


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
----------------------------------	---	--


11.4 ESTRUCTURA 2.3 CENIGRAF



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
--------------------------------------	---	---

11.4.1 ESPECTROS DE DISEÑO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S	CONTRATO No. 937 DE 2015
		“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

ESPECTRO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA COEFICIENTES ESPECTRALES DE DISEÑO

ZONA: Transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 100)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.18 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.12 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.563	Aceleración espectral (g)
T=	0.16	Periodo de vibración (s) NSR-10

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 200)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.16 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.05	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.28 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.492	Aceleración espectral (g)
T=	0.16	Periodo de vibración (s) NSR-10



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

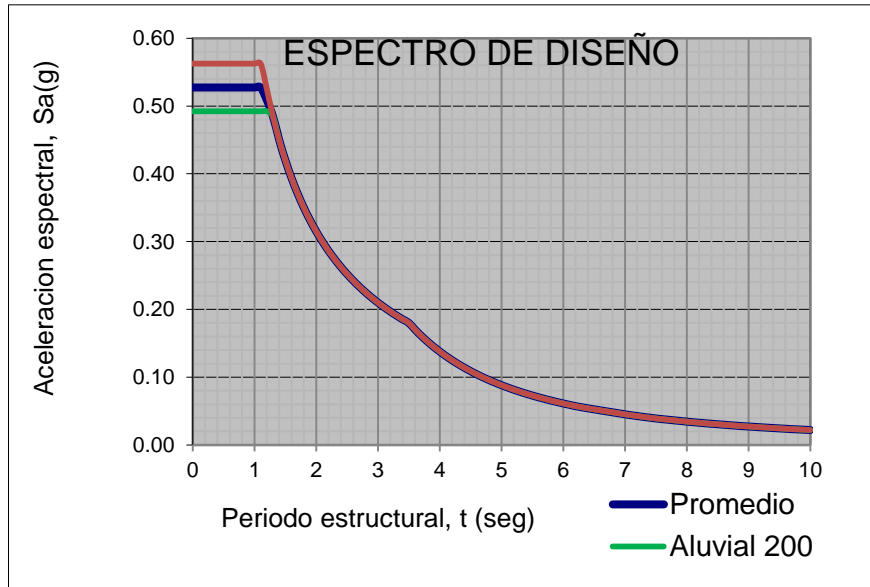
“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

$$Sa = 2.5 Aa Fa I \quad \text{Entre } T=0 \text{ y } T=T_c$$

$$Sa = (1.2 A_v F_v I) / T \quad \text{Entre } T=T_c \text{ y } T=T_L$$

$$Sa = (1.2 A_v F_v T_L I) / T^2 \quad \text{Para } T > T_L$$



Diseño			
T	Prom.	AL.200	AL. 100
0.00	0.527	0.492	0.563
0.10	0.527	0.492	0.563
0.20	0.527	0.492	0.563
0.30	0.527	0.492	0.563
0.40	0.527	0.492	0.563
0.50	0.527	0.492	0.563
0.60	0.527	0.492	0.563
0.70	0.527	0.492	0.563
0.80	0.527	0.492	0.563
0.90	0.527	0.492	0.563
1.00	0.527	0.492	0.563
1.10	0.527	0.492	0.563
1.20	0.509	0.492	0.525
1.30	0.485	0.485	0.485
1.40	0.450	0.450	0.450
1.50	0.420	0.420	0.420
1.60	0.394	0.394	0.394
1.70	0.371	0.371	0.371
1.80	0.350	0.350	0.350
1.90	0.332	0.332	0.332
2.00	0.315	0.315	0.315
2.10	0.300	0.300	0.300
2.20	0.286	0.286	0.286
2.30	0.274	0.274	0.274
2.40	0.263	0.263	0.263
2.50	0.252	0.252	0.252
2.60	0.242	0.242	0.242
2.70	0.233	0.233	0.233
2.80	0.225	0.225	0.225
2.90	0.217	0.217	0.217



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SIMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL

$T_a = C_t h_n^\alpha$
 $C_t = 0.047$ A.4.2.1
 $\alpha = 0.9$
 $h_n = 2.77 \text{ m}$

 $T_a = 0.12$ segundos

 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.37$
 $T = C_u - T_a$

 $T = 0.16$ segundos
 $S_a = 0.30 \text{ g}$

3.00	0.210	0.210	0.210
3.10	0.203	0.203	0.203
3.20	0.197	0.197	0.197
3.30	0.191	0.191	0.191
3.40	0.185	0.185	0.185
3.50	0.180	0.180	0.180
3.60	0.170	0.170	0.170
3.70	0.161	0.161	0.161
3.80	0.153	0.153	0.153
3.90	0.145	0.145	0.145
4.00	0.138	0.138	0.138
4.10	0.131	0.131	0.131
4.20	0.125	0.125	0.125
4.30	0.119	0.119	0.119
4.40	0.114	0.114	0.114
4.50	0.109	0.109	0.109
4.60	0.104	0.104	0.104
4.70	0.100	0.100	0.100
4.80	0.096	0.096	0.096
4.90	0.092	0.092	0.092
5.00	0.088	0.088	0.088
5.10	0.085	0.085	0.085
5.20	0.082	0.082	0.082
5.30	0.078	0.078	0.078
5.40	0.076	0.076	0.076
5.50	0.073	0.073	0.073
5.60	0.070	0.070	0.070
5.70	0.068	0.068	0.068
5.80	0.066	0.066	0.066
5.90	0.063	0.063	0.063
6.00	0.061	0.061	0.061
6.10	0.059	0.059	0.059
6.30	0.056	0.056	0.056
7.30	0.041	0.041	0.041
8.30	0.032	0.032	0.032
9.30	0.025	0.025	0.025
10.00	0.022	0.022	0.022



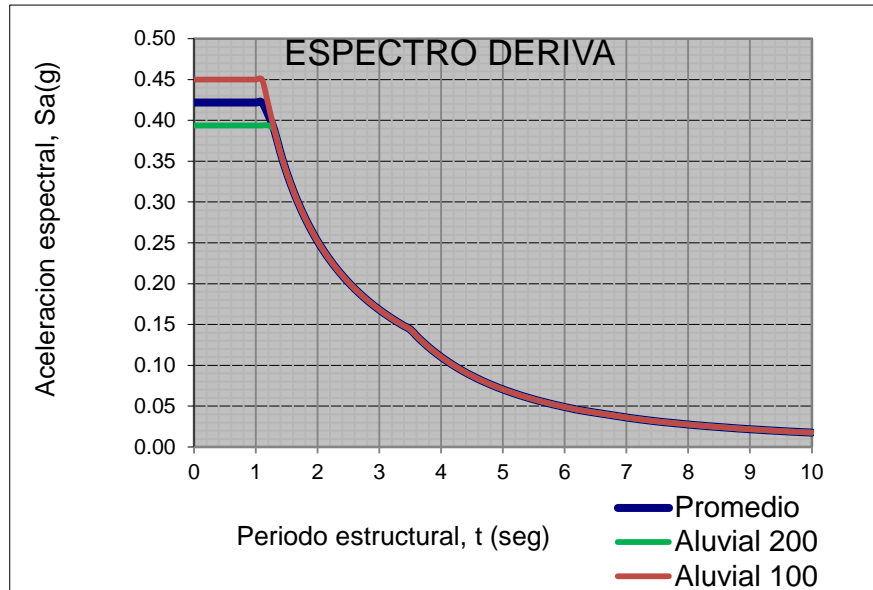
**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200



T	Deriva		
	Prom.	AL.200	Al. 100
0.00	0.422	0.394	0.450
0.10	0.422	0.394	0.450
0.20	0.422	0.394	0.450
0.30	0.422	0.394	0.450
0.40	0.422	0.394	0.450
0.50	0.422	0.394	0.450
0.60	0.422	0.394	0.450
0.70	0.422	0.394	0.450
0.80	0.422	0.394	0.450
0.90	0.422	0.394	0.450
1.00	0.422	0.394	0.450
1.10	0.422	0.394	0.450
1.20	0.407	0.394	0.420
1.30	0.388	0.388	0.388
1.40	0.360	0.360	0.360
1.50	0.336	0.336	0.336
1.60	0.315	0.315	0.315
1.70	0.296	0.296	0.296
1.80	0.280	0.280	0.280
1.90	0.265	0.265	0.265
2.00	0.252	0.252	0.252
2.10	0.240	0.240	0.240
2.20	0.229	0.229	0.229
2.30	0.219	0.219	0.219
2.40	0.210	0.210	0.210
2.50	0.202	0.202	0.202
2.60	0.194	0.194	0.194
2.70	0.187	0.187	0.187
2.80	0.180	0.180	0.180
2.90	0.174	0.174	0.174
3.00	0.168	0.168	0.168
3.10	0.163	0.163	0.163
3.20	0.158	0.158	0.158
3.30	0.153	0.153	0.153
3.40	0.148	0.148	0.148
3.50	0.144	0.144	0.144
3.60	0.136	0.136	0.136
3.70	0.129	0.129	0.129
3.80	0.122	0.122	0.122
3.90	0.116	0.116	0.116



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**




CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

4.00	0.110	0.110	0.110
4.10	0.105	0.105	0.105
4.20	0.100	0.100	0.100
4.30	0.095	0.095	0.095
4.40	0.091	0.091	0.091
4.50	0.087	0.087	0.087
4.60	0.083	0.083	0.083
4.70	0.080	0.080	0.080
4.80	0.077	0.077	0.077
4.90	0.073	0.073	0.073
5.00	0.071	0.071	0.071
5.10	0.068	0.068	0.068
5.20	0.065	0.065	0.065
5.30	0.063	0.063	0.063
5.40	0.060	0.060	0.060
5.50	0.058	0.058	0.058
5.60	0.056	0.056	0.056
5.70	0.054	0.054	0.054
5.80	0.052	0.052	0.052
5.90	0.051	0.051	0.051
6.00	0.049	0.049	0.049
6.10	0.047	0.047	0.047
6.30	0.044	0.044	0.044
7.30	0.033	0.033	0.033
8.30	0.026	0.026	0.026
9.30	0.020	0.020	0.020
10.00	0.018	0.018	0.018



DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL VULNERABILIDAD	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S	Versión 0: Enero 2016
		CONTRATO No. 937 DE 2015

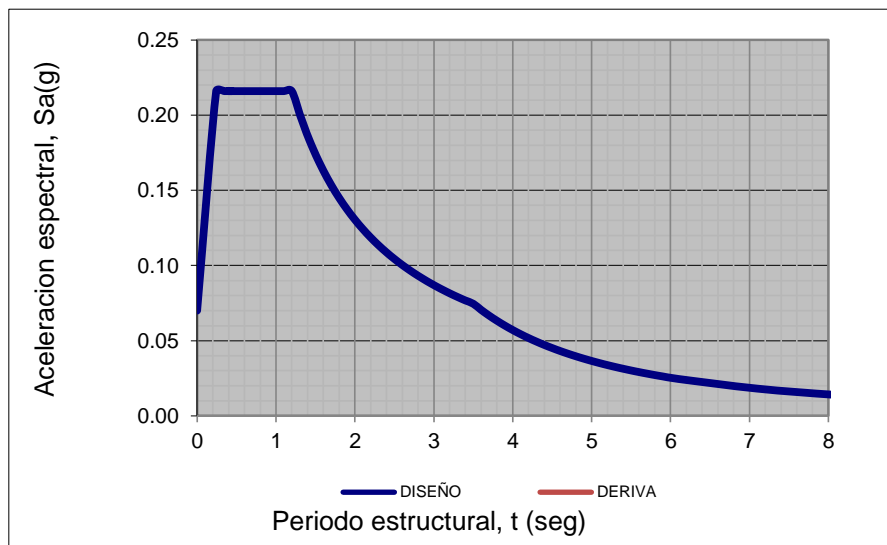
"CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4".

ESPECTRO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA COEFICIENTES DE UMBRAL DE DAÑO

ZONA: ALUVIAL 200

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION
A_d	0.06 g	Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño
A_{0d}	0.07 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
F_a	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
F_v	2.90	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
T_{0d}	0.24 s	Periodo inicial de umbral de daño (s)
T_{cd}	1.21 s	Periodo corto (s)
T_{Ld}	3.50 s	Periodo largo (s)
S_a	0.22	Aceleración espectral (g)
T	0.12	Periodo de vibración (s) NSR-10

MICRO (DISEÑO)			$S_a = A_{0d}$	Para $T=0$
T(sg)	S_a	$0,3 \cdot S_a$	$S_a = 3 A_d F_a$	Entre $T=T_{0d}$ y $T=T_{cd}$
0.00	0.070	0.021	$S_a = (1.5 A_d F_v) / T$	Entre $T=T_{cd}$ y $T=T_{Ld}$
0.24	0.216	0.065	$S_a = (1.5 A_d F_v T_{Ld}) / T^2$	Para $T > T_{Ld}$
0.34	0.216	0.065		
0.44	0.216	0.065		
0.40	0.216	0.065		
0.50	0.216	0.065		
0.60	0.216	0.065		
0.70	0.216	0.065		
0.80	0.216	0.065		
0.90	0.216	0.065		
1.00	0.216	0.065		
1.10	0.216	0.065		
1.20	0.216	0.065		
1.30	0.201	0.060		
1.30	0.201	0.060		
1.39	0.188	0.056		
1.40	0.186	0.056		
1.45	0.181	0.054		
1.50	0.174	0.052		
1.52	0.172	0.052		
1.60	0.163	0.049		
1.70	0.154	0.046		
1.80	0.145	0.044		
1.90	0.137	0.041		
2.00	0.131	0.039		
2.10	0.124	0.037		
2.20	0.119	0.036		
2.30	0.113	0.034		
2.40	0.109	0.033		



PERIODO FUNDAMENTAL

$$T_a = C_t h_n^\alpha$$


$C_t = 0.047$ A.4.2.1

$\alpha = 0.9$

$h_n = 2.77 \text{ m}$

$T_a = 0.12 \text{ segundos}$



DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL VULNERABILIDAD	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S	Versión 0: Enero 2016
		CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

2.50	0.104	0.031
2.60	0.100	0.030
2.70	0.097	0.029
2.80	0.093	0.028
2.90	0.090	0.027
2.92	0.089	0.027
3.00	0.087	0.026
3.06	0.085	0.026
3.10	0.084	0.025
3.20	0.082	0.024
3.30	0.079	0.024
3.40	0.077	0.023
3.50	0.075	0.022
3.60	0.070	0.021
3.70	0.067	0.020
3.80	0.063	0.019
3.90	0.060	0.018
4.00	0.057	0.017
4.10	0.054	0.016
4.20	0.052	0.016
4.30	0.049	0.015
4.40	0.047	0.014
4.50	0.045	0.014
4.60	0.043	0.013
4.70	0.041	0.012
4.80	0.040	0.012
4.90	0.038	0.011
5.00	0.037	0.011
5.10	0.035	0.011
5.20	0.034	0.010
5.30	0.033	0.010
5.40	0.031	0.009
5.50	0.030	0.009
5.60	0.029	0.009
5.70	0.028	0.008
5.80	0.027	0.008
5.90	0.026	0.008
6.10	0.025	0.007
7.10	0.018	0.005
8.10	0.014	0.004
9.10	0.011	0.003
20.00	0.002	0.001
80.00	0.000	0.000



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.4.2 ANÁLISIS SÍSMICO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: **CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4**

ESTRUCTURA EVALUADA: **REFORZAMIENTO ESTRUCTURA 2.3 - (PORTICOS NUEVOS)**

SISTEMA ESTRUCTURAL: Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: **BOGOTÁ D.C.**

Perfil de suelo: **Aluvial 200**

Grupo de uso: **Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad**

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de diseño.	Aa=	0.150	0.150	g
Aceleración que representa la velocidad horizontal	Av=	0.200	0.200	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en	Ao=	0.180	0.160	g
Coefficiente de amplificación que afecta la	Fa=	1.200	1.050	
Coefficiente de amplificación que afecta la	Fv=	2.100	2.100	
Coefficiente de importancia (DERIVA).	I=	1.000	1.000	
Coefficiente de importancia (DISEÑO).	I=	1.250	1.250	
Periodo corto.	Tc=	1.120	1.280	s
Periodo largo.	Tl=	3.500	3.500	s
Periodo fundamental de la edificación(s)(NSR-10).	Ta=	0.118		s
Periodo maximo de vibracion (s)(NSR-10).	T=	0.160	0.160	s
Periodo de vibracion (s)(Modelo Computacional)	Tx=	0.160		s
Periodo de vibracion (s)(Modelo Computacional)	Ty=	0.167		s
Aceleracion espectral (g) Definitivo entre FHE y	Sax=	0.527		g
Aceleracion espectral (g) Definitivo entre FHE y	Say=	0.527		g

ESPECIFICACIONES :

$f_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$

(40.000 p.s.i.)

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$

(40.000 p.s.i.)

Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA NUEVAS.

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

NORMAS :

La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

VOLUMEN EN VIGAS

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (N+2.77)

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD TOTAL (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m³)
0.30	x	0.40	x	79.88	x	22	=	9.59

VOLUMEN VIGAS N+2.77 = 9.59
PORCENTAJE CORRECCION POR NODOS = 7%
VOLUMEN TOTAL VIGAS N+3.77 = 8.88



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

VOLUMEN EN COLUMNAS

VOLUMEN COLUMNAS (N+0.00)

AREA TRANSVERSAL (m ²)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.09	x	2.77	x	12	=	2.99

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS N+0.00 = 2.99



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

CALCULO DE DENSIDADES

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : (N+2.77)

$$\text{Volumen Vigas} = 8.88 \text{ m}^3$$

$$\text{Area placa} = 127.71 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{8.88 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{127.71} = 0.167 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : (N+0.00)

$$\text{Volumen Columnas} = 2.99 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 127.71 \text{ m}^2$$

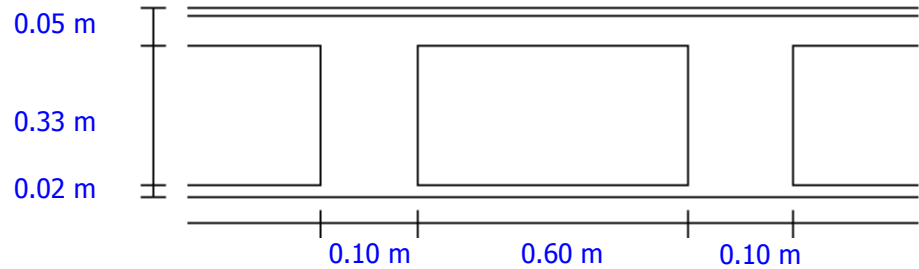
$$\rho \text{ Columnas} = \frac{2.99 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{127.71} = 0.056 \text{ T/m}^2$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

AVALUO DE CARGAS

NIVEL : **(N+2.77)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m ²
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m ²
Peso viguetas	=	0.33	×	0.10	×	2.40	= 0.113 T/m ²
				0.70			
Membrana impermeable, bituminosa, superficie lisa	=				=	0.010	T/m ²
Luminarias	=				=	0.005	T/m ²
					C.M.	= 0.296	T/m²
					C.V.	= 0.180	T/m²

$$\mathbf{C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.}$$

$$C.U. = 0.64 \quad T/m^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = 0.17 \quad T/m^2$$

$$\mathbf{Carga Viva + Carga Muerta = 0.64 \quad T/m^2}$$

$$\mathbf{Carga Muerta = 0.46 \quad T/m^2}$$

NIVEL : **(N+0.00)**

$$\rho \text{ Columnas} = 0.06 \quad T/m^2$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

ANÁLISIS SÍSMICO DISEÑO

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m²]	Carga Muerta [T/m²]	Masa [T s²/m]
(N+2.71 - PLACA)	127.71	0.296	3.86
(N+2.71 - VIGAS)	127.71	0.167	2.17
(N+0.00)	127.71	0.056	0.73

ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+2.71 - PLACA)	59.13		2.77	9.36	1.00	30.86	2.77
		2.77					
(N+0.00)	7.18		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PESO TOTAL EDIFICIO	66.31 T
PESO TOTAL SISMICO	62.72 T

9 30.86

$C_t = 0.047$
 $h_n = 2.77 \quad m$
 $T_a = 0.12 \quad s$
 $T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.15$
 $S_a = 0.492 \quad g$
 $K = 1.00$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.492 g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 30.86 T$ $(V_s = S_a \times W_{estructura})$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+2.71 - PLACA)	59.13		2.77	9.36	1.00	30.86	2.77
		2.77					
(N+0.00)	7.18		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PESO TOTAL EDIFICIO	66.31 T
PESO TOTAL SISMICO	62.72 T

9 30.86

$C_t = 0.047$
 $h_n = 2.77 \quad m$
 $T_a = 0.118 \quad s$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.147$


$S_a = 0.492 \quad g$
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.492 \quad g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 30.86 \quad T$ $(V_s = S_a \times W_{estructura})$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **REGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

Vtx = 34.22 T > 0.80 Vs = 24.69 T **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

Vty = 34.12 T > 0.80 Vs = 24.69 T **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

Tx = 0.160 s
Sax = 0.527 g


Ty = 0.167 s
Say = 0.527 g

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
Case	Item Type	Item	Static	Dynamic
			%	%
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios				
Case	Mode	Period	UX	UY
		sec		
Modal	1	0.167	0.0045	0.9788
Modal	2	0.16	0.9836	0.0064
Modal	3	0.135	0.0119	0.0148

TABLE: Base Reactions		
Load Case/Combo	FX	FY
	tonf	tonf
SISMOX 100% Max	32.76	9.89
SISMOY 100% Max	9.92	32.65



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 32.76 \text{ T}$$

$$F2 = 9.89 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vtx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = \mathbf{34.22 \text{ T}}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 9.92 \text{ T}$$

$$F2 = 32.65 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = \mathbf{34.12 \text{ T}}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

ANÁLISIS SÍSMICO DERIVA

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
(N+2.71 - PLACA)	127.71	0.296	3.86
(N+2.71 - VIGAS)	127.71	0.167	2.17
(N+0.00)	127.71	0.056	0.73

ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+2.71 - PLACA)	59.13		2.77	9.36	1.00	0.00	2.77
		2.77					
(N+0.00)	7.18		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00					

PESO TOTAL EDIFICIO	66.31 T
PESO TOTAL SISMICO	62.72 T

9.36

0.00

$C_t = 0.047$
 $h_n = 2.77 \text{ m}$
 $T_a = 0.118 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.147$

$S_a = 0.422 \text{ g}$
 $K = 1.00$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.422 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 26.47 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.16)	59.13		2.77	9.36	1.00	26.47	2.77
		2.77					
(N+2.71)	7.18		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00					

PESO TOTAL EDIFICIO	66.31 T
PESO TOTAL SISMICO	62.72 T

9.36

26.47

$C_t = 0.047$
 $h_n = 2.77 \text{ m}$
 $T_a = 0.118 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.147$

$S_a = 0.422 \text{ g}$
 $K = 1.00$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza


$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.422 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 26.47 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **REGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 27.40 \text{ T} > 0.80 V_s = 21.17 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 27.32 \text{ T} > 0.80 V_s = 21.17 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.160 \text{ s}$

$S_{ax} = 0.422 \text{ s}$

$T_y = 0.167 \text{ s}$

$S_{ay} = 0.422 \text{ s}$

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
Case	Item Type	Item	Static	Dynamic
			%	%
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios				
Case	Mode	Period	UX	UY
		sec		
Modal	1	0.167	0.0045	0.9788
Modal	2	0.16	0.9836	0.0064
Modal	3	0.135	0.0119	0.0148

TABLE: Base Reactions		
Load Case/Combo	FX	FY
	tonf	tonf
DERIVAX 100% Max	26.23	7.92
DERIVAY 100% Max	7.94	26.14



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 26.23 \text{ T}$$

$$F2 = 7.92 \text{ T}$$

$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 27.40 \text{ T}$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 7.94 \text{ T}$$

$$F2 = 26.14 \text{ T}$$

$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 27.32 \text{ T}$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
C1-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE C1	N+2.77	2.77	-0.00217	-0.00081	0.23	2.77	O.K.	0.08	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
C1-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE C1	N+2.77	2.77	-0.00217	-0.00095	0.24	2.77	O.K.	0.09	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A2-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A2	N+2.77	2.77	-0.00258	-0.00081	0.27	2.77	O.K.	0.10	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = **1.00%**

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A2-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A2	N+2.77	2.77	-0.00258	-0.00095	0.28	2.77	O.K.	0.10	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A1-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A1	N+2.77	2.77	-0.00279	-0.00095	0.29	2.77	O.K.	0.11	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A1-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A1	N+2.77	2.77	-0.00279	-0.00081	0.29	2.77	O.K.	0.10	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN X

COMBINACION

0.9D+1Sx

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
C1-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE C1	N+2.77	2.77	-0.00219	-0.00080	0.23	2.77	O.K.	0.08	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
C1-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE C1	N+2.77	2.77	-0.00219	-0.00093	0.24	2.77	O.K.	0.09	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A2-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A2	N+2.77	2.77	-0.00259	-0.00093	0.27	2.77	O.K.	0.10	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A2-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A2	N+2.77	2.77	-0.00259	-0.00080	0.27	2.77	O.K.	0.10	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A1-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A1	N+2.77	2.77	-0.00278	-0.00080	0.29	2.77	O.K.	0.10	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A1-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A1	N+2.77	2.77	-0.00278	-0.00093	0.29	2.77	O.K.	0.11	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = **1.00%**

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
3"-A1									
PORTICO EJE 3"	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00077	-0.00248	0.26	2.77	O.K.	0.09	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
3"-C1									
PORTICO EJE 3"	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00077	-0.00296	0.31	2.77	O.K.	0.11	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4'-A1									
PORTICO EJE 4'	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00077	-0.00268	0.28	2.77	O.K.	0.10	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4'-C1									
PORTICO EJE 4'	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00098	-0.00268	0.29	2.77	O.K.	0.10	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4''-A1									
PORTICO EJE 4''	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00098	-0.00248	0.27	2.77	O.K.	0.10	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4''-C1									
PORTICO EJE 4''	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00077	-0.00248	0.26	2.77	O.K.	0.09	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN Y COMBINACION 0.9D+1SY

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
3"-A1									
PORTICO EJE 3"	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00079	-0.00293	0.30	2.77	O.K.	0.11	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
3"-C1									
PORTICO EJE 3"	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00097	-0.00293	0.31	2.77	O.K.	0.11	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4'-A1									
PORTICO EJE 4'	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00079	-0.00267	0.28	2.77	O.K.	0.10	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4'-C1									
PORTICO EJE 4'	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00097	-0.00267	0.28	2.77	O.K.	0.10	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4''-A1									
PORTICO EJE 4''	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00097	-0.00247	0.27	2.77	O.K.	0.10	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4''-C1									
PORTICO EJE 4''	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00079	-0.00247	0.26	2.77	O.K.	0.09	O.K.

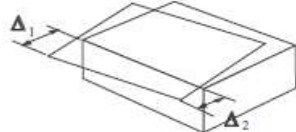


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

Irregularidad TIPO 1aP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.90$

Irregularidad TIPO 1bP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.80$

Tipo 1aP — Irregularidad torsional $\phi_p = 0.9$ $1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$	Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema $\phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$
	

SISMO EN X

COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 2'				ϕ_p			ϕ_p
	C1-3"	A2-4"	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]						
BASE	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00
N+2.77	0.23	0.28	0.30	REGULAR	1.00	0.35	REGULAR	1.00

SISMO EN X

COMBINACION 0.9D+1Sx

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 5				ϕ_p			ϕ_p
	A2-3"	A1-4"	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]						
BASE	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00
N+2.77	0.24	0.29	0.32	REGULAR	1.00	0.37	REGULAR	1.00



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

SISMO EN Y COMBINACION **1,2D+1Sy+1L**

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE G				Øp			Øp
	3"-C1	4"-C1						
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		1.00	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		1.00
BASE	0.00	0.00	0.00	REGULAR		0.00	REGULAR	
N+2.77	0.31	0.26	0.34	REGULAR	1.00	0.40	REGULAR	1.00

SISMO EN Y COMBINACION **0.9D+1SY**

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE F				Øp			Øp
	3"-A1	4"-A1						
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		1.00	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		1.00
PISO	0.00	0.00	0.00	REGULAR		0.00	REGULAR	
N+2.77	0.30	0.26	0.34	REGULAR	1.00	0.39	REGULAR	1.00



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN AMPLIFICACIÓN DE TORSIÓN ACCIDENTAL

Si existe irregularidades en planta tipo 1P (ver tabla A 3-6, NSR-10), la torsión accidental en cada nivel debe aumentarse con el coeficiente de amplificación A_x .

$$A_x = \left[\begin{array}{c} \delta_{\text{máx}} \\ 1.2 \delta_{\text{prom}} \end{array} \right]^2 \leq 3.0$$

SISMO EN X

CASO DE CARGA

1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	C1-3"			C1-4"			$\delta_{\text{máx}}$ [m]	Ax	
	δ_x [m]	δ_y [m]	δ_t [m]	δ_x [m]	δ_y [m]	δ_t [m]			
PISO									
BASE	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000		
N+2.77	-0.0022	-0.0008	0.00231	-0.0022	-0.0010	0.00236	0.00236	0.84	O.K.

COLUMNA	A2-4"			A1-4"			$\delta_{\text{máx}}$ [m]	Ax	
	δ_x [m]	δ_y [m]	δ_t [m]	δ_x [m]	δ_y [m]	δ_t [m]			
PISO									
BASE	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000		
N+2.77	-0.0026	-0.0010	0.00275	-0.0028	-0.0008	0.00290	0.00290	0.86	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

SISMO EN Y CASO DE CARGA **1,2D+1Sy+1L**

COLUMNA	4'-A1			4'-C1			$\delta_{\text{máx}}$ [m]	Ax	
	δx [m]	δy [m]	δt [m]	δx [m]	δy [m]	δt [m]			
PISO									
BASE	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000		
N+2.77	-0.0008	-0.0027	0.00279	-0.0010	-0.0027	0.00286	0.00286	0.84	O.K.

COLUMNA	4''-A1			4''-C1			$\delta_{\text{máx}}$ [m]	Ax	
	δx [m]	δy [m]	δt [m]	δx [m]	δy [m]	δt [m]			
PISO									
BASE	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000		
N+2.77	-0.0010	-0.0025	0.00267	-0.0008	-0.0025	0.00260	0.00267	0.84	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISION DE IRREGULARIDADES

IRREGULARIDADES EN PLANTA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øp	SI	NO	Øp ADOPTADO
Irregularidad Torsional.....	1aP	0.90		X	1.00
Irregularidad Tosional extrema	1bP	0.80		X	1.00
Retrosesos en las Esquinas.....	2P	0.90		X	1.00
Irregularidad del Diafragma.....	3P	0.90		X	1.00
Desplazamiento de los Planos de Acción.....	4P	0.80		X	1.00
Sistemas no Paralelos.....	5P	0.90		X	1.00

Øp DEFINITIVO =	1.00
------------------------	-------------

IRREGULARIDADES EN ALTURA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øa	SI	NO	Øa ADOPTADO
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez).....	1aA	0.90		X	1.00
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)..	1bA	0.80		X	1.00
Distribución de Masa.....	2A	0.90		X	1.00
Irregularidad Geométrica.....	3A	0.90		X	1.00
Desplazamiento del Plano de Acción.....	4A	0.80		X	1.00
Piso Débil - Discontinuidad en la Resistencia.	5A	0.80		X	1.00

Øa DEFINITIVO =	1.00
------------------------	-------------

Teniendo en cuenta el tipo de irregularidad

Coefficiente de Capacidad de Disipación de Energía : $R = \text{Øp} \times \text{Øa} \times \text{Ør} \times \text{Ro}$

donde :
 $\text{Øp} = 1.00$
 $\text{Øa} = 1.00$
 $\text{Ør} = 1.00$

Para Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

$\text{Ro} = 5.00$

R' = 5.00



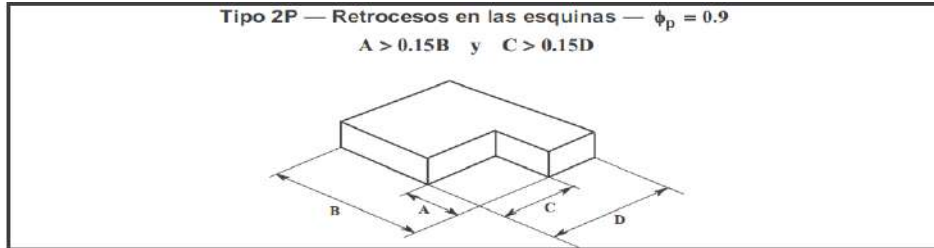
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL



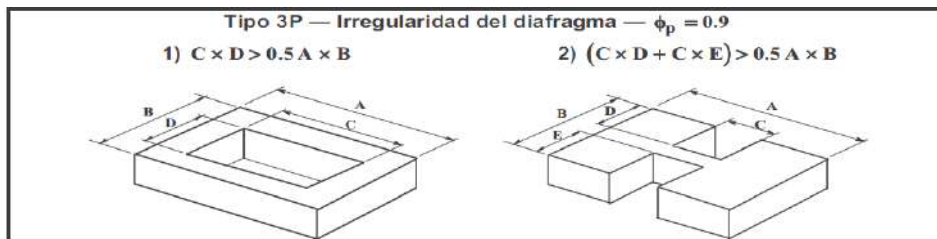
Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

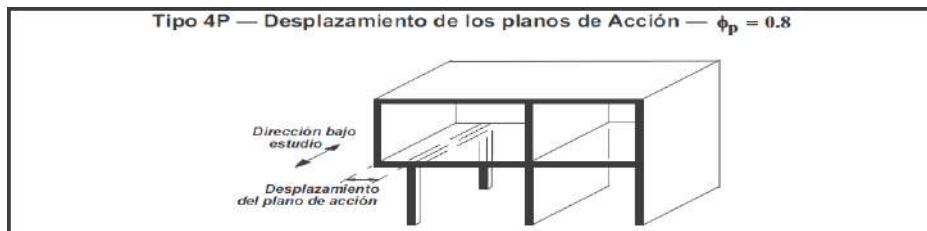
Irregularidad TIPO 2P: $A > 0.15B$ Y $C > .15E$ $\phi_p = 0.90$



Irregularidad TIPO 3P: $\phi_p = 0.90$



Irregularidad TIPO 4P: $\phi_p = 0.80$



Irregularidad TIPO 5P: $\phi_p = 0.90$

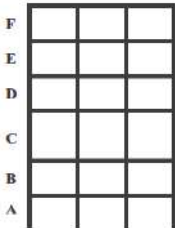


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		<p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>

IRREGULARIDADES EN ALTURA

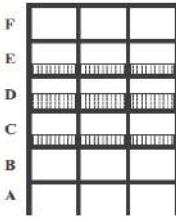
Irregularidad TIPO 1bA:

$\phi_p = 0.80$

<p style="text-align: center;">Tipo 1aA — Piso flexible $\phi_a = 0.9$ $0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C < 0.70 \text{ Rigidez } K_D$ o $0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3 \leq \text{Rigidez } K_C < 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3$</p>	
<p style="text-align: center;">Tipo 1bA — Piso flexible extremo $\phi_a = 0.8$ $\text{Rigidez } K_C < 0.60 \text{ Rigidez } K_D$ o $\text{Rigidez } K_C < 0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3$</p>	

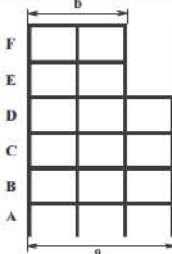
Irregularidad TIPO 2A:

$\phi_p = 0.90$

<p style="text-align: center;">Tipo 2A — Distribución masa — $\phi_a = 0.9$</p> <p style="text-align: center;">$m_D > 1.50 m_E$ o $m_D > 1.50 m_C$</p>	
---	--

Irregularidad TIPO 3A:

$\phi_p = 0.90$

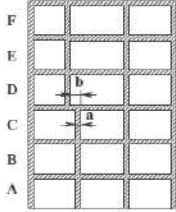
<p style="text-align: center;">Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$</p> <p style="text-align: center;">$a > 1.30 b$</p>	
---	---



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

Irregularidad TIPO 4A:

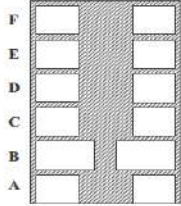
$\phi_p = 1.00$

<p>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$</p> <p>$b > a$</p>	
---	---


Irregularidad TIPO 5aA:
Irregularidad TIPO 5bA:

$\phi_p = 1.00$

$\phi_p = 1.00$

<p>Tipo 5aA — Piso débil $\phi_a = 0.9$</p> <p>$0.65 \text{ Resist. Piso C} \leq \text{Resist. Piso B} < 0.80 \text{ Resist. Piso C}$</p>	
<p>Tipo 5bA — Piso débil extremo $\phi_a = 0.8$</p> <p>$\text{Resistencia Piso B} < 0.65 \text{ Resistencia Piso C}$</p>	



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

RESISTENCIA EFECTIVA

A.10.2.2 — ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL — Debe calificarse el estado del sistema estructural de la edificación de una manera totalmente cualitativa con base en la calidad del diseño y construcción de la estructura original y en su estado actual. Esta calificación se debe realizar de la manera prescrita a continuación:

A.10.2.2.1 — Calidad del diseño y la construcción de la estructura original — Esta calificación se define en términos de la mejor tecnología existente en la época en que se construyó la edificación. Al respecto se puede utilizar información tal como: registros de interventoría la construcción y ensayos realizados especialmente para ello. Dentro de la calificación debe tenerse en cuenta el potencial de mal comportamiento de la edificación debido a distribución irregular de la masa o la rigidez, ausencia de diafragmas, anclajes, amarres y otros elementos necesarios para garantizar su buen comportamiento de ella ante las distintas solicitaciones. La calidad del diseño y la construcción de la estructura original deben calificarse como buena, regular o mala.

A.10.2.2.2 — Estado de la estructura — Debe hacerse una calificación del estado actual de la estructura de la edificación, basada en aspectos tales como: sismos que la puedan haber afectado, fisuración por cambios de temperatura, corrosión de las armaduras, asentamientos diferenciales, reformas, deflexiones excesivas, estado de elementos de unión y otros aspectos que permitan determinar su estado actual. El estado de la estructura existente debe calificarse como bueno, regular o malo.


CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Tecnología de construcción de la época	1.0	Φ_c	1	0.8	0.6	
Mal comportamiento estructural debido a distribución irregular de masa y rigidez	1.0					
Ausencia de diafragmas rígidos	1.0					
Vigas de amarre en ambos sentidos de la estructura	1.0					
Vigas de amarre en la cimentación	1.0					
Calidad del diseño	1.0					
CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	1.0					

ESTADO DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Sismos que pudieran haber afectado la estructura	1.0	Φ_e	1	0.8	0.6	
Fisuración por cambios de temperatura	1.0					
Durabilidad de la estructura	1.0					
Estado de elementos de union	1.0					
Corrosión de aceros	1.0					
Asentamientos	1.0					
Deflexiones excesivas	1.0					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

RESISTENCIA DE NÚCLEOS DE CONCRETO

Promedio $f'c = 280$ Kg/cm² PLACAS
 $f'c = 280$ Kg/cm² COLUMNAS

MATERIALES

Concreto:

Vigas $f'c = 280$ Kg/cm²
 Columnas $f'c = 280$ Kg/cm²

Acero:

$f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Longitudinal
 $f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Transversal


$E_s = 2039423$ Kg/cm²

RESISTENCIA EXISTENTE DEL ELEMENTO

$$N_{ef} = \Phi_c * \Phi_e * N_{ex}$$

$\Phi_c = 1.0$
 $\Phi_e = 1.0$
 $\Phi_c * \Phi_e = 1.0$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

DESCRIPCION DEL PROYECTO (UMBRAL DEL DAÑO)

NOMBRE DEL PROYECTO: **CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4**

ESTRUCTURA EVALUADA: **REFORZAMIENTO ESTRUCTURA 2.3 - (PORTICOS NUEVOS)**

SISTEMA ESTRUCTURAL: Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: BOGOTÁ D.C.

Perfil de suelo: Aluvial 200

Grupo de uso: Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA UMBRAL DEL DAÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño.	$A_d=$	0.060	0.06	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie	$A_{od}=$	0.080	0.07	g
Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de	$F_a=$	1.400	1.20	g
Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de	$F_v=$	2.900	2.90	
Periodo inicial de umbral de daño (s)	$T_{od}=$	0.210	0.24	
Periodo corto de umbral de daño (s).	$T_{Cd}=$	1.040	1.21	
Periodo largo de umbral de daño (s).	$T_{Ld}=$	3.500	3.50	
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	$S_{adx}=$	0.234		s
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	$S_{ady}=$	0.234		s
Periodo de vibración (s).	$T_x=$	0.091		s
Periodo de vibración (s).	$T_y=$	0.028		s

ESPECIFICACIONES :

$f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$

Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA NUEVAS.

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$
(40.000 p.s.i.)

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$
(40.000 p.s.i.)

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

NORMAS :

La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

ANALISIS SÍSMICO (UMBRAL DEL DAÑO)

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m²]	Carga Muerta [T/m²]	Masa [T s²/m]
(N+2.71 - PLACA)	127.71	0.296	3.86
(N+2.71 - VIGAS)	127.71	0.167	2.17
(N+0.00)	127.71	0.056	0.73

ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+2.71)	59.13		2.71	9.16	1.00	14.68	2.71
		2.71					
(N+0.00)	7.18		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PESO TOTAL EDIFICIO	66.31 T
PESO TOTAL SISMICO	62.72 T

9.16

14.68

$$C_t = 0.047$$

$$h_n = 2.77 \quad m$$

$$T_a = 0.118 \quad s$$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza

$$(T_a = C_t h_n^{0.9})$$

$$T = C_u * T_a$$

$$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$$

$$C_u = 1.75$$

$$\mathbf{T = 0.206}$$

$$S_a = 0.216 \quad g$$

$$K = 1.00$$

Cortante sísmico en la base

$$S_{ax} = 0.234 g \quad \text{Definitivo entre FH y Análisis modal}$$

$$V_{sx} = 14.68 T \quad (V_s = S_a \times W_{estructura})$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+2.71)	59.13		2.71	9.16	1.00	15.52	2.71
		2.71					
(N+0.00)	7.18		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PESO TOTAL EDIFICIO	66.31 T
PESO TOTAL SISMICO	62.72 T

9.16

15.52

$$C_t = 0.047$$

$$h_n = 2.77 \quad m$$

$$T_a = 0.118 \quad s$$

Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza

$$(T_a = C_t h_n^{0.9})$$

$$T = C_u * T_a$$

$$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$$

$$C_u = 1.75$$

$$T = 0.206$$

$$S_a = 0.234 \quad g$$


$$K = 1.00$$

Cortante sísmico en la base

$$S_{ay} = 0.234 \quad g \quad \text{Definitivo entre FH y Análisis modal}$$

$$V_{sy} = 15.52 \quad T \quad (V_s = S_a \times W_{estructura})$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **REGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

Vtx = 15.18 T > 0.80 Vs = 11.74 T **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

Vty = 15.45 T > 0.80 Vs = 12.41 T **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

Tx = 0.160 s
Sax = 0.234 s

Ty = 0.167 s
Say = 0.234 s

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios				
Case	Mode	Period sec	UX	UY
Modal	1	0.167	0.0045	0.9788
Modal	2	0.16	0.9836	0.0064
Modal	3	0.135	0.0119	0.0148

TABLE: Base Reactions		
Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf
UMBRLX Max	14.47	4.58
UMBRLY Max	4.48	14.79



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 14.47 \text{ T}$$

$$F2 = 4.58 \text{ T}$$

$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 15.18 \text{ T}$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 4.48 \text{ T}$$

$$F2 = 14.79 \text{ T}$$

$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 15.45 \text{ T}$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA (UMBRAL DE DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
C1-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE C1	N+2.77	2.77	-0.00114	-0.00047	0.12	1.11	O.K.	0.11	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
C1-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE C1	N+2.77	2.77	-0.00114	-0.00055	0.13	1.11	O.K.	0.11	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A2-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A2	N+2.77	2.77	-0.00124	-0.00047	0.13	1.11	O.K.	0.12	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA (UMBRAL DE DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A2-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A2	N+2.77	2.77	-0.00124	-0.00055	0.14	1.11	O.K.	0.12	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A1-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A1	N+2.77	2.77	-0.00142	-0.00047	0.15	1.11	O.K.	0.13	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A1-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A1	N+2.77	2.77	-0.00142	-0.00047	0.15	1.11	O.K.	0.13	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA (UMBRAL DE DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN X COMBINACION 0.9D+1Sx

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
C1-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE C1	N+2.77	2.77	-0.00116	-0.00046	0.12	1.11	O.K.	0.11	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
C1-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE C1	N+2.77	2.77	-0.00116	-0.00053	0.13	1.11	O.K.	0.12	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A2-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A2	N+2.77	2.77	-0.00126	-0.00046	0.13	1.11	O.K.	0.12	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA (UMBRAL DE DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

- h = Altura PISO
 d (x,y) = Desplazamiento por piso
 Da = Deriva de análisis $Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
 Dp = Deriva permitida $Dp = 0.010 h$
 I_f = Índice de flexibilidad $I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A2-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A2	N+2.77	2.77	-0.00126	-0.00053	0.14	1.11	O.K.	0.12	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A1-3"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A1	N+2.77	2.77	-0.00155	-0.00046	0.16	1.11	O.K.	0.15	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
A1-4"									
PORTICO	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
EJE A1	N+2.77	2.77	-0.00155	-0.00053	0.16	1.11	O.K.	0.15	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA (UMBRAL DE DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
3"-A1									
PORTICO EJE 3"	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00040	-0.00166	0.17	1.11	O.K.	0.15	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
3"-C1									
PORTICO EJE 3"	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00058	-0.00166	0.18	1.11	O.K.	0.16	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4'-A1									
PORTICO EJE 4'	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00040	-0.00148	0.15	1.11	O.K.	0.14	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA (UMBRAL DE DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4'-C1									
PORTICO EJE 4'	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00058	-0.00148	0.16	1.11	O.K.	0.14	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4''-A1									
PORTICO EJE 4''	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00040	-0.00166	0.17	1.11	O.K.	0.15	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4''-C1									
PORTICO EJE 4''	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00058	-0.00166	0.18	1.11	O.K.	0.16	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA (UMBRAL DE DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN Y COMBINACION 0.9D+1SY

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
3"-A1									
PORTICO EJE 3"	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00116	-0.00053	0.13	1.11	O.K.	0.12	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
3"-C1									
PORTICO EJE 3"	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00155	-0.00053	0.16	1.11	O.K.	0.15	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4'-A1									
PORTICO EJE 4'	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00116	-0.00047	0.13	1.11	O.K.	0.11	O.K.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

REVISIÓN DE LA DERIVA (UMBRAL DE DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4'-C1									
PORTICO EJE 4'	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00155	-0.00047	0.16	1.11	O.K.	0.15	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4''-A1									
PORTICO EJE 4''	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00155	-0.00046	0.16	1.11	O.K.	0.15	O.K.

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
4''-C1									
PORTICO EJE 4''	BASE	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		
	N+2.77	2.77	-0.00116	-0.00046	0.12	1.11	O.K.	0.11	O.K.



