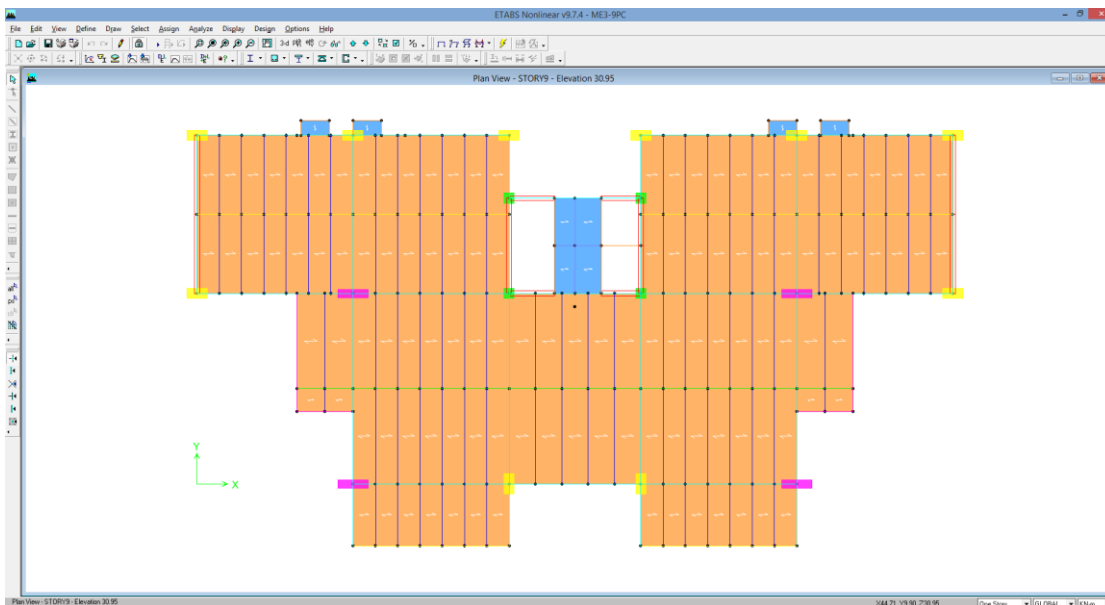
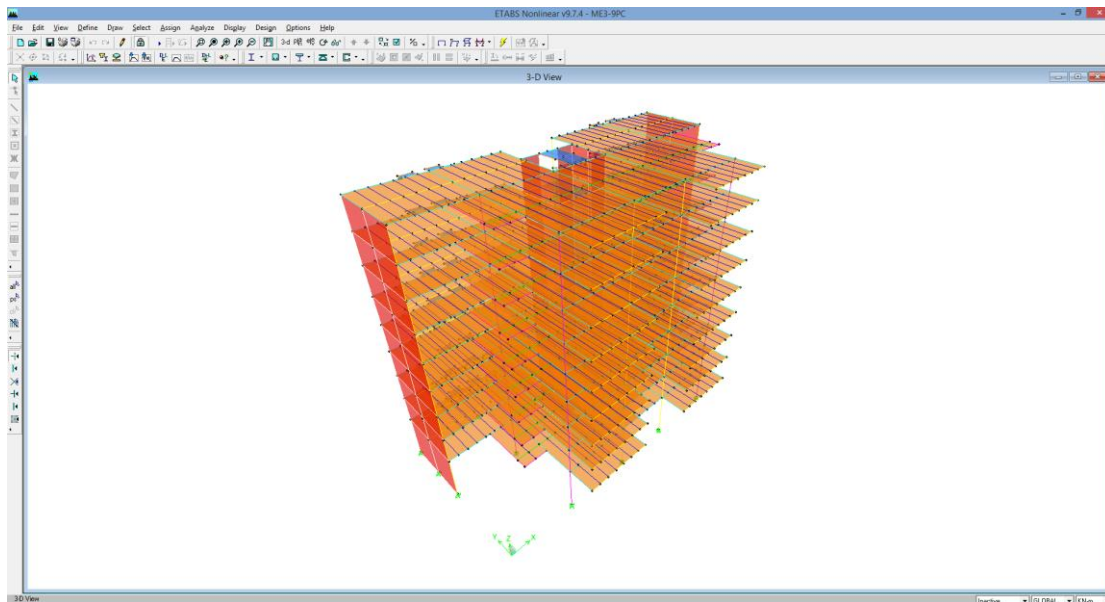
	Alt. piso	δx (m)	δy (m)	$\Delta\alpha$ (cm)	$\Delta\rho$ (cm)	CHQ	%
CUBIERTA	3.20	0.1339	0.0823	0.99	3.20	OK	0.31
PISO9	3.20	0.1247	0.0787	1.22	3.20	OK	0.38
PISO8	3.20	0.1136	0.0736	1.49	3.20	OK	0.47
PISO7	3.20	0.1004	0.0666	1.75	3.20	OK	0.55
PISO6	3.20	0.0852	0.0579	1.96	3.20	OK	0.61
PISO5	3.20	0.0685	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=	0.70		Max en x=	0.70
Max en y=	0.30		Max en y=	0.30
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**