<p>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</p>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p align="center">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
---	---	---

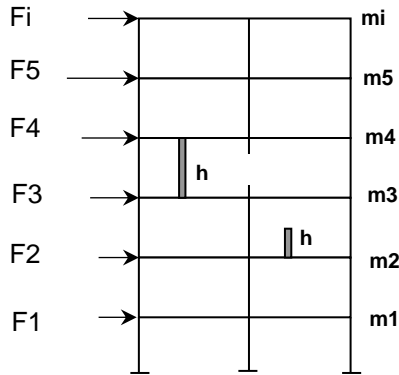
11.4.3 DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 2.3 CENIGRAF
FECHA: 29-Jul-2016

Grado min. requerido: **SUPERIOR**



- Fi**= fuerza sísmica en el nivel a analizar en ton.
- mi**= Masa del nivel a analizar en ton.
- h**= Altura del muro o antepecho.
- ai**= Aceleración en el nivel correspondiente.
- ap**= coeficiente de ampliación dinámica.
- Rp**= Coeficiente de disipación de energía
- Fm**= Fuerza sobre el muro por m²
- Mm**= Momento en la base.
- Vm**= Fuerza de corte por m de longitud.

Peso de fachadas =	1.60	kN/m ²
Peso de antepechos o parapetos.=	1.00	kN/m ²
Peso de muros divisorios.=	1.60	kN/m ²

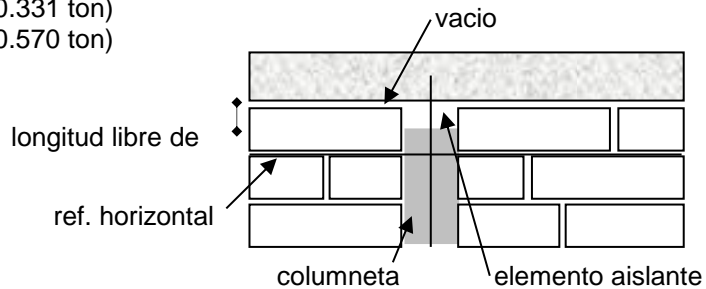
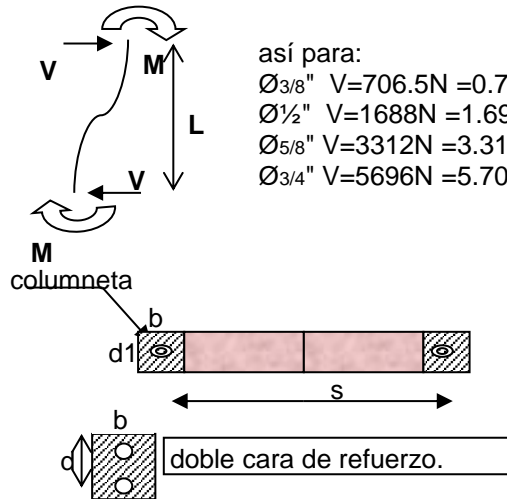
Diseño de Muros en altura parcial:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/2 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

Diseño de Muros en altura Total:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/8 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * 1/2 * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

Condición del Refuer: $M = V * L * 1/2$ $V = \frac{\pi * \delta^3 * \delta * 1/16 * 1/L}{\text{para } \delta=420 \text{ Mp}}$ $V=82.47 * \delta^3/L$
 para L=10 cm $V=0.824 * \delta^3$ (N),
 δ (mm)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 2.3 CENIGRAF

Diseño de Muros en altura total:


Número de Niveles: Rp = ap =

C O L U M N E T A S	Nivel	1
	F(Ton)	30.9
	mi(Ton)	66.3
	h(m)	2.77
	ai	0.47
	ap	1.0
	Rp	1.5
	Fm(KN/m²)	0.50
	Mm(KN/m)	0.48
	Vm(KN)	0.69
	s(m)	4.94
	b(m)	0.25
	d1(m)	0.25
	d(m)	0.25
	Ro(ρ)	4E-04
	As(flexión)	1.125
	refuerzo	1#4
	As(corte)	2.84
refuerzo	#6	
Doble cara de refuerzo.	SI	

↓* Diseño de Muros en altura parcial: *Antepechos*
 Número de Niveles: Rp = ap =

C O L U M N E T A S	Nivel	1
	F(Ton)	
	mi(Ton)	
	h(m)	
	ai	
	ap	
	Rp	
	Fm(KN/m²)	
	Mm(KN/m)	
	Vm(KN)	
	s(m)	
	b(m)	
	d1(m)	
	d(m)	
	Ro(ρ)	
	As(flexión)	
	refuerzo	
	Vs	
refuerzo		
separación (cm)		
Doble cara de refuerzo		



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.4.4 ÍNDICES DE SOBRE ESFUERZO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 ESTRUCTURA 2.3 ORDENADA ESPECTRAL DE DISEÑO CALCULADOS CON DC-CAD					
NIVEL	1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION	ELEMENTO
N+2.77	0.90	0.73	0.23	0.32	1: VIGA 4'(A1-C')
					2: VIGA 4'(A1-C')
					3: VIGA 4'(A1-C')
					4: . A1-4'

IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 ESTRUCTURA 2.3 CALCULADOS CON DC-CAD			
1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION
0.90	0.73	0.23	0.32



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

INDICES DE SOBRESFUERZO ESPECTRO DE DISEÑO "REFORZAMIENTO ESTRUCTURA 2.3" ORDENADA ESPECTRAL

COMBINACIONES DC-CAD PARA VIGAS



Definición	M	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVVIG-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENVVIG-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

COMBINACIONES DC-CAD PARA COLUMNAS



Definición	M-P	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVCOL-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENVCOL-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

CONVENCIONES



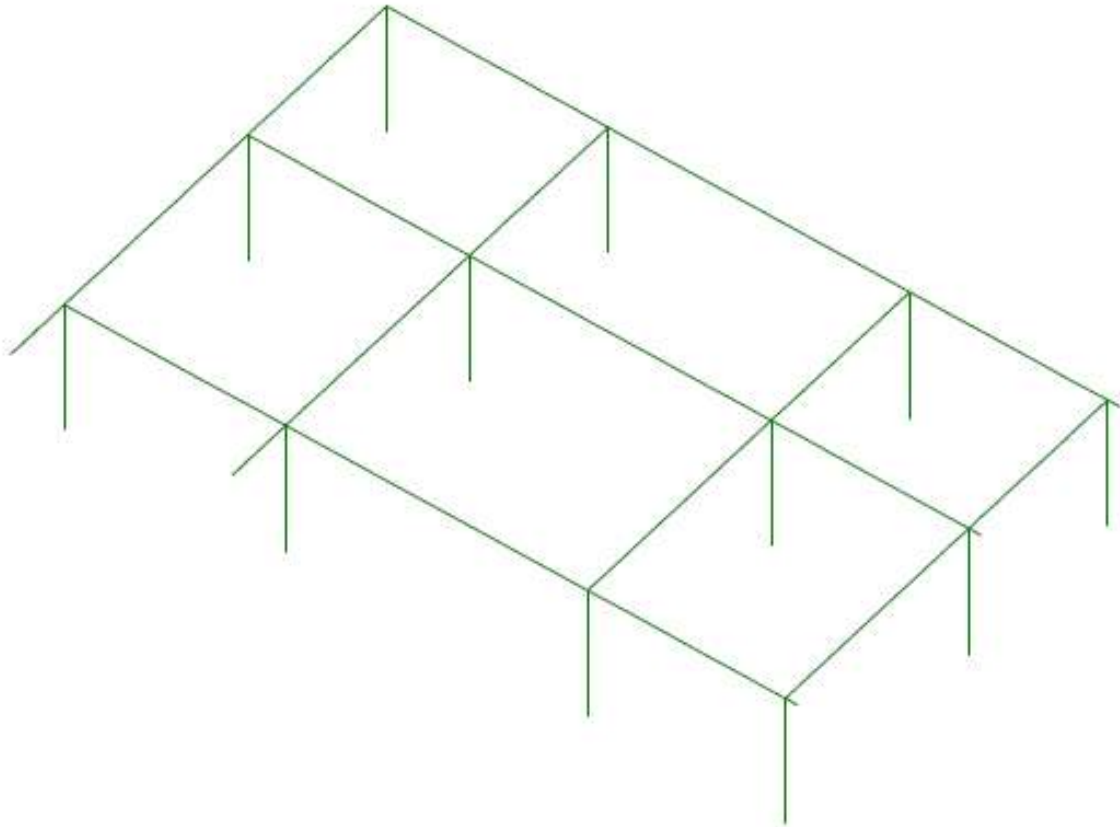
Valor	Color	
0.00	1.00	■
1.00	2.00	■
2.00	3.00	■
3.00	7.00	■
7.00	5000.0	■
Sección insuficiente		■
No necesita refuerzo		■
Sin Diseño		■



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	---	---

COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO CARGAS DE SERVICIO

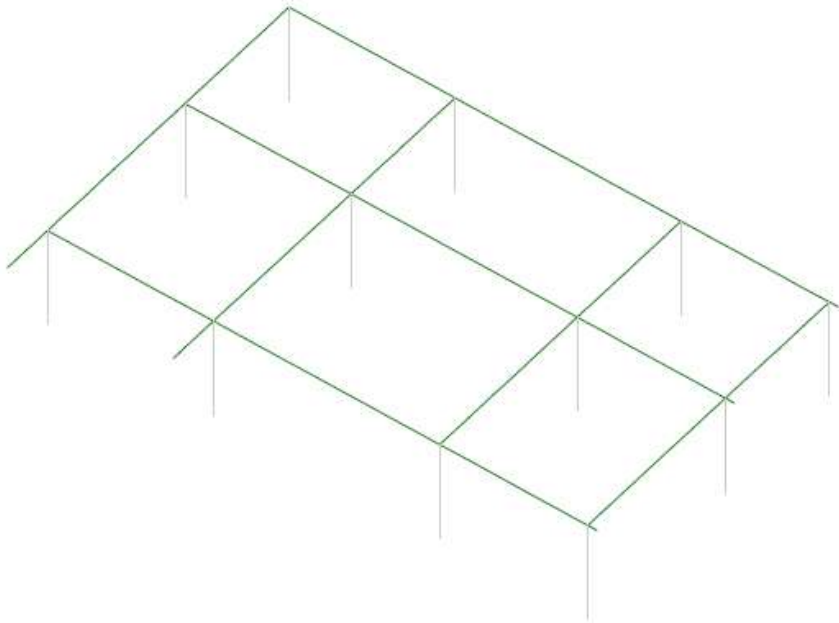
MOMENTOS POSITIVOS, MOMENTOS NEGATIVOS, CORTANTE Y FLEJO COMPRESIÓN



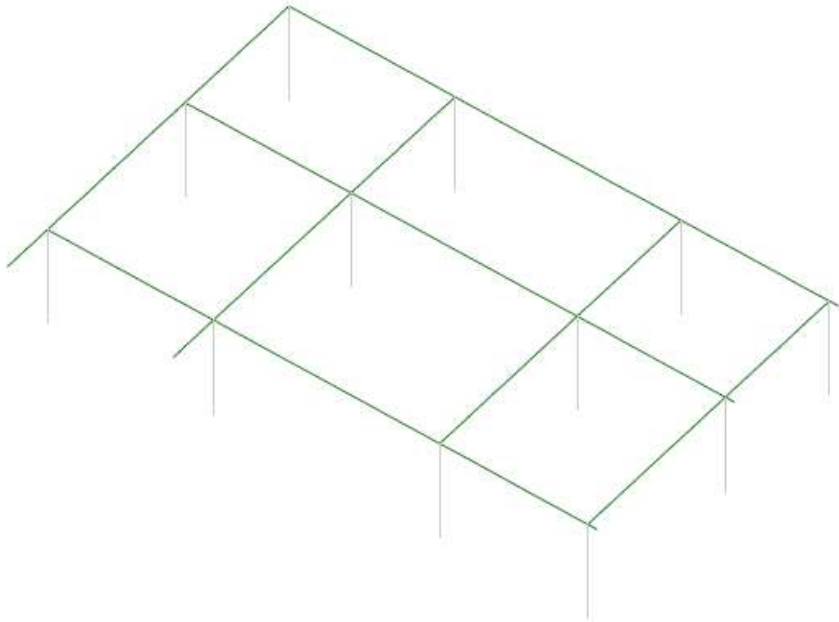
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	---	---

COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO EFFECTOS SISMICOS

MOMENTOS POSITIVOS

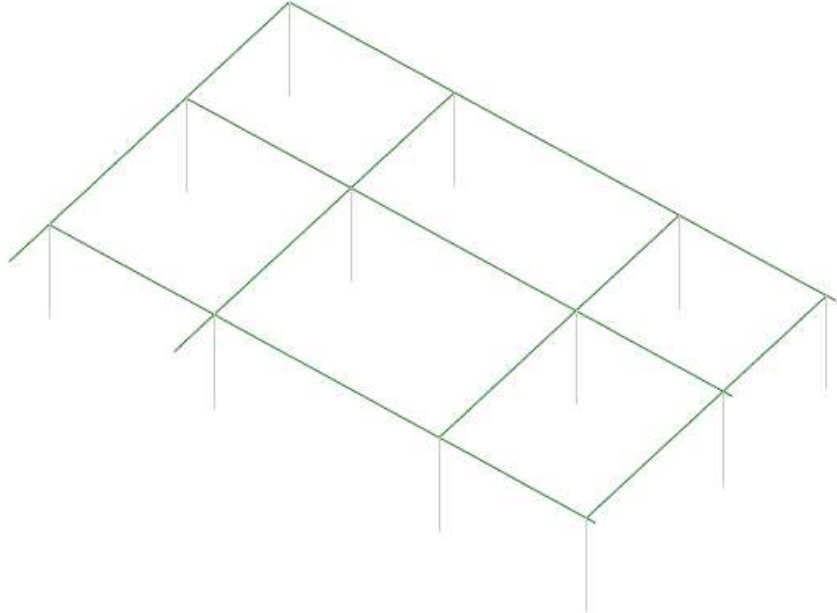


MOMENTOS NEGATIVOS

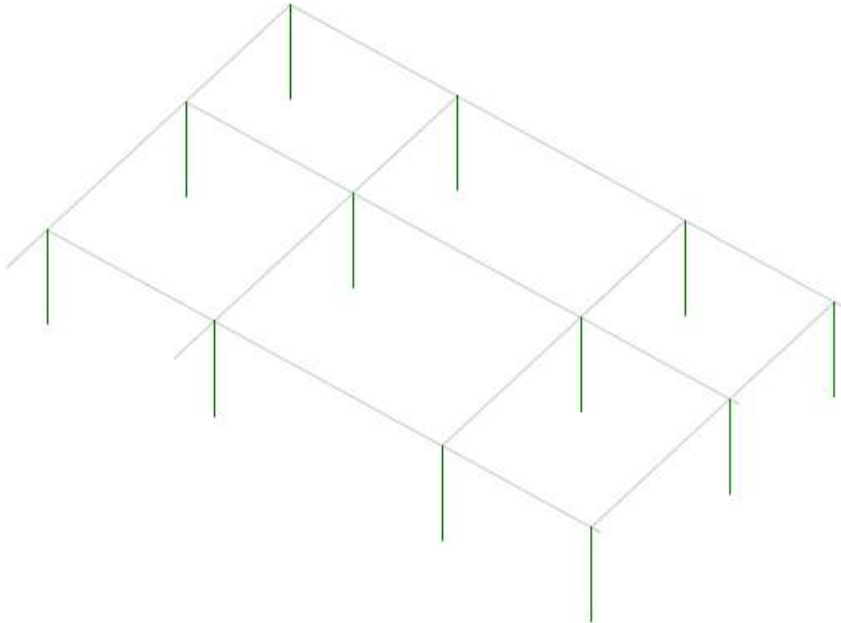


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE




FLEXO COMPRESIÓN



0.02	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 3	Sec. 9	(-28.9Ton)
0.02	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 3	Sec. 6	(-17.2Ton)
0.02	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 5	(-5.6Ton)
0.02	Cortante	VIGA C1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 2	(-28.9Ton)
0.02	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 2	Sec. 4	(-5.6Ton)
0.02	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 3	(-5.6Ton)
0.02	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 4	(-17.2Ton)
0.02	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 3	Sec. 6	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA C1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 3	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 2	(-5.6Ton)
0.02	Cortante	VIGA C1(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 9	(-28.9Ton)
0.02	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 1	(-5.6Ton)
0.02	Cortante	VIGA B3(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 3	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 3	Sec. 9	(-28.9Ton)
0.02	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 3	Sec. 6	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 0	(-5.6Ton)
0.02	Cortante	VIGA B3(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 9	(-29.1Ton)
0.02	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 3	Sec. 8	(-29.1Ton)
0.02	Cortante	VIGA B3(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 6	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA C1(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 6	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 3	Sec. 4	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA C1(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 5	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 3	Sec. 5	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 10	(-29.1Ton)
0.02	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 3	Sec. 8	(-29.1Ton)
0.02	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 4	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 4	(-17.3Ton)
0.02	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 10	(-29.1Ton)
0.02	Cortante	VIGA B3(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 8	(-29.1Ton)
0.02	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 3	Sec. 7	(-29.1Ton)
0.02	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 9	(-29.1Ton)
0.02	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 5	(-5.6Ton)
0.01	Cortante	VIGA C1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 5	(-17.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 5	(-17.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 4	(-5.6Ton)
0.01	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 3	Sec. 4	(-17.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 9	(-29.1Ton)
0.01	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 3	(-5.6Ton)
0.01	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 8	(-29.1Ton)
0.01	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 2	(-5.6Ton)
0.01	Cortante	VIGA C1(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 7	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 4	(-17.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 7	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 10	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 0	(-5.6Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 9	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 8	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 7	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 3	Sec. 5	(-17.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA B3(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 4	(-17.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 7	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 6	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 7	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 2	Sec. 5	(-17.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 5	(-17.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 6	(-29.2Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 3	Sec. 5	(-17.5Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 6	(-29.3Ton)
0.01	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 5	(-29.3Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 5	(-29.3Ton)
0.01	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 4	(-29.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 4	(-29.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 3	(-29.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 3	(-29.4Ton)
0.01	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 10	(-29.4Ton)
0.00	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 9	(-29.4Ton)
0.00	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 8	(-29.4Ton)
0.00	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 7	(-29.4Ton)
0.00	Cortante	VIGA 3'(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 6	(-29.4Ton)
0.00	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 1	(-17.6Ton)
0.00	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 2	(-29.5Ton)
0.00	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 10	(-29.5Ton)
0.00	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 9	(-29.5Ton)
0.00	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 8	(-29.5Ton)
0.00	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 7	(-29.5Ton)
0.00	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 6	(-29.5Ton)
0.00	Cortante	VIGA 4(A1-C)/N+2.77	Vano 1	Sec. 5	(-29.5Ton)
0.00	Cortante	VIGA A1(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 0	(-17.6Ton)
0.00	Cortante	VIGA A2(3'-4')/N+2.77	Vano 1	Sec. 0	(-17.6Ton)

Programa licenciado a TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.32	Flexo-Compresión	A1-4' Vano 1 Abajo
0.31	Flexo-Compresión	A1-3' Vano 1 Abajo
0.30	Flexo-Compresión	B3-3' Vano 1 Abajo
0.30	Flexo-Compresión	A1-4' Vano 1 Arriba
0.29	Flexo-Compresión	B3-3' Vano 1 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	A1-3' Vano 1 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	C1-3' Vano 1 Abajo
0.27	Flexo-Compresión	A2-4' Vano 1 Abajo
0.26	Flexo-Compresión	A2-4' Vano 1 Abajo
0.26	Flexo-Compresión	A1-4' Vano 1 Abajo
0.25	Flexo-Compresión	C1-4' Vano 1 Abajo
0.25	Flexo-Compresión	B3-4' Vano 1 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	A2-3' Vano 1 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	B3-4' Vano 1 Arriba
0.24	Flexo-Compresión	C1-4' Vano 1 Arriba
0.23	Flexo-Compresión	C1-3' Vano 1 Arriba
0.23	Flexo-Compresión	B3-4' Vano 1 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	A2-4' Vano 1 Arriba
0.22	Flexo-Compresión	A2-4' Vano 1 Arriba
0.21	Flexo-Compresión	A1-4' Vano 1 Arriba
0.21	Flexo-Compresión	C1-4' Vano 1 Abajo
0.21	Flexo-Compresión	B3-4' Vano 1 Arriba
0.20	Flexo-Compresión	A2-3' Vano 1 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	C1-4' Vano 1 Arriba

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.4.5 CAPACIDAD DE CIMENTACIÓN



DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL VULNERABILIDAD	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

VERIFICACION CAPACIDAD DE CIMENTACION ACTUAL SEDE: CENIGRAF - ESTRUCTURA 2.3

VERIFICACION DE CAPACIDAD - ESTRUCTURA 2.3	
CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	54.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	18.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnormal + E	36.00 ton/m2

H.4.7 — FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS

Para cimentaciones se aconsejan los siguientes factores de seguridad indirectos mínimos:

H.4.7.1 — CAPACIDAD PORTANTE DE CIMIENTOS SUPERFICIALES Y CAPACIDAD PORTANTE DE PUNTA DE CIMIENTACIONES PROFUNDAS

Para estos casos se aconsejan los siguientes valores:

Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos F_{SICP} Mínimos

Condición	F_{SICP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

CUADRO DE CARGAS (ESTRUCTURA 2.3)						Verificacion capacidad con cargas de servicio			Verificacion capacidad cargas de servicio mas sismo		
						Capacidad (ton/m2)		18.00	Capacidad (ton/m2)		36.00
UBICACIÓN (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA ZAPATA (m2)	Capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV)}{CAPACIDAD}$	Observación	Capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV+E)}{CAPACIDAD}$	Observación
4"-A1	2.11	0.42	2.54	4.03	1.00	18.00	0.14	Cumple	36.00	0.11	Cumple
4"-A2	5.04	1.55	6.60	8.23	1.00	18.00	0.37	Cumple	36.00	0.23	Cumple
4"-B3	4.82	1.47	6.29	7.66	1.00	18.00	0.35	Cumple	36.00	0.21	Cumple
4"-C1	2.02	0.40	2.42	3.90	1.00	18.00	0.13	Cumple	36.00	0.11	Cumple
4'-A1	5.01	1.62	6.63	7.97	1.00	18.00	0.37	Cumple	36.00	0.22	Cumple
4'-A2	2.63	0.64	3.27	4.59	1.00	18.00	0.18	Cumple	36.00	0.13	Cumple
4'-B3	10.86	4.52	15.38	16.35	1.00	18.00	0.85	Cumple	36.00	0.45	Cumple
4'-C1	5.99	2.05	8.04	9.16	1.00	18.00	0.45	Cumple	36.00	0.25	Cumple
3"-A1	11.08	4.65	15.72	16.50	1.00	18.00	0.87	Cumple	36.00	0.46	Cumple
3"-A2	4.80	1.51	6.31	7.47	1.00	18.00	0.35	Cumple	36.00	0.21	Cumple
3"-B3	4.07	1.25	5.32	6.46	1.00	18.00	0.30	Cumple	36.00	0.18	Cumple
3"-C1	7.88	2.90	10.78	12.01	1.00	18.00	0.60	Cumple	36.00	0.33	Cumple



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ZAPATA AISLADA CUADRADA

DATOS DE ENTRADA

Carga Columna (ton)	11.08	
Cap. Portante (ton/m ²)	18	
f'c (Kg/cm ²)	280	
fy (Kg/cm ²)	4200	
Dim. Columna (m)	0.3	0.3
	b	h

PROYECTO
NOMBRE
EJES

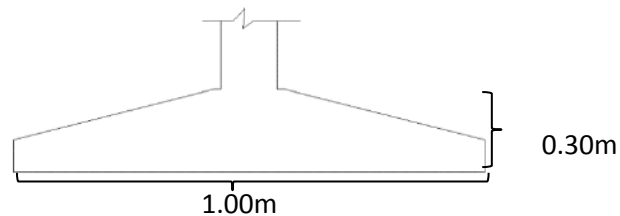
SENA CENIGRAF
ESTRUCTURA 2.3
A"-C1

DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	1.22	
Carga Total (ton)	12.30	
Area necesaria(m ²)	0.68	
Lado zapata (m)	0.83	Adopt. 1.00
Presión Neta (ton/m ²)	11.08	

FLEXION

Dist al borde columna (m)	0.35
Momento (Ton.m)	0.68
Momento ult. (Ton.m)	1.02
Cuantía adoptada	0.0024
K	0.008879



Altura Zapata (cm)	11	mas recubrimiento	Adopt	30
Altura de inclinacion (cm)	20			
d adoptado (cm)	22			
As (cm ²)	5.28			
Varilla N°	4			
Area Varilla (cm ²)	1.27			
cantidad	4.2	Adopt.	5	Ambos Sentidos
Separación(cm)	17.0	Adopt.	20	Ambos Sentidos

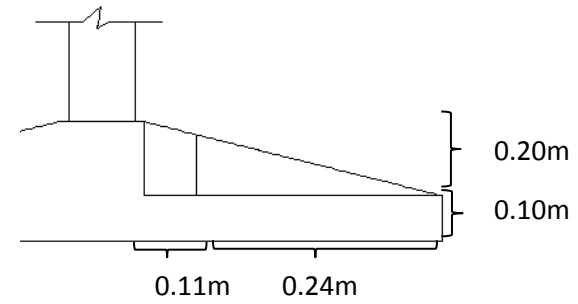


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE

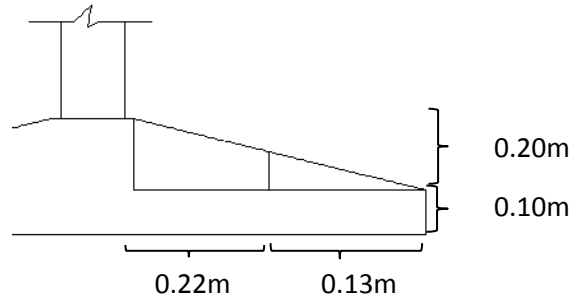
d/2 del borde de la columna

V(d/2)	2.02	ton
Vu	3.03	ton
d	0.18	m
vu	3.24	Kgf/cm ²
vc	13.80	Ok



d del borde de la columna

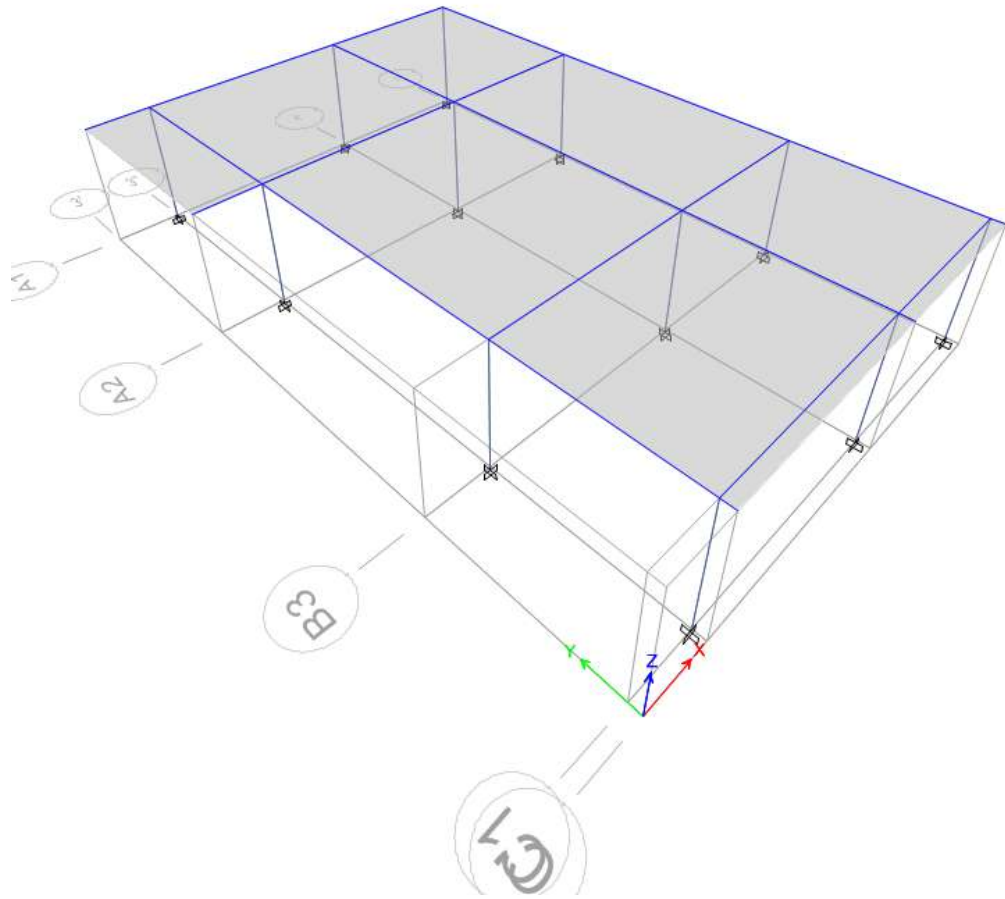
V(d)	1.44	ton
Vu	2.16	ton
d	0.11	m
vu	2.03	Kgf/cm ²
vc	6.65	Ok



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.4.6 REPORTES ETABS





ESTRUCTURA 2.3 (PORTICOS NUEVOS)

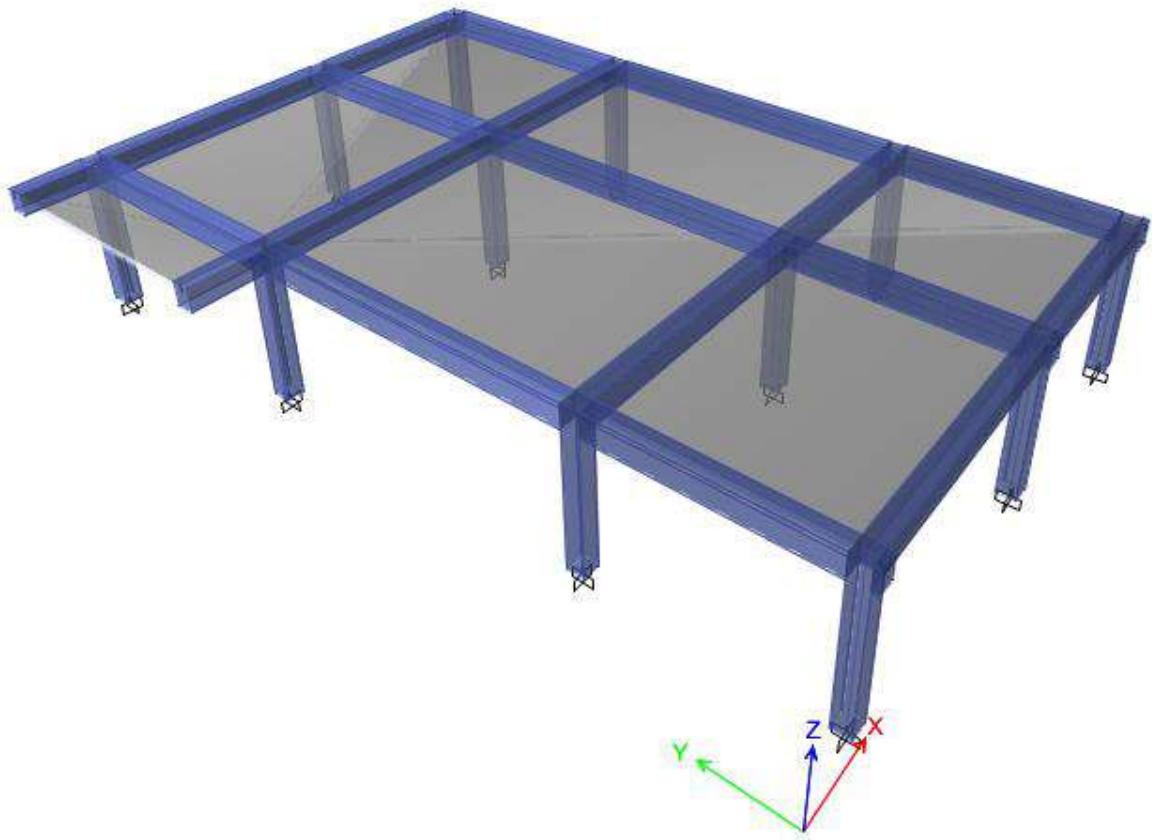


Ilustración 1. Modelo 3D extruido

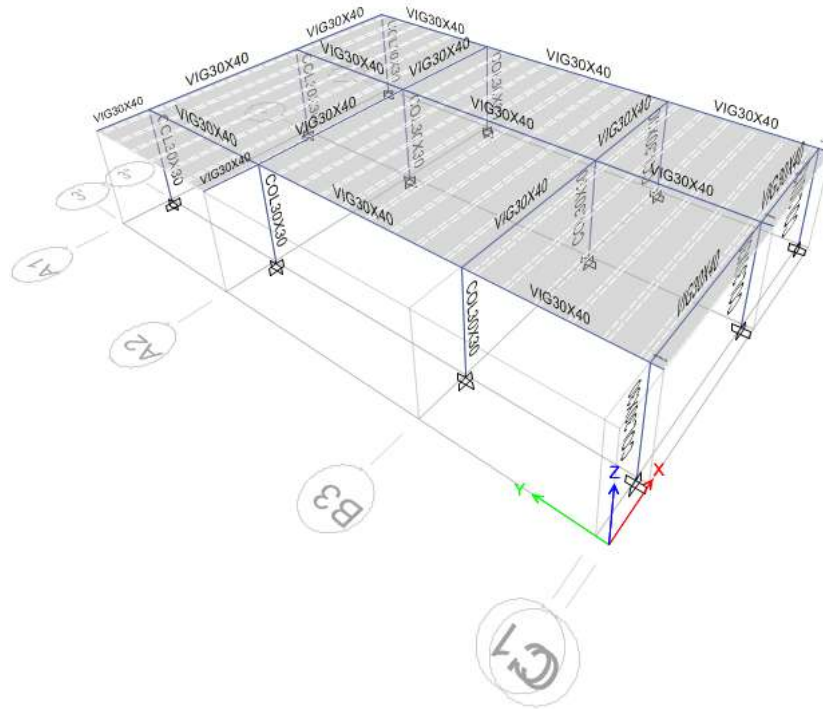


Ilustración 2. Identificación secciones 3D.

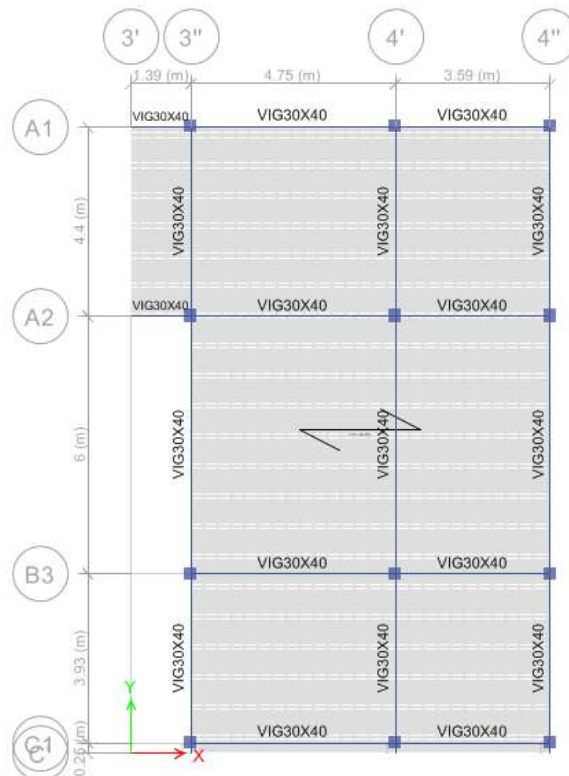


Ilustración 3. Identificación secciones N+2.77.

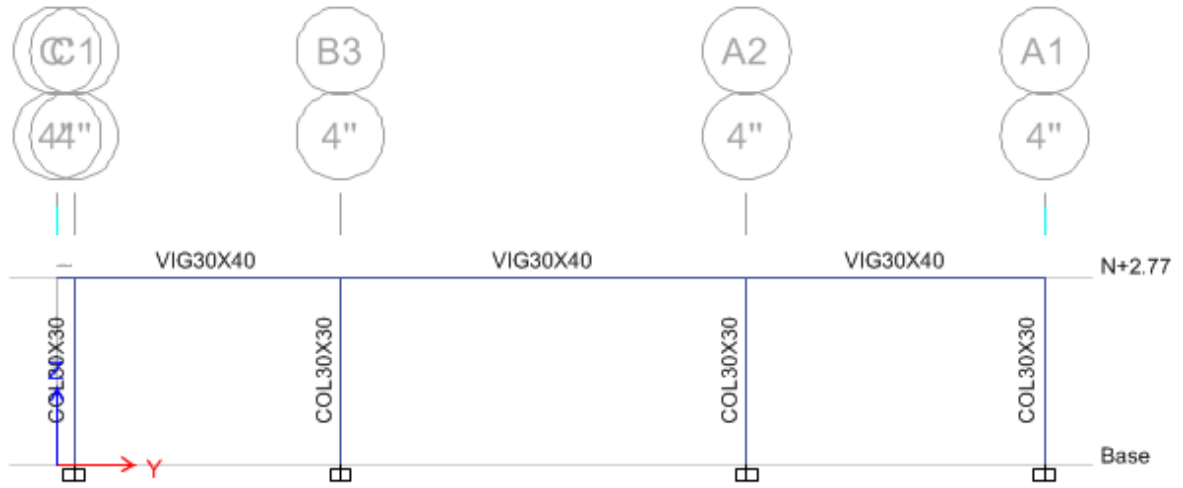


Ilustración 4. Identificación secciones Eje 4''.



Ilustración 5. Identificación secciones Eje B3.

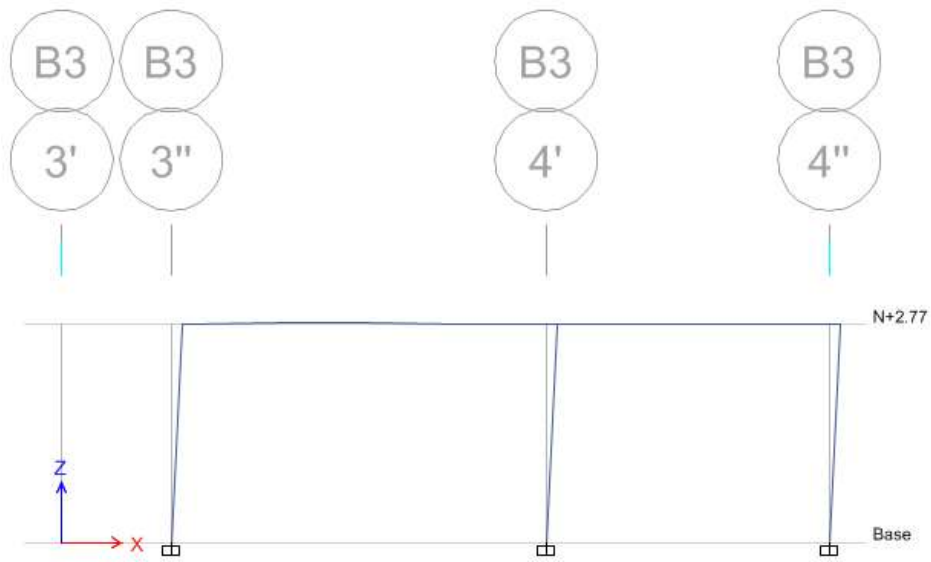


Ilustración 6. Deformada Sismo Y – Eje B3.

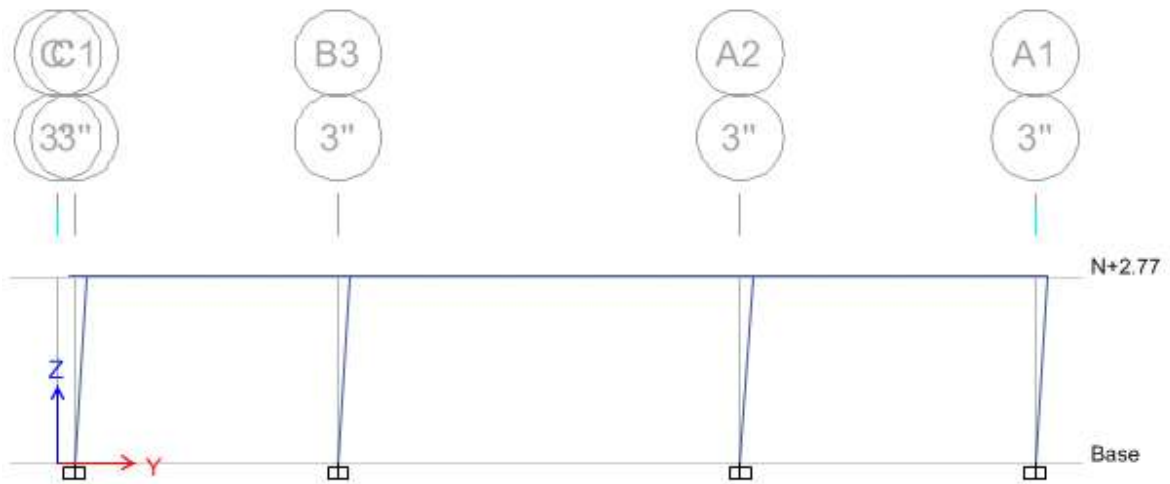


Ilustración 7. Deformada Sismo X – Eje 3''.

Table of Contents

1. Structure Data	4
1.1 Mass	4
1.2 Groups	4
2. Properties	5
2.1 Materials	5
2.2 Frame Sections	5
2.3 Shell Sections	5
3. Loads	6
3.1 Load Patterns	6
3.2 Applied Loads	6
3.2.1 Area Loads	6
3.3 Functions	6
3.3.1 Response Spectrum Functions	6
3.4 Load Cases	11
3.5 Load Combinations	11
4. Analysis Results	16
4.1 Structure Results	16
4.2 Modal Results	18
5. Design Data	20
5.1 Concrete Frame Design	20

List of Tables

Table 1.1 Mass Source	4
Table 1.2 Centers of Mass and Rigidity	4
Table 1.3 Mass Summary by Diaphragm	4
Table 1.4 Mass Summary by Story	4
Table 1.5 Group Definitions	4
Table 2.1 Material Properties - Concrete	5
Table 2.2 Material Properties - Rebar	5
Table 2.3 Frame Sections	5
Table 2.4 Shell Sections - Slab	5
Table 3.1 Load Patterns	6
Table 3.2 Shell Loads - Uniform	6
Table 3.3 Response Spectrum Function - User	6
Table 3.4 Load Cases - Summary	11
Table 3.5 Load Combinations	11
Table 4.1 Base Reactions	16
Table 4.2 Centers of Mass and Rigidity	18
Table 4.3 Modal Periods and Frequencies	18
Table 4.4 Modal Participating Mass Ratios	18
Table 4.5 Modal Load Participation Ratios	19
Table 4.6 Modal Direction Factors	19
Table 5.1 Concrete Frame Preferences - ACI 318-14	20
Table 5.2 Concrete Column Overwrites - ACI 318-14	20
Table 5.3 Concrete Beam Overwrites - ACI 318-14	21

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Mass

Table 1.1 - Mass Source

Name	Include Elements	Include Added Mass	Include Loads	Include Lateral	Include Vertical	Lump at Stories	IsDefault	Load Pattern	Multiplier
MsSrc1	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	SDEAD	1

Table 1.2 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X tonf-s ² /m	Mass Y tonf-s ² /m	XCM m	YCM m	Cumulative X tonf-s ² /m	Cumulative Y tonf-s ² /m	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N+2.77	D1	6.39687	6.39687	5.408	7.5116	6.39687	6.39687	5.408	7.5116	5.7504	7.2738

Table 1.3 - Mass Summary by Diaphragm

Story	Diaphragm	Mass X tonf-s ² /m	Mass Y tonf-s ² /m	Mass Moment of Inertia tonf-m-s ²	X Mass Center m	Y Mass Center m
N+2.77	D1	6.39687	6.39687	191.37	5.408	7.5116

Table 1.4 - Mass Summary by Story

Story	UX tonf-s ² /m	UY tonf-s ² /m	UZ tonf-s ² /m
N+2.77	6.39687	6.39687	0
Base	0.36607	0.36607	0

Properties

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Concrete

Name	E tonf/m ²	v	α 1/C	G tonf/m ²	Unit Weight tonf/m ³	Unit Mass tonf-s ² /m ⁴	Fc tonf/m ²	Lightweig ht?
28MPa	2536040.34	0.2	9.9E-06	1056683.48	2.4	0.244732	2855.2	No

Table 2.2 - Material Properties - Rebar

Name	E tonf/m ²	α 1/C	Unit Weight tonf/m ³	Unit Mass tonf-s ² /m ⁴	Fy tonf/m ²	Fu tonf/m ²
4200 MPa	20389020	1.17E-05	7.849	0.80038	42184.18	63276.27

2.2 Frame Sections

Table 2.3 - Frame Sections (Part 1 of 2)

Name	Material	Shape	t3 m	t2 m	Area m ²	AS2 m ²	AS3 m ²	J m ⁴	I22 m ⁴	I33 m ⁴	S22 m ³	S33 m ³
COL30X30	28MPa	Concrete Rectangular	0.3	0.3	0.09	0.075	0.075	0.001141	0.000675	0.000675	0.0045	0.0045
VIG30X40	28MPa	Concrete Rectangular	0.4	0.3	0.12	0.1	0.1	0.001944	0.0009	0.0016	0.006	0.008

Table 2.3 - Frame Sections (Part 2 of 2)

Name	Z22 m ³	Z33 m ³	R22 m	R33 m
COL30X30	0.00675	0.00675	0.0866	0.0866
VIG30X40	0.009	0.012	0.0866	0.11547

2.3 Shell Sections

Table 2.4 - Shell Sections - Slab

Name	Material	Slab Type	Element Type	Slab Thickness m	Total Depth m	Top Width m	Bottom Width m	Rib Spacing 1-axis m	Rib Spacing 2-axis m
PLACA ALIGERADA	28MPa	Ribbed	Shell-Thin	0.11714	0.4	0.1	0.1	0.7	0

3 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

3.1 Load Patterns

Table 3.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier
DEAD	Dead	1
LIVE	Live	0
SDEAD	Superimposed Dead	0
LR	Live	0

3.2 Applied Loads

3.2.1 Area Loads

Table 3.2 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load tonf/m ²
N+2.77	F2	3	LIVE	Gravity	0.18
N+2.77	F2	3	SDEAD	Gravity	0.015

3.3 Functions

3.3.1 Response Spectrum Functions

Table 3.3 - Response Spectrum Function - User

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
DERIVA 100%	0	0.394	5
DERIVA 100%	0.1	0.394	
DERIVA 100%	0.2	0.394	
DERIVA 100%	0.3	0.394	
DERIVA 100%	0.4	0.394	
DERIVA 100%	0.5	0.394	
DERIVA 100%	0.6	0.394	
DERIVA 100%	0.7	0.394	
DERIVA 100%	0.8	0.394	
DERIVA 100%	0.9	0.394	
DERIVA 100%	1	0.394	
DERIVA 100%	1.1	0.394	
DERIVA 100%	1.2	0.394	
DERIVA 100%	1.28	0.394	
DERIVA 100%	1.3	0.388	

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
DERIVA 100%	1.4	0.36	
DERIVA 100%	1.5	0.336	
DERIVA 100%	1.6	0.315	
DERIVA 100%	1.7	0.296	
DERIVA 100%	1.8	0.28	
DERIVA 100%	1.9	0.265	
DERIVA 100%	2	0.252	
DERIVA 100%	2.1	0.24	
DERIVA 100%	2.2	0.229	
DERIVA 100%	2.3	0.219	
DERIVA 100%	2.4	0.21	
DERIVA 100%	2.5	0.202	
DERIVA 100%	2.6	0.194	
DERIVA 100%	2.7	0.187	
DERIVA 100%	2.8	0.18	
DERIVA 100%	2.9	0.174	
DERIVA 100%	2.92	0.173	
DERIVA 100%	3	0.168	
DERIVA 100%	3.06	0.165	
DERIVA 100%	3.1	0.163	
DERIVA 100%	3.2	0.158	
DERIVA 100%	3.3	0.153	
DERIVA 100%	3.4	0.148	
DERIVA 100%	3.5	0.144	
DERIVA 100%	3.6	0.136	
DERIVA 100%	3.7	0.129	
DERIVA 100%	3.8	0.122	
DERIVA 100%	3.9	0.116	
DERIVA 100%	4	0.11	
DERIVA 100%	4.1	0.105	
DERIVA 100%	4.2	0.1	
DERIVA 100%	4.3	0.095	
DERIVA	4.4	0.091	

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
100%			
DERIVA 100%	4.5	0.087	
DERIVA 100%	4.6	0.083	
DERIVA 100%	4.7	0.08	
DERIVA 100%	4.8	0.077	
DERIVA 100%	4.9	0.073	
DERIVA 100%	5	0.071	
DERIVA 100%	5.1	0.068	
DERIVA 100%	5.2	0.065	
DERIVA 100%	5.3	0.063	
DERIVA 100%	5.4	0.06	
DERIVA 100%	5.5	0.058	
DERIVA 100%	5.6	0.056	
DERIVA 100%	5.7	0.054	
DERIVA 100%	5.8	0.052	
DERIVA 100%	5.9	0.051	
DERIVA 100%	6.1	0.047	
DERIVA 100%	7.1	0.035	
DERIVA 100%	8.1	0.027	
DERIVA 100%	9.1	0.021	
DERIVA 100%	20	0.004	
DERIVA 100%	80	0	
DISEÑO 100%	0	0.492	5
DISEÑO 100%	0.1	0.492	
DISEÑO 100%	0.2	0.492	
DISEÑO 100%	0.3	0.492	
DISEÑO 100%	0.4	0.492	
DISEÑO 100%	0.5	0.492	
DISEÑO 100%	0.6	0.492	
DISEÑO 100%	0.7	0.492	
DISEÑO 100%	0.8	0.492	
DISEÑO 100%	0.9	0.492	
DISEÑO 100%	1	0.492	

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
100%			
DISEÑO 100%	1.1	0.492	
DISEÑO 100%	1.2	0.492	
DISEÑO 100%	1.28	0.492	
DISEÑO 100%	1.3	0.485	
DISEÑO 100%	1.4	0.45	
DISEÑO 100%	1.5	0.42	
DISEÑO 100%	1.6	0.394	
DISEÑO 100%	1.7	0.371	
DISEÑO 100%	1.8	0.35	
DISEÑO 100%	1.9	0.332	
DISEÑO 100%	2	0.315	
DISEÑO 100%	2.1	0.3	
DISEÑO 100%	2.2	0.286	
DISEÑO 100%	2.3	0.274	
DISEÑO 100%	2.4	0.263	
DISEÑO 100%	2.5	0.252	
DISEÑO 100%	2.6	0.242	
DISEÑO 100%	2.7	0.233	
DISEÑO 100%	2.8	0.225	
DISEÑO 100%	2.9	0.217	
DISEÑO 100%	2.92	0.216	
DISEÑO 100%	3	0.21	
DISEÑO 100%	3.06	0.206	
DISEÑO 100%	3.1	0.203	
DISEÑO 100%	3.2	0.197	
DISEÑO 100%	3.3	0.191	
DISEÑO 100%	3.4	0.185	
DISEÑO 100%	3.5	0.18	
DISEÑO 100%	3.6	0.17	
DISEÑO 100%	3.7	0.161	
DISEÑO 100%	3.8	0.153	

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
DISEÑO 100%	3.9	0.145	
DISEÑO 100%	4	0.138	
DISEÑO 100%	4.1	0.131	
DISEÑO 100%	4.2	0.125	
DISEÑO 100%	4.3	0.119	
DISEÑO 100%	4.4	0.114	
DISEÑO 100%	4.5	0.109	
DISEÑO 100%	4.6	0.104	
DISEÑO 100%	4.7	0.1	
DISEÑO 100%	4.8	0.096	
DISEÑO 100%	4.9	0.092	
DISEÑO 100%	5	0.088	
DISEÑO 100%	5.1	0.085	
DISEÑO 100%	5.2	0.082	
DISEÑO 100%	5.3	0.078	
DISEÑO 100%	5.4	0.076	
DISEÑO 100%	5.5	0.073	
DISEÑO 100%	5.6	0.07	
DISEÑO 100%	5.7	0.068	
DISEÑO 100%	5.8	0.066	
DISEÑO 100%	5.9	0.063	
DISEÑO 100%	6.1	0.059	
DISEÑO 100%	7.1	0.044	
DISEÑO 100%	8.1	0.034	
DISEÑO 100%	9.1	0.027	
DISEÑO 100%	20	0.006	
DISEÑO 100%	80	0	
UMBRAL	0	0.07	2
UMBRAL	0.1	0.216	
UMBRAL	0.2	0.216	
UMBRAL	0.3	0.216	
UMBRAL	0.4	0.216	
UMBRAL	0.5	0.216	
UMBRAL	0.6	0.216	
UMBRAL	0.7	0.216	

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
UMBRAL	0.8	0.216	
UMBRAL	0.9	0.216	
UMBRAL	1	0.216	
UMBRAL	1.1	0.216	
UMBRAL	1.2	0.216	
UMBRAL	1.28	0.201	
UMBRAL	1.3	0.186	
UMBRAL	1.4	0.174	
UMBRAL	1.5	0.163	
UMBRAL	1.6	0.154	
UMBRAL	1.7	0.145	
UMBRAL	1.8	0.137	
UMBRAL	1.9	0.131	
UMBRAL	2	0.124	
UMBRAL	2.1	0.119	
UMBRAL	2.2	0.113	
UMBRAL	2.3	0.109	
UMBRAL	2.4	0.104	
UMBRAL	2.5	0.1	
UMBRAL	2.6	0.097	
UMBRAL	2.7	0.093	
UMBRAL	2.8	0.09	
UMBRAL	2.9	0.089	
UMBRAL	2.92	0.087	
UMBRAL	3	0.085	
UMBRAL	3.06	0.084	
UMBRAL	3.1	0.082	
UMBRAL	3.2	0.079	
UMBRAL	3.3	0.077	
UMBRAL	3.4	0.075	
UMBRAL	3.5	0.07	
UMBRAL	3.6	0.067	
UMBRAL	3.7	0.063	
UMBRAL	3.8	0.06	
UMBRAL	3.9	0.057	
UMBRAL	4	0.054	
UMBRAL	4.1	0.052	
UMBRAL	4.2	0.049	
UMBRAL	4.3	0.047	
UMBRAL	4.4	0.045	
UMBRAL	4.5	0.043	
UMBRAL	4.6	0.041	
UMBRAL	4.7	0.04	
UMBRAL	4.8	0.038	
UMBRAL	4.9	0.037	
UMBRAL	5	0.035	
UMBRAL	5.1	0.034	
UMBRAL	5.2	0.033	
UMBRAL	5.3	0.031	
UMBRAL	5.4	0.03	
UMBRAL	5.5	0.029	
UMBRAL	5.6	0.028	
UMBRAL	5.7	0.027	
UMBRAL	5.8	0.026	
UMBRAL	5.9	0.025	
UMBRAL	6.1	0.018	

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
UMBRAL	7.1	0.014	
UMBRAL	8.1	0.011	
UMBRAL	20	0.002	
UMBRAL	80	0	

3.4 Load Cases

Table 3.4 - Load Cases - Summary

Name	Type
DEAD	Linear Static
LIVE	Linear Static
SISMOX 100%	Response Spectrum
SISMOY 100%	Response Spectrum
DERIVAX 100%	Response Spectrum
DERIVAY 100%	Response Spectrum
SDEAD	Linear Static
LR	Linear Static
UMBRALX	Response Spectrum
UMBRALY	Response Spectrum

3.5 Load Combinations

Table 3.5 - Load Combinations

Name	Load Case/Com bo	Scale Factor	Type	Auto
COMB1	DEAD	1.4	Linear Add	No
D	DEAD	1	Linear Add	No
D	SDEAD	1		No
COMB2	DEAD	1.2	Linear Add	No
COMB2	LIVE	1.6		No
COMB3	DEAD	1.2	Linear Add	No
COMB3	LIVE	1.6		No
COMB3	LR	0.5		No
COMB4	DEAD	1.2	Linear Add	No
COMB4	LIVE	1		No
COMB4	LR	1.6		No
COMB5	DEAD	1.2	Linear Add	No
COMB5	LIVE	1		No
COMB5	LR	0.5		No
COMB6	DEAD	1.2	Linear Add	No
COMB6	LIVE	1		No
COMB6	DERIVAX 100%	1		No
COMB7	DEAD	1.2	Linear Add	No
COMB7	LIVE	1		No
COMB7	DERIVAX 100%	-1		No
COMB8	DEAD	1.2	Linear Add	No
COMB8	LIVE	1		No
COMB8	DERIVAY 100%	1		No

Loads

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
COMB9	DEAD	1.2	Linear Add	No
COMB9	LIVE	1		No
COMB9	DERIVAY 100%	-1		No
COMB10	D	0.9	Linear Add	No
COMB10	DERIVAX 100%	1		No
COMB11	D	0.9	Linear Add	No
COMB11	DERIVAX 100%	-1		No
COMB12	D	0.9	Linear Add	No
COMB12	DERIVAY 100%	1		No
COMB13	D	0.9	Linear Add	No
COMB13	DERIVAY 100%	-1		No
CMV6	D	1.2	Linear Add	No
CMV6	LIVE	1		No
CMV6	SISMOX 100%	0.4		No
CMV7	D	1.2	Linear Add	No
CMV7	LIVE	1		No
CMV7	SISMOX 100%	-0.4		No
CMV8	D	1.2	Linear Add	No
CMV8	LIVE	1		No
CMV8	SISMOY 100%	0.4		No
CMV9	D	1.2	Linear Add	No
CMV9	LIVE	1		No
CMV9	SISMOY 100%	-0.4		No
CMV10	D	0.9	Linear Add	No
CMV10	SISMOX 100%	0.4		No
CMV12	D	0.9	Linear Add	No
CMV12	SISMOY 100%	0.4		No
CMV13	D	0.9	Linear Add	No
CMV13	SISMOY 100%	-0.4		No
CMC6	D	1.2	Linear Add	No
CMC6	LIVE	1		No
CMC6	SISMOX 100%	0.6		No
CMC7	D	1.2	Linear Add	No
CMC7	LIVE	1		No
CMC7	SISMOX 100%	-0.6		No
CMC8	D	1.2	Linear Add	No
CMC8	LIVE	1		No
CMC8	SISMOY 100%	0.6		No
CMC9	D	1.2	Linear Add	No
CMC9	LIVE	1		No
CMC9	SISMOY 100%	-0.6		No
CMC10	D	0.9	Linear Add	No
CMC10	SISMOX 100%	0.6		No

Loads

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CMC11	D	0.9	Linear Add	No
CMC11	SISMOX 100%	-0.6		No
CMC13	D	0.9	Linear Add	No
CMC13	SISMOY 100%	-0.6		No
CMC12	D	0.9	Linear Add	No
CMC12	SISMOX 100%	0.6		No
L	LIVE	1	Linear Add	No
L	LR	1		No
DL	D	1	Envelope	No
DL	L	1		No
UMBRAL6	DEAD	1.2	Linear Add	No
UMBRAL6	LIVE	1		No
UMBRAL6	UMBRALX	1		No
UMBRAL7	DEAD	1.2	Linear Add	No
UMBRAL7	LIVE	1		No
UMBRAL7	UMBRALX	-1		No
UMBRAL8	DEAD	1.2	Linear Add	No
UMBRAL8	LIVE	1		No
UMBRAL8	UMBRALY	1		No
UMBRAL9	DEAD	1.2	Linear Add	No
UMBRAL9	LIVE	1		No
UMBRAL9	UMBRALY	-1		No
UMBRA10	D	0.9	Linear Add	No
UMBRA10	UMBRALX	1		No
UMBRAL11	D	0.9	Linear Add	No
UMBRAL11	UMBRALX	-1		No
UMBRAL12	D	0.9	Linear Add	No
UMBRAL12	UMBRALX	1		No
UMBRAL13	D	0.9	Linear Add	No
UMBRAL13	UMBRALY	-1		No
CMD6	D	1.2	Linear Add	No
CMD6	LIVE	1		No
CMD6	SISMOX 100%	0.2		No
CMD7	D	1.2	Linear Add	No
CMD7	LIVE	1		No
CMD7	SISMOX 100%	-0.2		No
CMD8	D	1.2	Linear Add	No
CMD8	LIVE	1		No
CMD8	SISMOY 100%	0.2		No
CMD9	D	1.2	Linear Add	No
CMD9	LIVE	1		No
CMD9	SISMOY 100%	-0.2		No
CMD10	D	0.9	Linear Add	No
CMD10	SISMOX 100%	0.2		No
CMD11	D	0.9	Linear Add	No
CMD11	SISMOX 100%	-0.2		No
CMD12	D	0.9	Linear Add	No
CMD12	SISMOY 100%	0.2		No

Loads

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CMD13	D	0.9	Linear Add	No
CMD13	SISMOY 100%	-0.2		No
CMV11	D	0.9	Linear Add	No
CMV11	SISMOX 100%	-0.4		No
ENVDIS	COMB1	1	Envelope	No
ENVDIS	COMB2	1		No
ENVDIS	COMB3	1		No
ENVDIS	COMB4	1		No
ENVDIS	COMB5	1		No
ENVDIS	CMD6	1		No
ENVDIS	CMD7	1		No
ENVDIS	CMD8	1		No
ENVDIS	CMD9	1		No
ENVDIS	CMD10	1		No
ENVDIS	CMD11	1		No
ENVDIS	CMD12	1		No
ENVDIS	CMD13	1		No
ENVVIG	COMB1	1	Envelope	No
ENVVIG	COMB2	1		No
ENVVIG	COMB3	1		No
ENVVIG	COMB4	1		No
ENVVIG	COMB5	1		No
ENVVIG	CMV6	1		No
ENVVIG	CMV7	1		No
ENVVIG	CMV8	1		No
ENVVIG	CMV9	1		No
ENVVIG	CMV10	1		No
ENVVIG	CMV11	1		No
ENVVIG	CMV12	1		No
ENVVIG	CMV13	1		No
ENVCOL	COMB1	1	Envelope	No
ENVCOL	COMB2	1		No
ENVCOL	COMB3	1		No
ENVCOL	COMB4	1		No
ENVCOL	COMB5	1		No
ENVCOL	CMC6	1		No
ENVCOL	CMC7	1		No
ENVCOL	CMC8	1		No
ENVCOL	CMC9	1		No
ENVCOL	CMC10	1		No
ENVCOL	CMC11	1		No
ENVCOL	CMC12	1		No
ENVCOL	CMC13	1		No
DL.	D	1	Linear Add	No
DL.	L	1		No

4 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

4.1 Structure Results

Table 4.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
DEAD	0	0	64.4061	482.9757	-349.6522	0	0	0	0
LIVE	0	0	22.9884	173.1887	-122.4596	0	0	0	0
SISMOX 100% Max	30.5867	9.2299	0	25.5667	84.7251	250.8853	0	0	0
SISMOY 100% Max	9.2619	30.4791	0	84.427	25.6553	167.1053	0	0	0
DERIVAX 100% Max	24.4942	7.3914	0	20.4742	67.849	200.9122	0	0	0
DERIVAY 100% Max	7.417	24.408	0	67.6103	20.5451	133.8201	0	0	0
SDEAD	0	0	1.9157	14.4324	-10.205	0	0	0	0
LR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UMBRALX Max	13.375	4.1255	0	11.4276	37.0489	112.9283	0	0	0
UMBRALY Max	4.1411	13.3215	0	36.9006	11.4707	69.9238	0	0	0
COMB1	0	0	90.1686	676.166	-489.5131	0	0	0	0
D	0	0	66.3218	497.4081	-359.8572	0	0	0	0
COMB2	0	0	114.0688	856.6729	-615.518	0	0	0	0
COMB3	0	0	114.0688	856.6729	-615.518	0	0	0	0
COMB4	0	0	100.2757	752.7596	-542.0423	0	0	0	0
COMB5	0	0	100.2757	752.7596	-542.0423	0	0	0	0
COMB6 Max	24.4942	7.3914	100.2757	773.2338	-474.1933	200.9122	0	0	0
COMB6 Min	-24.4942	-7.3914	100.2757	732.2855	-609.8913	-200.9122	0	0	0
COMB7 Max	24.4942	7.3914	100.2757	773.2338	-474.1933	200.9122	0	0	0
COMB7 Min	-24.4942	-7.3914	100.2757	732.2855	-609.8913	-200.9122	0	0	0
COMB8 Max	7.417	24.408	100.2757	820.3699	-521.4972	133.8201	0	0	0
COMB8 Min	-7.417	-24.408	100.2757	685.1494	-562.5874	-133.8201	0	0	0
COMB9 Max	7.417	24.408	100.2757	820.3699	-521.4972	133.8201	0	0	0
COMB9 Min	-7.417	-24.408	100.2757	685.1494	-562.5874	-133.8201	0	0	0
COMB10 Max	24.4942	7.3914	59.6896	468.1415	-256.0225	200.9122	0	0	0
COMB10 Min	-24.4942	-7.3914	59.6896	427.1932	-391.7205	-200.9122	0	0	0
COMB11 Max	24.4942	7.3914	59.6896	468.1415	-256.0225	200.9122	0	0	0
COMB11 Min	-24.4942	-7.3914	59.6896	427.1932	-391.7205	-200.9122	0	0	0
COMB12 Max	7.417	24.408	59.6896	515.2776	-303.3264	133.8201	0	0	0
COMB12 Min	-7.417	-24.408	59.6896	380.0571	-344.4166	-133.8201	0	0	0
COMB13 Max	7.417	24.408	59.6896	515.2776	-303.3264	133.8201	0	0	0
COMB13 Min	-7.417	-24.408	59.6896	380.0571	-344.4166	-133.8201	0	0	0
CMV6 Max	12.2347	3.6919	102.5746	780.3052	-520.3982	100.3541	0	0	0
CMV6 Min	-12.2347	-3.6919	102.5746	759.8518	-588.1783	-100.3541	0	0	0
CMV7 Max	12.2347	3.6919	102.5746	780.3052	-520.3982	100.3541	0	0	0
CMV7 Min	-12.2347	-3.6919	102.5746	759.8518	-588.1783	-100.3541	0	0	0
CMV8 Max	3.7047	12.1916	102.5746	803.8493	-544.0261	66.8421	0	0	0
CMV8 Min	-3.7047	-12.1916	102.5746	736.3077	-564.5504	-66.8421	0	0	0
CMV9 Max	3.7047	12.1916	102.5746	803.8493	-544.0261	66.8421	0	0	0
CMV9 Min	-3.7047	-12.1916	102.5746	736.3077	-564.5504	-66.8421	0	0	0
CMV10 Max	12.2347	3.6919	59.6896	457.894	-289.9814	100.3541	0	0	0

Analysis Results

Load Case/Com bo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
CMV10 Min	-12.2347	-3.6919	59.6896	437.4406	-357.7615	-100.3541	0	0	0
CMV12 Max	3.7047	12.1916	59.6896	481.4381	-313.6094	66.8421	0	0	0
CMV12 Min	-3.7047	-12.1916	59.6896	413.8965	-334.1336	-66.8421	0	0	0
CMV13 Max	3.7047	12.1916	59.6896	481.4381	-313.6094	66.8421	0	0	0
CMV13 Min	-3.7047	-12.1916	59.6896	413.8965	-334.1336	-66.8421	0	0	0
CMC6 Max	18.352	5.5379	102.5746	785.4186	-503.4532	150.5312	0	0	0
CMC6 Min	-18.352	-5.5379	102.5746	754.7385	-605.1233	-150.5312	0	0	0
CMC7 Max	18.352	5.5379	102.5746	785.4186	-503.4532	150.5312	0	0	0
CMC7 Min	-18.352	-5.5379	102.5746	754.7385	-605.1233	-150.5312	0	0	0
CMC8 Max	5.5571	18.2874	102.5746	820.7347	-538.895	100.2632	0	0	0
CMC8 Min	-5.5571	-18.2874	102.5746	719.4223	-569.6814	-100.2632	0	0	0
CMC9 Max	5.5571	18.2874	102.5746	820.7347	-538.895	100.2632	0	0	0
CMC9 Min	-5.5571	-18.2874	102.5746	719.4223	-569.6814	-100.2632	0	0	0
CMC10 Max	18.352	5.5379	59.6896	463.0074	-273.0364	150.5312	0	0	0
CMC10 Min	-18.352	-5.5379	59.6896	432.3273	-374.7066	-150.5312	0	0	0
CMC11 Max	18.352	5.5379	59.6896	463.0074	-273.0364	150.5312	0	0	0
CMC11 Min	-18.352	-5.5379	59.6896	432.3273	-374.7066	-150.5312	0	0	0
CMC13 Max	5.5571	18.2874	59.6896	498.3236	-308.4783	100.2632	0	0	0
CMC13 Min	-5.5571	-18.2874	59.6896	397.0111	-339.2647	-100.2632	0	0	0
CMC12 Max	18.352	5.5379	59.6896	463.0074	-273.0364	150.5312	0	0	0
CMC12 Min	-18.352	-5.5379	59.6896	432.3273	-374.7066	-150.5312	0	0	0
L	0	0	22.9884	173.1887	-122.4596	0	0	0	0
DL Max	0	0	66.3218	497.4081	-122.4596	0	0	0	0
DL Min	0	0	22.9884	173.1887	-359.8572	0	0	0	0
UMBRAL6 Max	13.375	4.1255	100.2757	764.1873	-504.9934	112.9283	0	0	0
UMBRAL6 Min	-13.375	-4.1255	100.2757	741.332	-579.0912	-112.9283	0	0	0
UMBRAL7 Max	13.375	4.1255	100.2757	764.1873	-504.9934	112.9283	0	0	0
UMBRAL7 Min	-13.375	-4.1255	100.2757	741.332	-579.0912	-112.9283	0	0	0
UMBRAL8 Max	4.1411	13.3215	100.2757	789.6602	-530.5716	69.9238	0	0	0
UMBRAL8 Min	-4.1411	-13.3215	100.2757	715.8591	-553.513	-69.9238	0	0	0
UMBRAL9 Max	4.1411	13.3215	100.2757	789.6602	-530.5716	69.9238	0	0	0
UMBRAL9 Min	-4.1411	-13.3215	100.2757	715.8591	-553.513	-69.9238	0	0	0
UMBRAL10 Max	13.375	4.1255	59.6896	459.0949	-286.8226	112.9283	0	0	0
UMBRAL10 Min	-13.375	-4.1255	59.6896	436.2397	-360.9204	-112.9283	0	0	0
UMBRAL11 Max	13.375	4.1255	59.6896	459.0949	-286.8226	112.9283	0	0	0
UMBRAL11 Min	-13.375	-4.1255	59.6896	436.2397	-360.9204	-112.9283	0	0	0
UMBRAL12 Max	13.375	4.1255	59.6896	459.0949	-286.8226	112.9283	0	0	0
UMBRAL12 Min	-13.375	-4.1255	59.6896	436.2397	-360.9204	-112.9283	0	0	0
UMBRAL13 Max	4.1411	13.3215	59.6896	484.5679	-312.4008	69.9238	0	0	0
UMBRAL13 Min	-4.1411	-13.3215	59.6896	410.7668	-335.3422	-69.9238	0	0	0
CMD6 Max	6.1173	1.846	102.5746	775.1919	-537.3432	50.1771	0	0	0
CMD6 Min	-6.1173	-1.846	102.5746	764.9652	-571.2333	-50.1771	0	0	0
CMD7 Max	6.1173	1.846	102.5746	775.1919	-537.3432	50.1771	0	0	0

Analysis Results

Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
CMD7 Min	-6.1173	-1.846	102.5746	764.9652	-571.2333	-50.1771	0	0	0
CMD8 Max	1.8524	6.0958	102.5746	786.9639	-549.1572	33.4211	0	0	0
CMD8 Min	-1.8524	-6.0958	102.5746	753.1931	-559.4193	-33.4211	0	0	0
CMD9 Max	1.8524	6.0958	102.5746	786.9639	-549.1572	33.4211	0	0	0
CMD9 Min	-1.8524	-6.0958	102.5746	753.1931	-559.4193	-33.4211	0	0	0
CMD10 Max	6.1173	1.846	59.6896	452.7807	-306.9265	50.1771	0	0	0
CMD10 Min	-6.1173	-1.846	59.6896	442.554	-340.8165	-50.1771	0	0	0
CMD11 Max	6.1173	1.846	59.6896	452.7807	-306.9265	50.1771	0	0	0
CMD11 Min	-6.1173	-1.846	59.6896	442.554	-340.8165	-50.1771	0	0	0
CMD12 Max	1.8524	6.0958	59.6896	464.5527	-318.7404	33.4211	0	0	0
CMD12 Min	-1.8524	-6.0958	59.6896	430.7819	-329.0026	-33.4211	0	0	0
CMD13 Max	1.8524	6.0958	59.6896	464.5527	-318.7404	33.4211	0	0	0
CMD13 Min	-1.8524	-6.0958	59.6896	430.7819	-329.0026	-33.4211	0	0	0
CMV11 Max	12.2347	3.6919	59.6896	457.894	-289.9814	100.3541	0	0	0
CMV11 Min	-12.2347	-3.6919	59.6896	437.4406	-357.7615	-100.3541	0	0	0
ENVDIS Max	6.1173	6.0958	114.0688	856.6729	-306.9265	50.1771	0	0	0
ENVDIS Min	-6.1173	-6.0958	59.6896	430.7819	-615.518	-50.1771	0	0	0
ENNVIG Max	12.2347	12.1916	114.0688	856.6729	-289.9814	100.3541	0	0	0
ENNVIG Min	-12.2347	-12.1916	59.6896	413.8965	-615.518	-100.3541	0	0	0
ENVCOL Max	18.352	18.2874	114.0688	856.6729	-273.0364	150.5312	0	0	0
ENVCOL Min	-18.352	-18.2874	59.6896	397.0111	-615.518	-150.5312	0	0	0
DL.	0	0	89.3102	670.5969	-482.3168	0	0	0	0

Table 4.2 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm	Mass X tonf-s ² /m	Mass Y tonf-s ² /m	XCM m	YCM m	Cumulative X tonf-s ² /m	Cumulative Y tonf-s ² /m	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
N+2.77	D1	6.39687	6.39687	5.408	7.5116	6.39687	6.39687	5.408	7.5116	5.7504	7.2738

4.2 Modal Results

Table 4.3 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad ² /sec ²
Modal	1	0.167	5.997	37.6833	1420.0298
Modal	2	0.16	6.252	39.2818	1543.0622
Modal	3	0.135	7.395	46.4631	2158.8219

Table 4.4 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.167	0.0045	0.9788	0	0.0045	0.9788	0
Modal	2	0.16	0.9836	0.0064	0	0.9881	0.9852	0
Modal	3	0.135	0.0119	0.0148	0	1	1	0

Table 4.4 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.9788	0.0045	0.0177	0.9788	0.0045	0.0177
Modal	2	0.0064	0.9836	0.0103	0.9852	0.9881	0.028
Modal	3	0.0148	0.0119	0.972	1	1	1

Analysis Results

Table 4.5 - Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Table 4.6 - Modal Direction Factors

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.167	0.004	0.979	0	0.017
Modal	2	0.16	0.984	0.006	0	0.01
Modal	3	0.135	0.012	0.015	0	0.973

5 Design Data

This chapter provides design data and results.

5.1 Concrete Frame Design

Table 5.1 - Concrete Frame Preferences - ACI 318-14

Item	Value
Multi-Response Design	Step-by-Step - All
Seismic Design Category	D
# Interaction Curves	24
# Interaction Points	11
Minimum Eccentricity	Yes
Phi (Tension)	0.9
Phi (Compression Tied)	0.65
Phi (Compression Spiral)	0.75
Phi (Shear and Torsion)	0.85
Phi (Shear Seismic)	0.6
Phi (Shear Joint)	0.85
Pattern Live Load Factor	0.75
D/C Ratio Limit	1

Table 5.2 - Concrete Column Overwrites - ACI 318-14 (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	LLRF	LMajor	LMinor	KMajor	KMinor	CmMajorr	CmMinorr	DnsMajorr
N+2.77	C1	1	Column	Program Determined	1	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C2	2	Column	Program Determined	1	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C3	3	Column	Program Determined	1	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C4	4	Column	Program Determined	1	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C5	5	Column	Program Determined	1	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C6	6	Column	Program Determined	1	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C7	7	Column	Program Determined	0.70615	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C8	8	Column	Program Determined	0.926765	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C9	9	Column	Program Determined	0.699971	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C10	10	Column	Program Determined	1	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C11	11	Column	Program Determined	1	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1
N+2.77	C12	12	Column	Program Determined	0.819322	0.855596	0.855596	1	1	1	1	1


Table 5.2 - Concrete Column Overwrites - ACI 318-14 (Part 2 of 2)

Design Data

Story	Label	Unique Name	DnsMinor	DsMajor	DsMinor
N+2.77	C1	1	1	1	1
N+2.77	C2	2	1	1	1
N+2.77	C3	3	1	1	1
N+2.77	C4	4	1	1	1
N+2.77	C5	5	1	1	1
N+2.77	C6	6	1	1	1
N+2.77	C7	7	1	1	1
N+2.77	C8	8	1	1	1
N+2.77	C9	9	1	1	1
N+2.77	C10	10	1	1	1
N+2.77	C11	11	1	1	1
N+2.77	C12	12	1	1	1


Table 5.3 - Concrete Beam Overwrites - ACI 318-14

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	LLRF	LMajor	LMinor
N+2.77	B1	13	Beam	Program Determined	1	0.943182	0.943182
N+2.77	B2	14	Beam	Program Determined	1	0.958333	0.958333
N+2.77	B3	15	Beam	Program Determined	0.996323	0.958333	0.958333
N+2.77	B4	16	Beam	Program Determined	1	0.958333	0.958333
N+2.77	B5	17	Beam	Program Determined	1	0.943182	0.943182
N+2.77	B6	18	Beam	Program Determined	1	0.943182	0.943182
N+2.77	B7	19	Beam	Program Determined	1	0.936387	0.936387
N+2.77	B8	20	Beam	Program Determined	1	0.936387	0.936387
N+2.77	B9	21	Beam	Program Determined	1	0.936387	0.936387
N+2.77	B10	22	Beam	Program Determined	1	0.930362	0.930362
N+2.77	B11	23	Beam	Program Determined	1	0.947368	0.947368
N+2.77	B12	24	Beam	Program Determined	1	0.910072	0.910072
N+2.77	B13	25	Beam	Program Determined	1	0.910072	0.910072
N+2.77	B16	28	Beam	Program Determined	1	0.947368	0.947368
N+2.77	B17	29	Beam	Program Determined	1	0.930362	0.930362
N+2.77	B18	30	Beam	Program Determined	1	0.5	0.5
N+2.77	B19	31	Beam	Program Determined	1	0.5	0.5
N+2.77	B20	32	Beam	Program Determined	1	0.5	0.5
N+2.77	B21	33	Beam	Program Determined	1	0.947368	0.947368
N+2.77	B22	34	Beam	Program Determined	1	0.930362	0.930362
N+2.77	B23	35	Beam	Program Determined	1	0.930362	0.930362
N+2.77	B24	36	Beam	Program Determined	1	0.947368	0.947368

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
----------------------------------	---	--


11.5 ESTRUCTURA 3.1 TORRE OCCIDENTAL



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.5.1 ESPECTROS DE DISEÑO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S	CONTRATO No. 937 DE 2015
		“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SIMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

ESPECTRO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA COEFICIENTES ESPECTRALES DE DISEÑO

ZONA: Transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 100)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.18 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.12 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.563	Aceleración espectral (g)
T=	0.72	Periodo de vibración (s) NSR-10

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 200)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.16 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.05	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.28 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.492	Aceleración espectral (g)
T=	0.72	Periodo de vibración (s) NSR-10



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL



CONTRATO No. 937 DE 2015

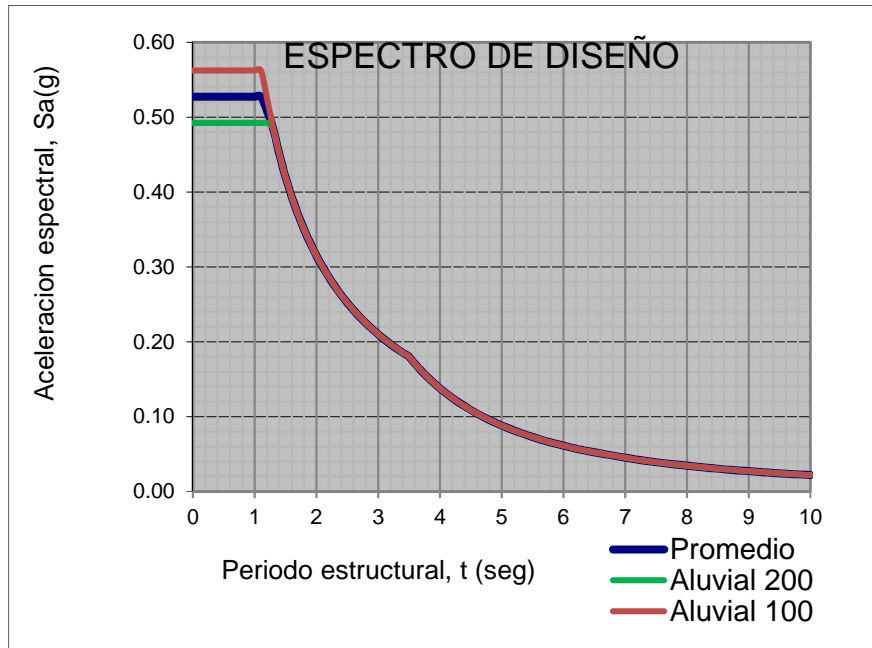
“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

$$S_a = 2.5 A_a F_a I \quad \text{Entre } T=0 \text{ y } T=T_c$$

$$S_a = (1.2 A_v F_v I) / T \quad \text{Entre } T=T_c \text{ y } T=T_L$$

$$S_a = (1.2 A_v F_v T_L I) / T^2 \quad \text{Para } T > T_L$$



T	Diseño		
	Prom.	AL.200	AL. 100
0.00	0.527	0.492	0.563
0.10	0.527	0.492	0.563
0.20	0.527	0.492	0.563
0.30	0.527	0.492	0.563
0.40	0.527	0.492	0.563
0.50	0.527	0.492	0.563
0.60	0.527	0.492	0.563
0.70	0.527	0.492	0.563
0.80	0.527	0.492	0.563
0.90	0.527	0.492	0.563
1.00	0.527	0.492	0.563
1.10	0.527	0.492	0.563
1.20	0.509	0.492	0.525
1.30	0.485	0.485	0.485
1.40	0.450	0.450	0.450
1.50	0.420	0.420	0.420
1.60	0.394	0.394	0.394
1.70	0.371	0.371	0.371
1.80	0.350	0.350	0.350
1.90	0.332	0.332	0.332
2.00	0.315	0.315	0.315
2.10	0.300	0.300	0.300
2.20	0.286	0.286	0.286
2.30	0.274	0.274	0.274
2.40	0.263	0.263	0.263
2.50	0.252	0.252	0.252
2.60	0.242	0.242	0.242
2.70	0.233	0.233	0.233
2.80	0.225	0.225	0.225
2.90	0.217	0.217	0.217



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SIMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL

$$T_a = C_t h_n^\alpha$$

$C_t = 0.047$ A.4.2.1
 $\alpha = 0.9$
 $h_n = 14.55 \text{ m}$

$T_a = 0.52 \text{ segundos}$

$$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$$

$C_u = 1.37$
 $T = C_u - T_a$

$T = 0.72 \text{ segundos}$
 $S_a = 0.53 \text{ g}$

3.00	0.210	0.210	0.210
3.10	0.203	0.203	0.203
3.20	0.197	0.197	0.197
3.30	0.191	0.191	0.191
3.40	0.185	0.185	0.185
3.50	0.180	0.180	0.180
3.60	0.170	0.170	0.170
3.70	0.161	0.161	0.161
3.80	0.153	0.153	0.153
3.90	0.145	0.145	0.145
4.00	0.138	0.138	0.138
4.10	0.131	0.131	0.131
4.20	0.125	0.125	0.125
4.30	0.119	0.119	0.119
4.40	0.114	0.114	0.114
4.50	0.109	0.109	0.109
4.60	0.104	0.104	0.104
4.70	0.100	0.100	0.100
4.80	0.096	0.096	0.096
4.90	0.092	0.092	0.092
5.00	0.088	0.088	0.088
5.10	0.085	0.085	0.085
5.20	0.082	0.082	0.082
5.30	0.078	0.078	0.078
5.40	0.076	0.076	0.076
5.50	0.073	0.073	0.073
5.60	0.070	0.070	0.070
5.70	0.068	0.068	0.068
5.80	0.066	0.066	0.066
5.90	0.063	0.063	0.063
6.00	0.061	0.061	0.061
6.10	0.059	0.059	0.059
6.30	0.056	0.056	0.056
7.30	0.041	0.041	0.041
8.30	0.032	0.032	0.032
9.30	0.025	0.025	0.025
10.00	0.022	0.022	0.022



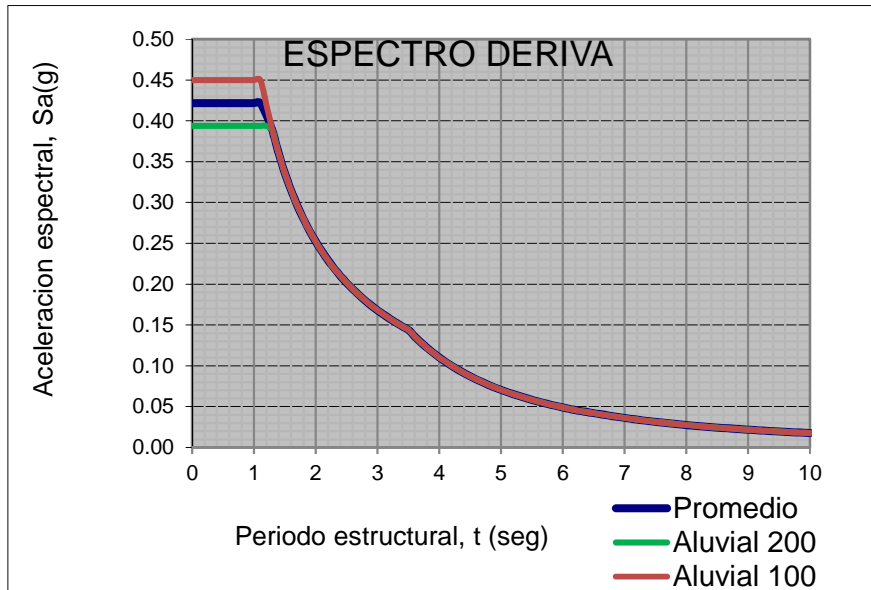
**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200



Deriva			
T	Prom.	AL.200	Al. 100
0.00	0.422	0.394	0.450
0.10	0.422	0.394	0.450
0.20	0.422	0.394	0.450
0.30	0.422	0.394	0.450
0.40	0.422	0.394	0.450
0.50	0.422	0.394	0.450
0.60	0.422	0.394	0.450
0.70	0.422	0.394	0.450
0.80	0.422	0.394	0.450
0.90	0.422	0.394	0.450
1.00	0.422	0.394	0.450
1.10	0.422	0.394	0.450
1.20	0.407	0.394	0.420
1.30	0.388	0.388	0.388
1.40	0.360	0.360	0.360
1.50	0.336	0.336	0.336
1.60	0.315	0.315	0.315
1.70	0.296	0.296	0.296
1.80	0.280	0.280	0.280
1.90	0.265	0.265	0.265
2.00	0.252	0.252	0.252
2.10	0.240	0.240	0.240
2.20	0.229	0.229	0.229
2.30	0.219	0.219	0.219
2.40	0.210	0.210	0.210
2.50	0.202	0.202	0.202
2.60	0.194	0.194	0.194
2.70	0.187	0.187	0.187
2.80	0.180	0.180	0.180
2.90	0.174	0.174	0.174
3.00	0.168	0.168	0.168
3.10	0.163	0.163	0.163
3.20	0.158	0.158	0.158
3.30	0.153	0.153	0.153
3.40	0.148	0.148	0.148
3.50	0.144	0.144	0.144
3.60	0.136	0.136	0.136
3.70	0.129	0.129	0.129
3.80	0.122	0.122	0.122
3.90	0.116	0.116	0.116



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

4.00	0.110	0.110	0.110
4.10	0.105	0.105	0.105
4.20	0.100	0.100	0.100
4.30	0.095	0.095	0.095
4.40	0.091	0.091	0.091
4.50	0.087	0.087	0.087
4.60	0.083	0.083	0.083
4.70	0.080	0.080	0.080
4.80	0.077	0.077	0.077
4.90	0.073	0.073	0.073
5.00	0.071	0.071	0.071
5.10	0.068	0.068	0.068
5.20	0.065	0.065	0.065
5.30	0.063	0.063	0.063
5.40	0.060	0.060	0.060
5.50	0.058	0.058	0.058
5.60	0.056	0.056	0.056
5.70	0.054	0.054	0.054
5.80	0.052	0.052	0.052
5.90	0.051	0.051	0.051
6.00	0.049	0.049	0.049
6.10	0.047	0.047	0.047
6.30	0.044	0.044	0.044
7.30	0.033	0.033	0.033
8.30	0.026	0.026	0.026
9.30	0.020	0.020	0.020
10.00	0.018	0.018	0.018



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

ZONA: TRANSICIÓN ALUVIAL 100 - ALUVIAL 200

PARAMETRO	VALOR	DESCRIPCION ALUVIAL 200
A_d	0.06 g	Aceleración horizontal poco efectiva de umbral de daño
A_{0d}	0.07 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
F_a	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
F_v	2.90	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
T_{0d}	0.24 s	Periodo inicial de umbral de daño (s)
T_{cd}	1.21 s	Periodo corto de umbral de daño (s)
T_{Ld}	3.50 s	Periodo largo de umbral de daño (s)

PARAMETRO	VALOR	DESCRIPCION ALUVIAL 100
A_d	0.06 g	Aceleración horizontal poco efectiva de umbral de daño
A_{0d}	0.08 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
F_a	1.40	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
F_v	2.90	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
T_{0d}	0.21 s	Periodo inicial de umbral de daño (s)
T_{cd}	1.04 s	Periodo corto de umbral de daño (s)
T_{Ld}	3.50 s	Periodo largo de umbral de daño (s)

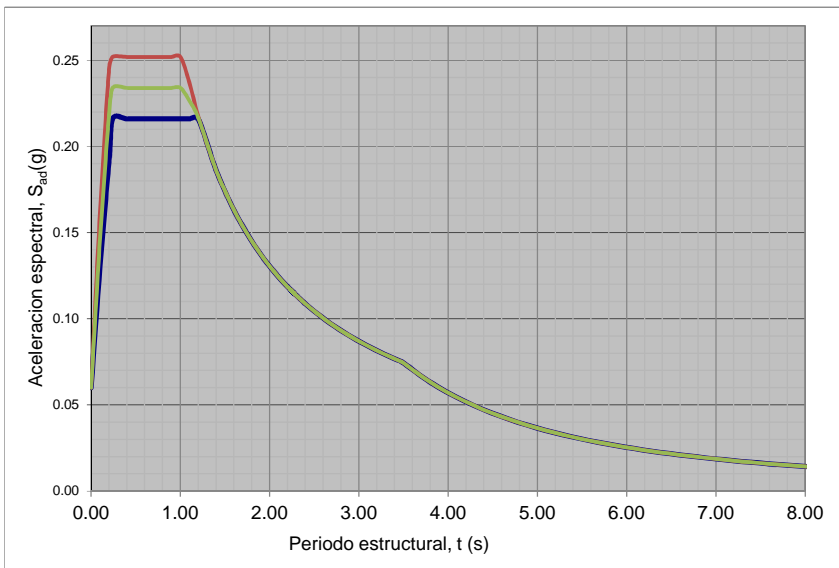
T (sg)	S_{ad} (AL 200)	S_{ad} (AL 100)	PROMEDIO
0.00	0.060	0.060	0.060
0.10	0.131	0.162	0.146
0.20	0.193	0.246	0.220
0.24	0.216	0.252	0.234
0.40	0.216	0.252	0.234
0.50	0.216	0.252	0.234
0.60	0.216	0.252	0.234
0.70	0.216	0.252	0.234
0.80	0.216	0.252	0.234
0.90	0.216	0.252	0.234
1.00	0.216	0.252	0.234
1.10	0.216	0.237	0.227
1.20	0.216	0.218	0.217
1.38	0.189	0.189	0.189
1.48	0.176	0.176	0.176
1.58	0.165	0.165	0.165
1.68	0.155	0.155	0.155
1.78	0.147	0.147	0.147
1.88	0.139	0.139	0.139
1.98	0.132	0.132	0.132
2.08	0.125	0.125	0.125
2.18	0.120	0.120	0.120
2.28	0.114	0.114	0.114
2.23	0.117	0.117	0.117
2.38	0.110	0.110	0.110
2.48	0.105	0.105	0.105
2.58	0.101	0.101	0.101
2.68	0.097	0.097	0.097
2.78	0.094	0.094	0.094
2.88	0.091	0.091	0.091
2.98	0.088	0.088	0.088
3.08	0.085	0.085	0.085

$$S_{ad} = (A_{0d} + ((3 \cdot A_d \cdot F_a - A_{0d}) / T_{0d}) \cdot T) \quad \text{Entre } A_{0d} \text{ y } T_{0d}$$

$$S_{ad} = 3.0 \cdot A_d \cdot F_a \quad \text{Entre } T_{0d} \text{ y } T_{cd}$$

$$S_{ad} = (1.5 \cdot A_d \cdot F_v) / T \quad \text{Entre } T_{cd} \text{ y } T_{Ld}$$

$$S_{ad} = (1.5 \cdot A_d \cdot F_v \cdot T_{Ld}) / T^2 \quad \text{Para } T > T_{Ld}$$




**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

3.18	0.082	0.082	0.082
3.28	0.080	0.080	0.080
3.38	0.077	0.077	0.077
3.48	0.075	0.075	0.075
3.58	0.071	0.071	0.071
3.68	0.067	0.067	0.067
3.78	0.064	0.064	0.064
3.88	0.061	0.061	0.061
3.98	0.058	0.058	0.058
4.08	0.055	0.055	0.055
4.18	0.052	0.052	0.052
4.28	0.050	0.050	0.050
4.38	0.048	0.048	0.048
4.48	0.046	0.046	0.046
4.58	0.044	0.044	0.044
4.68	0.042	0.042	0.042
4.78	0.040	0.040	0.040
4.88	0.038	0.038	0.038
4.98	0.037	0.037	0.037
5.08	0.035	0.035	0.035
5.18	0.034	0.034	0.034
5.28	0.033	0.033	0.033
5.38	0.032	0.032	0.032
5.48	0.030	0.030	0.030
5.58	0.029	0.029	0.029
5.68	0.028	0.028	0.028
5.78	0.027	0.027	0.027
5.88	0.026	0.026	0.026
5.98	0.026	0.026	0.026
6.08	0.025	0.025	0.025
6.18	0.024	0.024	0.024
6.28	0.023	0.023	0.023
6.38	0.022	0.022	0.022
6.48	0.022	0.022	0.022
6.58	0.021	0.021	0.021
6.68	0.020	0.020	0.020
6.78	0.020	0.020	0.020
6.88	0.019	0.019	0.019
6.98	0.019	0.019	0.019
7.08	0.018	0.018	0.018
7.18	0.018	0.018	0.018
7.28	0.017	0.017	0.017
7.38	0.017	0.017	0.017
7.48	0.016	0.016	0.016
7.58	0.016	0.016	0.016
7.68	0.015	0.015	0.015
7.78	0.015	0.015	0.015
7.88	0.015	0.015	0.015
7.98	0.014	0.014	0.014
8.08	0.014	0.014	0.014



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.5.2 ANÁLISIS SÍSMICO



DESCRIPCION DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4

ESTRUCTURA EVALUADA: ESTRUCTURA #3.1 Torre Occidental

SISTEMA ESTRUCTURAL: Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: BOGOTÁ D.C.

Perfil de suelo: Transición Aluvial 100 - Aluvial 200

Grupo de uso: Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de diseño.	Aa=	0.150	0.150	g
Aceleración que representa la velocidad horizontal	Av=	0.200	0.200	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en	Ao=	0.180	0.160	g
Coeficiente de amplificación que afecta la	Fa=	1.200	1.050	
Coeficiente de amplificación que afecta la	Fv=	2.100	2.100	
Coeficiente de importancia (DERIVA).	I=	1.000	1.000	
Coeficiente de importancia (DISEÑO).	I=	1.250	1.250	
Periodo corto.	Tc=	1.120	1.280	s
Periodo largo.	Tl=	3.500	3.500	s
Periodo fundamental de la edificación(s)(NSR-10).	Ta=	0.627		s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	Tx=	0.552		s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	Ty=	0.728		s
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	Sax=	0.527		g
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	Say=	0.527		g

ESPECIFICACIONES :

$f'c = 341.2 \text{ kgf/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

(60.000 p.s.i.)

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

(60.000 p.s.i.)

Resistencia del concreto para
VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

Resistencia a la fluencia del acero
de refuerzo principal.

Resistencia a la fluencia del acero
de refuerzo transversal.

NORMAS :

La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



VOLUMEN EN VIGAS

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+17.80 - Cubierta

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.75	x	0.70	x	75.96	x	1	=	39.88
0.55	x	0.70	x	12.66	x	1	=	4.87
0.35	x	0.30	x	5.48	x	1	=	0.58
0.30	x	0.40	x	92.42	x	1	=	11.09

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 56.42

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+14.74 - Piso 5

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.75	x	0.70	x	75.96	x	1	=	39.88
0.55	x	0.70	x	12.66	x	1	=	4.87
0.35	x	0.30	x	5.48	x	1	=	0.58
0.30	x	0.40	x	92.42	x	1	=	11.09

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 56.42

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+11.68 - Piso 4

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.75	x	0.70	x	75.96	x	1	=	39.88
0.55	x	0.70	x	12.66	x	1	=	4.87
0.35	x	0.30	x	5.48	x	1	=	0.58
0.30	x	0.40	x	92.42	x	1	=	11.09

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 56.42

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+8.62 - Piso 3

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD	=	VOLUMEN (m ³)
0.75	x	0.70	x	75.96	x	1	=	39.88
0.55	x	0.70	x	12.66	x	1	=	4.87
0.35	x	0.30	x	5.48	x	1	=	0.58
0.30	x	0.40	x	92.42	x	1	=	11.09

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 56.42

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+5.56 - Piso 2

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD	=	VOLUMEN (m ³)
0.75	x	0.70	x	75.96	x	1	=	39.88
0.55	x	0.70	x	12.66	x	1	=	4.87
0.35	x	0.30	x	5.48	x	1	=	0.58
0.30	x	0.40	x	92.42	x	1	=	11.09

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 56.42

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+2.50 - Mesanine

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD	=	VOLUMEN (m ³)
0.75	x	0.70	x	50.64	x	1	=	26.59
0.30	x	0.40	x	88.06	x	1	=	10.57

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 37.15

VOLUMEN EN COLUMNAS

VOLUMEN COLUMNAS N+17.80 - Cubierta

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)
1.11	x	3.06	x	14 = 47.34
0.06	x	3.06	x	2 = 0.38
0.12	x	3.06	x	2 = 0.75

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 48.47

VOLUMEN COLUMNAS N+14.74 - Piso 5

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)
1.11	x	3.06	x	14 = 47.34
0.06	x	3.06	x	2 = 0.38
0.12	x	3.06	x	2 = 0.75

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 48.47

VOLUMEN COLUMNAS N+11.68 - Piso 4

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)
1.11	x	3.06	x	14 = 47.34
0.06	x	3.06	x	2 = 0.38
0.12	x	3.06	x	2 = 0.75

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 48.47

VOLUMEN COLUMNAS N+8.62 - Piso 3

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
1.11	x	3.06	x	14	=	47.34
0.06	x	3.06	x	2	=	0.38
0.12	x	3.06	x	2	=	0.75

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 48.47

VOLUMEN COLUMNAS N+5.56 - Piso 2

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
1.11	x	3.06	x	14	=	47.34
0.12	x	3.06	x	2	=	0.75

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 48.09

VOLUMEN COLUMNAS N+2.50 - Mesanine

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
1.11	x	2.50	x	14	=	38.68

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 38.68

VOLUMEN EN MUROS

VOLUMEN MUROS N+17.80 - Cubierta

ESPELOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	96.36	x	0.80	x	1	= 11.56

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 11.56

VOLUMEN MUROS N+14.74 - Piso 5

ESPELOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	20.03	x	2.00	x	1	= 6.01
0.15	92.42	x	1.00	x	1	= 13.86
0.10	48.73	x	2.50	x	1	= 12.18

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 32.05

VOLUMEN MUROS N+11.68 - Piso 4

ESPELOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	12.66	x	1.70	x	1	= 3.23
0.15	92.42	x	1.00	x	1	= 13.86
0.15	12.66	x	0.60	x	1	= 1.14
0.10	47.10	x	2.50	x	1	= 11.78

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 30.01

**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

VOLUMEN MUROS N+8.62 - Piso 3

ESPELOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	12.66	x	2.00	x	1	= 3.80
0.15	92.42	x	1.00	x	1	= 13.86
0.15	12.66	x	0.50	x	1	= 0.95
0.10	40.70	x	2.50	x	1	= 10.18

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 28.79**VOLUMEN MUROS N+5.56 - Piso 2**

ESPELOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	12.66	x	1.70	x	1	= 3.23
0.15	92.42	x	1.00	x	1	= 13.86
0.10	36.40	x	2.50	x	1	= 9.10

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 26.19**VOLUMEN MUROS N+2.50 - Mesanine**

ESPELOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	12.66	x	1.25	x	1	= 2.37
0.15	42.06	x	1.00	x	1	= 6.31
0.10	26.40	x	2.50	x	1	= 6.60

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 15.28

CALCULO DE DENSIDADES

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : N+17.80 - Cubierta

$$\text{Volumen Vigas} = 56.42 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 48.47 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 11.56 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de cubierta} = 585.02 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{56.42 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{585.02} = 0.231 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{48.47 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{585.02} = 0.199 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{11.56 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{585.02} = 0.037 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : N+14.74 - Piso 5

$$\text{Volumen Vigas} = 56.42 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 48.47 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 32.05 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 587.41$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{56.42 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{587.41} = 0.231 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{48.47 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{587.41} = 0.198 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{32.05 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{587.41} = 0.101 \text{ T/m}^2$$



VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+11.68 - Piso 4**

$$\text{Volumen Vigas} = 56.42 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 48.47 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 30.01 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 587.41$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{56.42}{587.41} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.231 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{48.47}{587.41} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.198 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{30.01}{587.41} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.095 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+8.62 - Piso 3**

$$\text{Volumen Vigas} = 56.42 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 48.47 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 28.79 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 587.41$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{56.42}{587.41} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.231 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{48.47}{587.41} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.198 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{28.79}{587.41} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.091 \text{ T/m}^2$$



VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+5.56 - Piso 2**

$$\text{Volumen Vigas} = 56.42 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 48.09 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 26.19 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 587.41$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{56.42}{587.41} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.231 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{48.09}{587.41} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.196 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{26.19}{587.41} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.082 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+2.50 - Mesanine**

$$\text{Volumen Vigas} = 37.15 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 38.68 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 15.28 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 266.24$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{37.15}{266.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.335 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{38.68}{266.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.349 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{15.28}{266.24} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.106 \text{ T/m}^2$$



AVALUO DE CARGAS

NIVEL : N+17.80 - Cubierta

Cielo Raso

Canales suspendidas de acero	=		=	0.010	T/m ²		
Ductos mecánicos	=		=	0.020	T/m ²		
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²		
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	=	0.006	T/m ²

Cubiertas

Cubiertas corrug. asbesto-cem.	=		=	0.020	T/m ²	
Memb. Imp.: Bitum., superficie lisa	=		=	0.010	T/m ²	
			C.M.	=	0.091	T/m ²
			C.V.	=	0.200	T/m ²

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

$$C.U. = 0.43 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.231	T/m ²
ρ Columnas	=	0.199	T/m ²
ρ Muros	=	0.037	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.467	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	0.757	T/m ²
Carga Muerta	=	0.557	T/m ²

**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+14.74 - Piso 5

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	= 0.006 T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020	x	20.0	= 0.040 T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=				= 0.080 T/m ²
placa aligerada h=0.33 s=0.4	=	0.05		0.10	= 0.254 T/m ²
					C.M. = 0.410 T/m ²
					C.V. = 0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 0.81 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.231	T/m ²
ρ Columnas	=	0.198	T/m ²
ρ Muros	=	0.101	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.530	T/m ²

Carga Viva + Carga Muerta	=	1.140	T/m ²
Carga Muerta	=	0.940	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+11.68 - Piso 4

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	= 0.006 T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020	x	20.0	= 0.040 T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=				= 0.080 T/m ²
placa aligerada h=0.33 s=0.4	=	0.05		0.10	= 0.254 T/m ²
					C.M. = 0.410 T/m ²
					C.V. = 0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 0.81 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.231	T/m ²
ρ Columnas	=	0.198	T/m ²
ρ Muros	=	0.095	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.523	T/m ²

Carga Viva + Carga Muerta	=	1.133	T/m ²
Carga Muerta	=	0.933	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+8.62 - Piso 3

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	= 0.006 T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020	x	20.0	= 0.040 T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=				= 0.080 T/m ²
placa aligerada h=0.33 s=0.4	=	0.05		0.10	= 0.254 T/m ²
					C.M. = 0.410 T/m ²
					C.V. = 0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 0.81 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.231	T/m ²
ρ Columnas	=	0.198	T/m ²
ρ Muros	=	0.091	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.519	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	1.129	T/m ²
Carga Muerta	=	0.929	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+5.56 - Piso 2

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	= 0.006 T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020	x	20.0	= 0.040 T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=				= 0.080 T/m ²
placa aligerada h=0.33 s=0.4	=	0.05		0.10	= 0.254 T/m ²
					C.M. = 0.410 T/m ²
					C.V. = 0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 0.81 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.231	T/m ²
ρ Columnas	=	0.196	T/m ²
ρ Muros	=	0.082	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.509	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	1.119	T/m ²
Carga Muerta	=	0.919	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+2.50 - Mesanine

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	= 0.006 T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020	x	20.0	= 0.040 T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=				= 0.080 T/m ²

placa aligerada h=0.51 s=0.5	=	0.08		0.15	= 0.430 T/m ²
					C.M. = 0.586 T/m ²
					C.V. = 0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 1.02 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.335	T/m ²
ρ Columnas	=	0.349	T/m ²
ρ Muros	=	0.106	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.790	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	1.575	T/m ²
Carga Muerta	=	1.375	T/m ²



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO DISEÑO

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
N+17.80 - Cubierta	585.02	0.458	261.804
N+14.74 - Piso 5	587.41	0.940	541.970
N+11.68 - Piso 4	587.41	0.933	538.285
N+8.62 - Piso 3	587.41	0.929	536.000
N+5.56 - Piso 2	587.41	0.919	530.933
N+2.50 - Mesanine	266.24	1.375	362.777
N+0.00 - Piso 1	587.41	0.079	47.325

ANÁLISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$.
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	261.80		17.80	6989.81	0.18	264.56	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	541.97		14.74	11668.29	0.30	441.64	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	538.28		11.68	8887.10	0.23	336.37	11.68
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	536.00		8.62	6257.48	0.16	236.84	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	530.93		5.56	3758.61	0.10	142.26	5.56
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	362.78		2.50	1031.84	0.03	39.05	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	47.33						0.00

PESO TOTAL SISMICO	2,771.77 T
--------------------	------------

38593

1461

$$\begin{aligned}
 C_t &= 0.047 \\
 h_n &= 17.80 \quad \text{m} \\
 T_a &= 0.63 \quad \text{s}
 \end{aligned}$$

Tabla A.4.2-1 Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$$(T_a = C_t h_n^{0.9})$$

$$\begin{aligned}
 T &= C_u * T_a \\
 C_u &= 1.75 - 1.2 A_v F_v \\
 C_u &= 1.246 \\
 T &= 0.782
 \end{aligned}$$


$$\begin{aligned}
 S_a &= 0.527 \quad \text{g} \\
 K &= 1.14
 \end{aligned}$$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.527 \text{ g}$	Definitivo entre FH y Análisis modal
----------------------------	--------------------------------------

$$V_{sx} = 1,460.72 \text{ T} \quad (V_s = S_a \times W_{estructura})$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	261.80		17.80	6989.81	0.18	264.56	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	541.97		14.74	11668.29	0.30	441.64	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	538.28		11.68	8887.10	0.23	336.37	11.68
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	536.00		8.62	6257.48	0.16	236.84	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	530.93		5.56	3758.61	0.10	142.26	5.56
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	362.78		2.50	1031.84	0.03	39.05	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	47.33						

PESO TOTAL SISMICO	2,771.77 T
--------------------	------------

38593

1461

$C_t = 0.047$
 $h_n = 17.80 \quad m$
 $T_a = 0.627 \quad s$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.782$

$S_a = 0.527 \quad g$
 $K = 1.14$

Tabla A.4.2-1 Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$$(T_a = C_t h_n^{0.9})$$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.527 g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 1,460.72 T$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 1,315.63 \text{ T} > 0.90 V_s = 1,314.65 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 1,315.79 \text{ T} > 0.90 V_s = 1,314.65 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.552 \text{ s}$
 $S_{ax} = 0.527 \text{ g}$

$T_y = 0.728 \text{ s}$
 $S_{ay} = 0.527 \text{ g}$

TABLE: Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static	Dynamic
			%	%
Modal	Acceleration	UX	99.96	92.66
Modal	Acceleration	UY	99.98	93.71
Modal	Acceleration	UZ	0	0




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
		sec					
Modal	1	3.629	0	0.0002	0	0	0.0002
Modal	2	2.771	0	0.0002	0	0	0.0004
Modal	3	1.161	0.0005	0	0	0.0005	0.0004
Modal	4	0.979	0.0005	0	0	0.001	0.0004
Modal	5	0.728	5.195E-07	0.7411	0	0.001	0.7415
Modal	6	0.552	0.479	6.976E-07	0	0.48	0.7415
Modal	7	0.51	0.2631	0.000005637	0	0.7431	0.7415
Modal	8	0.192	0	0.1426	0	0.7431	0.8841
Modal	9	0.134	0.057	0	0	0.8001	0.8841
Modal	10	0.131	0.0876	7.489E-07	0	0.8877	0.8841
Modal	11	0.096	0.0002	0.0011	0	0.8879	0.8852
Modal	12	0.093	0.0002	0.0016	0	0.8881	0.8869
Modal	13	0.089	0.0013	0.0004	0	0.8894	0.8873
Modal	14	0.085	0.0001	0.0202	0	0.8895	0.9075
Modal	15	0.084	0.0001	0.013	0	0.8896	0.9205
Modal	16	0.081	0.0002	0.00002071	0	0.8898	0.9205
Modal	17	0.08	0.00002837	0.0149	0	0.8899	0.9355
Modal	18	0.076	0.0001	0.0016	0	0.89	0.9371
Modal	19	0.073	0.0002	0	0	0.8902	0.9371
Modal	20	0.057	0.0364	0	0	0.9266	0.9371



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions

Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m
Fix	-1460.7226	0	0	0	-18075.8945	48084.9633
Fiy	0	-1460.7226	0	18075.8945	0	-9216.5004
Fix(d)	-1169.6868	0	0	0	-14474.4355	38504.4677
Fiy(d)	0	-1169.6868	0	14474.4355	0	-7380.1957
Fix(u)	-648.5941	0	0	0	-8015.2801	21352.6622
Fiy(u)	0	-648.5941	0	8015.2801	0	-4092.3434
Fsx Max	1249.5734	411.6365	0	5107.8205	15444.458	43475.7607
Fsy Max	346.7878	1269.271	0	15749.9157	4286.1974	14538.2706
Fsx(d) Max	1000.6071	329.6216	0	4090.1333	12367.2888	34813.6071
Fsy(d) Max	277.6935	1016.3802	0	12611.887	3432.2112	11641.6512
Fsx(u) Max	554.9219	184.1143	0	2295.0556	6938.3415	19294.4068
Fsy(u) Max	153.0925	564.3541	0	7034.9029	1914.1538	6429.9756

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 1,249.57 \text{ T}$$

$$F2 = 411.64 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 1,315.63 \text{ T}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 346.79 \text{ T}$$

$$F2 = 1,269.27 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 1,315.79 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO DERIVA

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
N+17.80 - Cubierta	585.02	0.458	261.80
N+14.74 - Piso 5	587.41	0.940	541.97
N+11.68 - Piso 4	587.41	0.933	538.28
N+8.62 - Piso 3	587.41	0.929	536.00
N+5.56 - Piso 2	587.41	0.919	530.93
N+2.50 - Mesanine	266.24	1.375	362.78
N+0.00 - Piso 1	587.41	0.079	47.33

ANÁLISIS SÍSMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SÍSMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$


y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	261.80		17.80	6989.81	0.18	211.85	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	541.97		14.74	11668.29	0.30	353.64	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	538.28		11.68	8887.10	0.23	269.35	11.68
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	536.00		8.62	6257.48	0.16	189.65	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	530.93		5.56	3758.61	0.10	113.92	5.56
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	362.78		2.50	1031.84	0.03	31.27	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	47.33						

PESO SÍSMICO EDIFICIO	2,771.77 T
-----------------------	------------

38593.14 1169.69

$C_t = 0.047$
 $h_n = 17.80 \quad m$
 $T_a = 0.627 \quad s$

Tabla A.4.2-1 Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v / V_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.782$

$S_a = 0.422 \quad g$
 $K = 1.14$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.422 \quad g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 1,169.69 \quad T$ $(V_s = S_a * W_{estructura})$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m	ALTURA [m]	PISO	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	261.80			17.80	6989.81	0.18	211.85	17.80
		3.06						
N+14.74 - Piso 5	541.97			14.74	11668.29	0.30	353.64	14.74
		3.06						
N+11.68 - Piso 4	538.28			11.68	8887.10	0.23	269.35	11.68
		3.06						
N+8.62 - Piso 3	536.00			8.62	6257.48	0.16	189.65	8.62
		3.06						
N+5.56 - Piso 2	530.93			5.56	3758.61	0.10	113.92	5.56
		3.06						
N+2.50 - Mesanine	362.78			2.50	1031.84	0.03	31.27	2.50
		2.50						
N+0.00 - Piso 1	47.33							

PESO TOTAL EDIFICIO	2,771.77 T	38593.14	1169.69
---------------------	------------	----------	---------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 17.80 \text{ m}$
 $T_a = 0.627 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.782$

$S_a = 0.422 \text{ g}$
 $K = 1.14$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.422 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 1,169.69 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p align="center">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>
--------------------------------------	---	---

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 1,053.50 \text{ T} > 0.90 V_s = 1,052.72 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 1,053.63 \text{ T} > 0.90 V_s = 1,052.72 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.552 \text{ s}$

$S_{ax} = 0.422 \text{ s}$

$T_y = 0.728 \text{ s}$

$S_{ay} = 0.422 \text{ s}$




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	99.96	92.66
Modal	Acceleration	UY	99.98	93.71
Modal	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
Modal	1	3.629	0	0.0002	0	0	0.0002
Modal	2	2.771	0	0.0002	0	0	0.0004
Modal	3	1.161	0.0005	0	0	0.0005	0.0004
Modal	4	0.979	0.0005	0	0	0.001	0.0004
Modal	5	0.728	5.195E-07	0.7411	0	0.001	0.7415
Modal	6	0.552	0.479	6.976E-07	0	0.48	0.7415
Modal	7	0.51	0.2631	0.000005637	0	0.7431	0.7415
Modal	8	0.192	0	0.1426	0	0.7431	0.8841
Modal	9	0.134	0.057	0	0	0.8001	0.8841
Modal	10	0.131	0.0876	7.489E-07	0	0.8877	0.8841
Modal	11	0.096	0.0002	0.0011	0	0.8879	0.8852
Modal	12	0.093	0.0002	0.0016	0	0.8881	0.8869
Modal	13	0.089	0.0013	0.0004	0	0.8894	0.8873
Modal	14	0.085	0.0001	0.0202	0	0.8895	0.9075
Modal	15	0.084	0.0001	0.013	0	0.8896	0.9205
Modal	16	0.081	0.0002	0.00002071	0	0.8898	0.9205
Modal	17	0.08	0.00002837	0.0149	0	0.8899	0.9355
Modal	18	0.076	0.0001	0.0016	0	0.89	0.9371
Modal	19	0.073	0.0002	0	0	0.8902	0.9371
Modal	20	0.057	0.0364	0	0	0.9266	0.9371



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions

Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-1460.7226	0	0	0	-18075.8945	48084.9633
Fiy	0	-1460.7226	0	18075.8945	0	-9216.5004
Fix(d)	-1169.6868	0	0	0	-14474.4355	38504.4677
Fiy(d)	0	-1169.6868	0	14474.4355	0	-7380.1957
Fix(u)	-648.5941	0	0	0	-8015.2801	21352.6622
Fiy(u)	0	-648.5941	0	8015.2801	0	-4092.3434
Fsx Max	1249.5734	411.6365	0	5107.8205	15444.458	43475.7607
Fsy Max	346.7878	1269.271	0	15749.9157	4286.1974	14538.2706
Fsx(d) Max	1000.6071	329.6216	0	4090.1333	12367.2888	34813.6071
Fsy(d) Max	277.6935	1016.3802	0	12611.887	3432.2112	11641.6512
Fsx(u) Max	554.9219	184.1143	0	2295.0556	6938.3415	19294.4068
Fsy(u) Max	153.0925	564.3541	0	7034.9029	1914.1538	6429.9756

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 1,000.61 \text{ T}$$

$$F2 = 329.62 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 1,053.50 \text{ T}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 277.69 \text{ T}$$

$$F2 = 1,016.38 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 1,053.63 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

- h = Altura PISO
 d (x,y) = Desplazamiento por piso
 Da = Deriva de análisis $Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
 Dp = Deriva permitida Dp = 0.010 h
 I_f = Índice de flexibilidad I_f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-E									
PORTICO EJE E	Cub. N+17.80	3.06	0.07615	0.03381	1.43	3.06	O.K.	0.47	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.06306	0.02799	1.61	3.06	O.K.	0.53	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.04831	0.02154	1.77	3.06	O.K.	0.58	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.03215	0.01443	1.72	3.06	O.K.	0.56	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.01642	0.00739	1.35	3.06	O.K.	0.44	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00412	0.00184	0.45	2.50	O.K.	0.18	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1-E									
PORTICO EJE E	Cub. N+17.80	3.06	0.07615	0.03379	1.43	3.06	O.K.	0.47	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.06306	0.02797	1.61	3.06	O.K.	0.53	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.04831	0.02153	1.77	3.06	O.K.	0.58	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.03215	0.01442	1.72	3.06	O.K.	0.56	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.01642	0.00738	1.35	3.06	O.K.	0.44	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00412	0.00184	0.45	2.50	O.K.	0.18	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-K									
PORTICO EJE K	Cub. N+17.80	3.06	0.05515	0.03380	1.02	3.06	O.K.	0.33	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.04675	0.02799	1.22	3.06	O.K.	0.40	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.03638	0.02154	1.38	3.06	O.K.	0.45	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.02458	0.01443	1.38	3.06	O.K.	0.45	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.01272	0.00739	1.09	3.06	O.K.	0.36	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00327	0.00185	0.38	2.50	O.K.	0.15	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1-K									
PORTICO EJE K	Cub. N+17.80	3.06	0.05513	0.03377	1.02	3.06	O.K.	0.33	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.04675	0.02797	1.22	3.06	O.K.	0.40	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.03638	0.02153	1.38	3.06	O.K.	0.45	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.02458	0.01442	1.38	3.06	O.K.	0.45	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.01272	0.00738	1.09	3.06	O.K.	0.36	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00327	0.00185	0.38	2.50	O.K.	0.15	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-E									
PORTICO EJE 6	Cub. N+17.80	3.06	0.02114	0.09378	1.68	3.06	O.K.	0.55	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01751	0.07736	1.84	3.06	O.K.	0.60	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01341	0.05943	2.02	3.06	O.K.	0.66	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00893	0.03975	1.99	3.06	O.K.	0.65	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00456	0.02031	1.56	3.06	O.K.	0.51	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00114	0.00506	0.52	2.50	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1-E									
PORTICO EJE 1	Cub. N+17.80	3.06	0.02114	0.09357	1.68	3.06	O.K.	0.55	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01751	0.07719	1.84	3.06	O.K.	0.60	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01341	0.05930	2.01	3.06	O.K.	0.66	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00893	0.03966	1.99	3.06	O.K.	0.65	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00456	0.02026	1.56	3.06	O.K.	0.51	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00114	0.00505	0.52	2.50	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-K									
PORTICO EJE 6	Cub. N+17.80	3.06	0.01532	0.09381	1.66	3.06	O.K.	0.54	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01298	0.07736	1.82	3.06	O.K.	0.59	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01011	0.05943	2.00	3.06	O.K.	0.65	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00683	0.03975	1.97	3.06	O.K.	0.64	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00353	0.02031	1.55	3.06	O.K.	0.51	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00091	0.00506	0.51	2.50	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1-K									
PORTICO EJE 1	Cub. N+17.80	3.06	0.01531	0.09359	1.66	3.06	O.K.	0.54	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01298	0.07719	1.81	3.06	O.K.	0.59	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01011	0.05930	1.99	3.06	O.K.	0.65	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00683	0.03966	1.97	3.06	O.K.	0.64	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00353	0.02026	1.54	3.06	O.K.	0.50	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00091	0.00505	0.51	2.50	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

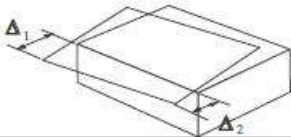


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

Irregularidad TIPO 1aP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.90$


Irregularidad TIPO 1bP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.80$

Tipo 1aP — Irregularidad torsional $\phi_p = 0.9$ $1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$	Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema $\phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$
	

SISMO EN X
 COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 6				ϕ_p			ϕ_p
	6-E	6-K						
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
Cub. N+17.80	1.43	1.02	1.47	REGULAR	1.00	1.72	REGULAR	1.00
Piso 5 N+14.74	1.61	1.22	1.70	REGULAR	1.00	1.98	REGULAR	1.00
Piso 4 N+11.68	1.77	1.38	1.89	REGULAR	1.00	2.20	REGULAR	1.00
Piso 3 N+8.62	1.72	1.38	1.86	REGULAR	1.00	2.17	REGULAR	1.00
Piso 2 N+5.56	1.35	1.09	1.47	REGULAR	1.00	1.71	REGULAR	1.00
Mesanine N+2.50	0.45	0.38	0.50	REGULAR	1.00	0.58	REGULAR	1.00
Piso 1 N+0.00	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

SISMO EN Y
 COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 6								
	6-E	6-K							
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		ϕ_p	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		ϕ_p	
Cub. N+17.80	1.68	1.66	2.01	REGULAR	1.00	2.34	REGULAR	1.00	
Piso 5 N+14.74	1.84	1.82	2.19	REGULAR	1.00	2.56	REGULAR	1.00	
Piso 4 N+11.68	2.02	2.00	2.41	REGULAR	1.00	2.81	REGULAR	1.00	
Piso 3 N+8.62	1.99	1.97	2.38	REGULAR	1.00	2.77	REGULAR	1.00	
Piso 2 N+5.56	1.56	1.55	1.87	REGULAR	1.00	2.18	REGULAR	1.00	
Mesanine N+2.50	0.52	0.51	0.62	REGULAR	1.00	0.72	REGULAR	1.00	
Piso 1 N+0.00	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00	



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE IRREGULARIDADES

IRREGULARIDADES EN PLANTA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øp	SI	NO	Øp ADOPTADO
Irregularidad Torsional.....	1aP	0.90		X	1.00
Irregularidad Tosional extrema	1bP	0.80		X	1.00
Retrosesos en las Esquinas.....	2P	0.90		X	1.00
Irregularidad del Diafragma.....	3P	0.90		X	1.00
Desplazamiento de los Planos de Acción.....	4P	0.80		X	1.00
Sistemas no Paralelos.....	5P	0.90		X	1.00

Øp DEFINITIVO =	1.00
-----------------	------

IRREGULARIDADES EN ALTURA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øa	SI	NO	Øa ADOPTADO
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez).....	1aA	0.90		X	1.00
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)..	1bA	0.80		X	1.00
Distribución de Masa.....	2A	0.90	X		0.90
Irregularidad Geométrica.....	3A	0.90		X	1.00
Desplazamiento del Plano de Acción.....	4A	0.80		X	1.00
Piso Débil - Discontinuidad en la Resistencia.	5A	0.80		X	1.00

Øa DEFINITIVO =	0.90
-----------------	------

Teniendo en cuenta el tipo de irregularidad

Coefficiente de Capacidad de Disipación de Energía : $R = \text{Øp} \times \text{Øa} \times \text{Ør} \times R_0$

donde :
 $\text{Øp} = 1.00$
 $\text{Øa} = 0.90$
 $\text{Ør} = 1.00$

Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

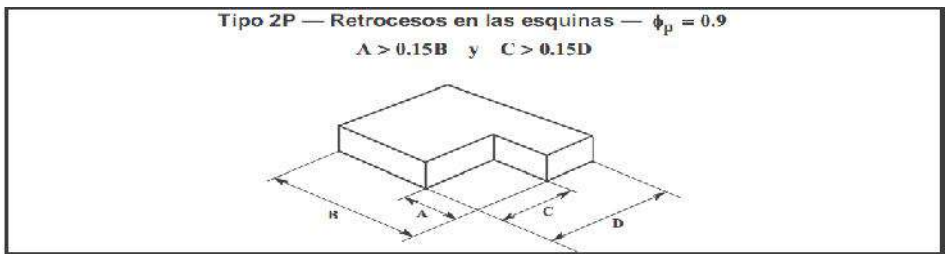
$R_0 = 5.00$ $R_0' = 5.00$

$R' = 4.50$

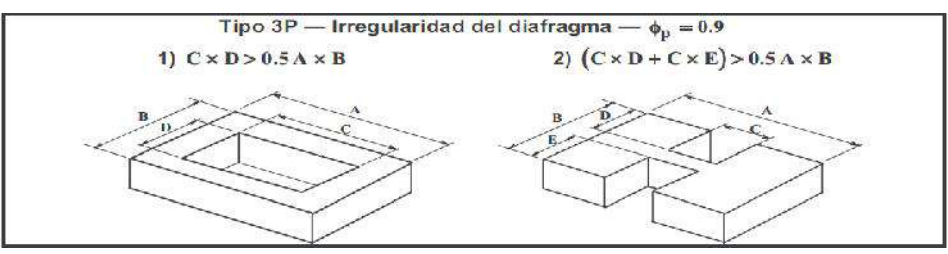


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

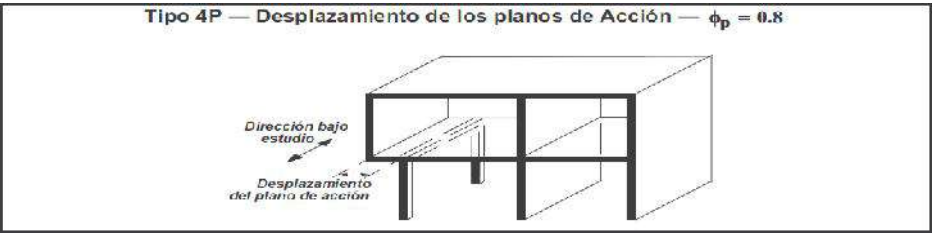
Irregularidad TIPO 2P: $A > 0.15B$ Y $C > 0.15D$ $\phi_p = 0.90$



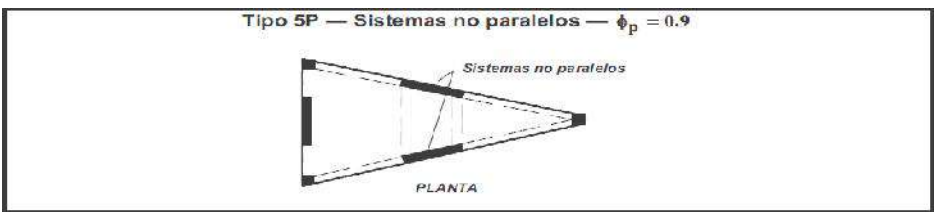
Irregularidad TIPO 3P: $\phi_p = 0.90$



Irregularidad TIPO 4P: $\phi_p = 0.80$



Irregularidad TIPO 5P: $\phi_p = 0.90$

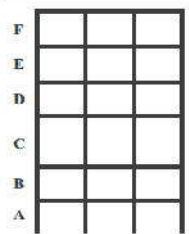


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

IRREGULARIDADES EN ALTURA

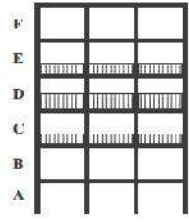
Irregularidad TIPO 1bA:

$\phi_p = 0.80$

Tipo 1aA — Piso flexible $\phi_a = 0.9$ $0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C < 0.70 \text{ Rigidez } K_D$ o $0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3 \leq \text{Rigidez } K_C < 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3$	
Tipo 1bA — Piso flexible extremo $\phi_a = 0.8$ $\text{Rigidez } K_C < 0.60 \text{ Rigidez } K_D$ o $\text{Rigidez } K_C < 0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3$	

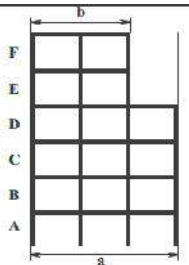
Irregularidad TIPO 2A:

$\phi_p = 0.90$


Tipo 2A — Distribución masa — $\phi_a = 0.9$ $m_D > 1.50 m_E$ o $m_D > 1.50 m_C$	
---	--

Irregularidad TIPO 3A:

$\phi_p = 0.90$

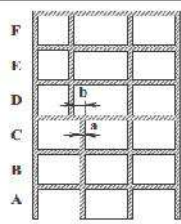
Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$ $a > 1.30 b$	
---	---



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Irregularidad TIPO 4A:

$\phi_p = 1.00$

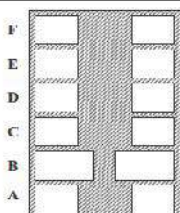
<p>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$</p> <p>$b > a$</p>	
--	---

Irregularidad TIPO 5aA:

$\phi_p = 1.00$

Irregularidad TIPO 5bA:

$\phi_p = 1.00$

<p>Tipo 5aA — Piso débil $\phi_a = 0.9$</p> <p>0.65 Resist. Piso C \leq Resist. Piso B < 0.80 Resist. Piso C</p>	
<p>Tipo 5bA — Piso débil extremo $\phi_a = 0.8$</p> <p>Resistencia Piso B < 0.65 Resistencia Piso C</p>	



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

RESISTENCIA EFECTIVA

A.10.2.2 — ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL — Debe calificarse el estado del sistema estructural de la edificación de una manera totalmente cualitativa con base en la calidad del diseño y construcción de la estructura original y en su estado actual. Esta calificación se debe realizar de la manera prescrita a continuación:

A.10.2.2.1 — Calidad del diseño y la construcción de la estructura original — Esta calificación se define en términos de la mejor tecnología existente en la época en que se construyó la edificación. Al respecto se puede utilizar información tal como: registros de interventoría la construcción y ensayos realizados especialmente para ello. Dentro de la calificación debe tenerse en cuenta el potencial de mal comportamiento de la edificación debido a distribución irregular de la masa o la rigidez, ausencia de diafragmas, anclajes, amarres y otros elementos necesarios para garantizar su buen comportamiento de ella ante las distintas solicitaciones. La calidad del diseño y la construcción de la estructura original deben calificarse como buena, regular o mala.

A.10.2.2.2 — Estado de la estructura — Debe hacerse una calificación del estado actual de la estructura de la edificación, basada en aspectos tales como: sismos que la puedan haber afectado, fisuración por cambios de temperatura, corrosión de las armaduras, asentamientos diferenciales, reformas, deflexiones excesivas, estado de elementos de unión y otros aspectos que permitan determinar su estado actual. El estado de la estructura existente debe calificarse como bueno, regular o malo.

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Tecnología de construcción de la época	1.0	Φ_c	1	0.8	0.6	
Mal comportamiento estructural debido a distribución irregular de masa y rigidez	1.0					
Ausencia de diafragmas rígidos	1.0					
Vigas de amarre en ambos sentidos de la estructura	1.0					
Vigas de amarre en la cimentación	1.0					
Calidad del diseño	1.0					
CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	1.0					

ESTADO DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Sismos que pudieran haber afectado la estructura	1.0	Φ_e	1	0.8	0.6	
Fisuración por cambios de temperatura	1.0					
Durabilidad de la estructura	1.0					
estado de elementos de union	1.0					
Corrosión de aceros	1.0					
Asentamientos	1.0					
Deflexiones excesivas	1.0					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

RESISTENCIA DE NÚCLEOS DE CONCRETO

Promedio $f'c = 341.2$ Kg/cm² PLACAS
 $f'c = 341.2$ Kg/cm² COLUMNAS

MATERIALES

Concreto:

Vigas $f'c = 341.2$ Kg/cm²
 Columnas $f'c = 341.2$ Kg/cm²

Acero:

$f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Longitudinal
 $f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Transversal

$E_s = 274537.9$ Kg/cm²

RESISTENCIA EXISTENTE DEL ELEMENTO

$$N_{ef} = \Phi_c * \Phi_e * N_{ex}$$

$\Phi_c = 1.0$
 $\Phi_e = 1.0$
 $\Phi_c * \Phi_e = 1.0$



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3 y 4".

DESCRIPCION DEL PROYECTO (UMBRAL DEL DAÑO)

NOMBRE DEL PROYECTO: **CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1 2 3 Y 4**

ESTRUCTURA EVALUADA: **ESTRUCTURA #3.1 Torre Occidental**

SISTEMA ESTRUCTURAL: **Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)**

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: **Análisis Modal Dinámico.**

Ubicación: **BOGOTÁ D.C.**

Perfil de suelo: **Transición Aluvial 100 - Aluvial 200**

Grupo de uso: **Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad**

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA UMBRAL DEL DAÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño.	$A_d=$	0.060	0.06	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie	$A_{0d}=$	0.080	0.07	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	$F_a=$	1.400	1.20	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	$F_v=$	2.900	2.90	
Periodo inicial de umbral de daño (s)	$T_{0d}=$	0.210	0.24	
Periodo corto de umbral de daño (s).	$T_{Cd}=$	1.040	1.21	
Periodo largo de umbral de daño (s).	$T_{Ld}=$	3.500	3.50	
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	$S_{adx}=$	0.234		s
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	$S_{ady}=$	0.234		s
Periodo de vibración (s).	$T_x=$	0.552		s
Periodo de vibración (s).	$T_y=$	0.728		s

ESPECIFICACIONES :

$f'c = 341.2 \text{ kgf/cm}^2$ Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$
(60.000 p.s.i.) Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$
(60.000 p.s.i.) Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

NORMAS :

La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO (UMBRAL DEL DAÑO)

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
N+17.80 - Cubierta	585.02	0.458	261.80
N+14.74 - Piso 5	587.41	0.940	541.97
N+11.68 - Piso 4	587.41	0.933	538.28
N+8.62 - Piso 3	587.41	0.929	536.00
N+5.56 - Piso 2	587.41	0.919	530.93
N+2.50 - Mesanine	266.24	1.375	362.78
N+0.00 - Piso 1	587.41	0.079	47.33

ANÁLISIS SÍSMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	261.80		17.80	6705.40	0.18	116.73	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	541.97		14.74	11224.02	0.30	195.39	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	538.28		11.68	8577.47	0.23	149.32	11.68
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	536.00		8.62	6065.99	0.16	105.60	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	530.93		5.56	3666.72	0.10	63.83	5.56
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	362.78		2.50	1018.29	0.03	17.73	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	47.33						

PESO TOTAL SÍSMICO	2,771.77 T	37257.88	648.59
---------------------------	------------	----------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 17.80 \text{ m}$
 $T_a = 0.627 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.054$
 $T = 0.753$

$S_a = 0.234 \text{ g}$
 $K = 1.13$

Cortante sísmico en la base


$S_{ax} = 0.234 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 648.59 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

($T_a = C_t h_n^{0.9}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	261.80		17.80	6705.40	0.18	116.73	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	541.97		14.74	11224.02	0.30	195.39	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	538.28		11.68	8577.47	0.23	149.32	
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	536.00		8.62	6065.99	0.16	105.60	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	530.93		5.56	3666.72	0.10	63.83	
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	362.78		2.50	1018.29	0.03	17.73	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	47.33						

PESO TOTAL EDIFICIO	2,771.77 T	37257.88	648.59
---------------------	------------	----------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 17.80 \text{ m}$
 $T_a = 0.627 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.054$
 $T = 0.753$

$S_a = 0.234 \text{ g}$
 $K = 1.13$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.234 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 648.59 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 584.67 \text{ T} > 0.90 V_s = 583.73 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 584.75 \text{ T} > 0.90 V_s = 583.73 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.552 \text{ s}$

$S_{ax} = 0.234 \text{ s}$

$T_y = 0.728 \text{ s}$

$S_{ay} = 0.234 \text{ s}$

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	99.96	92.66
Modal	Acceleration	UY	99.98	93.71
Modal	Acceleration	UZ	0	0




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015
		<p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
Modal	1	3.629	0	0.0002	0	0	0.0002
Modal	2	2.771	0	0.0002	0	0	0.0004
Modal	3	1.161	0.0005	0	0	0.0005	0.0004
Modal	4	0.979	0.0005	0	0	0.001	0.0004
Modal	5	0.728	5.195E-07	0.7411	0	0.001	0.7415
Modal	6	0.552	0.479	6.976E-07	0	0.48	0.7415
Modal	7	0.51	0.2631	0.00005637	0	0.7431	0.7415
Modal	8	0.192	0	0.1426	0	0.7431	0.8841
Modal	9	0.134	0.057	0	0	0.8001	0.8841
Modal	10	0.131	0.0876	7.489E-07	0	0.8877	0.8841
Modal	11	0.096	0.0002	0.0011	0	0.8879	0.8852
Modal	12	0.093	0.0002	0.0016	0	0.8881	0.8869
Modal	13	0.089	0.0013	0.0004	0	0.8894	0.8873
Modal	14	0.085	0.0001	0.0202	0	0.8895	0.9075
Modal	15	0.084	0.0001	0.013	0	0.8896	0.9205
Modal	16	0.081	0.0002	0.00002071	0	0.8898	0.9205
Modal	17	0.08	0.00002837	0.0149	0	0.8899	0.9355
Modal	18	0.076	0.0001	0.0016	0	0.89	0.9371
Modal	19	0.073	0.0002	0	0	0.8902	0.9371
Modal	20	0.057	0.0364	0	0	0.9266	0.9371



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions

Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-1460.7226	0	0	0	-18075.8945	48084.9633
Fiy	0	-1460.7226	0	18075.8945	0	-9216.5004
Fix(d)	-1169.6868	0	0	0	-14474.4355	38504.4677
Fiy(d)	0	-1169.6868	0	14474.4355	0	-7380.1957
Fix(u)	-648.5941	0	0	0	-8015.2801	21352.6622
Fiy(u)	0	-648.5941	0	8015.2801	0	-4092.3434
Fsx Max	1249.5734	411.6365	0	5107.8205	15444.458	43475.7607
Fsy Max	346.7878	1269.271	0	15749.9157	4286.1974	14538.2706
Fsx(d) Max	1000.6071	329.6216	0	4090.1333	12367.2888	34813.6071
Fsy(d) Max	277.6935	1016.3802	0	12611.887	3432.2112	11641.6512
Fsx(u) Max	554.9219	184.1143	0	2295.0556	6938.3415	19294.4068
Fsy(u) Max	153.0925	564.3541	0	7034.9029	1914.1538	6429.9756

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 554.92 \text{ T}$$

$$F2 = 184.11 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 584.67 \text{ T}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 153.09 \text{ T}$$

$$F2 = 564.35 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 584.75 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.004 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-E									
PORTICO EJE E	Cub. N+17.80	3.06	0.04278	0.01899	0.80	1.22	O.K.	0.66	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.03543	0.01572	0.90	1.22	O.K.	0.74	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.02714	0.01210	0.99	1.22	O.K.	0.81	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01806	0.00810	0.97	1.22	O.K.	0.79	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00922	0.00415	0.76	1.22	O.K.	0.62	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00231	0.00103	0.25	1.00	O.K.	0.25	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1-E									
PORTICO EJE E	Cub. N+17.80	3.06	0.04278	0.01898	0.80	1.22	O.K.	0.66	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.03543	0.01571	0.90	1.22	O.K.	0.74	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.02714	0.01209	0.99	1.22	O.K.	0.81	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01806	0.00810	0.97	1.22	O.K.	0.79	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00922	0.00414	0.76	1.22	O.K.	0.62	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00231	0.00103	0.25	1.00	O.K.	0.25	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-K									
PORTICO EJE K	Cub. N+17.80	3.06	0.03099	0.01898	0.57	1.22	O.K.	0.47	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.02627	0.01572	0.69	1.22	O.K.	0.56	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.02044	0.01210	0.78	1.22	O.K.	0.63	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01380	0.00810	0.78	1.22	O.K.	0.63	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00713	0.00415	0.61	1.22	O.K.	0.50	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00183	0.00104	0.21	1.00	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.21	0.00	OJO		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1-K									
PORTICO EJE K	Cub. N+17.80	3.06	0.03098	0.01897	0.57	1.22	O.K.	0.47	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.02627	0.01571	0.69	1.22	O.K.	0.56	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.02044	0.01209	0.77	1.22	O.K.	0.63	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01380	0.00810	0.78	1.22	O.K.	0.63	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00713	0.00414	0.61	1.22	O.K.	0.50	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00183	0.00104	0.21	1.00	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$


MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-E									
PORTICO EJE 6	Cub. N+17.80	3.06	0.01181	0.05232	0.94	1.22	O.K.	0.77	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.00978	0.04316	1.03	1.22	O.K.	0.84	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.00749	0.03316	1.13	1.22	O.K.	0.92	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00498	0.02217	1.11	1.22	O.K.	0.91	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00254	0.01132	0.87	1.22	O.K.	0.71	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00064	0.00282	0.29	1.00	O.K.	0.29	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1-E									
PORTICO EJE 1	Cub. N+17.80	3.06	0.01181	0.05220	0.94	1.22	O.K.	0.76	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.00978	0.04307	1.02	1.22	O.K.	0.84	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.00749	0.03308	1.12	1.22	O.K.	0.92	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00498	0.02212	1.11	1.22	O.K.	0.91	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00254	0.01130	0.87	1.22	O.K.	0.71	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00064	0.00281	0.29	1.00	O.K.	0.29	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


h	= Altura PISO	
δ (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.004 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-K									
PORTICO EJE 6	Cub. N+17.80	3.06	0.00856	0.05233	0.93	1.22	O.K.	0.76	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.00725	0.04316	1.01	1.22	O.K.	0.83	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.00564	0.03316	1.11	1.22	O.K.	0.91	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00381	0.02217	1.10	1.22	O.K.	0.90	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00197	0.01132	0.86	1.22	O.K.	0.70	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00051	0.00282	0.29	1.00	O.K.	0.29	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.29	0.00	OJO		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1-K									
PORTICO EJE 1	Cub. N+17.80	3.06	0.00855	0.05221	0.92	1.22	O.K.	0.75	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.00725	0.04307	1.01	1.22	O.K.	0.83	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.00564	0.03308	1.11	1.22	O.K.	0.91	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00381	0.02212	1.10	1.22	O.K.	0.90	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00197	0.01130	0.86	1.22	O.K.	0.70	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00051	0.00281	0.29	1.00	O.K.	0.29	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	---	---

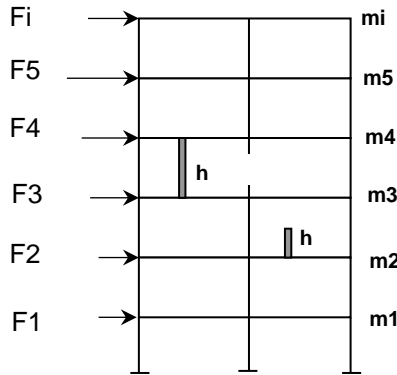
11.5.3 DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 3.1 TORRE OCCIDENTAL
FECHA: 29-Jul-2016

Grado min. requerido: **SUPERIOR**



- Fi**= fuerza sísmica en el nivel a analizar en ton.
- mi**= Masa del nivel a analizar en ton.
- h**= Altura del muro o antepecho.
- ai**= Aceleración en el nivel correspondiente.
- ap**= coeficiente de ampliación dinámica.
- Rp**= Coeficiente de disipación de energía
- Fm**= Fuerza sobre el muro por m²
- Mm**= Momento en la base.
- Vm**= Fuerza de corte por m de longitud.

Peso de fachadas =	1.60	kN/m ²
Peso de antepechos o parapetos.=	1.00	kN/m ²
Peso de muros divisorios.=	1.60	kN/m ²

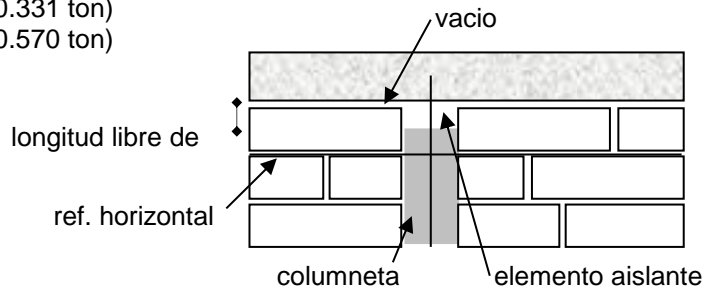
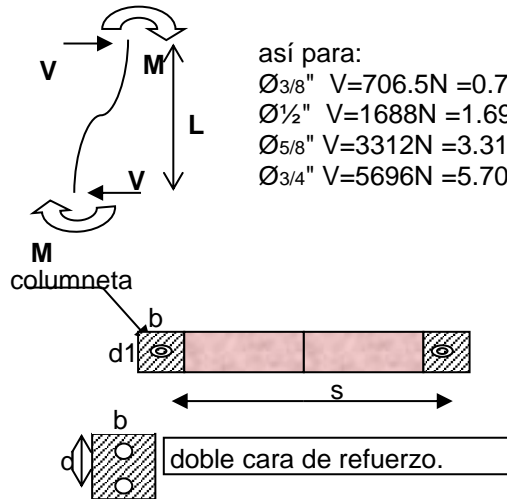
Diseño de Muros en altura parcial:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/2 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

Diseño de Muros en altura Total:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/8 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * 1/2 * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

Condición del Refuer: $M = V * L * 1/2$ $V = \pi * \delta^3 * \delta * 1/16 * 1/L$ para $\delta = 420 \text{ Mp}$ $V = 82.47 * \delta^3/L$
 para $L = 10 \text{ cm}$ $V = 0.824 * \delta^3 \text{ (N)}$,
 δ (mm)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 3.1 TORRE OCCIDENTAL

Diseño de Muros en altura total:


Número de Niveles: Rp = ap =

C O L U M N E T A S	Nivel	1	2	3	4	5	6
	F(Ton)	264.4	411.6	336.4	282.7	2236.8	142.3
	mi(Ton)	261.8	541.9	538.2	536.0	530.9	362.4
	h(m)	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	2.50
	ai	1.01	0.76	0.62	0.53	4.21	0.39
	ap	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Rp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	Fm(KN/m²)	1.08	0.81	0.67	0.56	4.49	0.42
	Mm(KN/m)	1.26	0.95	0.78	0.66	5.26	0.33
	Vm(KN)	1.65	1.24	1.02	0.86	6.88	0.52
	s(m)	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01
	b(m)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
	d1(m)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	d(m)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
	Ro(ρ)	4E-05	3E-05	2E-05	2E-05	2E-04	1E-05
	As(flexión)	13.01	13.01	13.01	13.01	13.01	13.01
	refuerzo	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
	As(corte)	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	2.84
refuerzo	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	#6	
Doble cara de refuerzo.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	

↓* Diseño de Muros en altura parcial: *Antepechos*
 Número de Niveles: Rp = ap =

C O L U M N E T A S	Nivel	1
	F(Ton)	
	mi(Ton)	
	h(m)	
	ai	
	ap	
	Rp	
	Fm(KN/m²)	
	Mm(KN/m)	
	Vm(KN)	
	s(m)	
	b(m)	
	d1(m)	
	d(m)	
	Ro(ρ)	
	As(flexión)	
	refuerzo	
	Vs	
refuerzo		
separación		
(cm)		
Doble cara de refuerzo		



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
----------------------------------	---	--

11.5.4 ÍNDICES DE SOBRE ESFUERZO




**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACION					
Decreto 523 del 16 de Dic 2010 - SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO - EST. 3.1)					
CALCULADOS CON DC-CAD					
ORDENADA ESPECTRAL DE DISEÑO					
NIVEL	1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEJO COMPRESIÓN	ELEMENTO
Piso 1	0.96	0.82	0.95	0.58	1: V-Mz_K
					2: V-Mk_J
					3: V-Mk_J
					4: E-1
Piso 2	0.97	0.69	0.97	0.49	1: V-2_F
					2: V-2_F
					3: V-2_J
					4: J-1
Piso 3	0.98	0.79	0.97	0.40	1: V-3_K
					2: V-301N
					3: V-3_H
					4: F-1
Piso 4	0.95	0.74	0.98	0.23	1: V-4_G
					2: V-401N
					3: V-4_I
					4: F-1
Piso 5	0.98	0.74	0.98	0.26	1: V-5_G
					2: V-5_G
					3: V-5_E
					4: F-6
Cubierta	0.88	0.60	0.68	0.21	1: V-601N
					2: V-6_K
					3: V-6_K
					4: K-1

RESUMEN INDICES			
CALCULADOS CON DC-CAD			
ORDENADA ESPECTRAL DE DISEÑO			
1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEJO COMPRESIÓN
0.98	0.82	0.98	0.58



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

**INDICES DE SOBRESFUERZO ESPECTRO DE DISEÑO
"SENA - DIRECCIÓN GENERAL"
ORDENADA ESPECTRAL DE DISEÑO**

COMBINACIONES DC-CAD PARA VIGAS



Definición	M	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVVIG-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENVVIG-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

COMBINACIONES DC-CAD PARA COLUMNAS



Definición	M-P	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVCOL-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENVCOL-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>


CONVENCIONES



Value	Color
0.00	1.00 (Green)
1.00	2.00 (Orange)
2.00	3.00 (Blue)
3.00	7.00 (Dark Blue)
7.00	5000.0 (Red)
Sección insuficiente	(Pink)
No necesita refuerzo	(Light Green)
Sin Diseño	(Grey)

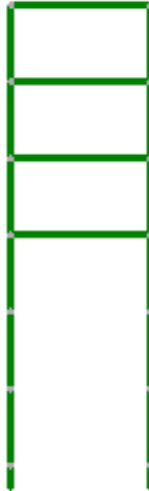
Actualizar



<p>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</p>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p>Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>
---	---	--


COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO EFFECTOS SISMICOS

MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (MEZZANINE)



MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (PISO 2)




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (PISO 3)



MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (PISO 4)




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (PISO 5)



MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (CUBIERTA)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

INDICES FLEJO COMPRESIÓN

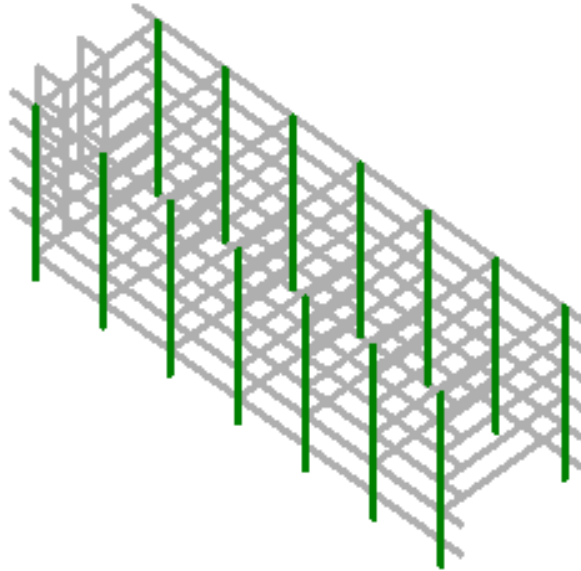


Table with columns for item number, description, and weight. Includes items 0.39 through 0.32, listing various V-301N and V-302N models with associated weights and units.

Table with columns for item number, description, and weight. Includes items 0.31 through 0.13, listing various V-301N and V-302N models with associated weights and units.

Table with columns for item number, description, and weight. Includes items 0.13 through 0.02, listing various V-302P and V-303P models with associated weights and units.

Table with columns for item number, description, and weight. Includes items 0.31 through 0.13, listing various V-301N and V-302N models with associated weights and units.

Programa licenciado a TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S 16.59 0 0

2.099995 -1.5 5.175

5 10 0 0 4 1 1 1

Table with columns for item number, description, and weight. Includes items 0.40 through 0.09, listing various Flexo-Compresión models with associated weights and units.

2.099995 -1.5 8.175
5 10 0 0 4 1 1 1

ELEMENTO

Table with 4 columns: INDICE, ITEM, ELEMENTO, and numerical values. Rows 0.74 to 0.57 cover a range of items, and rows 0.57 to 0.41 cover another range.

Table with 4 columns: Momento Positivo, numerical values, and detailed descriptions of elements like 'V-402N/Piso 4 N+11.68 Vano 7 Sec. 3 (-2.3cm2)'.

Table with 5 columns: INDICE, ITEM, ELEMENTO, and two columns for coordinates (X, Y). Rows list various technical items such as 'Cortante', 'V-4_IPiso 4 N+11.68 Vano 1', 'V-4_IPiso 4 N+11.68 Vano 2', etc., with associated numerical values.

Table with 3 columns: INDICE, ITEM, ELEMENTO. Lists structural elements like Flexo-Compresión and Flexo-Compresión with their respective indices and descriptions.


Table with 3 columns: INDICE, ITEM, ELEMENTO. Lists structural elements like Flexo-Compresión and Flexo-Compresión with their respective indices and descriptions.

Table with 3 columns: INDICE, ITEM, ELEMENTO. Lists structural elements like Momento Negativo and Momento Negativo with their respective indices and descriptions.

Table with 3 columns: INDICE, ITEM, ELEMENTO. Lists structural elements like Momento Negativo and Momento Negativo with their respective indices and descriptions.

0.27	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 7	Sec. 3 (-11.6Ton)
0.27	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 2	Sec. 3 (-11.6Ton)
0.27	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 3	Sec. 3 (-11.6Ton)
0.27	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 5	Sec. 3 (-11.6Ton)
0.27	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 6	Sec. 3 (-11.6Ton)
0.27	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 4	Sec. 3 (-11.6Ton)
0.27	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 5	Sec. 3 (-11.6Ton)
0.26	Cortante	V-6_G/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 7 (-34.4Ton)
0.25	Cortante	V-6_G/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 3 (-34.4Ton)
0.25	Cortante	V-6_H/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 7 (-35.2Ton)
0.25	Cortante	V-6_J/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 7 (-35.2Ton)
0.25	Cortante	V-6_H/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 3 (-35.3Ton)
0.24	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 7 (-35.4Ton)
0.24	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 0 (-9.0Ton)
0.24	Cortante	V-6_J/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 3 (-35.5Ton)
0.24	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 7	Sec. 6 (-12.0Ton)
0.24	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 6	Sec. 6 (-12.0Ton)
0.24	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 3 (-35.7Ton)
0.24	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 7	Sec. 6 (-12.0Ton)
0.24	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 3	Sec. 6 (-12.1Ton)
0.24	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 2	Sec. 6 (-12.1Ton)
0.24	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 5	Sec. 6 (-12.1Ton)
0.24	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 4	Sec. 6 (-12.1Ton)
0.24	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 6	Sec. 6 (-12.1Ton)
0.24	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 3	Sec. 6 (-12.1Ton)
0.24	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 2	Sec. 6 (-12.1Ton)
0.24	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 4	Sec. 6 (-12.1Ton)
0.23	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 5	Sec. 6 (-12.1Ton)
0.23	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 2	Sec. 4 (-12.1Ton)
0.23	Cortante	V-6_E/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-29.9Ton)
0.23	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 1 (-9.1Ton)
0.23	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 2	Sec. 4 (-12.1Ton)
0.23	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 3	Sec. 4 (-12.1Ton)
0.23	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 7	Sec. 4 (-12.2Ton)
0.23	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 6	Sec. 4 (-12.2Ton)
0.23	Cortante	V-6_E/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-30.1Ton)
0.23	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 7	Sec. 4 (-12.2Ton)
0.23	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 4	Sec. 4 (-12.2Ton)
0.23	Cortante	V-6_F/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-36.0Ton)
0.23	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 3	Sec. 4 (-12.2Ton)
0.23	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 5	Sec. 4 (-12.2Ton)
0.23	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 6	Sec. 4 (-12.2Ton)
0.23	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 4	Sec. 4 (-12.2Ton)
0.23	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 5	Sec. 4 (-12.2Ton)
0.23	Cortante	V-6_F/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-36.1Ton)
0.22	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 2 (-9.2Ton)
0.22	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 10 (-12.3Ton)
0.22	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 0 (-9.2Ton)
0.22	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 10 (-12.4Ton)
0.22	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 10 (-66.6Ton)
0.22	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 9 (-12.4Ton)
0.22	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 3 (-9.3Ton)
0.21	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 0 (-66.8Ton)
0.21	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 1 (-9.3Ton)
0.21	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 9 (-12.5Ton)
0.21	Cortante	V-6_G/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-37.1Ton)
0.21	Cortante	V-6_G/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-37.1Ton)
0.21	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 9 (-12.5Ton)
0.21	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 2 (-9.4Ton)
0.20	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-9.4Ton)
0.20	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 8 (-12.6Ton)
0.20	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 7	Sec. 5 (-12.6Ton)
0.20	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 6	Sec. 5 (-12.6Ton)
0.20	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 7	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 7 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 5	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 2	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 5	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 4	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 6	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 3	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 2	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 4	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 5	Sec. 5 (-12.7Ton)
0.20	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 3 (-9.5Ton)
0.19	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-9.6Ton)
0.19	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 7 (-12.8Ton)
0.19	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 8 (-68.6Ton)
0.19	Cortante	V-6_H/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-37.9Ton)
0.19	Cortante	V-6_J/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-37.9Ton)
0.19	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-12.8Ton)
0.19	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 1 (-68.8Ton)
0.19	Cortante	V-6_H/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-38.0Ton)
0.19	Cortante	V-6_E/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-31.8Ton)
0.19	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-38.1Ton)
0.19	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-12.9Ton)
0.18	Cortante	V-6_J/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-38.2Ton)
0.18	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-9.7Ton)
0.18	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-9.7Ton)
0.18	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-12.9Ton)
0.18	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-38.3Ton)
0.18	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-13.0Ton)
0.18	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 7 (-9.8Ton)
0.17	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-13.0Ton)
0.17	Cortante	V-6_F/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-38.7Ton)
0.17	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-9.8Ton)
0.17	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 4 (-13.1Ton)
0.17	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 8 (-9.9Ton)
0.17	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 3 (-13.2Ton)
0.16	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 6 (-9.9Ton)
0.16	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 0 (-13.3Ton)
0.16	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 3 (-13.3Ton)
0.16	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 2 (-13.3Ton)
0.16	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 7 (-10.0Ton)
0.15	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 2 (-13.4Ton)
0.15	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 1 (-13.4Ton)
0.15	Cortante	V-6_G/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-39.7Ton)
0.15	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 1 (-13.4Ton)
0.15	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 8 (-10.1Ton)
0.15	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 1 (-13.5Ton)
0.14	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 0 (-13.5Ton)
0.14	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 2 (-13.5Ton)
0.14	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 0 (-13.6Ton)
0.14	Cortante	V-6_H/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-40.5Ton)
0.13	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-40.5Ton)
0.13	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 3 (-13.7Ton)
0.13	Cortante	V-6_I/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 5 (-40.7Ton)
0.13	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 0 (-13.8Ton)
0.12	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 4 (-13.8Ton)
0.12	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 1 (-13.9Ton)
0.12	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 5 (-14.6Ton)
0.11	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 2 (-14.0Ton)
0.11	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 6 (-14.1Ton)
0.10	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 3 (-14.2Ton)
0.10	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 10 (-10.7Ton)
0.10	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 7 (-14.3Ton)
0.09	Cortante	V-603/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 9 (-10.7Ton)
0.09	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 4 (-14.3Ton)
0.09	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 8 (-14.4Ton)
0.08	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 5 (-14.5Ton)
0.08	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 9 (-14.5Ton)
0.07	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 6 (-14.6Ton)
0.07	Cortante	V-602N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 10 (-14.7Ton)
0.07	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 7 (-14.8Ton)
0.06	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 10 (-11.1Ton)
0.06	Cortante	V-605/Cub. N+17.80	Vano 1	Sec. 9 (-11.2Ton)
0.06	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 8 (-14.9Ton)
0.05	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 9 (-15.0Ton)
0.04	Cortante	V-601N/Cub. N+17.80	Vano 8	Sec. 10 (-15.2Ton)

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.21	Flexo-Compresión	K-1 Vano 6 Arriba
0.21	Flexo-Compresión	K-6 Vano 6 Arriba
0.20	Flexo-Compresión	K-1 Vano 6 Abajo
0.19	Flexo-Compresión	G-1 Vano 6 Abajo
0.19	Flexo-Compresión	F-1 Vano 6 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	G-6 Vano 6 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	F-6 Vano 6 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	K-6 Vano 6 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	J-6 Vano 6 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	H-1 Vano 6 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	J-1 Vano 6 Abajo
0.16	Flexo-Compresión	I-6 Vano 6 Abajo
0.16	Flexo-Compresión	H-6 Vano 6 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	E-1 Vano 6 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	F-6 Vano 6 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	E-6 Vano 6 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	F-1 Vano 6 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	G-6 Vano 6 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	G-1 Vano 6 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	J-1 Vano 6 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	H-6 Vano 6 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	H-1 Vano 6 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	I-1 Vano 6 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	J-6 Vano 6 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	I-6 Vano 6 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	E-6 Vano 6 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	E-1 Vano 6 Arriba

<p>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</p>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p align="center">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
---	---	---

11.5.5 CAPACIDAD DE CIMENTACIÓN



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CAPACIDAD DE CIMENTACION - SENA Paloquemao # 3.1 T. Occidental

CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	54.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	18.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnormal + E	36.00 ton/m2

H.4.7.1 — CAPACIDAD PORTANTE DE CIMIENTOS SUPERFICIALES Y CAPACIDAD PORTANTE DE PUNTA DE CIMENTACIONES PROFUNDAS

Para estos casos se aconsejan los siguientes valores:


**Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos FSICP Mínimos**

Condición	F _{SICP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

En todo caso se deberá demostrar que los valores de **FSB** directos equivalentes no son inferiores a los de la Tabla H.2.4-1

CUADRO DE CARGAS					Verificación capacidad con cargas de servicio		
					capacidad (ton/m2)		18.00
UBICACIÓN (EJE)	CM (Ton/m)	CV (Ton/m)	CM+CV (Ton/m)	Ancho de Cimentación (m)	Capacidad (Ton)	(CM+CV) / CAPACIDAD	Observación
6	32.82	6.44	39.27	2.50	45.00	0.87	Cumple
1	32.57	6.43	39.00	2.50	45.00	0.87	Cumple



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

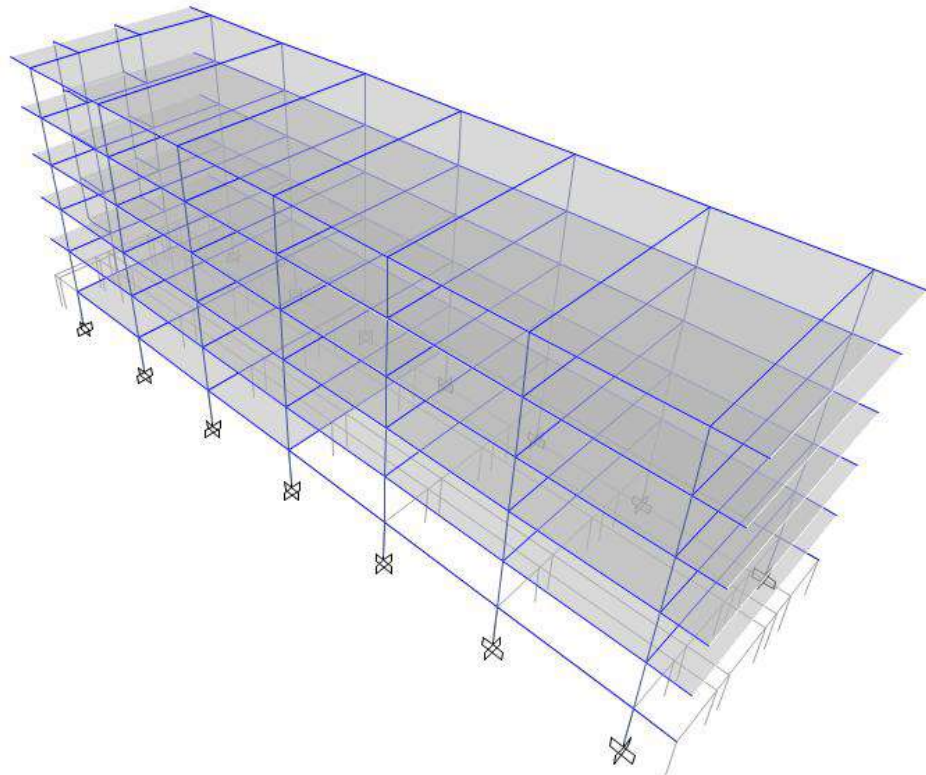
11.5.6 REPORTES ETABS



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4".
--------------------------------------	--	---

ETABS® 2015

Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: SENABogPaloq#3.1TorOcc-R, Revision 0
07/06/2016

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		<p align="center">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Controlar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4".</p>
--------------------------------------	---	---

Table of Contents

1. Structure Data	4
1.1 Story Data	4
2. Properties	5
2.1 Materials	5
3. Assignments	6
3.1 Joint Assignments	6
3.2 Frame Assignments	6
3.3 Shell Assignments	12
4. Loads	13
4.1 Load Patterns	13
4.2 Auto Seismic Loading	13
4.3 Applied Loads	13
4.3.1 Line Loads	13
4.3.2 Area Loads	19
4.4 Functions	20
4.4.1 Response Spectrum Functions	20
4.5 Load Cases	25
4.6 Load Combinations	25
5. Analysis Results	27
5.1 Structure Results	27
5.2 Modal Results	27

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA - Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3 y 4".
--------------------------------------	---	---

List of Tables

Table 1.1 Story Data	4
Table 2.1 Material Properties - Summary	5
Table 3.1 Joint Assignments - Restraints	6
Table 3.2 Frame Assignments - Summary	6
Table 3.3 Shell Assignments - Summary	12
Table 4.1 Load Patterns	13
Table 4.2 Auto Seismic - User Coefficients	13
Table 4.3 Frame Loads - Distributed	13
Table 4.4 Shell Loads - Uniform	19
Table 4.5 Response Spectrum Function - User	20
Table 4.6 Load Cases - Summary	25
Table 4.7 Load Combinations	25
Table 5.1 Base Reactions	27
Table 5.2 Modal Participating Mass Ratios	27

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
Cub. N+17.80	3060	17800	Yes	None	No
Piso 5 N+14.74	3060	14740	No	None	No
Piso 4 N+11.68	3060	11680	No	None	No
Piso 3 N+8.62	3060	8620	No	None	No
Piso 2 N+5.56	3060	5560	No	None	No
Mesanine N+2.50	2500	2500	No	None	No
Piso 1 N+0.00	0	0	No	None	No

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Summary

Name	Type	E kgf/mm ²	ν	Unit Weight kgf/m ³	Design Strengths
f'c = 34.12 MPa	Concrete	2799.51	0.2	2447.32	Fc=3.48 kgf/mm ²
fy = 240 Mpa	Rebar	20394.32	0	7849.05	Fy=24.47 kgf/mm ² , Fu=36.71 kgf/mm ²
fy = 420 Mpa	Rebar	20394.32	0.3	7849.05	Fy=42.83 kgf/mm ² , Fu=63.28 kgf/mm ²

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Joint Assignments

Table 3.1 - Joint Assignments - Restraints

Tower	Story	Label	Unique Name	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
	Piso 1 N+0.00	10	59	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	11	61	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	12	63	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	13	65	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	14	67	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	15	69	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	16	71	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	17	73	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	18	75	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	19	77	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	20	79	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	21	81	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	22	83	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	23	85	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Cub. N+17.80	C10	94	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C11	101	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C12	102	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C13	95	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C14	96	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C15	97	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C16	98	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C17	103	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C18	104	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C19	105	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C20	106	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C21	107	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C22	100	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C23	99	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	C26	140	Column	3060	c2525	c2525		11
Cub. N+17.80	C27	141	Column	3060	c2525	c2525		11
Cub. N+17.80	C28	142	Column	3060	c3535	c3535		11
Cub. N+17.80	C29	143	Column	3060	c3535	c3535		11
Piso 5 N+14.74	C10	108	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C11	115	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C12	116	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C13	109	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C14	110	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C15	111	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C16	112	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C17	117	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C18	118	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Piso 5 N+14.74	C19	119	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C20	120	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C21	121	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C22	114	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C23	113	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 5 N+14.74	C26	144	Column	3060	c2525	c2525		11
Piso 5 N+14.74	C27	145	Column	3060	c2525	c2525		11
Piso 5 N+14.74	C28	146	Column	3060	c3535	c3535		11
Piso 5 N+14.74	C29	147	Column	3060	c3535	c3535		11
Piso 4 N+11.68	C10	122	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C11	129	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C12	130	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C13	123	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C14	124	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C15	125	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C16	126	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C17	131	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C18	132	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C19	133	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C20	134	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C21	135	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C22	128	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C23	127	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 4 N+11.68	C26	148	Column	3060	c2525	c2525		11
Piso 4 N+11.68	C27	149	Column	3060	c2525	c2525		11
Piso 4 N+11.68	C28	150	Column	3060	c3535	c3535		11
Piso 4 N+11.68	C29	151	Column	3060	c3535	c3535		11
Piso 3 N+8.62	C10	78	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C11	87	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C12	88	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C13	79	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C14	80	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C15	81	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C16	82	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C17	89	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C18	90	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C19	91	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C20	92	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C21	93	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C22	86	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C23	85	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 3 N+8.62	C26	152	Column	3060	c2525	c2525		11
Piso 3 N+8.62	C27	153	Column	3060	c2525	c2525		11
Piso 3 N+8.62	C28	154	Column	3060	c3535	c3535		11
Piso 3 N+8.62	C29	155	Column	3060	c3535	c3535		11
Piso 2 N+5.56	C10	64	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C11	70	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C12	71	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C13	65	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C14	66	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C15	67	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C16	68	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C17	72	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C18	73	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Piso 2 N+5.56	C19	74	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C20	75	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C21	202	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C22	76	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C23	69	Column	3060	c13085-R	c13085-R		11
Piso 2 N+5.56	C28	138	Column	3060	c3535	c3535		11
Piso 2 N+5.56	C29	139	Column	3060	c3535	c3535		11
Mesanine N+2.50	C10	50	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C11	51	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C12	52	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C13	53	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C14	54	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C15	55	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C16	56	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C17	57	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C18	58	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C19	59	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C20	60	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C21	61	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C22	62	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Mesanine N+2.50	C23	63	Column	2500	c13085-R	c13085-R		11
Cub. N+17.80	B1	172	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Cub. N+17.80	B2	173	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Cub. N+17.80	B3	174	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Cub. N+17.80	B5	176	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Cub. N+17.80	B6	177	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Cub. N+17.80	B7	182	Beam	12660	v5570-R	v5570-R		11
Cub. N+17.80	B16	180	Beam	2740	v3530	v3530		11
Cub. N+17.80	B17	181	Beam	2740	v3530	v3530		11
Cub. N+17.80	B18	259	Beam	3110	v7570-R	v7570-R		11
Cub. N+17.80	B19	260	Beam	4260	v7570-R	v7570-R		11
Cub. N+17.80	B20	261	Beam	5290	v7570-R	v7570-R		11
Cub. N+17.80	B13	398	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B21	399	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B22	400	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B23	406	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B35	407	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B36	408	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B37	403	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B38	404	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B39	405	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B40	409	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B41	395	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B42	396	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B43	397	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B44	401	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B49	394	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Cub. N+17.80	B51	402	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B1	183	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 5 N+14.74	B2	184	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 5 N+14.74	B3	185	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 5 N+14.74	B5	187	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 5 N+14.74	B6	188	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 5 N+14.74	B7	5	Beam	12660	v5570-R	v5570-R	500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Piso 5 N+14.74	B18	262	Beam	3110	v7570-R	v7570-R		11
Piso 5 N+14.74	B19	263	Beam	4260	v7570-R	v7570-R		11
Piso 5 N+14.74	B20	264	Beam	5290	v7570-R	v7570-R		11
Piso 5 N+14.74	B31	312	Beam	2180	v3530	v3530		11
Piso 5 N+14.74	B32	313	Beam	560	v3530	v3530		11
Piso 5 N+14.74	B33	314	Beam	2180	v3530	v3530		11
Piso 5 N+14.74	B34	315	Beam	560	v3530	v3530		11
Piso 5 N+14.74	B13	390	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B21	391	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B22	392	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B23	383	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B35	384	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B36	385	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B37	380	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B38	381	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B39	382	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B40	386	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B41	387	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B42	388	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B43	389	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B44	393	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B49	163	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 5 N+14.74	B51	200	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B1	194	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 4 N+11.68	B2	195	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 4 N+11.68	B3	196	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 4 N+11.68	B5	198	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 4 N+11.68	B6	199	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 4 N+11.68	B7	4	Beam	12660	v5570-R	v5570-R	500	
Piso 4 N+11.68	B18	268	Beam	3110	v7570-R	v7570-R		11
Piso 4 N+11.68	B19	269	Beam	4260	v7570-R	v7570-R		11
Piso 4 N+11.68	B20	270	Beam	5290	v7570-R	v7570-R		11
Piso 4 N+11.68	B31	316	Beam	2180	v3530	v3530		11
Piso 4 N+11.68	B32	317	Beam	560	v3530	v3530		11
Piso 4 N+11.68	B33	318	Beam	2180	v3530	v3530		11
Piso 4 N+11.68	B34	319	Beam	560	v3530	v3530		11
Piso 4 N+11.68	B13	376	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B21	377	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B22	378	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B23	369	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B35	370	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B36	371	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B37	366	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B38	367	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B39	368	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B40	372	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B41	373	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B42	374	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B43	375	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B44	379	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B49	445	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 4 N+11.68	B51	446	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B1	205	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 3 N+8.62	B2	206	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Piso 3 N+8.62	B3	207	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 3 N+8.62	B5	209	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 3 N+8.62	B6	210	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 3 N+8.62	B7	3	Beam	12660	v5570-R	v5570-R	500	
Piso 3 N+8.62	B18	274	Beam	3110	v7570-R	v7570-R		11
Piso 3 N+8.62	B19	275	Beam	4260	v7570-R	v7570-R		11
Piso 3 N+8.62	B20	276	Beam	5290	v7570-R	v7570-R		11
Piso 3 N+8.62	B31	320	Beam	2180	v3530	v3530		11
Piso 3 N+8.62	B32	321	Beam	560	v3530	v3530		11
Piso 3 N+8.62	B33	322	Beam	2180	v3530	v3530		11
Piso 3 N+8.62	B34	323	Beam	560	v3530	v3530		11
Piso 3 N+8.62	B13	362	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B21	363	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B22	364	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B23	355	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B35	356	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B36	357	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B37	352	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B38	353	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B39	354	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B40	358	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B41	359	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B42	360	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B43	361	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B44	365	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B49	421	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 3 N+8.62	B51	422	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B1	159	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 2 N+5.56	B2	160	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 2 N+5.56	B3	161	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 2 N+5.56	B5	157	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 2 N+5.56	B6	158	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Piso 2 N+5.56	B7	1	Beam	12660	v5570-R	v5570-R	500	
Piso 2 N+5.56	B18	213	Beam	3110	v7570-R	v7570-R		11
Piso 2 N+5.56	B19	214	Beam	4260	v7570-R	v7570-R		11
Piso 2 N+5.56	B20	248	Beam	5290	v7570-R	v7570-R		11
Piso 2 N+5.56	B31	308	Beam	2180	v3530	v3530		11
Piso 2 N+5.56	B32	309	Beam	560	v3530	v3530		11
Piso 2 N+5.56	B33	310	Beam	2180	v3530	v3530		11
Piso 2 N+5.56	B34	311	Beam	560	v3530	v3530		11
Piso 2 N+5.56	B13	348	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B21	349	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B22	350	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B23	341	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B35	342	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B36	343	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B37	327	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B38	328	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B39	329	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B40	344	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B41	345	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B42	346	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B43	347	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B44	351	Beam	2180	v3040-N	v3040-N	500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Piso 2 N+5.56	B49	419	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Piso 2 N+5.56	B51	420	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B1	6	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Mesanine N+2.50	B2	83	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Mesanine N+2.50	B3	84	Beam	12660	v7570-R	v7570-R		11
Mesanine N+2.50	B18	203	Beam	3110	v7570-R	v7570-R		11
Mesanine N+2.50	B19	211	Beam	4260	v7570-R	v7570-R		11
Mesanine N+2.50	B20	212	Beam	5290	v7570-R	v7570-R		11
Mesanine N+2.50	B13	77	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B21	249	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B22	277	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B23	279	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B35	324	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B36	326	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B37	193	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B38	216	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B39	226	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B41	178	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B42	190	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B43	191	Beam	7010	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B49	448	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	
Mesanine N+2.50	B51	447	Beam	1970	v3040-N	v3040-N	500	

3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section	Diaphragm
Cub. N+17.80	F3	30	Teja Asb.Cem.	
Piso 5 N+14.74	F3	12	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 5 N+14.74	F2	13	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 4 N+11.68	F3	9	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 4 N+11.68	F2	11	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 3 N+8.62	F3	5	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 3 N+8.62	F2	7	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 2 N+5.56	F3	1	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 2 N+5.56	F2	3	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Mesanine N+2.50	F1	2	Alig. 1Dir. 51 cm	D1

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
Dead	Dead	1	
Live	Live	0	
SuperDead	Superimposed Dead	0	
Fix	Seismic	0	User Coefficient
Fiy	Seismic	0	User Coefficient
Fix(d)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
Fiy(d)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
Fix(u)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
Fiy(u)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
RoofLive	Roof Live	0	

4.2 Auto Seismic Loading

Table 4.2 - Auto Seismic - User Coefficients

Load Pattern	Type	Direction	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used tonf	Base Shear tonf
Fix	Seismic	X	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.527	1.14	2771.7696	1460.7226
Fiy	Seismic	Y	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.527	1.14	2771.7696	1460.7226
Fix(d)	Seismic Drift	X	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.422	1.14	2771.7696	1169.6868
Fiy(d)	Seismic Drift	Y	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.422	1.14	2771.7696	1169.6868
Fix(u)	Seismic Drift	X	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.234	1.13	2771.7696	648.5941
Fiy(u)	Seismic Drift	Y	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.234	1.13	2771.7696	648.5941

4.3 Applied Loads

4.3.1 Line Loads

Table 4.3 - Frame Loads - Distributed (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm
Cub. N+17.80	B13	398	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B21	399	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B22	400	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B23	406	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B35	407	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B36	408	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B37	403	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B38	404	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B39	405	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B40	409	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B41	395	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B42	396	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B43	397	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B44	401	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B49	394	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	B51	402	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm
Piso 5 N+14.74	B6	188	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B18	262	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B19	263	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B13	390	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B21	391	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B22	392	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B23	383	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B35	384	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B36	385	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B37	380	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B38	381	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B39	382	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B40	386	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B41	387	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B42	388	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B43	389	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B44	393	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B49	163	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	B51	200	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B1	194	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B18	268	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B19	269	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B20	270	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B13	376	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B21	377	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B22	378	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B23	369	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B35	370	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B36	371	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B37	366	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B38	367	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B39	368	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B40	372	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B41	373	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B42	374	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B43	375	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B44	379	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B49	445	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	B51	446	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B3	207	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B18	274	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B19	275	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B20	276	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B13	362	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B21	363	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B22	364	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B23	355	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B35	356	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B36	357	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B37	352	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B38	353	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B39	354	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B40	358	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B41	359	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm
Piso 3 N+8.62	B42	360	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B43	361	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B44	365	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B49	421	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	B51	422	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B18	213	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B19	214	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B20	248	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B13	348	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B21	349	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B22	350	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B23	341	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B35	342	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B36	343	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B37	327	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B38	328	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B39	329	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B40	344	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B41	345	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B42	346	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B43	347	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B44	351	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B49	419	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	B51	420	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Mesanine N+2.50	B18	203	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Mesanine N+2.50	B19	211	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Mesanine N+2.50	B20	212	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Mesanine N+2.50	B13	77	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Mesanine N+2.50	B21	249	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Mesanine N+2.50	B22	277	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Mesanine N+2.50	B23	279	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Mesanine N+2.50	B35	324	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Mesanine N+2.50	B36	326	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	L8	136	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	L9	237	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	L1	192	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	L13	450	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Cub. N+17.80	L14	490	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	L7	179	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	L8	186	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	L9	189	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	L13	488	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 5 N+14.74	L14	489	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	L7	218	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	L8	221	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	L9	224	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	L13	481	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 4 N+11.68	L14	482	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	L7	265	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	L8	266	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	L9	267	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	L13	474	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 3 N+8.62	L14	475	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	L7	334	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	LoadType	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm
Piso 2 N+5.56	L8	335	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	L9	336	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	L13	469	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0
Piso 2 N+5.56	L14	470	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0

Table 4.3 - Frame Loads - Distributed (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	Absolute Distance End mm	Force at Start tonf/m	Force at End tonf/m
Cub. N+17.80	B13	398	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B21	399	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B22	400	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B23	406	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B35	407	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B36	408	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B37	403	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B38	404	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B39	405	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B40	409	2180	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B41	395	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B42	396	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B43	397	7010	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B44	401	2180	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B49	394	1970	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B51	402	1970	0.226	0.226
Piso 5 N+14.74	B6	188	12660	0.566	0.566
Piso 5 N+14.74	B18	262	3110	0.566	0.566
Piso 5 N+14.74	B19	263	4260	0.566	0.566
Piso 5 N+14.74	B13	390	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B21	391	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B22	392	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B23	383	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B35	384	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B36	385	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B37	380	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B38	381	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B39	382	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B40	386	2180	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B41	387	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B42	388	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B43	389	7010	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B44	393	2180	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B49	163	1970	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B51	200	1970	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B1	194	12660	0.17	0.17
Piso 4 N+11.68	B18	268	3110	0.481	0.481
Piso 4 N+11.68	B19	269	4260	0.481	0.481
Piso 4 N+11.68	B20	270	5290	0.481	0.481
Piso 4 N+11.68	B13	376	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B21	377	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B22	378	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B23	369	7010	0.283	0.283

Story	Label	Unique Name	Absolute Distance End mm	Force at Start tonf/m	Force at End tonf/m
Piso 4 N+11.68	B35	370	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B36	371	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B37	366	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B38	367	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B39	368	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B40	372	2180	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B41	373	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B42	374	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B43	375	7010	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B44	379	2180	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B49	445	1970	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B51	446	1970	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B3	207	12660	0.142	0.142
Piso 3 N+8.62	B18	274	3110	0.566	0.566
Piso 3 N+8.62	B19	275	4260	0.566	0.566
Piso 3 N+8.62	B20	276	5290	0.566	0.566
Piso 3 N+8.62	B13	362	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B21	363	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B22	364	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B23	355	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B35	356	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B36	357	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B37	352	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B38	353	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B39	354	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B40	358	2180	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B41	359	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B42	360	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B43	361	7010	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B44	365	2180	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B49	421	1970	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B51	422	1970	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B18	213	3110	0.481	0.481
Piso 2 N+5.56	B19	214	4260	0.481	0.481
Piso 2 N+5.56	B20	248	5290	0.481	0.481
Piso 2 N+5.56	B13	348	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B21	349	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B22	350	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B23	341	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B35	342	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B36	343	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B37	327	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B38	328	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B39	329	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B40	344	2180	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B41	345	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B42	346	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B43	347	7010	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B44	351	2180	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B49	419	1970	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B51	420	1970	0.283	0.283
Mesanine N+2.50	B18	203	3110	0.354	0.354
Mesanine N+2.50	B19	211	4260	0.354	0.354
Mesanine N+2.50	B20	212	5290	0.354	0.354

Story	Label	Unique Name	Absolute Distance End mm	Force at Start tonf/m	Force at End tonf/m
Mesanine N+2.50	B13	77	7010	0.283	0.283
Mesanine N+2.50	B21	249	7010	0.283	0.283
Mesanine N+2.50	B22	277	7010	0.283	0.283
Mesanine N+2.50	B23	279	7010	0.283	0.283
Mesanine N+2.50	B35	324	7010	0.283	0.283
Mesanine N+2.50	B36	326	7010	0.283	0.283
Cub. N+17.80	L8	136	5290	0.226	0.226
Cub. N+17.80	L9	237	3110	0.226	0.226
Cub. N+17.80	L1	192	4260	0.226	0.226
Cub. N+17.80	L13	450	4150	0.226	0.226
Cub. N+17.80	L14	490	5290	0.226	0.226
Piso 5 N+14.74	L7	179	4260	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	L8	186	5290	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	L9	189	3110	0.566	0.566
Piso 5 N+14.74	L13	488	4150	0.354	0.354
Piso 5 N+14.74	L14	489	5290	0.354	0.354
Piso 4 N+11.68	L7	218	4260	0.707	0.707
Piso 4 N+11.68	L8	221	5290	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	L9	224	3110	0.566	0.566
Piso 4 N+11.68	L13	481	4150	0.354	0.354
Piso 4 N+11.68	L14	482	5290	0.354	0.354
Piso 3 N+8.62	L7	265	4260	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	L8	266	5290	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	L9	267	3110	0.566	0.566
Piso 3 N+8.62	L13	474	4150	0.354	0.354
Piso 3 N+8.62	L14	475	5290	0.354	0.354
Piso 2 N+5.56	L7	334	4260	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	L8	335	5290	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	L9	336	3110	0.566	0.566
Piso 2 N+5.56	L13	469	4150	0.354	0.354
Piso 2 N+5.56	L14	470	5290	0.354	0.354

4.3.2 Area Loads

Table 4.4 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kgf/m²
Piso 5 N+14.74	F3	12	Live	Gravity	203.94
Piso 5 N+14.74	F2	13	Live	Gravity	203.94
Piso 4 N+11.68	F3	9	Live	Gravity	203.94
Piso 4 N+11.68	F2	11	Live	Gravity	203.94
Piso 3 N+8.62	F3	5	Live	Gravity	189.67
Piso 3 N+8.62	F2	7	Live	Gravity	189.67
Piso 2 N+5.56	F3	1	Live	Gravity	203.94
Piso 2 N+5.56	F2	3	Live	Gravity	203.94
Mesanine N+2.50	F1	2	Live	Gravity	203.94
Cub. N+17.80	F3	30	SuperDead	Gravity	92.79
Piso 5 N+14.74	F3	12	SuperDead	Gravity	195.79
Piso 5 N+14.74	F2	13	SuperDead	Gravity	195.79
Piso 4 N+11.68	F3	9	SuperDead	Gravity	194.77
Piso 4 N+11.68	F2	11	SuperDead	Gravity	194.77
Piso 3 N+8.62	F3	5	SuperDead	Gravity	189.67
Piso 3 N+8.62	F2	7	SuperDead	Gravity	189.67
Piso 2 N+5.56	F3	1	SuperDead	Gravity	186.61

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kgf/m ²
Piso 2 N+5.56	F2	3	SuperDead	Gravity	186.61
Mesanine N+2.50	F1	2	SuperDead	Gravity	204.96
Cub. N+17.80	F3	30	RoofLive	Gravity	50.99
Mesanine N+2.50	F1	2	RoofLive	Gravity	0

4.4 Functions

4.4.1 Response Spectrum Functions

Table 4.5 - Response Spectrum Function - User

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0	0.527	5
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0.1	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0.2	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0.3	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0.4	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0.5	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0.6	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0.7	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0.8	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	0.9	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1.1	0.527	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1.2	0.509	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1.3	0.485	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1.4	0.45	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1.5	0.42	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1.6	0.394	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1.7	0.371	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1.8	0.35	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	1.9	0.332	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2	0.315	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2.1	0.3	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2.2	0.286	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2.3	0.274	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2.4	0.263	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2.5	0.252	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2.6	0.242	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2.7	0.233	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2.8	0.225	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	2.9	0.217	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3	0.21	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3.1	0.203	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3.2	0.197	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3.3	0.191	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3.4	0.185	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3.5	0.18	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3.6	0.17	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3.7	0.161	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3.8	0.153	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	3.9	0.145	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4	0.138	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4.1	0.131	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4.2	0.125	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4.3	0.119	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4.4	0.114	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4.5	0.109	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4.6	0.104	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4.7	0.1	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4.8	0.096	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	4.9	0.092	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5	0.088	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5.1	0.085	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5.2	0.082	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5.3	0.078	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5.4	0.076	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5.5	0.073	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5.6	0.07	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5.7	0.068	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5.8	0.066	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	5.9	0.063	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	6	0.061	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	6.1	0.059	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	6.3	0.056	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	7.3	0.041	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	8.3	0.032	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	9.3	0.025	
Dis.Trans.Aluv100Aluv200	10	0.022	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0	0.422	5
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0.1	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0.2	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0.3	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0.4	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0.5	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0.6	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0.7	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0.8	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	0.9	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1.1	0.422	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1.2	0.407	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1.3	0.388	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1.4	0.36	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1.5	0.336	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1.6	0.315	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1.7	0.296	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1.8	0.28	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	1.9	0.265	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2	0.252	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2.1	0.24	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2.2	0.229	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2.3	0.219	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2.4	0.21	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2.5	0.202	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2.6	0.194	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2.7	0.187	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2.8	0.18	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	2.9	0.174	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3	0.168	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3.1	0.163	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3.2	0.158	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3.3	0.153	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3.4	0.148	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3.5	0.144	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3.6	0.136	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3.7	0.129	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3.8	0.122	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	3.9	0.116	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4	0.11	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4.1	0.105	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4.2	0.1	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4.3	0.095	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4.4	0.091	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4.5	0.087	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4.6	0.083	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4.7	0.08	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4.8	0.077	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	4.9	0.073	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5	0.071	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5.1	0.068	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5.2	0.065	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5.3	0.063	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5.4	0.06	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5.5	0.058	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5.6	0.056	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5.7	0.054	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5.8	0.052	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	5.9	0.051	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	6	0.049	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	6.1	0.047	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	6.3	0.044	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	7.3	0.033	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	8.3	0.026	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	9.3	0.02	
Der.Trans.Aluv100Aluv200	10	0.018	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0	0.06	5
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0.1	0.1464	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0.203	0.2199	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0.24	0.234	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0.4	0.234	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0.5	0.234	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0.6	0.234	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0.7	0.234	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0.8	0.234	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	0.9	0.234	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.04	0.2335	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.1	0.2266	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.2	0.2168	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.3	0.2008	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.4	0.1864	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.5	0.174	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.6	0.1631	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.7	0.1535	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.8	0.145	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	1.9	0.1374	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2	0.1305	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.1	0.1243	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.2	0.1186	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.234	0.1168	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.3	0.1135	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.4	0.1088	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.5	0.1044	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.6	0.1004	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.7	0.0967	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.8	0.0932	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	2.9	0.09	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3	0.087	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3.1	0.0842	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3.2	0.0816	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3.3	0.0791	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3.4	0.0768	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3.5	0.0746	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3.6	0.0705	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3.7	0.0667	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3.8	0.0633	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	3.9	0.0601	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4	0.0571	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4.1	0.0543	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4.2	0.0518	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4.3	0.0494	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4.4	0.0472	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4.5	0.0451	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4.6	0.0432	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4.7	0.0414	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4.8	0.0396	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	4.9	0.038	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5	0.0365	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5.1	0.0351	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5.2	0.0338	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5.3	0.0325	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5.4	0.0313	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5.5	0.0302	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5.6	0.0291	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5.7	0.0281	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5.8	0.0272	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	5.9	0.0262	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6	0.0254	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6.1	0.0245	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6.2	0.0238	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6.3	0.023	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6.4	0.0223	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6.5	0.0216	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6.6	0.021	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6.7	0.0203	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6.8	0.0198	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	6.9	0.0192	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7	0.0186	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7.1	0.0181	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7.2	0.0176	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7.3	0.0171	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7.4	0.0167	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7.5	0.0162	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7.6	0.0158	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7.7	0.0154	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7.8	0.015	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	7.9	0.0146	
Umb.Trans.Aluv100Aluv200	8	0.0143	

4.5 Load Cases

Table 4.6 - Load Cases - Summary

Name	Type
Fsx	Response Spectrum
Fsy	Response Spectrum
Fsx(d)	Response Spectrum
Fsy(d)	Response Spectrum
Fsx(u)	Response Spectrum
Fsy(u)	Response Spectrum

4.6 Load Combinations

Table 4.7 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
1.4 D	Dead	1.4	Linear Add	No
1.4 D	SuperDead	1.4		No
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	Dead	1.2	Linear Add	No
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	SuperDead	1.2		No
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	Live	1.6		No
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	RoofLive	0.5		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex	Dead	1.2	Linear Add	No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex	SuperDead	1.2		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex	Live	1		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex	Fsx	0.222222		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey	Dead	1.2	Linear Add	No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey	SuperDead	1.2		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey	Live	1		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey	Fsy	0.222222		No
0.9 D + 1.0 Ey	Dead	0.9	Linear Add	No
0.9 D + 1.0 Ey	SuperDead	0.9		No
0.9 D + 1.0 Ey	Fsy	0.222222		No
0.9 D + 1.0 Ex	Dead	0.9	Linear Add	No
0.9 D + 1.0 Ex	SuperDead	0.9		No
0.9 D + 1.0 Ex	Fsx	0.2222		No

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Structure Results

Table 5.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
Fsx Max	1249.5734	411.6365	0	5107.8205	15444.458	43475.7607	0	0	0
Fsy Max	346.7878	1269.271	0	15749.9157	4286.1974	14538.2706	0	0	0
Fsx(d) Max	1000.6071	329.6216	0	4090.1333	12367.2888	34813.6071	0	0	0
Fsy(d) Max	277.6935	1016.3802	0	12611.887	3432.2112	11641.6512	0	0	0
Fsx(u) Max	554.9219	184.1143	0	2295.0556	6938.3415	19294.4068	0	0	0

Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
Fsy(u) Max	153.0925	564.3541	0	7034.9029	1914.1538	6429.9756	0	0	0
1.4 D	0	0	3946.7325	132492.5379	-24908.266	0	0	0	0
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	0	0	4237.9881	142052.9825	-26759.2297	0	0	0	0
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex Max	277.683	91.4748	3908.014	132205.1648	-21239.6423	9661.2801	0	0	0
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex Min	-277.683	-91.4748	3908.014	129935.0223	-28103.8459	-9661.2801	0	0	0
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey Max	77.064	282.0602	3908.014	134570.0748	-23719.2558	3230.7268	0	0	0
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey Min	-77.064	-282.0602	3908.014	127570.1123	-25624.2324	-3230.7268	0	0	0
0.9 D + 1.0 Ey Max	77.064	282.0602	2537.1852	88673.7557	-15059.9684	3230.7268	0	0	0
0.9 D + 1.0 Ey Min	-77.064	-282.0602	2537.1852	81673.7931	-16964.945	-3230.7268	0	0	0
0.9 D + 1.0 Ex Max	277.6552	91.4656	2537.1852	86308.7321	-12580.6981	9660.314	0	0	0
0.9 D + 1.0 Ex Min	-277.6552	-91.4656	2537.1852	84038.8167	-19444.2153	-9660.314	0	0	0

5.2 Modal Results


Table 5.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	3.629	0	0.0002	0	0	0.0002	0
Modal	2	2.771	0	0.0002	0	0	0.0004	0
Modal	3	1.161	0.0005	0	0	0.0005	0.0004	0
Modal	4	0.979	0.0005	0	0	0.001	0.0004	0
Modal	5	0.728	5.195E-07	0.7411	0	0.001	0.7415	0
Modal	6	0.552	0.479	6.976E-07	0	0.48	0.7415	0
Modal	7	0.51	0.2631	5.637E-06	0	0.7431	0.7415	0
Modal	8	0.192	0	0.1426	0	0.7431	0.8841	0
Modal	9	0.134	0.057	0	0	0.8001	0.8841	0
Modal	10	0.131	0.0876	7.489E-07	0	0.8877	0.8841	0
Modal	11	0.096	0.0002	0.0011	0	0.8879	0.8852	0
Modal	12	0.093	0.0002	0.0016	0	0.8881	0.8869	0
Modal	13	0.089	0.0013	0.0004	0	0.8894	0.8873	0
Modal	14	0.085	0.0001	0.0202	0	0.8895	0.9075	0
Modal	15	0.084	0.0001	0.013	0	0.8896	0.9205	0
Modal	16	0.081	0.0002	2.071E-05	0	0.8898	0.9205	0
Modal	17	0.08	2.837E-05	0.0149	0	0.8899	0.9355	0
Modal	18	0.076	0.0001	0.0016	0	0.89	0.9371	0
Modal	19	0.073	0.0002	0	0	0.8902	0.9371	0
Modal	20	0.057	0.0364	0	0	0.9266	0.9371	0

Table 5.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.0007	0	1.157E-06	0.0007	0	1.157E-06
Modal	2	0.0005	0	3.993E-06	0.0012	0	5.151E-06
Modal	3	0	0.0009	0.0012	0.0012	0.0009	0.0012
Modal	4	0	0.0008	0.0012	0.0012	0.0017	0.0024
Modal	5	0.2886	0	6.449E-06	0.2898	0.0017	0.0024
Modal	6	0	0.1948	0.2941	0.2898	0.1965	0.2965
Modal	7	2.01E-06	0.0918	0.4649	0.2898	0.2883	0.7614
Modal	8	0.3901	0	0	0.6799	0.2883	0.7614
Modal	9	0	0.1498	0.0822	0.6799	0.4381	0.8436
Modal	10	1.638E-06	0.2519	0.0554	0.6799	0.69	0.899
Modal	11	0.0028	0.0006	0.0004	0.6826	0.6906	0.8994
Modal	12	0.0039	0.0006	0.0003	0.6866	0.6912	0.8997
Modal	13	0.001	0.0034	0.0012	0.6876	0.6946	0.9009
Modal	14	0.0475	0.0004	0.0002	0.7351	0.6949	0.9011

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	15	0.0306	0.0002	0.0007	0.7657	0.6951	0.9018
Modal	16	4.858E-05	0.0006	0.0005	0.7657	0.6957	0.9023
Modal	17	0.0349	0.0001	1.268E-06	0.8007	0.6958	0.9023
Modal	18	0.0039	0.0004	0.0001	0.8046	0.6961	0.9023
Modal	19	0	0.0006	0.0055	0.8046	0.6967	0.9079
Modal	20	0	0.0856	0.016	0.8046	0.7823	0.9239

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---


11.6 ESTRUCTURA 3.2 TORRE OCCIDENTAL



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.6.1 ESPECTROS DE DISEÑO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S	CONTRATO No. 937 DE 2015
		“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SIMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

ESPECTRO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA COEFICIENTES ESPECTRALES DE DISEÑO

ZONA: Transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 100)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.18 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.12 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.563	Aceleración espectral (g)
T=	0.72	Periodo de vibración (s) NSR-10

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 200)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.16 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.05	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.28 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.492	Aceleración espectral (g)
T=	0.72	Periodo de vibración (s) NSR-10



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

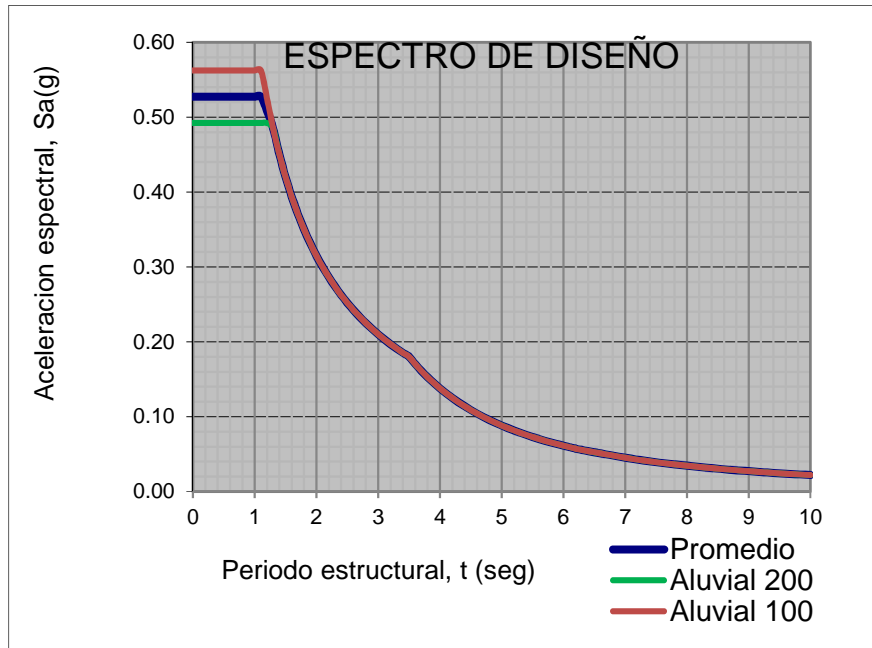
“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

$$Sa = 2.5 Aa Fa I \quad \text{Entre } T=0 \text{ y } T=T_c$$

$$Sa = (1.2 A_v F_v I) / T \quad \text{Entre } T=T_c \text{ y } T=T_L$$

$$Sa = (1.2 A_v F_v T_L I) / T^2 \quad \text{Para } T > T_L$$



T	Diseño		
	Prom.	AL.200	AL. 100
0.00	0.527	0.492	0.563
0.10	0.527	0.492	0.563
0.20	0.527	0.492	0.563
0.30	0.527	0.492	0.563
0.40	0.527	0.492	0.563
0.50	0.527	0.492	0.563
0.60	0.527	0.492	0.563
0.70	0.527	0.492	0.563
0.80	0.527	0.492	0.563
0.90	0.527	0.492	0.563
1.00	0.527	0.492	0.563
1.10	0.527	0.492	0.563
1.20	0.509	0.492	0.525
1.30	0.485	0.485	0.485
1.40	0.450	0.450	0.450
1.50	0.420	0.420	0.420
1.60	0.394	0.394	0.394
1.70	0.371	0.371	0.371
1.80	0.350	0.350	0.350
1.90	0.332	0.332	0.332
2.00	0.315	0.315	0.315
2.10	0.300	0.300	0.300
2.20	0.286	0.286	0.286
2.30	0.274	0.274	0.274
2.40	0.263	0.263	0.263
2.50	0.252	0.252	0.252
2.60	0.242	0.242	0.242
2.70	0.233	0.233	0.233
2.80	0.225	0.225	0.225
2.90	0.217	0.217	0.217



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SIMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL

$T_a = C_t h_n^\alpha$
 $C_t = 0.047$ A.4.2.1
 $\alpha = 0.9$
 $h_n = 14.55 \text{ m}$

 $T_a = 0.52 \text{ segundos}$

 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.37$
 $T = C_u - T_a$

 $T = 0.72 \text{ segundos}$
 $S_a = 0.53 \text{ g}$

3.00	0.210	0.210	0.210
3.10	0.203	0.203	0.203
3.20	0.197	0.197	0.197
3.30	0.191	0.191	0.191
3.40	0.185	0.185	0.185
3.50	0.180	0.180	0.180
3.60	0.170	0.170	0.170
3.70	0.161	0.161	0.161
3.80	0.153	0.153	0.153
3.90	0.145	0.145	0.145
4.00	0.138	0.138	0.138
4.10	0.131	0.131	0.131
4.20	0.125	0.125	0.125
4.30	0.119	0.119	0.119
4.40	0.114	0.114	0.114
4.50	0.109	0.109	0.109
4.60	0.104	0.104	0.104
4.70	0.100	0.100	0.100
4.80	0.096	0.096	0.096
4.90	0.092	0.092	0.092
5.00	0.088	0.088	0.088
5.10	0.085	0.085	0.085
5.20	0.082	0.082	0.082
5.30	0.078	0.078	0.078
5.40	0.076	0.076	0.076
5.50	0.073	0.073	0.073
5.60	0.070	0.070	0.070
5.70	0.068	0.068	0.068
5.80	0.066	0.066	0.066
5.90	0.063	0.063	0.063
6.00	0.061	0.061	0.061
6.10	0.059	0.059	0.059
6.30	0.056	0.056	0.056
7.30	0.041	0.041	0.041
8.30	0.032	0.032	0.032
9.30	0.025	0.025	0.025
10.00	0.022	0.022	0.022



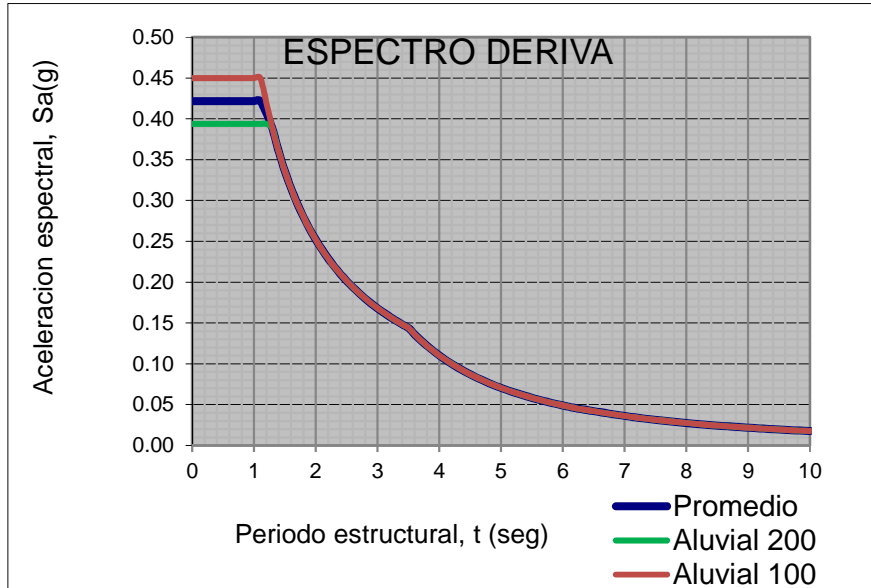
**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200



Deriva			
T	Prom.	AL.200	Al. 100
0.00	0.422	0.394	0.450
0.10	0.422	0.394	0.450
0.20	0.422	0.394	0.450
0.30	0.422	0.394	0.450
0.40	0.422	0.394	0.450
0.50	0.422	0.394	0.450
0.60	0.422	0.394	0.450
0.70	0.422	0.394	0.450
0.80	0.422	0.394	0.450
0.90	0.422	0.394	0.450
1.00	0.422	0.394	0.450
1.10	0.422	0.394	0.450
1.20	0.407	0.394	0.420
1.30	0.388	0.388	0.388
1.40	0.360	0.360	0.360
1.50	0.336	0.336	0.336
1.60	0.315	0.315	0.315
1.70	0.296	0.296	0.296
1.80	0.280	0.280	0.280
1.90	0.265	0.265	0.265
2.00	0.252	0.252	0.252
2.10	0.240	0.240	0.240
2.20	0.229	0.229	0.229
2.30	0.219	0.219	0.219
2.40	0.210	0.210	0.210
2.50	0.202	0.202	0.202
2.60	0.194	0.194	0.194
2.70	0.187	0.187	0.187
2.80	0.180	0.180	0.180
2.90	0.174	0.174	0.174
3.00	0.168	0.168	0.168
3.10	0.163	0.163	0.163
3.20	0.158	0.158	0.158
3.30	0.153	0.153	0.153
3.40	0.148	0.148	0.148
3.50	0.144	0.144	0.144
3.60	0.136	0.136	0.136
3.70	0.129	0.129	0.129
3.80	0.122	0.122	0.122
3.90	0.116	0.116	0.116



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

4.00	0.110	0.110	0.110
4.10	0.105	0.105	0.105
4.20	0.100	0.100	0.100
4.30	0.095	0.095	0.095
4.40	0.091	0.091	0.091
4.50	0.087	0.087	0.087
4.60	0.083	0.083	0.083
4.70	0.080	0.080	0.080
4.80	0.077	0.077	0.077
4.90	0.073	0.073	0.073
5.00	0.071	0.071	0.071
5.10	0.068	0.068	0.068
5.20	0.065	0.065	0.065
5.30	0.063	0.063	0.063
5.40	0.060	0.060	0.060
5.50	0.058	0.058	0.058
5.60	0.056	0.056	0.056
5.70	0.054	0.054	0.054
5.80	0.052	0.052	0.052
5.90	0.051	0.051	0.051
6.00	0.049	0.049	0.049
6.10	0.047	0.047	0.047
6.30	0.044	0.044	0.044
7.30	0.033	0.033	0.033
8.30	0.026	0.026	0.026
9.30	0.020	0.020	0.020
10.00	0.018	0.018	0.018



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

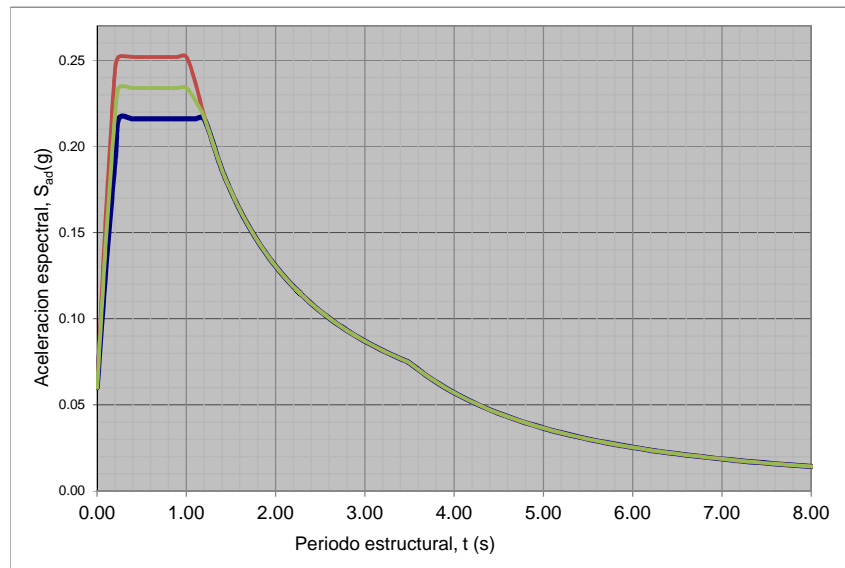
ZONA: TRANSICIÓN ALUVIAL 100 - ALUVIAL 200

PARAMETRO	VALOR	DESCRIPCION ALUVIAL 200
A_d	0.06 g	Aceleración horizontal poco efectiva de umbral de daño
A_{0d}	0.07 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
F_a	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
F_v	2.90	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
T_{0d}	0.24 s	Periodo inicial de umbral de daño (s)
T_{cd}	1.21 s	Periodo corto de umbral de daño (s)
T_{ld}	3.50 s	Periodo largo de umbral de daño (s)

PARAMETRO	VALOR	DESCRIPCION ALUVIAL 100
A_d	0.06 g	Aceleración horizontal poco efectiva de umbral de daño
A_{0d}	0.08 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
F_a	1.40	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
F_v	2.90	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
T_{0d}	0.21 s	Periodo inicial de umbral de daño (s)
T_{cd}	1.04 s	Periodo corto de umbral de daño (s)
T_{ld}	3.50 s	Periodo largo de umbral de daño (s)

T(sg)	S_{ad} (AL 200)	S_{ad} (AL 100)	PROMEDIO
0.00	0.060	0.060	0.060
0.10	0.131	0.162	0.146
0.20	0.193	0.246	0.220
0.24	0.216	0.252	0.234
0.40	0.216	0.252	0.234
0.50	0.216	0.252	0.234
0.60	0.216	0.252	0.234
0.70	0.216	0.252	0.234
0.80	0.216	0.252	0.234
0.90	0.216	0.252	0.234
1.00	0.216	0.252	0.234
1.10	0.216	0.237	0.227
1.20	0.216	0.218	0.217
1.38	0.189	0.189	0.189
1.48	0.176	0.176	0.176
1.58	0.165	0.165	0.165
1.68	0.155	0.155	0.155
1.78	0.147	0.147	0.147
1.88	0.139	0.139	0.139
1.98	0.132	0.132	0.132
2.08	0.125	0.125	0.125
2.18	0.120	0.120	0.120
2.28	0.114	0.114	0.114
2.23	0.117	0.117	0.117
2.38	0.110	0.110	0.110
2.48	0.105	0.105	0.105
2.58	0.101	0.101	0.101
2.68	0.097	0.097	0.097
2.78	0.094	0.094	0.094
2.88	0.091	0.091	0.091
2.98	0.088	0.088	0.088
3.08	0.085	0.085	0.085

$S_{ad} = (A_{0d} + (3 \cdot A_d \cdot F_a - A_{0d}) / T_{0d}) \cdot T$ Entre A_{0d} y T_{0d}
 $S_{ad} = 3.0 \cdot A_d \cdot F_a$ Entre T_{0d} y T_{cd}
 $S_{ad} = (1.5 \cdot A_d \cdot F_v) / T$ Entre T_{cd} y T_{ld}
 $S_{ad} = (1.5 \cdot A_d \cdot F_v \cdot T_{ld}) / T_2$ Para $T > T_{ld}$



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

3.18	0.082	0.082	0.082
3.28	0.080	0.080	0.080
3.38	0.077	0.077	0.077
3.48	0.075	0.075	0.075
3.58	0.071	0.071	0.071
3.68	0.067	0.067	0.067
3.78	0.064	0.064	0.064
3.88	0.061	0.061	0.061
3.98	0.058	0.058	0.058
4.08	0.055	0.055	0.055
4.18	0.052	0.052	0.052
4.28	0.050	0.050	0.050
4.38	0.048	0.048	0.048
4.48	0.046	0.046	0.046
4.58	0.044	0.044	0.044
4.68	0.042	0.042	0.042
4.78	0.040	0.040	0.040
4.88	0.038	0.038	0.038
4.98	0.037	0.037	0.037
5.08	0.035	0.035	0.035
5.18	0.034	0.034	0.034
5.28	0.033	0.033	0.033
5.38	0.032	0.032	0.032
5.48	0.030	0.030	0.030
5.58	0.029	0.029	0.029
5.68	0.028	0.028	0.028
5.78	0.027	0.027	0.027
5.88	0.026	0.026	0.026
5.98	0.026	0.026	0.026
6.08	0.025	0.025	0.025
6.18	0.024	0.024	0.024
6.28	0.023	0.023	0.023
6.38	0.022	0.022	0.022
6.48	0.022	0.022	0.022
6.58	0.021	0.021	0.021
6.68	0.020	0.020	0.020
6.78	0.020	0.020	0.020
6.88	0.019	0.019	0.019
6.98	0.019	0.019	0.019
7.08	0.018	0.018	0.018
7.18	0.018	0.018	0.018
7.28	0.017	0.017	0.017
7.38	0.017	0.017	0.017
7.48	0.016	0.016	0.016
7.58	0.016	0.016	0.016
7.68	0.015	0.015	0.015
7.78	0.015	0.015	0.015
7.88	0.015	0.015	0.015
7.98	0.014	0.014	0.014
8.08	0.014	0.014	0.014



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.6.2 ANÁLISIS SÍSMICO



DESCRIPCION DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4

ESTRUCTURA EVALUADA: ESTRUCTURA #3.2 Torre Occidental

SISTEMA ESTRUCTURAL: Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: BOGOTÁ D.C.

Perfil de suelo: Transición Aluvial 100 - Aluvial 200

Grupo de uso: Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de diseño.	Aa=	0.150	0.150	g
Aceleración que representa la velocidad horizontal	Av=	0.200	0.200	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en	Ao=	0.180	0.160	g
Coeficiente de amplificación que afecta la	Fa=	1.200	1.050	
Coeficiente de amplificación que afecta la	Fv=	2.100	2.100	
Coeficiente de importancia (DERIVA).	I=	1.000	1.000	
Coeficiente de importancia (DISEÑO).	I=	1.250	1.250	
Periodo corto.	Tc=	1.120	1.280	s
Periodo largo.	Tl=	3.500	3.500	s
Periodo fundamental de la edificación(s)(NSR-10).	Ta=	0.627		s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	Tx=	0.569		s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	Ty=	0.583		s
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	Sax=	0.527		g
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	Say=	0.527		g

ESPECIFICACIONES :

$f'c = 341.2 \text{ kgf/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

(60.000 p.s.i.)

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

(60.000 p.s.i.)

Resistencia del concreto para
VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

Resistencia a la fluencia del acero
de refuerzo principal.

Resistencia a la fluencia del acero
de refuerzo transversal.

NORMAS :

La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



VOLUMEN EN VIGAS

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+17.80 - Cubierta

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.50	x	0.65	x	49.64	x	1	=	16.13
0.50	x	0.65	x	2.18	x	1	=	0.71

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 16.84

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+14.74 - Piso 5

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.50	x	0.65	x	49.64	x	1	=	16.13
0.50	x	0.65	x	2.18	x	1	=	0.71

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 16.84

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+11.68 - Piso 4

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.50	x	0.65	x	49.64	x	1	=	16.13
0.50	x	0.65	x	2.18	x	1	=	0.71

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 16.84



CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+8.62 - Piso 3

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.50	x	0.65	x	49.64	x	1	=	16.13
0.50	x	0.65	x	2.18	x	1	=	0.71

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 16.84

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+5.56 - Piso 2

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.50	x	0.65	x	49.64	x	1	=	16.13
0.50	x	0.65	x	2.18	x	1	=	0.71

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 16.84

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+2.50 - Mesanine

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.25	x	0.30	x	40.51	x	1	=	3.04

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 3.04

VOLUMEN EN COLUMNAS

VOLUMEN COLUMNAS N+17.80 - Cubierta

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)			CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.240	x	3.06	x	1	=	0.73
0.303	x	3.06	x	2	=	1.85
0.250	x	3.06	x	2	=	1.53
0.160	x	3.06	x	2	=	0.98
0.123	x	3.06	x	1	=	0.37
0.125	x	3.06	x	6	=	2.30

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 7.76

VOLUMEN COLUMNAS N+14.74 - Piso 5

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)			CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.240	x	3.06	x	1	=	0.73
0.303	x	3.06	x	2	=	1.85
0.250	x	3.06	x	2	=	1.53
0.160	x	3.06	x	2	=	0.98
0.123	x	3.06	x	1	=	0.37
0.125	x	3.06	x	6	=	2.30

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 7.76

VOLUMEN COLUMNAS N+11.68 - Piso 4

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
0.240	x	3.06	x	1	=	0.73
0.303	x	3.06	x	2	=	1.85
0.250	x	3.06	x	2	=	1.53
0.160	x	3.06	x	2	=	0.98
0.123	x	3.06	x	1	=	0.37
0.125	x	3.06	x	6	=	2.30

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 7.76**VOLUMEN COLUMNAS N+8.62 - Piso 3**

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
0.240	x	3.06	x	1	=	0.73
0.303	x	3.06	x	2	=	1.85
0.250	x	3.06	x	2	=	1.53
0.160	x	3.06	x	2	=	0.98
0.123	x	3.06	x	1	=	0.37
0.125	x	3.06	x	6	=	2.30

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 7.76

VOLUMEN COLUMNAS N+5.56 - Piso 2

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.240	x	3.06	x	1	= 0.73
0.303	x	3.06	x	2	= 1.85
0.250	x	3.06	x	2	= 1.53
0.160	x	3.06	x	2	= 0.98
0.123	x	3.06	x	1	= 0.37
0.125	x	3.06	x	6	= 2.30

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 7.76

VOLUMEN COLUMNAS N+2.50 - Mesanine

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.240	x	2.50	x	1	= 0.60
0.303	x	2.50	x	2	= 1.51
0.250	x	2.50	x	2	= 1.25
0.160	x	2.50	x	2	= 0.80
0.123	x	2.50	x	1	= 0.31
0.125	x	2.50	x	6	= 1.88

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 6.34



VOLUMEN EN MUROS

VOLUMEN MUROS N+17.80 - Cubierta

ESPEJOR (m)		LONGITUD (m)		ALTURA (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.15	x	7.83	x	3.00	x	1	=	3.52
0.15	x	28.37	x	0.80	x	1	=	3.40
0.15	x	7.30	x	3.00	x	1	=	3.29

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 10.21

VOLUMEN MUROS N+14.74 - Piso 5

ESPEJOR (m)		LONGITUD (m)		ALTURA (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.15	x	23.65	x	2.50	x	1	=	8.87
0.15	x	4.31	x	2.00	x	1	=	1.29
0.15	x	8.14	x	1.00	x	1	=	1.22
0.15	x	8.30	x	2.70	x	1	=	3.36

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 14.74

VOLUMEN MUROS N+11.68 - Piso 4

ESPEJOR (m)		LONGITUD (m)		ALTURA (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.15	x	23.65	x	2.50	x	1	=	8.87
0.15	x	4.31	x	2.00	x	1	=	1.29
0.15	x	8.14	x	1.00	x	1	=	1.22
0.15	x	8.30	x	2.70	x	1	=	3.36

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 14.74

VOLUMEN MUROS N+8.62 - Piso 3

ESPESOR (m)		LONGITUD (m)		ALTURA (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.15	x	23.65	x	2.50	x	1	=	8.87
0.15	x	4.31	x	2.00	x	1	=	1.29
0.15	x	8.14	x	1.00	x	1	=	1.22
0.15	x	8.30	x	2.70	x	1	=	3.36

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 14.74

VOLUMEN MUROS N+5.56 - Piso 2

ESPESOR (m)		LONGITUD (m)		ALTURA (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.15	x	23.65	x	2.50	x	1	=	8.87
0.15	x	4.31	x	2.00	x	1	=	1.29
0.15	x	8.14	x	1.00	x	1	=	1.22
0.15	x	8.30	x	2.70	x	1	=	3.36

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 14.74

VOLUMEN MUROS N+2.50 - Mesanine

ESPESOR (m)		LONGITUD (m)		ALTURA (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.15	x	34.48	x	2.50	x	1	=	12.93
	x		x		x		=	

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 12.93

CALCULO DE DENSIDADES

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : N+17.80 - Cubierta

$$\text{Volumen Vigas} = 16.84 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 7.76 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 10.21 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de cubierta} = 48.54 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{16.84 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{48.54} = 0.833 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{7.76 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{48.54} = 0.384 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{10.21 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{48.54} = 0.389 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : N+14.74 - Piso 5

$$\text{Volumen Vigas} = 16.84 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 7.76 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 14.74 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 33.24$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{16.84 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{33.24} = 1.216 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{7.76 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{33.24} = 0.561 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{14.74 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{33.24} = 0.821 \text{ T/m}^2$$



VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+11.68 - Piso 4**

$$\text{Volumen Vigas} = 16.84 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 7.76 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 14.74 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 33.24$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{16.84}{33.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 1.216 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{7.76}{33.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.561 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{14.74}{33.24} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.821 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+8.62 - Piso 3**

$$\text{Volumen Vigas} = 16.84 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 7.76 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 14.74 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 33.24$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{16.84}{33.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 1.216 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{7.76}{33.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.561 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{14.74}{33.24} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.821 \text{ T/m}^2$$



VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+5.56 - Piso 2**

$$\text{Volumen Vigas} = 16.84 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 7.76 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 14.74 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 33.24$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{16.84}{33.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 1.216 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{7.76}{33.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.561 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{14.74}{33.24} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.821 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+2.50 - Mesanine**

$$\text{Volumen Vigas} = 3.04 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 6.34 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 12.93 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 33.24$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{3.04}{33.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.219 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{6.34}{33.24} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.458 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{12.93}{33.24} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.720 \text{ T/m}^2$$



AVALUO DE CARGAS

NIVEL : N+17.80 - Cubierta

Depósito

Tapa = 1.7 m³ x 2.4 tonf/m³ / 48.54 = **0.083** T/m²

Agua = 3.0 m³ x 1.0 tonf/m³ / 48.54 = **0.062** T/m²

Cielo Raso

Canales suspendidas de acero = = **0.010** T/m²

Ductos mecánicos = = **0.020** T/m²

Pañete en yeso o concreto = = **0.025** T/m²

Tableros de yeso = 0.0008 x 7.0 = **0.006** T/m²

Cubiertas

Cubiertas corrug. asbesto-cem. = = **0.020** T/m²

Memb. Imp.: Bitum., superficie lisa = = **0.010** T/m²

placa aligerada h=0.33 s=0.50 = 0.05 @ 0.10 @ 0.33 = **0.232** T/m²

C.M. = **0.468** T/m²

C.V. = **0.200** T/m²

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

C.U. = **0.88** T/m²

ρ Vigas = **0.833** T/m²

ρ Columnas = **0.384** T/m²

ρ Muros = **0.389** T/m²

ρ Vga + ρ Col + Muros = **1.606** T/m²

Carga Viva + Carga Muerta = **2.273** T/m²

Carga Muerta = **2.073** T/m²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+14.74 - Piso 5

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008 x 7.0	=	0.006	T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020 x 20.0	=	0.040	T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=		=	0.080	T/m ²

placa aligerada h=0.33 s=0.50	=	0.05 @ 0.10 @ 0.33	=	0.232	T/m ²	
			C.M.	=	0.388	T/m ²
			C.V.	=	0.200	T/m ²

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

$$C.U. = 0.79 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	1.216	T/m ²
ρ Columnas	=	0.561	T/m ²
ρ Muros	=	0.821	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	2.597	T/m ²

Carga Viva + Carga Muerta	=	3.185	T/m ²
Carga Muerta	=	2.985	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+11.68 - Piso 4

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008 x 7.0	=	0.006	T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020 x 20.0	=	0.040	T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=		=	0.080	T/m ²

placa aligerada h=0.33 s=0.50	=	0.05 @ 0.10 @ 0.33	=	0.232	T/m ²
			C.M.	=	0.388 T/m ²
			C.V.	=	0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 0.79 T/m^2$$

ρ Vigas	=	1.216	T/m ²
ρ Columnas	=	0.561	T/m ²
ρ Muros	=	0.821	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	2.597	T/m ²

Carga Viva + Carga Muerta	=	3.185	T/m ²
Carga Muerta	=	2.985	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+8.62 - Piso 3

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008 x 7.0	=	0.006	T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020 x 20.0	=	0.040	T/m ²	
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=		=	0.080	T/m ²	
placa aligerada h=0.33 s=0.50	=	0.05 @ 0.10 @ 0.33	=	0.232	T/m ²	
			C.M.	=	0.388	T/m ²
			C.V.	=	0.200	T/m ²

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

$$C.U. = 0.79 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	1.216	T/m ²
ρ Columnas	=	0.561	T/m ²
ρ Muros	=	0.821	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	2.597	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	3.185	T/m ²
Carga Muerta	=	2.985	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+5.56 - Piso 2

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008 x 7.0	=	0.006	T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020 x 20.0	=	0.040	T/m ²	
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=		=	0.080	T/m ²	
placa aligerada h=0.33 s=0.50	=	0.05 @ 0.10 @ 0.33	=	0.232	T/m ²	
			C.M.	=	0.388	T/m ²
			C.V.	=	0.200	T/m ²

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

$$C.U. = 0.79 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	1.216	T/m ²
ρ Columnas	=	0.561	T/m ²
ρ Muros	=	0.821	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	2.597	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	3.185	T/m ²
Carga Muerta	=	2.985	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+2.50 - Mesanine

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008 x 7.0	=	T/m ²

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020 x 20.0	=	T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 12mm mort.	=		=	T/m ²

placa aligerada h=0.51 s=0.5	=	0.08 0.15	=	T/m ²
			C.M. =	0.000 T/m ²
			C.V. =	0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 0.32 T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.219	T/m ²
ρ Columnas	=	0.458	T/m ²
ρ Muros	=	0.720	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	1.397	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	1.597	T/m ²
Carga Muerta	=	1.397	T/m ²



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO DISEÑO

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
N+17.80 - Cubierta	48.54	1.881	87.016
N+14.74 - Piso 5	33.24	2.985	96.621
N+11.68 - Piso 4	33.24	2.985	96.622
N+8.62 - Piso 3	33.24	2.985	96.622
N+5.56 - Piso 2	33.24	2.985	96.622
N+2.50 - Mesanine	33.24	1.397	47.983
N+0.00 - Piso 1	33.24	0.229	7.763

ANÁLISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$.
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	87.02		17.80	2323.21	0.29	80.34	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	96.62		14.74	2080.19	0.26	71.94	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	96.62		11.68	1595.23	0.20	55.17	11.68
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	96.62		8.62	1128.00	0.14	39.01	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	96.62		5.56	684.01	0.09	23.65	5.56
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	47.98		2.50	136.48	0.02	4.72	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	7.76						0.00

PESO TOTAL SISMICO	521.48 T
--------------------	----------

7947

275

$$\begin{aligned}
 C_t &= 0.047 \\
 h_n &= 17.80 \quad \text{m} \\
 T_a &= 0.63 \quad \text{s}
 \end{aligned}$$

Tabla A.4.2-1 Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$$(T_a = C_t h_n^{0.9})$$

$$\begin{aligned}
 T &= C_u * T_a \\
 C_u &= 1.75 - 1.2 A_v F_v \\
 C_u &= 1.246 \\
 T &= 0.782
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_a &= 0.527 \quad \text{g} \\
 K &= 1.14
 \end{aligned}$$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.527 \text{ g}$	Definitivo entre FH y Análisis modal
----------------------------	--------------------------------------

$V_{sx} = 274.82 \text{ T}$	$(V_s = S_a \times W_{estructura})$
-----------------------------	-------------------------------------



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	87.02		17.80	2323.21	0.29	80.34	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	96.62		14.74	2080.19	0.26	71.94	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	96.62		11.68	1595.23	0.20	55.17	11.68
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	96.62		8.62	1128.00	0.14	39.01	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	96.62		5.56	684.01	0.09	23.65	5.56
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	47.98		2.50	136.48	0.02	4.72	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	7.76						

PESO TOTAL SISMICO	521.48 T
--------------------	----------

7947

275

$C_t = 0.047$
 $h_n = 17.80 \quad m$
 $T_a = 0.627 \quad s$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.782$

$S_a = 0.527 \quad g$
 $K = 1.14$

Tabla A.4.2-1 Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .


$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.527 g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 274.82 T$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 247.51 \text{ T} > 0.90 V_s = 247.34 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 250.31 \text{ T} > 0.90 V_s = 247.34 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.569 \text{ s}$
 $S_{ax} = 0.527 \text{ g}$

$T_y = 0.583 \text{ s}$
 $S_{ay} = 0.527 \text{ g}$

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	99.99	97.88
Modal	Acceleration	UY	99.99	98.07
Modal	Acceleration	UZ	0	0




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
		sec					
Modal	1	0.583	0.2896	0.533	0	0.2896	0.533
Modal	2	0.569	0.5454	0.3338	0	0.835	0.8668
Modal	3	0.482	0.0668	0.0159	0	0.9018	0.8827
Modal	4	0.177	0.0059	0.0637	0	0.9076	0.9464
Modal	5	0.171	0.0458	0.0088	0	0.9535	0.9552
Modal	6	0.145	0.004	0.0009	0	0.9575	0.9561
Modal	7	0.093	0.0003	0.0053	0	0.9577	0.9614
Modal	8	0.091	0.0004	0.0066	0	0.9581	0.968
Modal	9	0.089	0.0094	0.0011	0	0.9675	0.9691
Modal	10	0.079	0.0008	0.0001	0	0.9683	0.9692
Modal	11	0.071	0.0002	0.0001	0	0.9684	0.9694
Modal	12	0.067	0.00003561	0.0055	0	0.9685	0.9748
Modal	13	0.062	0.0001	0.0021	0	0.9686	0.9769
Modal	14	0.061	0.0044	0.0004	0	0.973	0.9773
Modal	15	0.058	0.0001	0.0019	0	0.9731	0.9791
Modal	16	0.054	0.0004	0.0003	0	0.9735	0.9795
Modal	17	0.052	0.0003	0.0011	0	0.9738	0.9805
Modal	18	0.05	0.0000425	0.0002	0	0.9738	0.9807
Modal	19	0.048	0.0035	0.00001796	0	0.9773	0.9807
Modal	20	0.046	0.0008	0.00003404	0	0.9781	0.9807
Modal	21	0.043	0.0006	7.543E-07	0	0.9788	0.9807



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions						
Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-274.8225	0	0	0	-3613.9158	989.2469
Fiy	0	-274.8225	0	3613.9158	0	-1425.9485
Fix(d)	-220.0666	0	0	0	-2893.8756	792.1484
Fiy(d)	0	-220.0666	0	2893.8756	0	-1141.8411
Fix(u)	-122.0274	0	0	0	-1602.6644	439.2334
Fiy(u)	0	-122.0274	0	1602.6644	0	-633.1517
Fsx Max	233.774	81.3168	0	1009.2105	2862.12	1237.9503
Fsy Max	79.6808	237.2875	0	2943.281	975.4973	1271.4969
Fsx(d) Max	187.1967	65.1152	0	808.1344	2291.8684	991.2999
Fsy(d) Max	63.8051	190.0101	0	2356.8588	781.1382	1018.1626
Fsx(u) Max	103.8291	36.1059	0	448.5187	1271.9235	549.8329
Fsy(u) Max	35.3556	105.2415	0	1306.7644	433.0758	563.8199

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 233.77 \text{ T}$$

$$F2 = 81.32 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 247.51 \text{ T}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 79.68 \text{ T}$$

$$F2 = 237.29 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 250.31 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO DERIVA

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
N+17.80 - Cubierta	48.54	1.881	87.02
N+14.74 - Piso 5	33.24	2.985	96.62
N+11.68 - Piso 4	33.24	2.985	96.62
N+8.62 - Piso 3	33.24	2.985	96.62
N+5.56 - Piso 2	33.24	2.985	96.62
N+2.50 - Mesanine	33.24	1.397	47.98
N+0.00 - Piso 1	33.24	0.229	7.76

ANÁLISIS SÍSMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$


y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	87.02		17.80	2323.21	0.29	64.33	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	96.62		14.74	2080.19	0.26	57.60	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	96.62		11.68	1595.23	0.20	44.17	11.68
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	96.62		8.62	1128.00	0.14	31.24	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	96.62		5.56	684.01	0.09	18.94	5.56
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	47.98		2.50	136.48	0.02	3.78	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	7.76						

PESO SÍSMICO EDIFICIO	521.48 T
-----------------------	----------

7947.11 220.07

Tabla A.4.2-1 Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

Ct = 0.047
 hn = 17.80 m
 Ta = 0.627 s

(Ta = Ct hn^{0.9})

T = Cu * Ta
 Cu = 1.75 - 1.2AvFv
 Cu = 1.25
 T = 0.782


Sa = 0.422 g
 K = 1.14

Cortante sísmico en la base

Sax = 0.422 g Definitivo entre FH y Análisis modal

Vsx = 220.07 T (Vs = Sa x Westructura)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m	ALTURA [m]	PISO	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	87.02			17.80	2323.21	0.29	64.33	17.80
		3.06						
N+14.74 - Piso 5	96.62			14.74	2080.19	0.26	57.60	14.74
		3.06						
N+11.68 - Piso 4	96.62			11.68	1595.23	0.20	44.17	11.68
		3.06						
N+8.62 - Piso 3	96.62			8.62	1128.00	0.14	31.24	8.62
		3.06						
N+5.56 - Piso 2	96.62			5.56	684.01	0.09	18.94	5.56
		3.06						
N+2.50 - Mesanine	47.98			2.50	136.48	0.02	3.78	2.50
		2.50						
N+0.00 - Piso 1	7.76							

PESO TOTAL EDIFICIO	521.48 T	7947.11	220.07
---------------------	----------	---------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 17.80 \text{ m}$
 $T_a = 0.627 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.782$

$S_a = 0.422 \text{ g}$
 $K = 1.14$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.422 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 220.07 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 198.20 \text{ T} > 0.90 V_s = 198.06 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 200.44 \text{ T} > 0.90 V_s = 198.06 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.569 \text{ s}$

$S_{ax} = 0.422 \text{ s}$

$T_y = 0.583 \text{ s}$

$S_{ay} = 0.422 \text{ s}$

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	99.99	97.88
Modal	Acceleration	UY	99.99	98.07
Modal	Acceleration	UZ	0	0




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
Modal	1	0.583	0.2896	0.533	0	0.2896	0.533
Modal	2	0.569	0.5454	0.3338	0	0.835	0.8668
Modal	3	0.482	0.0668	0.0159	0	0.9018	0.8827
Modal	4	0.177	0.0059	0.0637	0	0.9076	0.9464
Modal	5	0.171	0.0458	0.0088	0	0.9535	0.9552
Modal	6	0.145	0.004	0.0009	0	0.9575	0.9561
Modal	7	0.093	0.0003	0.0053	0	0.9577	0.9614
Modal	8	0.091	0.0004	0.0066	0	0.9581	0.968
Modal	9	0.089	0.0094	0.0011	0	0.9675	0.9691
Modal	10	0.079	0.0008	0.0001	0	0.9683	0.9692
Modal	11	0.071	0.0002	0.0001	0	0.9684	0.9694
Modal	12	0.067	0.00003561	0.0055	0	0.9685	0.9748
Modal	13	0.062	0.0001	0.0021	0	0.9686	0.9769
Modal	14	0.061	0.0044	0.0004	0	0.973	0.9773
Modal	15	0.058	0.0001	0.0019	0	0.9731	0.9791
Modal	16	0.054	0.0004	0.0003	0	0.9735	0.9795
Modal	17	0.052	0.0003	0.0011	0	0.9738	0.9805
Modal	18	0.05	0.0000425	0.0002	0	0.9738	0.9807
Modal	19	0.048	0.0035	0.00001796	0	0.9773	0.9807
Modal	20	0.046	0.0008	0.00003404	0	0.9781	0.9807
Modal	21	0.043	0.0006	7.543E-07	0	0.9788	0.9807



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		<p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>

TABLE: Base Reactions

Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m
Fix	-274.8225	0	0	0	-3613.9158	989.2469
Fiy	0	-274.8225	0	3613.9158	0	-1425.9485
Fix(d)	-220.0666	0	0	0	-2893.8756	792.1484
Fiy(d)	0	-220.0666	0	2893.8756	0	-1141.8411
Fix(u)	-122.0274	0	0	0	-1602.6644	439.2334
Fiy(u)	0	-122.0274	0	1602.6644	0	-633.1517
Fsx Max	233.774	81.3168	0	1009.2105	2862.12	1237.9503
Fsy Max	79.6808	237.2875	0	2943.281	975.4973	1271.4969
Fsx(d) Max	187.1967	65.1152	0	808.1344	2291.8684	991.2999
Fsy(d) Max	63.8051	190.0101	0	2356.8588	781.1382	1018.1626
Fsx(u) Max	103.8291	36.1059	0	448.5187	1271.9235	549.8329
Fsy(u) Max	35.3556	105.2415	0	1306.7644	433.0758	563.8199

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 187.20 \text{ T}$$

$$F2 = 65.12 \text{ T}$$

$$Vtx = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 198.20 \text{ T}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 63.81 \text{ T}$$

$$F2 = 190.01 \text{ T}$$

$$Vty = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 200.44 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	=	Indice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-B									
PORTICO EJE B	Cub. N+17.80	3.06	0.04476	0.03051	0.38	3.06	O.K.	0.12	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.04174	0.02827	0.59	3.06	O.K.	0.19	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.03693	0.02491	0.77	3.06	O.K.	0.25	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.03053	0.02058	0.97	3.06	O.K.	0.32	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.02240	0.01519	1.70	3.06	O.K.	0.55	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00836	0.00568	1.01	2.50	O.K.	0.40	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1'-B									
PORTICO EJE B	Cub. N+17.80	3.06	0.04476	0.02606	0.36	3.06	O.K.	0.12	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.04175	0.02402	0.57	3.06	O.K.	0.19	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.03694	0.02102	0.75	3.06	O.K.	0.24	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.03052	0.01719	0.93	3.06	O.K.	0.30	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.02240	0.01266	1.60	3.06	O.K.	0.52	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00841	0.00492	0.97	2.50	O.K.	0.39	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-D									
PORTICO EJE D	Cub. N+17.80	3.06	0.05555	0.03051	0.44	3.06	O.K.	0.14	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.05180	0.02827	0.68	3.06	O.K.	0.22	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.04592	0.02491	0.89	3.06	O.K.	0.29	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.03816	0.02058	1.11	3.06	O.K.	0.36	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.02843	0.01519	2.01	3.06	O.K.	0.66	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.01075	0.00569	1.22	2.50	O.K.	0.49	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1'-D									
PORTICO EJE D	Cub. N+17.80	3.06	0.05555	0.02606	0.43	3.06	O.K.	0.14	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.05179	0.02402	0.66	3.06	O.K.	0.22	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.04591	0.02102	0.87	3.06	O.K.	0.28	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.03815	0.01719	1.07	3.06	O.K.	0.35	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.02845	0.01266	1.95	3.06	O.K.	0.64	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.01056	0.00493	1.17	2.50	O.K.	0.47	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp


MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-B									
PORTICO EJE 6	Cub. N+17.80	3.06	0.01331	0.05189	0.44	3.06	O.K.	0.14	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01245	0.04760	0.64	3.06	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01105	0.04138	0.80	3.06	O.K.	0.26	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00915	0.03361	0.95	3.06	O.K.	0.31	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00673	0.02437	1.59	3.06	O.K.	0.52	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00252	0.00905	0.94	2.50	O.K.	0.38	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1'-B									
PORTICO EJE 1'	Cub. N+17.80	3.06	0.01331	0.04065	0.40	3.06	O.K.	0.13	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01246	0.03676	0.55	3.06	O.K.	0.18	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01106	0.03145	0.68	3.06	O.K.	0.22	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00916	0.02493	0.78	3.06	O.K.	0.25	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00673	0.01753	1.17	3.06	O.K.	0.38	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00252	0.00663	0.71	2.50	O.K.	0.28	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


- h = Altura PISO
 d (x,y) = Desplazamiento por piso
 Da = Deriva de análisis $Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
 Dp = Deriva permitida Dp = 0.010 h
 I_f = Índice de flexibilidad I_f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-D									
PORTICO EJE 6	Cub. N+17.80	3.06	0.01606	0.05189	0.44	3.06	O.K.	0.14	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01496	0.04760	0.64	3.06	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01325	0.04138	0.81	3.06	O.K.	0.26	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01101	0.03361	0.97	3.06	O.K.	0.32	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00821	0.02437	1.61	3.06	O.K.	0.53	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00311	0.00906	0.96	2.50	O.K.	0.38	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1'-D									
PORTICO EJE 1'	Cub. N+17.80	3.06	0.01606	0.04065	0.40	3.06	O.K.	0.13	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01496	0.03676	0.56	3.06	O.K.	0.18	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01325	0.03145	0.69	3.06	O.K.	0.23	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01100	0.02493	0.79	3.06	O.K.	0.26	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00821	0.01753	1.20	3.06	O.K.	0.39	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00305	0.00666	0.73	2.50	O.K.	0.29	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

Irregularidad TIPO 1aP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.90$


Irregularidad TIPO 1bP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.80$

Tipo 1aP — Irregularidad torsional $\phi_p = 0.9$ $1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$	Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema $\phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$
	

SISMO EN X
 COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE B				ϕ_p			ϕ_p
	6-B	1'-B						
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
Cub. N+17.80	0.38	0.36	0.44	REGULAR	1.00	0.52	REGULAR	1.00
Piso 5 N+14.74	0.59	0.57	0.69	REGULAR	1.00	0.81	REGULAR	1.00
Piso 4 N+11.68	0.77	0.75	0.91	REGULAR	1.00	1.06	REGULAR	1.00
Piso 3 N+8.62	0.97	0.93	1.14	REGULAR	1.00	1.33	REGULAR	1.00
Piso 2 N+5.56	1.70	1.60	1.98	REGULAR	1.00	2.31	REGULAR	1.00
Mesanine N+2.50	1.01	0.97	1.19	REGULAR	1.00	1.39	REGULAR	1.00
Piso 1 N+0.00	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

SISMO EN Y
 COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 6				Øp			Øp
	6-B	6-D						
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		Øp	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		Øp
Cub. N+17.80	0.44	0.44	0.52	REGULAR		1.00	0.61	
Piso 5 N+14.74	0.64	0.68	0.79	REGULAR	1.00	0.92	REGULAR	1.00
Piso 4 N+11.68	0.80	0.89	1.01	REGULAR	1.00	1.18	REGULAR	1.00
Piso 3 N+8.62	0.95	1.11	1.24	REGULAR	1.00	1.45	REGULAR	1.00
Piso 2 N+5.56	1.59	2.01	2.16	REGULAR	1.00	2.52	REGULAR	1.00
Mesanine N+2.50	0.94	1.22	1.29	REGULAR	1.00	1.51	REGULAR	1.00
Piso 1 N+0.00	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE IRREGULARIDADES

IRREGULARIDADES EN PLANTA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øp	SI	NO	Øp ADOPTADO
Irregularidad Torsional.....	1aP	0.90		X	1.00
Irregularidad Tosional extrema	1bP	0.80		X	1.00
Retrosesos en las Esquinas.....	2P	0.90	X		0.90
Irregularidad del Diafragma.....	3P	0.90	X		0.90
Desplazamiento de los Planos de Acción.....	4P	0.80		X	1.00
Sistemas no Paralelos.....	5P	0.90		X	1.00

Øp DEFINITIVO =	0.90
-----------------	------

IRREGULARIDADES EN ALTURA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øa	SI	NO	Øa ADOPTADO
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez).....	1aA	0.90	X		0.90
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)..	1bA	0.80		X	1.00
Distribución de Masa.....	2A	0.90		X	1.00
Irregularidad Geométrica.....	3A	0.90		X	1.00
Desplazamiento del Plano de Acción.....	4A	0.80		X	1.00
Piso Débil - Discontinuidad en la Resistencia.	5A	0.80		X	1.00

Øa DEFINITIVO =	0.90
-----------------	------

Teniendo en cuenta el tipo de irregularidad

Coeficiente de Capacidad de Disipación de Energía : $R = \text{Øp} \times \text{Øa} \times \text{Ør} \times R_0$

donde :

$\text{Øp} = 0.90$
 $\text{Øa} = 0.90$
 $\text{Ør} = 1.00$

Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

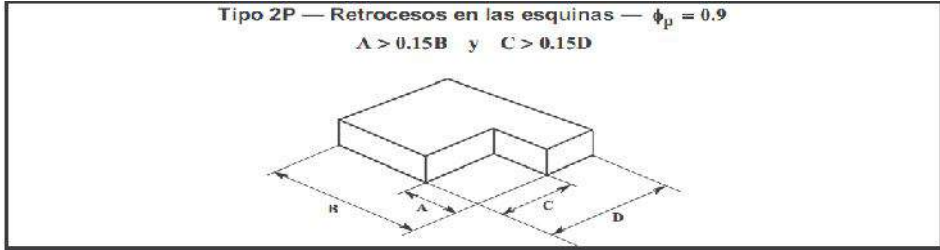
$R_0 = 5.00$	$R_0' = 5.00$
--------------	---------------

$R' = 4.05$

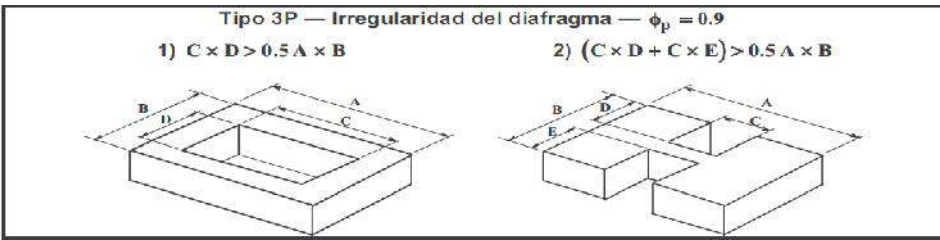


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

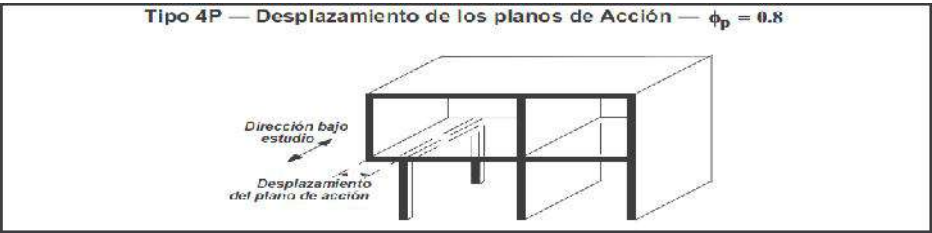
Irregularidad TIPO 2P: $A > 0.15B$ Y $C > 0.15D$ $\phi_p = 0.90$



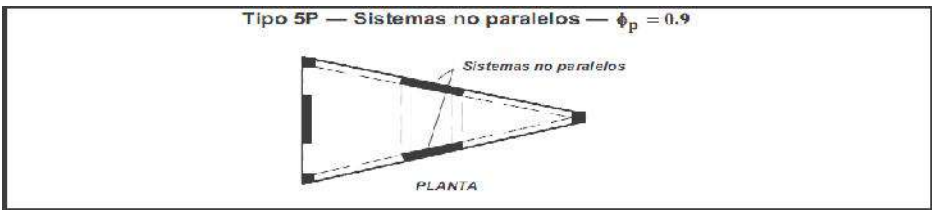
Irregularidad TIPO 3P: $\phi_p = 0.90$



Irregularidad TIPO 4P: $\phi_p = 0.80$



Irregularidad TIPO 5P: $\phi_p = 0.90$

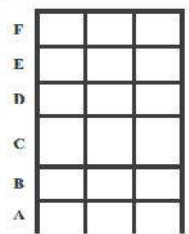


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

IRREGULARIDADES EN ALTURA

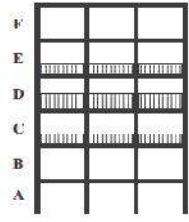
Irregularidad TIPO 1bA:

$\phi_p = 0.80$

Tipo 1aA — Piso flexible $\phi_a = 0.9$ $0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C < 0.70 \text{ Rigidez } K_D$ o $0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3 \leq \text{Rigidez } K_C < 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3$	
Tipo 1bA — Piso flexible extremo $\phi_a = 0.8$ $\text{Rigidez } K_C < 0.60 \text{ Rigidez } K_D$ o $\text{Rigidez } K_C < 0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3$	

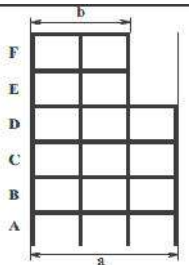
Irregularidad TIPO 2A:

$\phi_p = 0.90$


Tipo 2A — Distribución masa — $\phi_a = 0.9$ $m_D > 1.50 m_E$ o $m_D > 1.50 m_C$	
---	--

Irregularidad TIPO 3A:

$\phi_p = 0.90$

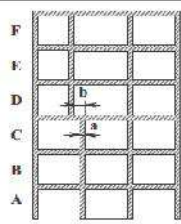
Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$ $a > 1.30 b$	
---	---



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Irregularidad TIPO 4A:

$\phi_p = 1.00$

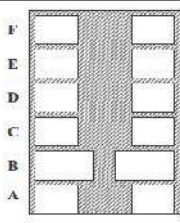
<p>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$</p> <p>$b > a$</p>	
--	---

Irregularidad TIPO 5aA:

$\phi_p = 1.00$

Irregularidad TIPO 5bA:

$\phi_p = 1.00$

<p>Tipo 5aA — Piso débil $\phi_a = 0.9$</p> <p>0.65 Resist. Piso C \leq Resist. Piso B < 0.80 Resist. Piso C</p>	
<p>Tipo 5bA — Piso débil extremo $\phi_a = 0.8$</p> <p>Resistencia Piso B < 0.65 Resistencia Piso C</p>	



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

RESISTENCIA EFECTIVA

A.10.2.2 — ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL — Debe calificarse el estado del sistema estructural de la edificación de una manera totalmente cualitativa con base en la calidad del diseño y construcción de la estructura original y en su estado actual. Esta calificación se debe realizar de la manera prescrita a continuación:

A.10.2.2.1 — Calidad del diseño y la construcción de la estructura original — Esta calificación se define en términos de la mejor tecnología existente en la época en que se construyó la edificación. Al respecto se puede utilizar información tal como: registros de interventoría la construcción y ensayos realizados especialmente para ello. Dentro de la calificación debe tenerse en cuenta el potencial de mal comportamiento de la edificación debido a distribución irregular de la masa o la rigidez, ausencia de diafragmas, anclajes, amarres y otros elementos necesarios para garantizar su buen comportamiento de ella ante las distintas solicitaciones. La calidad del diseño y la construcción de la estructura original deben calificarse como buena, regular o mala.

A.10.2.2.2 — Estado de la estructura — Debe hacerse una calificación del estado actual de la estructura de la edificación, basada en aspectos tales como: sismos que la puedan haber afectado, fisuración por cambios de temperatura, corrosión de las armaduras, asentamientos diferenciales, reformas, deflexiones excesivas, estado de elementos de unión y otros aspectos que permitan determinar su estado actual. El estado de la estructura existente debe calificarse como bueno, regular o malo.

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Tecnología de construcción de la época	1.0	Φ_c	1	0.8	0.6	
Mal comportamiento estructural debido a distribución irregular de masa y rigidez	1.0					
Ausencia de diafragmas rígidos	1.0					
Vigas de amarre en ambos sentidos de la estructura	1.0					
Vigas de amarre en la cimentación	1.0					
Calidad del diseño	1.0					
CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	1.0					

ESTADO DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Sismos que pudieran haber afectado la estructura	1.0	Φ_e	1	0.8	0.6	
Fisuración por cambios de temperatura	1.0					
Durabilidad de la estructura	1.0					
estado de elementos de union	1.0					
Corrosión de aceros	1.0					
Asentamientos	1.0					
Deflexiones excesivas	1.0					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

RESISTENCIA DE NÚCLEOS DE CONCRETO

Promedio $f'c = 341.2$ Kg/cm² PLACAS
 $f'c = 341.2$ Kg/cm² COLUMNAS

MATERIALES

Concreto:

Vigas $f'c = 341.2$ Kg/cm²
 Columnas $f'c = 341.2$ Kg/cm²

Acero:

$f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Longitudinal
 $f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Transversal

$E_s = 274537.9$ Kg/cm²

RESISTENCIA EXISTENTE DEL ELEMENTO

$$N_{ef} = \Phi_c * \Phi_e * N_{ex}$$

$\Phi_c = 1.0$
 $\Phi_e = 1.0$
 $\Phi_c * \Phi_e = 1.0$



DESCRIPCION DEL PROYECTO (UMBRAL DEL DAÑO)

NOMBRE DEL PROYECTO: CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1 2 3 Y 4

ESTRUCTURA EVALUADA: ESTRUCTURA #3.2 Torre Occidental

SISTEMA ESTRUCTURAL: Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: BOGOTÁ D.C.

Perfil de suelo: Transición Aluvial 100 - Aluvial 200

Grupo de uso: Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA UMBRAL DEL DAÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño.	$A_d=$	0.060	0.06	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie	$A_{0d}=$	0.080	0.07	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	$F_a=$	1.400	1.20	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	$F_v=$	2.900	2.90	
Periodo inicial de umbral de daño (s)	$T_{0d}=$	0.210	0.24	
Periodo corto de umbral de daño (s).	$T_{Cd}=$	1.040	1.21	
Periodo largo de umbral de daño (s).	$T_{Ld}=$	3.500	3.50	
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	$S_{adx}=$	0.234		s
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	$S_{ady}=$	0.234		s
Periodo de vibración (s).	$T_x=$	0.569		s
Periodo de vibración (s).	$T_y=$	0.583		s

ESPECIFICACIONES :

$f'_c = 341.2 \text{ kgf/cm}^2$ Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$
(60.000 p.s.i.) Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$
(60.000 p.s.i.) Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

NORMAS :

La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO (UMBRAL DEL DAÑO)

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
N+17.80 - Cubierta	48.54	1.881	87.02
N+14.74 - Piso 5	33.24	2.985	96.62
N+11.68 - Piso 4	33.24	2.985	96.62
N+8.62 - Piso 3	33.24	2.985	96.62
N+5.56 - Piso 2	33.24	2.985	96.62
N+2.50 - Mesanine	33.24	1.397	47.98
N+0.00 - Piso 1	33.24	0.229	7.76

ANÁLISIS SÍSMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SÍSMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$


y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	87.02		17.80	2228.68	0.29	35.48	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	96.62		14.74	2000.98	0.26	31.86	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	96.62		11.68	1539.65	0.20	24.51	11.68
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	96.62		8.62	1093.48	0.14	17.41	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	96.62		5.56	667.29	0.09	10.62	5.56
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	47.98		2.50	134.68	0.02	2.14	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	7.76						

PESO TOTAL SÍSMICO	521.48 T	7664.76	122.03
---------------------------	----------	---------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 17.80 \text{ m}$
 $T_a = 0.627 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.054$
 $T = 0.753$

$S_a = 0.234 \text{ g}$
 $K = 1.13$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.234 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 122.03 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+17.80 - Cubierta	87.02		17.80	2228.68	0.29	35.48	17.80
		3.06					
N+14.74 - Piso 5	96.62		14.74	2000.98	0.26	31.86	14.74
		3.06					
N+11.68 - Piso 4	96.62		11.68	1539.65	0.20	24.51	
		3.06					
N+8.62 - Piso 3	96.62		8.62	1093.48	0.14	17.41	8.62
		3.06					
N+5.56 - Piso 2	96.62		5.56	667.29	0.09	10.62	
		3.06					
N+2.50 - Mesanine	47.98		2.50	134.68	0.02	2.14	2.50
		2.50					
N+0.00 - Piso 1	7.76						

PESO TOTAL EDIFICIO	521.48 T	7664.76	122.03
----------------------------	----------	---------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 17.80 \text{ m}$
 $T_a = 0.627 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.054$
 $T = 0.753$

$S_a = 0.234 \text{ g}$
 $K = 1.13$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.234 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 122.03 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 109.93 \text{ T} > 0.90 V_s = 109.82 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 111.02 \text{ T} > 0.90 V_s = 109.82 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.569 \text{ s}$
 $S_{ax} = 0.234 \text{ s}$

$T_y = 0.583 \text{ s}$
 $S_{ay} = 0.234 \text{ s}$

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	99.99	97.88
Modal	Acceleration	UY	99.99	98.07
Modal	Acceleration	UZ	0	0




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
		sec					
Modal	1	0.583	0.2896	0.533	0	0.2896	0.533
Modal	2	0.569	0.5454	0.3338	0	0.835	0.8668
Modal	3	0.482	0.0668	0.0159	0	0.9018	0.8827
Modal	4	0.177	0.0059	0.0637	0	0.9076	0.9464
Modal	5	0.171	0.0458	0.0088	0	0.9535	0.9552
Modal	6	0.145	0.004	0.0009	0	0.9575	0.9561
Modal	7	0.093	0.0003	0.0053	0	0.9577	0.9614
Modal	8	0.091	0.0004	0.0066	0	0.9581	0.968
Modal	9	0.089	0.0094	0.0011	0	0.9675	0.9691
Modal	10	0.079	0.0008	0.0001	0	0.9683	0.9692
Modal	11	0.071	0.0002	0.0001	0	0.9684	0.9694
Modal	12	0.067	0.00003561	0.0055	0	0.9685	0.9748
Modal	13	0.062	0.0001	0.0021	0	0.9686	0.9769
Modal	14	0.061	0.0044	0.0004	0	0.973	0.9773
Modal	15	0.058	0.0001	0.0019	0	0.9731	0.9791
Modal	16	0.054	0.0004	0.0003	0	0.9735	0.9795
Modal	17	0.052	0.0003	0.0011	0	0.9738	0.9805
Modal	18	0.05	0.0000425	0.0002	0	0.9738	0.9807
Modal	19	0.048	0.0035	0.00001796	0	0.9773	0.9807
Modal	20	0.046	0.0008	0.00003404	0	0.9781	0.9807
Modal	21	0.043	0.0006	7.543E-07	0	0.9788	0.9807



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions

Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-274.8225	0	0	0	-3613.9158	989.2469
Fiy	0	-274.8225	0	3613.9158	0	-1425.9485
Fix(d)	-220.0666	0	0	0	-2893.8756	792.1484
Fiy(d)	0	-220.0666	0	2893.8756	0	-1141.8411
Fix(u)	-122.0274	0	0	0	-1602.6644	439.2334
Fiy(u)	0	-122.0274	0	1602.6644	0	-633.1517
Fsx Max	233.774	81.3168	0	1009.2105	2862.12	1237.9503
Fsy Max	79.6808	237.2875	0	2943.281	975.4973	1271.4969
Fsx(d) Max	187.1967	65.1152	0	808.1344	2291.8684	991.2999
Fsy(d) Max	63.8051	190.0101	0	2356.8588	781.1382	1018.1626
Fsx(u) Max	103.8291	36.1059	0	448.5187	1271.9235	549.8329
Fsy(u) Max	35.3556	105.2415	0	1306.7644	433.0758	563.8199

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 103.83 \text{ T}$$

$$F2 = 36.11 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 109.93 \text{ T}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 35.36 \text{ T}$$

$$F2 = 105.24 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 111.02 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$


MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-B									
PORTICO EJE B	Cub. N+17.80	3.06	0.01989	0.01355	0.17	1.22	O.K.	0.14	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01855	0.01256	0.26	1.22	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01641	0.01107	0.34	1.22	O.K.	0.28	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01356	0.00914	0.43	1.22	O.K.	0.35	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00995	0.00675	0.75	1.22	O.K.	0.62	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00371	0.00252	0.45	1.00	O.K.	0.45	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1'-B									
PORTICO EJE B	Cub. N+17.80	3.06	0.01989	0.01158	0.16	1.22	O.K.	0.13	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.01856	0.01067	0.25	1.22	O.K.	0.21	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.01642	0.00934	0.33	1.22	O.K.	0.27	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01356	0.00764	0.41	1.22	O.K.	0.34	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00995	0.00562	0.71	1.22	O.K.	0.58	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00374	0.00218	0.43	1.00	O.K.	0.43	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-D									
PORTICO EJE D	Cub. N+17.80	3.06	0.02469	0.01355	0.19	1.22	O.K.	0.16	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.02302	0.01256	0.30	1.22	O.K.	0.25	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.02041	0.01107	0.39	1.22	O.K.	0.32	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01696	0.00914	0.49	1.22	O.K.	0.40	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.01263	0.00675	0.89	1.22	O.K.	0.73	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00477	0.00253	0.54	1.00	O.K.	0.54	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.54	0.00	OJO		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1'-D									
PORTICO EJE D	Cub. N+17.80	3.06	0.02469	0.01158	0.19	1.22	O.K.	0.16	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.02302	0.01067	0.29	1.22	O.K.	0.24	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.02041	0.00934	0.38	1.22	O.K.	0.31	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.01695	0.00764	0.48	1.22	O.K.	0.39	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.01264	0.00562	0.87	1.22	O.K.	0.71	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00469	0.00219	0.52	1.00	O.K.	0.52	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.004 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp


MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-B									
PORTICO EJE 6	Cub. N+17.80	3.06	0.00737	0.02876	0.24	1.22	O.K.	0.20	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.00690	0.02639	0.35	1.22	O.K.	0.29	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.00613	0.02294	0.44	1.22	O.K.	0.36	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00507	0.01863	0.53	1.22	O.K.	0.43	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00373	0.01351	0.88	1.22	O.K.	0.72	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00140	0.00501	0.52	1.00	O.K.	0.52	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1'-B									
PORTICO EJE 1'	Cub. N+17.80	3.06	0.00737	0.02253	0.22	1.22	O.K.	0.18	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.00691	0.02038	0.30	1.22	O.K.	0.25	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.00613	0.01743	0.38	1.22	O.K.	0.31	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00508	0.01382	0.43	1.22	O.K.	0.35	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00373	0.00971	0.65	1.22	O.K.	0.53	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00139	0.00367	0.39	1.00	O.K.	0.39	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
6-D									
PORTICO EJE 6	Cub. N+17.80	3.06	0.00890	0.02876	0.25	1.22	O.K.	0.20	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.00829	0.02639	0.36	1.22	O.K.	0.29	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.00734	0.02294	0.45	1.22	O.K.	0.37	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00610	0.01863	0.54	1.22	O.K.	0.44	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00455	0.01351	0.89	1.22	O.K.	0.73	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00172	0.00502	0.53	1.00	O.K.	0.53	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000	0.53	0.00	OJO		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
1'-D									
PORTICO EJE 1'	Cub. N+17.80	3.06	0.00890	0.02253	0.22	1.22	O.K.	0.18	O.K.
	Piso 5 N+14.74	3.06	0.00829	0.02038	0.31	1.22	O.K.	0.25	O.K.
	Piso 4 N+11.68	3.06	0.00734	0.01743	0.38	1.22	O.K.	0.31	O.K.
	Piso 3 N+8.62	3.06	0.00610	0.01382	0.44	1.22	O.K.	0.36	O.K.
	Piso 2 N+5.56	3.06	0.00455	0.00971	0.67	1.22	O.K.	0.54	O.K.
	Mesanine N+2.50	2.50	0.00169	0.00369	0.41	1.00	O.K.	0.41	O.K.
	Piso 1 N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

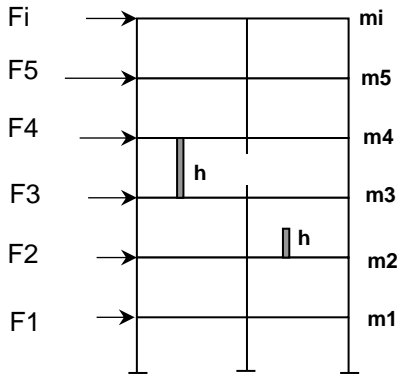
11.6.3 DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 3.1 TORRE OCCIDENTAL
FECHA: 29-Jul-2016

Grado min. requerido: **SUPERIOR**



- Fi**= fuerza sísmica en el nivel a analizar en ton.
- mi**= Masa del nivel a analizar en ton.
- h**= Altura del muro o antepecho.
- ai**= Aceleración en el nivel correspondiente.
- ap**= coeficiente de ampliación dinámica.
- Rp**= Coeficiente de disipación de energía
- Fm**= Fuerza sobre el muro por m²
- Mm**= Momento en la base.
- Vm**= Fuerza de corte por m de longitud.

Peso de fachadas =	1.60	kN/m ²
Peso de antepechos o parapetos.=	1.00	kN/m ²
Peso de muros divisorios.=	1.60	kN/m ²

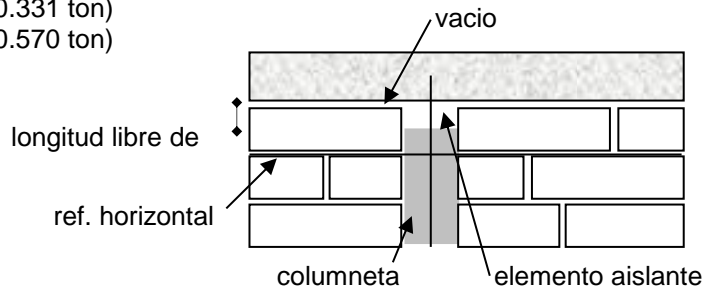
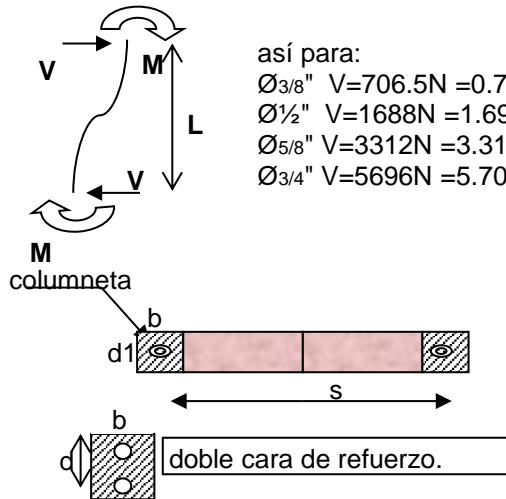
Diseño de Muros en altura parcial:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/2 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

Diseño de Muros en altura Total:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/8 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * 1/2 * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

Condición del Refuer: $M = V * L * 1/2$ $V = \pi * \delta^3 * \delta * 1/16 * 1/L$ para $\delta=420$ Mp $V=82.47 * \delta^3/L$
 para L=10 cm $V=0.824 * \delta^3$ (N),
 δ (mm)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 3.1 TORRE OCCIDENTAL

Diseño de Muros en altura total:

Número de Niveles: Rp = ap =

C O L U M N E T A S	Nivel	1	2	3	4	5	6
	F(Ton)	264.4	411.6	336.4	282.7	2236.8	142.3
	mi(Ton)	261.8	541.9	538.2	536.0	530.9	362.4
	h(m)	3.06	3.06	3.06	3.06	3.06	2.50
	ai	1.01	0.76	0.62	0.53	4.21	0.39
	ap	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Rp	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	Fm(KN/m²)	1.08	0.81	0.67	0.56	4.49	0.42
	Mm(KN/m)	1.26	0.95	0.78	0.66	5.26	0.33
	Vm(KN)	1.65	1.24	1.02	0.86	6.88	0.52
	s(m)	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01	7.01
	b(m)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
	d1(m)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	d(m)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
	Ro(ρ)	4E-05	3E-05	2E-05	2E-05	2E-04	1E-05
	As(flexión)	13.01	13.01	13.01	13.01	13.01	13.01
	refuerzo	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
	As(corte)	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	2.84
refuerzo	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	#6	
Doble cara de refuerzo.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	

↓* Diseño de Muros en altura parcial: *Antepechos*
 Número de Niveles: Rp = ap =


C O L U M N E T A S	Nivel	1
	F(Ton)	
	mi(Ton)	
	h(m)	
	ai	
	ap	
	Rp	
	Fm(KN/m²)	
	Mm(KN/m)	
	Vm(KN)	
	s(m)	
	b(m)	
	d1(m)	
	d(m)	
	Ro(ρ)	
	As(flexión)	
	refuerzo	
	Vs	
refuerzo		
separación		
(cm)		
Doble cara de refuerzo		



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.6.4 ÍNDICES DE SOBRE ESFUERZO




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACION					
Decreto 523 del 16 de Dic 2010 - SENA (COMPLEJO PALOQUEMAO - EST. 3.2)					
CALCULADOS CON DC-CAD					
ORDENADA ESPECTRAL DE DISEÑO					
NIVEL	1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEJO COMPRESIÓN	ELEMENTO
Mezzanine	0.92	0.88	0.84	0.89	1: V-109
					2: V-111
					3: V-103
					4: D-6
Piso 2	0.91	0.83	0.98	0.58	1: V-2A
					2: V-206
					3: V-202
					4: D-4
Piso 3	0.68	0.61	0.75	0.84	1: V-3A
					2: V-306
					3: V-302
					4: D-4
Piso 4	0.59	0.48	0.48	0.70	1: V-4D
					2: V-406
					3: V-4D
					4: D-4
Piso 5	0.51	0.37	0.39	0.58	1: V-5D
					2: V-505
					3: V-5D
					4: V-D4
Cubierta	0.37	0.30	0.27	0.44	1: V-6D
					2: V-605
					3: V-6D
					4: V-D4

RESUMEN INDICES			
CALCULADOS CON DC-CAD			
ORDENADA ESPECTRAL DE DISEÑO			
1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	3: CORTANTE
0.92	0.88	0.98	0.89



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

**INDICES DE SOBRESFUERZO ESPECTRO DE DISEÑO
SENA – PALOQUEMAO (ESTRUCTURA 3.2)
ORDENADA ESPECTRAL DE DISEÑO**

COMBINACIONES DC-CAD PARA VIGAS



Definición	M	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVVIG-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENVVIG-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

COMBINACIONES DC-CAD PARA COLUMNAS



Definición	M-P	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVCOL-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENVCOL-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>


CONVENCIONES



Value	Color
0.00	1.00 (Green)
1.00	2.00 (Orange)
2.00	3.00 (Blue)
3.00	7.00 (Dark Blue)
7.00	5000.0 (Red)
Sección insuficiente	(Pink)
No necesita refuerzo	(Light Green)
Sin Diseño	(Grey)

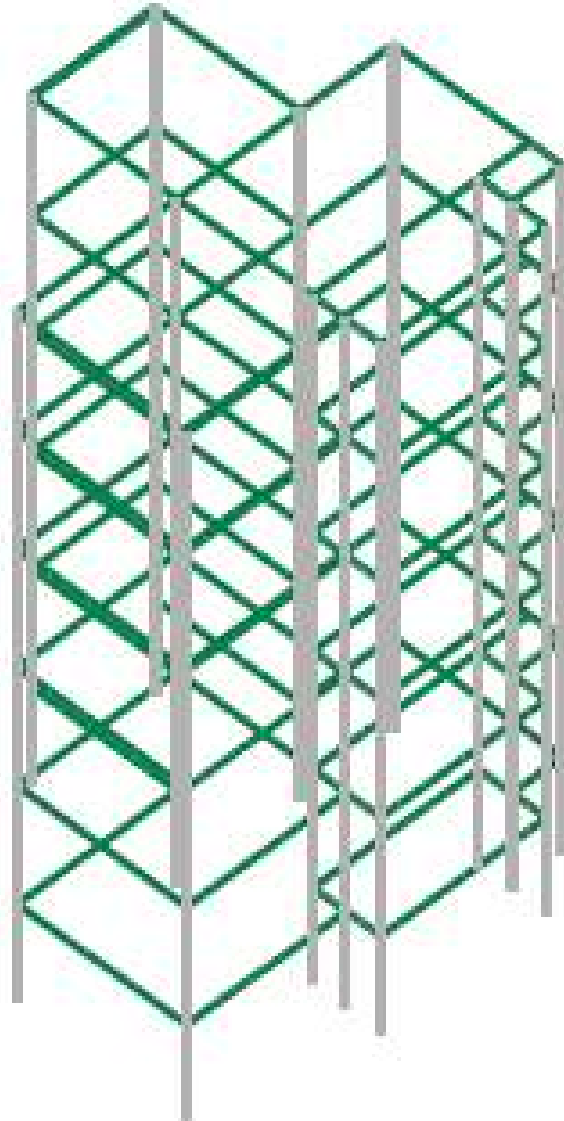
Actualizar




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	--	---

COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO CARGAS DE SERVICIO

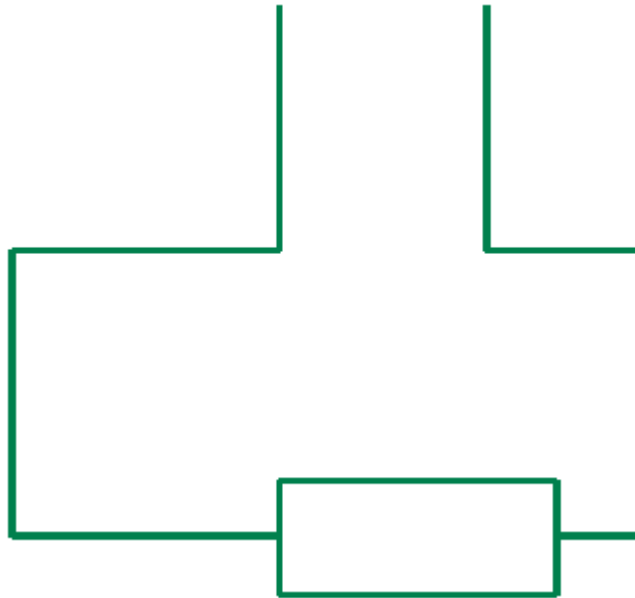
MOMENTOS POSITIVOS, MOMENTOS NEGATIVOS Y CORTANTE



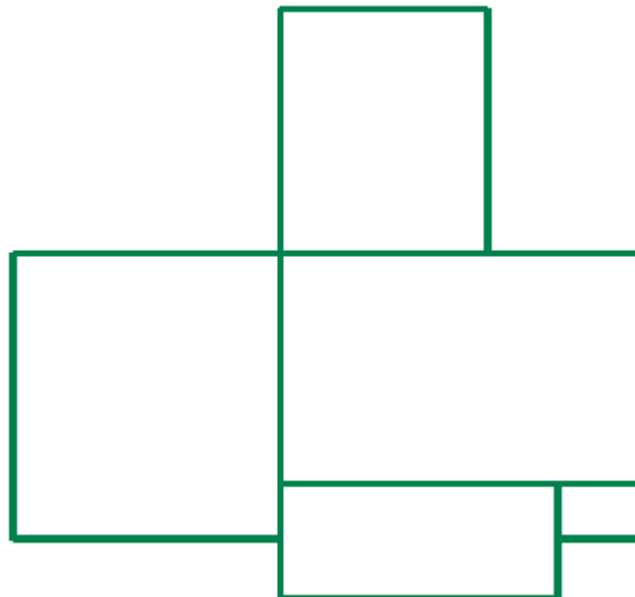
<p>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</p>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p>Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
---	---	--


COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO EFFECTOS SISMICOS

MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (MEZZANINE)

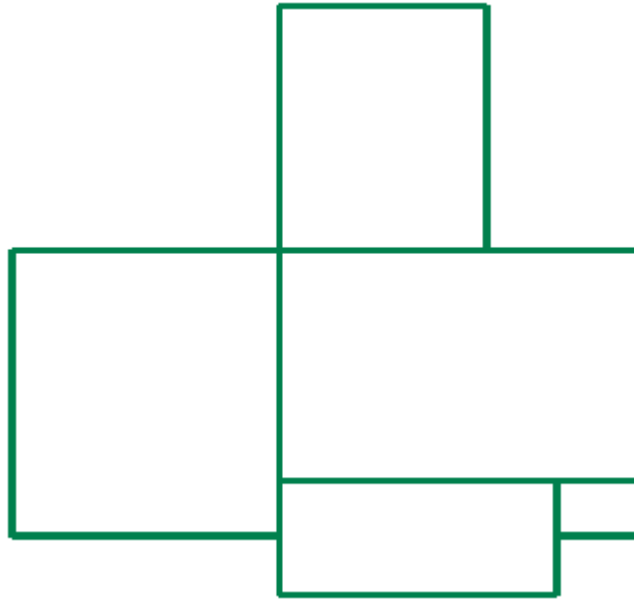


MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (PISO 2)

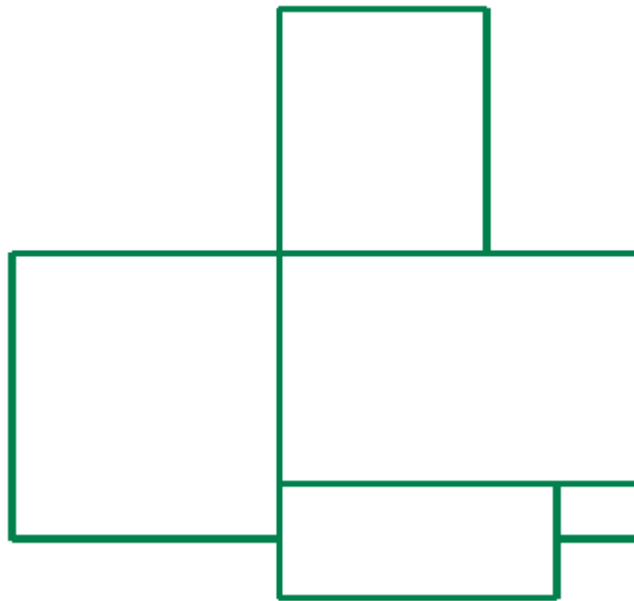



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	<p align="center">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>
----------------------------------	---	---

MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (PISO 3)

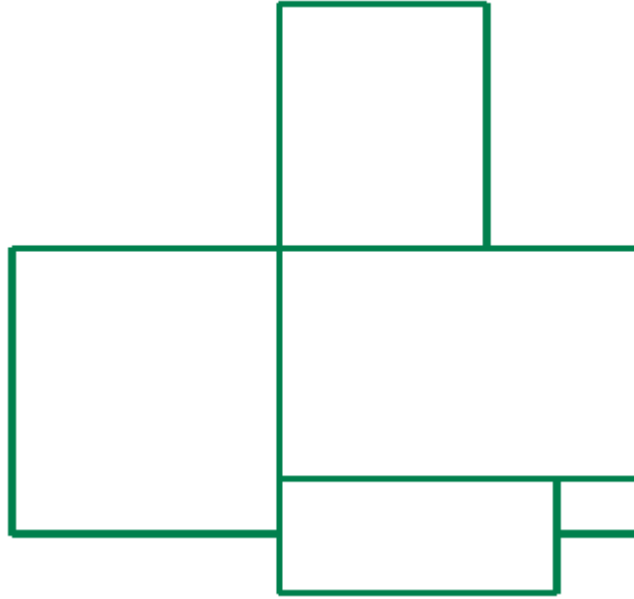


MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (PISO 4)

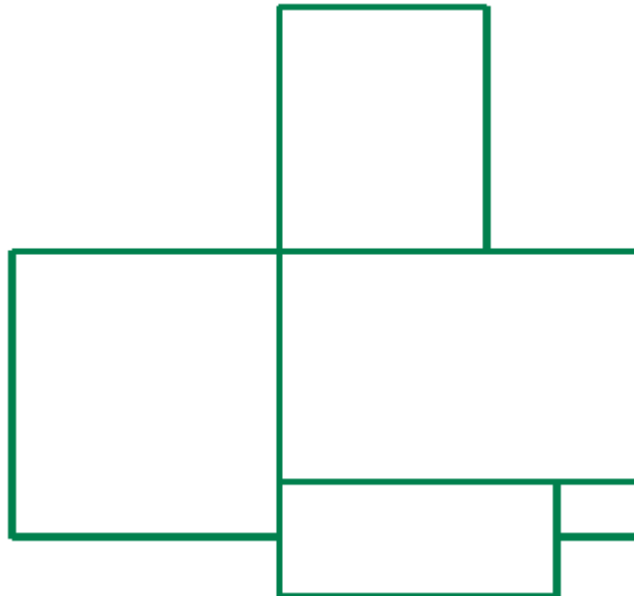



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p align="center">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>
----------------------------------	--	---

MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (PISO 5)

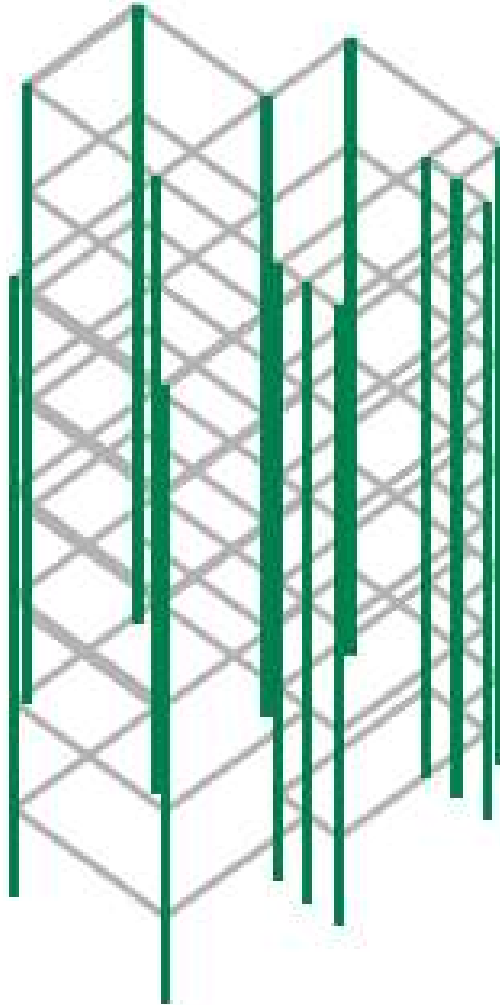


MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES (CUBIERTA)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

INDICES DE FLEJO COMPRESIÓN



0.44	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 7 (-19.3Ton)
0.43	Cortante	V-3A/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 9 (-19.3Ton)
0.43	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 3	Sec. 6 (-19.5Ton)
0.43	Cortante	V-302N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 7 (-19.5Ton)
0.43	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 6 (-19.6Ton)
0.43	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 1 (-19.7Ton)
0.42	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 3	Sec. 5 (-19.8Ton)
0.42	Cortante	V-3A/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 1 (-19.8Ton)
0.42	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 5 (-19.8Ton)
0.42	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 3	Sec. 4 (-19.9Ton)
0.42	Cortante	V-3A/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 8 (-20.0Ton)
0.41	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 4 (-20.1Ton)
0.41	Cortante	V-304P/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 0 (-34.9Ton)
0.40	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 2 (-20.5Ton)
0.40	Cortante	V-3A/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. (-20.5Ton)
0.40	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 0 (-20.5Ton)
0.40	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 10 (-20.6Ton)
0.40	Cortante	V-3A/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 7 (-20.7Ton)
0.39	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 1 (-20.8Ton)
0.39	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 0 (-20.8Ton)
0.39	Cortante	V-302N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 6 (-20.9Ton)
0.39	Cortante	V-302N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 4 (-20.9Ton)
0.39	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 10 (-20.9Ton)
0.39	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 2 (-21.0Ton)
0.38	Cortante	V-302N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 5 (-21.1Ton)
0.38	Cortante	V-3A/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 3 (-21.2Ton)
0.38	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 0 (-21.2Ton)
0.38	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 3 (-21.3Ton)
0.38	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 3 (-21.3Ton)
0.38	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 9 (-21.3Ton)
0.38	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 9 (-21.4Ton)
0.38	Cortante	V-3A/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 6 (-21.4Ton)
0.37	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 1 (-21.6Ton)
0.37	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 1 (-21.7Ton)
0.36	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 8 (-21.8Ton)
0.36	Cortante	V-3A/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 4 (-21.9Ton)
0.36	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 10 (-21.9Ton)
0.36	Cortante	V-3A/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 5 (-22.1Ton)
0.35	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 8 (-22.1Ton)
0.35	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 2 (-22.2Ton)
0.35	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 0 (-22.2Ton)
0.35	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 10 (-22.2Ton)
0.35	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 4 (-22.2Ton)
0.35	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 2 (-22.4Ton)
0.35	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 10 (-22.4Ton)
0.35	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 7 (-22.4Ton)
0.34	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 9 (-22.5Ton)
0.34	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 3 (-22.7Ton)
0.34	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 9 (-22.8Ton)
0.33	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 0 (-22.8Ton)
0.33	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 1 (-22.8Ton)
0.33	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 6 (-22.8Ton)
0.33	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 9 (-22.9Ton)
0.33	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 7 (-23.0Ton)
0.32	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 8 (-23.1Ton)
0.32	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 8 (-23.2Ton)
0.32	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 5 (-23.2Ton)
0.32	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 1 (-23.2Ton)
0.32	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 3 (-23.3Ton)
0.32	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 5 (-23.3Ton)
0.31	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 2 (-23.5Ton)
0.31	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 4 (-23.5Ton)
0.31	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 7 (-23.6Ton)
0.31	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 2 (-23.6Ton)
0.31	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 4 (-23.7Ton)
0.31	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 8 (-23.7Ton)
0.30	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 6 (-23.9Ton)
0.30	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 5 (-24.1Ton)
0.30	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 3 (-24.1Ton)
0.29	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 6 (-24.2Ton)
0.29	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 4 (-24.2Ton)
0.29	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 6 (-24.2Ton)
0.28	Cortante	V-3D/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 7 (-24.5Ton)
0.27	Cortante	V-3B/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 5 (-24.8Ton)
0.27	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 0 (-25.0Ton)
0.27	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 7 (-25.1Ton)
0.27	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 10 (-25.1Ton)
0.27	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 1 (-25.2Ton)
0.26	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 9 (-25.3Ton)
0.26	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 2 (-25.3Ton)
0.26	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 8 (-25.4Ton)
0.26	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 0 (-25.4Ton)
0.26	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 3 (-25.4Ton)

Programa licenciado a TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S 16.59 0 0

2.0999995 -1.5 5.175
5 10 0 0 4 1 1 1

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.84	Flexo-Compresión	D-4 Vano 3 Abajo
0.55	Flexo-Compresión	C-4 Vano 3 Abajo
0.52	Flexo-Compresión	D-4 Vano 3 Abajo
0.45	Flexo-Compresión	D-4 Vano 3 Arriba
0.44	Flexo-Compresión	C-2 Vano 3 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	D-1 Vano 3 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	D-6 Vano 3 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	D-3 Vano 3 Abajo
0.35	Flexo-Compresión	B-6 Vano 3 Abajo
0.33	Flexo-Compresión	A-2 Vano 3 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	C-4 Vano 3 Arriba
0.31	Flexo-Compresión	D-4 Vano 3 Arriba
0.30	Flexo-Compresión	B-4 Vano 3 Abajo
0.29	Flexo-Compresión	A-4 Vano 3 Abajo
0.29	Flexo-Compresión	D-6 Vano 3 Arriba
0.26	Flexo-Compresión	B-6 Vano 3 Arriba
0.26	Flexo-Compresión	A-4 Vano 3 Arriba
0.25	Flexo-Compresión	B-1 Vano 3 Abajo
0.25	Flexo-Compresión	B-2 Vano 3 Abajo
0.25	Flexo-Compresión	C-2 Vano 3 Arriba
0.22	Flexo-Compresión	D-3 Vano 3 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	D-3 Vano 3 Arriba
0.21	Flexo-Compresión	A-2 Vano 3 Arriba
0.20	Flexo-Compresión	D-1 Vano 3 Arriba
0.20	Flexo-Compresión	B-4 Vano 3 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	B-1 Vano 3 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	B-2 Vano 3 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	D-3 Vano 3 Arriba

0.26	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 3 (-25.5Ton)
0.25	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 1 (-25.5Ton)
0.25	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 7 (-25.5Ton)
0.25	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 4 (-25.6Ton)
0.25	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 0 (-25.6Ton)
0.25	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 2 (-25.6Ton)
0.25	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 6 (-25.7Ton)
0.25	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 10 (-25.7Ton)
0.25	Cortante	V-301N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 5 (-25.7Ton)
0.25	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 6 (-25.7Ton)
0.25	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 3 (-25.7Ton)
0.25	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 4 (-25.8Ton)
0.24	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 4 (-26.1Ton)
0.24	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 10 (-26.1Ton)
0.23	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 1 (-26.2Ton)
0.23	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 9 (-26.3Ton)
0.23	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 5 (-26.3Ton)
0.23	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 5 (-26.4Ton)
0.23	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 6 (-26.5Ton)
0.22	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 7 (-26.6Ton)
0.22	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 8 (-26.7Ton)
0.22	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 9 (-26.7Ton)
0.22	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 9 (-26.8Ton)
0.22	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 2 (-26.8Ton)
0.21	Cortante	V-3C/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 10 (-26.9Ton)
0.21	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 9 (-26.9Ton)
0.20	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 8 (-27.4Ton)
0.20	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 0 (-27.4Ton)
0.19	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 3 (-27.6Ton)
0.19	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 7 (-27.7Ton)
0.18	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 1 (-28.0Ton)
0.18	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 7 (-28.1Ton)
0.18	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 4 (-28.2Ton)
0.17	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 6 (-28.3Ton)
0.16	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 2 (-28.6Ton)
0.16	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 6 (-28.7Ton)
0.16	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 0 (-28.9Ton)
0.15	Cortante	V-304N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 5 (-28.9Ton)
0.15	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 2 (-29.0Ton)
0.15	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 2 (-29.0Ton)
0.15	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 3 (-29.1Ton)
0.15	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 5 (-29.3Ton)
0.14	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 6 (-29.4Ton)
0.14	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 5 (-29.4Ton)
0.14	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 3 (-29.4Ton)
0.14	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 7 (-29.4Ton)
0.14	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 8 (-29.5Ton)
0.13	Cortante	V-305N/Piso 3 N+8.62	Vano 1	Sec. 9 (-29.6Ton)
0.12	Cortante	V-303N/Piso 3 N+8.62	Vano 2	Sec. 4 (-30.0Ton)


Programa licenciado a TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S 16.59 0 0

2.0999995 -1.5 5.175
5 10 0 0 4 1 1 1

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.59	Momento Negativo	V-4D/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-4.3cm2)
0.56	Momento Negativo	V-406P/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 10 (-4.3cm2)
0.54	Momento Negativo	V-4A/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 10 (-4.2cm2)
0.53	Momento Negativo	V-4D/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 10 (-4.3cm2)
0.48	Momento Negativo	V-4B/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-1.2cm2)
0.47	Momento Negativo	V-406P/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-4.3cm2)
0.47	Momento Negativo	V-4A/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-1.2cm2)
0.46	Momento Negativo	V-403N/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-1.7cm2)
0.45	Momento Negativo	V-4D/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 1 (-4.3cm2)
0.44	Momento Negativo	V-4C/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 10 (-1.2cm2)
0.42	Momento Negativo	V-406N/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 10 (-1.7cm2)
0.41	Momento Negativo	V-404/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-1.2cm2)
0.40	Momento Negativo	V-4D/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 9 (-4.3cm2)
0.40	Momento Negativo	V-406P/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 9 (-4.3cm2)
0.39	Momento Negativo	V-404/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 0 (-1.2cm2)
0.39	Momento Negativo	V-404/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 1 (-1.2cm2)
0.39	Momento Negativo	V-4A/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 9 (-1.2cm2)
0.39	Momento Negativo	V-4B/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 10 (-1.2cm2)
0.37	Momento Negativo	V-404/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 10 (-1.7cm2)
0.36	Momento Negativo	V-404/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 2 (-1.2cm2)
0.35	Momento Negativo	V-403N/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 1 (-1.7cm2)
0.35	Momento Negativo	V-404P/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 2 (-1.3cm2)
0.35	Momento Negativo	V-406P/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 1 (-4.3cm2)
0.34	Momento Negativo	V-404/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 3 (-1.2cm2)
0.34	Momento Negativo	V-4C/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-1.2cm2)
0.33	Momento Negativo	V-4B/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 1 (-1.2cm2)
0.33	Momento Negativo	V-404P/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 1 (-1.2cm2)
0.32	Momento Negativo	V-402P/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-1.2cm2)
0.32	Momento Negativo	V-402N/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 4 (-1.7cm2)
0.32	Momento Negativo	V-402N/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 10 (-1.7cm2)
0.31	Momento Negativo	V-404/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 4 (-1.2cm2)
0.31	Momento Negativo	V-4D/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 2 (-4.3cm2)
0.31	Momento Negativo	V-406N/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 1 (-1.2cm2)
0.31	Momento Negativo	V-406N/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-1.7cm2)
0.31	Momento Negativo	V-406N/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 0 (-1.7cm2)
0.30	Momento Negativo	V-405N/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 1 (-1.7cm2)
0.30	Momento Negativo	V-404/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 5 (-1.2cm2)
0.30	Momento Negativo	V-406N/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 3 (-1.7cm2)
0.30	Momento Negativo	V-406N/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 1 (-1.2cm2)
0.30	Momento Negativo	V-404/Piso 4 N+11.68 Vano 2 Sec. 5 (-1.2cm2)
0.29	Momento Negativo	V-405N/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 2 (-1.2cm2)
0.29	Momento Negativo	V-402P/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 2 (-1.2cm2)
0.29	Momento Negativo	V-402P/Piso 4 N+11.68 Vano 1 Sec. 2 (-1.2cm2)
0.29	Momento Negativo	

2.099995 -1.5 8.175
5 10 0 0 4 1 1 1

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.44	Flexo-Compresión	D-4 Vano 6 Abajo
0.26	Flexo-Compresión	D-1' Vano 6 Abajo
0.25	Flexo-Compresión	D-4 Vano 6 Arriba
0.25	Flexo-Compresión	D-4 Vano 6 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	C-4 Vano 6 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	D-6 Vano 6 Abajo
0.19	Flexo-Compresión	D-6 Vano 6 Arriba
0.18	Flexo-Compresión	D-3 Vano 6 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	D-1' Vano 6 Arriba
0.16	Flexo-Compresión	B-6 Vano 6 Abajo
0.16	Flexo-Compresión	C-4 Vano 6 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	B-6 Vano 6 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	D-4 Vano 6 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	C-2 Vano 6 Abajo
0.11	Flexo-Compresión	D-3 Vano 6 Abajo
0.11	Flexo-Compresión	B-4 Vano 6 Abajo
0.11	Flexo-Compresión	D-3 Vano 6 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	A-2 Vano 6 Abajo
0.11	Flexo-Compresión	A-4 Vano 6 Abajo
0.10	Flexo-Compresión	A-4 Vano 6 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	B-1' Vano 6 Abajo
0.09	Flexo-Compresión	A-2 Vano 6 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	D-3 Vano 6 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	C-2 Vano 6 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	B-4 Vano 6 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	B-1' Vano 6 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	B-2 Vano 6 Abajo
0.05	Flexo-Compresión	B-2 Vano 6 Arriba

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p align="center">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>
----------------------------------	---	---

11.6.5 CAPACIDAD DE CIMENTACIÓN



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

VERIFICACION CAPACIDAD DE CIMENTACION - SENA ESTRUCTURA # 3.2

VERIFICACION DE CAPACIDAD - SENA PALOQUEMAO # 3.2	
CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	54.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	18.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnatural + E	36.00 ton/m2

H.4.7 — FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS

Para cimentaciones se aconsejan los siguientes factores de seguridad indirectos mínimos:

H.4.7.1 — CAPACIDAD PORTANTE DE CIMIENTOS SUPERFICIALES Y CAPACIDAD PORTANTE DE PUNTA DE CIMENTACIONES PROFUNDAS

Para estos casos se aconsejan los siguientes valores:

Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos F_{SICP} Mínimos

Condición	F_{SICP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

CUADRO DE CARGAS (ESTRUCT. #3.2)						verificacion capacidad con cargas de servicio			verificacion capacidad cargas de servicio mas sismo		
						capacidad (ton/m2)	18.00	capacidad (ton/m2)	36.00	observacion	observacion
UBICACIÓN (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA ZAPATA (m2)	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV)}{CAPACIDAD}$	observacion	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV+E)}{CAPACIDAD}$	observacion
6-B	46.42	0.59	47.01	73.16	6.25	112.50	0.42	cumple	225.00	0.33	cumple
6-D	57.79	2.20	59.99	89.02	6.25	112.50	0.53	cumple	225.00	0.40	cumple
4-D	46.66	4.53	51.20	59.72	6.25	112.50	0.46	cumple	225.00	0.27	cumple
4A-4B-4C	106.56	4.77	111.33	201.79	11.00	198.00	0.56	cumple	396.00	0.51	cumple
2A-2B-1'B-2C	110.24	6.61	116.85	215.68	17.60	316.80	0.37	cumple	633.60	0.34	cumple
3-D	64.80	8.64	73.44	81.34	4.41	79.38	0.93	cumple	158.76	0.51	cumple
1'-D	30.50	3.15	33.65	57.89	4.00	72.00	0.47	cumple	144.00	0.40	cumple
3-D'	31.70	3.11	34.81	52.47	4.00	72.00	0.48	cumple	144.00	0.36	cumple
4-D'	34.57	3.41	37.98	57.53	4.00	72.00	0.53	cumple	144.00	0.40	cumple
ZAPATA COMBINADA											
ZAPATA AUMENTADA											
ZAPATA NUEVA											



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ZAPATA AISLADA CUADRADA

DATOS DE ENTRADA

Carga Columna (ton)	60	
Cap. Portante (ton/m2)	18	
f'c (Kg/cm2)	280	
fy (Kg/cm2)	4200	
Dim. Columna (m)	0,5	0,5
	b	h

PROYECTO
NOMBRE
EJES

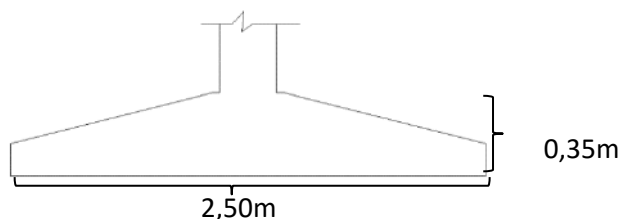
TORRE OCCIDENTAL
ESTRUCTURA 3.2
B-6, D-6

DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	6,60	
Carga Total (ton)	66,60	
Area necesaria(m2)	3,70	
Lado zapata (m)	1,92	Adopt. 2,50
Presión Neta (ton/m2)	9,60	

FLEXION

Dist al borde columna (m)	1		
Momento (Ton.m)	12,00		
Momento ult. (Ton.m)	18,00		
Cuantía adoptada	0,0024		
K	0,008879		
Altura Zapata (cm)	28	mas recubrimiento	Adopt 35
Altura de inclinacion (cm)	20		
d adoptado (cm)	27		
As (cm2)	16,20		
Varilla N°	5		
Area Varilla (cm2)	1,98		
cantidad	8,2	Adopt. 9	Ambos Sentidos
Separación(cm)	26,1	Adopt. 26	Ambos Sentidos

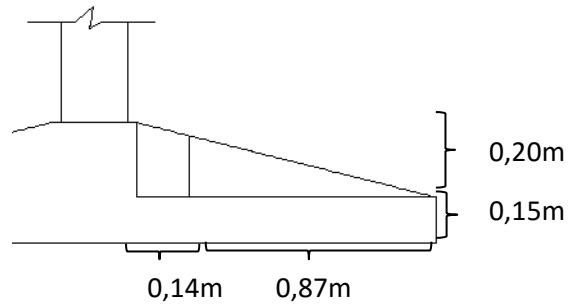


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE

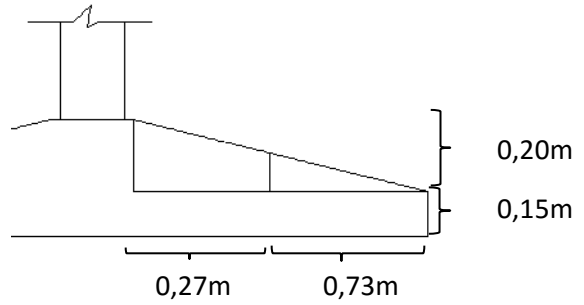
d/2 del borde de la columna

V(d/2)	13,58	ton
Vu	20,37	ton
d	0,25	m
vu	10,49	Kgf/cm ²
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

V(d)	17,52	ton
Vu	26,28	ton
d	0,22	m
vu	4,70	Kgf/cm ²
vc	6,65	Ok



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ZAPATA AISLADA CUADRADA

DATOS DE ENTRADA

Carga Columna (ton)	38	
Cap. Portante (ton/m2)	18	
f'c (Kg/cm2)	280	
fy (Kg/cm2)	4200	
Dim. Columna (m)	0,5	0,25
	b	h

PROYECTO
NOMBRE
EJES

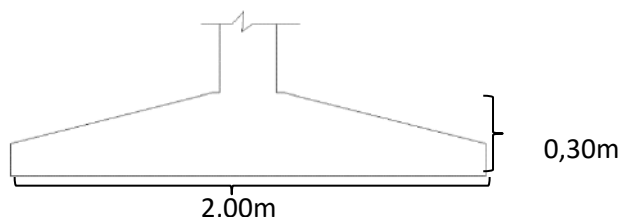
TORRE OCCIDENTAL
ESTRUCTURA 3.2
1'-D, 2-D', 4-D'

DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	4,18	
Carga Total (ton)	42,18	
Area necesaria(m2)	2,34	
Lado zapata (m)	1,53	Adopt. 2,00
Presión Neta (ton/m2)	9,50	

FLEXION

Dist al borde columna (m)	0,75		
Momento (Ton.m)	5,34		
Momento ult. (Ton.m)	8,02		
Cuantía adoptada	0,0024		
K	0,008879		
Altura Zapata (cm)	21	mas recubrimiento	Adopt 30
Altura de inclinacion (cm)	20		
d adoptado (cm)	22		
As (cm2)	10,56		
Varilla N°	5		
Area Varilla (cm2)	1,98		
cantidad	5,3	Adopt. 6	Ambos Sentidos
Separación(cm)	30,8	Adopt. 31	Ambos Sentidos

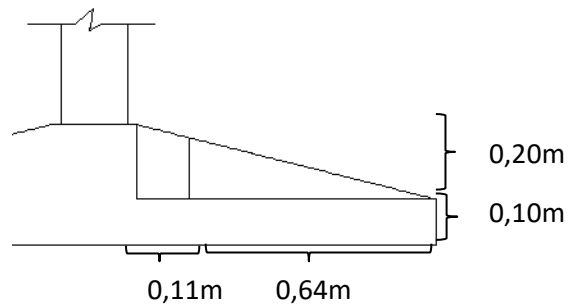


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE

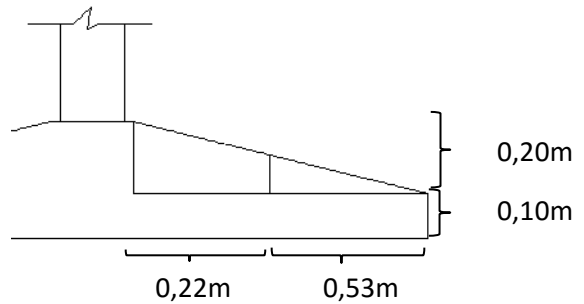
d/2 del borde de la columna

V(d/2)	8,27	ton
Vu	12,40	ton
d	0,20	m
vu	8,49	Kgf/cm ²
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

V(d)	10,07	ton
Vu	15,11	ton
d	0,17	m
vu	4,41	Kgf/cm ²
vc	6,65	Ok



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ZAPATA AISLADA CUADRADA

DATOS DE ENTRADA

Carga Columna (ton)	73		
Cap. Portante (ton/m2)	18		
f'c (Kg/cm2)	280		
fy (Kg/cm2)	4200		
Dim. Columna (m)	0,8	0,3	
	b	h	

PROYECTO
NOMBRE
EJES

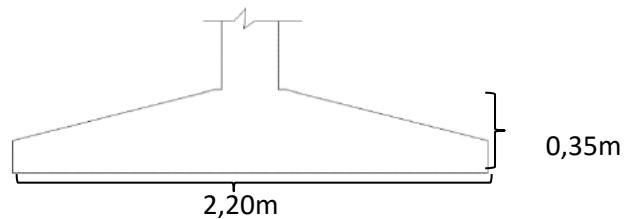
TORRE OCCIDENTAL
ESTRUCTURA 3.2
1'-D, 2-D', 4-D'

DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	8,03		
Carga Total (ton)	81,03		
Area necesaria(m2)	4,50		
Lado zapata (m)	2,12	Adopt.	2,20
Presión Neta (ton/m2)	15,08		

FLEXION

Dist al borde columna (m)	0,7			
Momento (Ton.m)	8,13			
Momento ult. (Ton.m)	12,19			
Cuantía adoptada	0,0024			
K	0,008879			
Altura Zapata (cm)	25	mas recubrimiento	Adopt	35
Altura de inclinacion (cm)	20			
d adoptado (cm)	27			
As (cm2)	14,26			
Varilla N°	5			
Area Varilla (cm2)	1,98			
cantidad	7,2	Adopt.	8	Ambos Sentidos
Separación(cm)	25,6	Adopt.	26	Ambos Sentidos

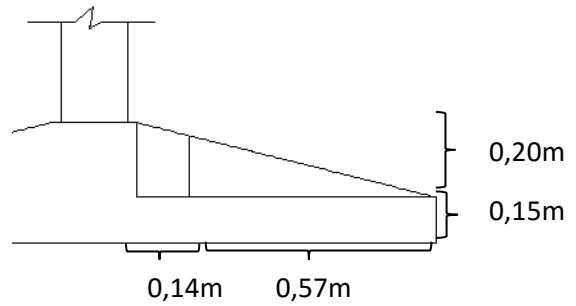


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE

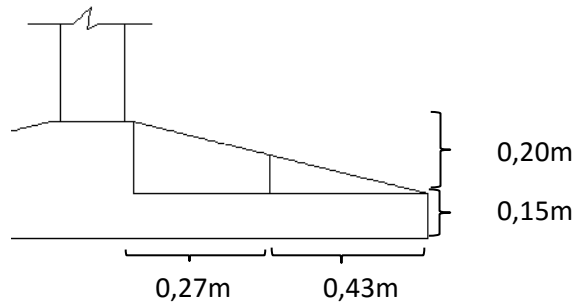
d/2 del borde de la columna

V(d/2)	13,93	ton
Vu	20,90	ton
d	0,24	m
vu	8,01	Kgf/cm2
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

V(d)	14,27	ton
Vu	21,40	ton
d	0,20	m
vu	4,81	Kgf/cm2
vc	6,65	Ok



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ZAPATA AISLADA CUADRADA

DATOS DE ENTRADA

Carga Columna (ton)	112	
Cap. Portante (ton/m2)	18	
f'c (Kg/cm2)	280	
fy (Kg/cm2)	4200	
Dim. Columna (m)	0,25	0,5
	b	h

PROYECTO
NOMBRE
EJES

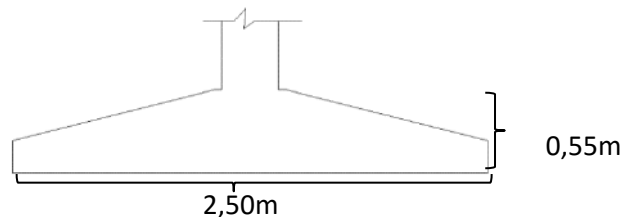
TORRE OCCIDENTAL
ESTRUCTURA 3.2
A-4, C-4, B-4

DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	12,32	
Carga Total (ton)	124,32	
Area necesaria(m2)	6,91	
Lado zapata (m)	2,63	Adopt. 2,50
Presión Neta (ton/m2)	17,92	

FLEXION

Dist al borde columna (m)	1,125		
Momento (Ton.m)	28,35		
Momento ult. (Ton.m)	42,53		
Cuantía adoptada	0,0024		
K	0,008879		
Altura Zapata (cm)	44	mas recubrimiento	Adopt 55
Altura de inclinacion (cm)	20		
d adoptado (cm)	47		
As (cm2)	28,20		
Varilla N°	5		
Area Varilla (cm2)	1,98		
cantidad	14,2	Adopt. 15	Ambos Sentidos
Separación(cm)	15,7	Adopt. 16	Ambos Sentidos

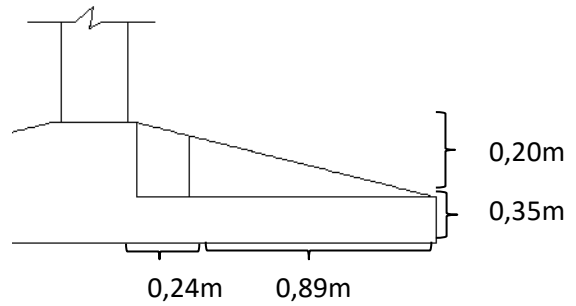


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE

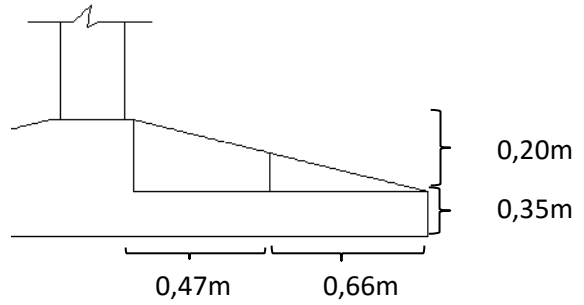
d/2 del borde de la columna

V(d/2)	25,68	ton
Vu	38,52	ton
d	0,44	m
vu	12,28	Kgf/cm ²
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

V(d)	29,34	ton
Vu	44,02	ton
d	0,39	m
vu	4,49	Kgf/cm ²
vc	6,65	Ok



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ZAPATA AISLADA CUADRADA

DATOS DE ENTRADA

Carga Columna (ton)	117	
Cap. Portante (ton/m2)	18	
f'c (Kg/cm2)	280	
fy (Kg/cm2)	4200	
Dim. Columna (m)	0,25	0,5
	b	h

PROYECTO
NOMBRE
EJES

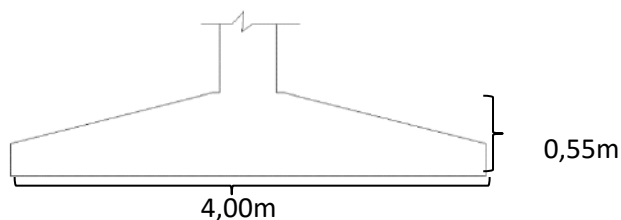
TORRE OCCIDENTAL
ESTRUCTURA 3.2
B-2, A-2, C-2, B-1'

DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	12,87	
Carga Total (ton)	129,87	
Area necesaria(m2)	7,22	
Lado zapata (m)	2,69	Adopt. 4,00
Presión Neta (ton/m2)	7,31	

FLEXION

Dist al borde columna (m)	1,875		
Momento (Ton.m)	51,42		
Momento ult. (Ton.m)	77,12		
Cuantía adoptada	0,0024		
K	0,008879		
Altura Zapata (cm)	47	mas recubrimiento	Adopt 55
Altura de inclinacion (cm)	20		
d adoptado (cm)	47		
As (cm2)	45,12		
Varilla N°	6		
Area Varilla (cm2)	2,85		
cantidad	15,8	Adopt. 16	Ambos Sentidos
Separación(cm)	24,1	Adopt. 24	Ambos Sentidos

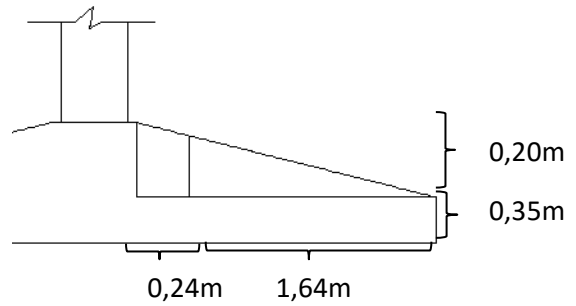


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE

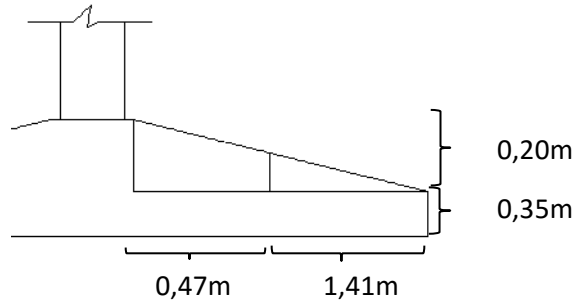
d/2 del borde de la columna


V(d/2)	28,30	ton
Vu	42,45	ton
d	0,45	m
vu	13,11	Kgf/cm ²
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

V(d)	41,10	ton
Vu	61,64	ton
d	0,42	m
vu	3,63	Kgf/cm ²
vc	6,65	Ok



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
----------------------------------	---	--

11.6.6 REPORTES ETABS



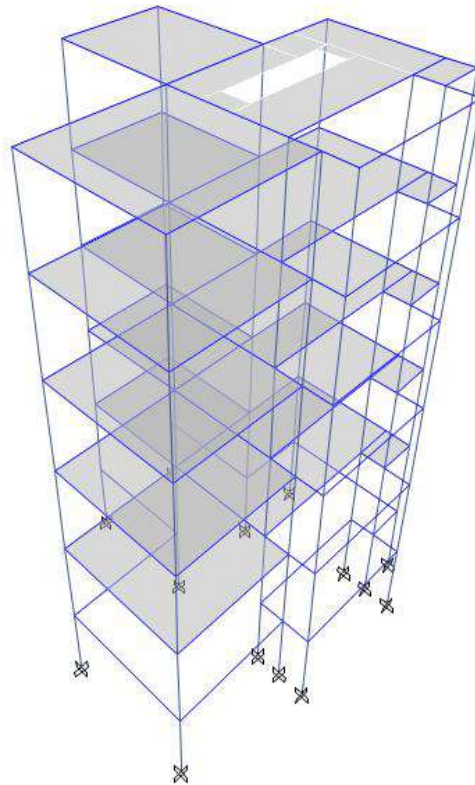
**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente - NSR-10 de edificaciones del SINA - fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ETABS® 2015
Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: SENABogPaloq#3.2TorOcc-R, Revision 0
07/06/2016

**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SINA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

Table of Contents

1. Structure Data	4
1.1 Story Data	4
2. Assignments	5
2.1 Joint Assignments	5
2.2 Frame Assignments	5
2.3 Shell Assignments	9
3. Loads	11
3.1 Load Patterns	11
3.2 Auto Seismic Loading	11
3.3 Applied Loads	11
3.3.1 Line Loads	11
3.3.2 Area Loads	15
3.4 Functions	16
3.4.1 Response Spectrum Functions	16
3.5 Load Cases	21
3.6 Load Combinations	22
4. Analysis Results	23
4.1 Structure Results	23
4.2 Modal Results	23

**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente - NSR-10 de edificaciones del SINA - fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

List of Tables

Table 1.1 Story Data	4
Table 2.1 Joint Assignments - Restraints	5
Table 2.2 Frame Assignments - Summary	5
Table 2.3 Shell Assignments - Summary	10
Table 3.1 Load Patterns	11
Table 3.2 Auto Seismic - User Coefficients	11
Table 3.3 Frame Loads - Distributed	11
Table 3.4 Shell Loads - Uniform	15
Table 3.5 Response Spectrum Function - User	17
Table 3.6 Load Cases - Summary	21
Table 3.7 Load Combinations	22
Table 4.1 Base Reactions	23
Table 4.2 Modal Participating Mass Ratios	23

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
Cub. N+17.80	3060	17800	Yes	None	No
Piso 5 N+14.74	3060	14740	No	None	No
Piso 4 N+11.68	3060	11680	No	None	No
Piso 3 N+8.62	3060	8620	No	None	No
Piso 2 N+5.56	3060	5560	No	None	No
Mesanine N+2.50	2500	2500	No	None	No
Piso 1 N+0.00	0	0	No	None	No

2 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

2.1 Joint Assignments

Table 2.1 - Joint Assignments - Restraints

Tower	Story	Label	Unique Name	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
	Piso 1 N+0.00	1	1	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	2	3	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	3	5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	4	7	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	5	9	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	7	13	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	8	15	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	9	17	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	39	82	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	41	89	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	42	83	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	43	253	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	15	72	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	Piso 1 N+0.00	20	70	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

2.2 Frame Assignments

Table 2.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Cub. N+17.80	C1	10	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Cub. N+17.80	C2	11	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Cub. N+17.80	C3	12	Column	3060	c3535	c3535			11
Cub. N+17.80	C4	13	Column	3060	c4040	c4040			11
Cub. N+17.80	C5	14	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Cub. N+17.80	C7	15	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Cub. N+17.80	C8	16	Column	3060	c4040	c4040			11
Cub. N+17.80	C9	17	Column	3060	c8030	c8030			11
Cub. N+17.80	C24	432	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Cub. N+17.80	C10	52	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Cub. N+17.80	C11	53	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Cub. N+17.80	C6	63	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Cub. N+17.80	C12	69	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Cub. N+17.80	C13	75	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 5 N+14.74	C1	18	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Piso 5 N+14.74	C2	19	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Piso 5 N+14.74	C3	20	Column	3060	c3535	c3535			11
Piso 5	C4	21	Column	3060	c4040	c4040			11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+14.74									
Piso 5 N+14.74	C5	22	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Piso 5 N+14.74	C7	23	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Piso 5 N+14.74	C8	24	Column	3060	c4040	c4040			11
Piso 5 N+14.74	C9	25	Column	3060	c8030	c8030			11
Piso 5 N+14.74	C24	433	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 5 N+14.74	C10	54	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Piso 5 N+14.74	C11	55	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Piso 5 N+14.74	C6	64	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 5 N+14.74	C12	70	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 5 N+14.74	C13	81	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
N+11.68									
Piso 4 N+11.68	C1	26	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Piso 4 N+11.68	C2	27	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Piso 4 N+11.68	C3	28	Column	3060	c3535	c3535			11
Piso 4 N+11.68	C4	29	Column	3060	c4040	c4040			11
Piso 4 N+11.68	C5	30	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Piso 4 N+11.68	C7	31	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Piso 4 N+11.68	C8	32	Column	3060	c4040	c4040			11
Piso 4 N+11.68	C9	33	Column	3060	c8030	c8030			11
Piso 4 N+11.68	C24	434	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 4 N+11.68	C10	56	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Piso 4 N+11.68	C11	57	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Piso 4 N+11.68	C6	65	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 4 N+11.68	C12	71	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 4 N+11.68	C13	82	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
N+8.62									
Piso 3 N+8.62	C1	34	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Piso 3 N+8.62	C2	35	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Piso 3 N+8.62	C3	36	Column	3060	c3535	c3535			11
Piso 3 N+8.62	C4	37	Column	3060	c4040	c4040			11
Piso 3 N+8.62	C5	38	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Piso 3 N+8.62	C7	39	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Piso 3 N+8.62	C8	40	Column	3060	c4040	c4040			11
Piso 3 N+8.62	C9	41	Column	3060	c8030	c8030			11
Piso 3 N+8.62	C24	435	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Piso 3 N+8.62	C10	58	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Piso 3 N+8.62	C11	59	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Piso 3 N+8.62	C6	66	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 3 N+8.62	C12	72	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 3 N+8.62	C13	83	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 2 N+5.56	C1	42	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Piso 2 N+5.56	C2	43	Column	3060	c5050-R	c5050-R			11
Piso 2 N+5.56	C3	44	Column	3060	c3535	c3535			11
Piso 2 N+5.56	C4	45	Column	3060	c4040	c4040			11
Piso 2 N+5.56	C5	46	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Piso 2 N+5.56	C7	47	Column	3060	c5555-R	c5555-R			11
Piso 2 N+5.56	C8	48	Column	3060	c4040	c4040			11
Piso 2 N+5.56	C9	49	Column	3060	c8030	c8030			11
Piso 2 N+5.56	C24	436	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 2 N+5.56	C10	60	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Piso 2 N+5.56	C11	61	Column	3060	c2550-N	c2550-N			11
Piso 2 N+5.56	C6	67	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 2 N+5.56	C12	73	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Piso 2 N+5.56	C13	84	Column	3060	c2550-N	c2550-N	90		3
Mesanine N+2.50	C1	1	Column	2500	c5050-R	c5050-R			11
Mesanine N+2.50	C2	2	Column	2500	c5050-R	c5050-R			11
Mesanine N+2.50	C3	3	Column	2500	c3535	c3535			11
Mesanine N+2.50	C4	4	Column	2500	c4040	c4040			11
Mesanine N+2.50	C5	5	Column	2500	c5555-R	c5555-R			11
Mesanine N+2.50	C7	7	Column	2500	c5555-R	c5555-R			11
Mesanine N+2.50	C8	8	Column	2500	c4040	c4040			11
Mesanine N+2.50	C9	9	Column	2500	c8030	c8030			11
Mesanine N+2.50	C24	431	Column	2500	c2550-N	c2550-N	90		3
Mesanine N+2.50	C10	50	Column	2500	c2550-N	c2550-N			11
Mesanine N+2.50	C11	51	Column	2500	c2550-N	c2550-N			11
Mesanine N+2.50	C6	6	Column	2500	c2550-N	c2550-N	90		3
Mesanine N+2.50	C12	68	Column	2500	c2550-N	c2550-N	90		3
Mesanine N+2.50	C13	74	Column	2500	c2550-N	c2550-N	90		3
Cub. N+17.80	B9	217	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Cub. N+17.80	B11	219	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Cub. N+17.80	B12	220	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Cub. N+17.80	B14	107	Beam	1320	v5065-R	v5065-R		500	
Cub. N+17.80	B15	223	Beam	4410	v5065-R	v5065-R			11
Cub. N+17.80	B24	280	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11
Cub. N+17.80	B25	113	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Cub. N+17.80	B26	88	Beam	2410	v5065-R	v5065-R		500	
Cub. N+17.80	B27	283	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Cub. N+17.80	B28	284	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Cub. N+17.80	B29	285	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Cub. N+17.80	B30	286	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Cub. N+17.80	B47	197	Beam	1320	v5065-N	v5065-N			11
Cub. N+17.80	B50	208	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Cub. N+17.80	B45	125	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Cub. N+17.80	B1	126	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Cub. N+17.80	B2	123	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	
Cub. N+17.80	B3	124	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	
Cub. N+17.80	B4	443	Beam	860	v5065-N	v5065-N		500	
Piso 5 N+14.74	B9	225	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11
Piso 5 N+14.74	B11	227	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Piso 5 N+14.74	B12	228	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Piso 5 N+14.74	B14	108	Beam	1320	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 5 N+14.74	B15	231	Beam	4410	v5065-R	v5065-R			11
Piso 5 N+14.74	B24	287	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11
Piso 5 N+14.74	B25	114	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 5 N+14.74	B26	100	Beam	2410	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 5 N+14.74	B27	290	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Piso 5 N+14.74	B28	291	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Piso 5 N+14.74	B29	292	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Piso 5 N+14.74	B30	293	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Piso 5 N+14.74	B47	162	Beam	1320	v5065-N	v5065-N			11
Piso 5 N+14.74	B50	430	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 5 N+14.74	B45	101	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 5 N+14.74	B1	118	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 5 N+14.74	B2	92	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 5 N+14.74	B3	93	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 5 N+14.74	B4	428	Beam	860	v5065-N	v5065-N		500	
Piso 4 N+11.68	B9	233	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11
Piso 4 N+11.68	B11	235	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Piso 4 N+11.68	B12	236	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Piso 4	B14	109	Beam	1320	v5065-R	v5065-R		500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+11.68									
Piso 4 N+11.68	B15	239	Beam	4410	v5065-R	v5065-R			11
Piso 4 N+11.68	B24	294	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11
Piso 4 N+11.68	B25	115	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 4 N+11.68	B26	102	Beam	2410	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 4 N+11.68	B27	297	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Piso 4 N+11.68	B28	298	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Piso 4 N+11.68	B29	299	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Piso 4 N+11.68	B30	300	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Piso 4 N+11.68	B47	166	Beam	1320	v5065-N	v5065-N			11
Piso 4 N+11.68	B50	245	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 4 N+11.68	B45	103	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 4 N+11.68	B1	119	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 4 N+11.68	B2	94	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 4 N+11.68	B3	95	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 4 N+11.68	B4	426	Beam	860	v5065-N	v5065-N		500	
Piso 3 N+8.62	B9	241	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11
Piso 3 N+8.62	B11	243	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Piso 3 N+8.62	B12	244	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Piso 3 N+8.62	B14	110	Beam	1320	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 3 N+8.62	B15	247	Beam	4410	v5065-R	v5065-R			11
Piso 3 N+8.62	B24	301	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11
Piso 3 N+8.62	B25	116	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 3 N+8.62	B26	104	Beam	2410	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 3 N+8.62	B27	304	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Piso 3 N+8.62	B28	305	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Piso 3 N+8.62	B29	306	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Piso 3 N+8.62	B30	307	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Piso 3 N+8.62	B47	242	Beam	1320	v5065-N	v5065-N			11
Piso 3 N+8.62	B50	425	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 3 N+8.62	B45	105	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 3 N+8.62	B1	121	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 3 N+8.62	B2	96	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 3 N+8.62	B3	97	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Piso 3 N+8.62	B4	423	Beam	860	v5065-N	v5065-N		500	
Piso 2 N+5.56	B9	165	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11
Piso 2 N+5.56	B11	167	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Piso 2 N+5.56	B12	168	Beam	4310	v5065-R	v5065-R			11
Piso 2 N+5.56	B14	106	Beam	1320	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 2 N+5.56	B15	171	Beam	4410	v5065-R	v5065-R			11
Piso 2 N+5.56	B24	252	Beam	4150	v5065-R	v5065-R			11
Piso 2 N+5.56	B25	112	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 2 N+5.56	B26	98	Beam	2410	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 2 N+5.56	B27	255	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Piso 2 N+5.56	B28	256	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Piso 2 N+5.56	B29	257	Beam	900	v5065-R	v5065-R			11
Piso 2 N+5.56	B30	258	Beam	860	v5065-R	v5065-R			11
Piso 2 N+5.56	B47	330	Beam	1320	v5065-N	v5065-N			11
Piso 2 N+5.56	B50	331	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 2 N+5.56	B45	99	Beam	3550	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 2 N+5.56	B1	122	Beam	3220	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 2 N+5.56	B2	90	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 2 N+5.56	B3	91	Beam	3760	v5065-R	v5065-R		500	
Piso 2 N+5.56	B4	271	Beam	860	v5065-N	v5065-N		500	
Mesanine N+2.50	B9	337	Beam	4150	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B11	418	Beam	4310	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B12	333	Beam	4310	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B15	251	Beam	4410	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B24	413	Beam	4150	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B26	89	Beam	2410	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B27	410	Beam	900	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B28	411	Beam	860	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B29	85	Beam	900	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B30	86	Beam	860	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B47	414	Beam	1320	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B48	415	Beam	4410	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine N+2.50	B2	62	Beam	3760	v2530-N	v2530-N		500	
Mesanine	B3	87	Beam	3760	v2530-N	v2530-N		500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+2.50									

2.3 Shell Assignments

Table 2.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section	Diaphragm
Cub. N+17.80	F4	16	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Cub. N+17.80	F12	24	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Cub. N+17.80	F18	30	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Cub. N+17.80	F2	17	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Cub. N+17.80	F7	1	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Cub. N+17.80	F8	25	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Cub. N+17.80	F9	28	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 5 N+14.74	F1	8	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 5 N+14.74	F3	18	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 5 N+14.74	F4	5	Escalera	
Piso 5 N+14.74	F6	7	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 4 N+11.68	F1	10	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 4 N+11.68	F3	20	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 4 N+11.68	F4	6	Escalera	
Piso 4 N+11.68	F6	9	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 3 N+8.62	F1	11	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 3 N+8.62	F3	21	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 3 N+8.62	F4	12	Escalera	
Piso 3 N+8.62	F6	13	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 2 N+5.56	F1	2	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 2 N+5.56	F3	4	Alig. 1Dir. 33 cm	D1
Piso 2 N+5.56	F4	14	Escalera	
Piso 2 N+5.56	F6	3	Alig. 1Dir. 33 cm	D1

3 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

3.1 Load Patterns

Table 3.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
Dead	Dead	1	
Live	Live	0	
SuperDead	Superimposed Dead	0	
Fix	Seismic	0	User Coefficient
Fiy	Seismic	0	User Coefficient
Fix(d)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
Fiy(d)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
Fix(u)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
Fiy(u)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
RoofLive	Roof Live	0	

3.2 Auto Seismic Loading

Table 3.2 - Auto Seismic - User Coefficients

Load Pattern	Type	Direction	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used tonf	Base Shear tonf
Fix	Seismic	X	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.527	1.14	521.4847	274.8225
Fiy	Seismic	Y	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.527	1.14	521.4847	274.8225
Fix(d)	Seismic Drift	X	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.422	1.14	521.4847	220.0666
Fiy(d)	Seismic Drift	Y	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.422	1.14	521.4847	220.0666
Fix(u)	Seismic Drift	X	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.234	1.13	521.4847	122.0274
Fiy(u)	Seismic Drift	Y	Cub. N+17.80	Piso 1 N+0.00	0.234	1.13	521.4847	122.0274

3.3 Applied Loads

3.3.1 Line Loads

Table 3.3 - Frame Loads - Distributed

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	Load Type	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm	Force at Start tonf/m	Force at End tonf/m
Cub. N+17.80	B9	217	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B12	220	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.849	0.849
Cub. N+17.80	B15	223	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4410	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B24	280	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B26	88	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2410	0.226	0.226

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	Load Type	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm	Force at Start tonf/m	Force at End tonf/m
Cub. N+17.80	B27	283	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.849	0.849
Cub. N+17.80	B28	284	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.849	0.849
Cub. N+17.80	B29	285	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.849	0.849
Cub. N+17.80	B30	286	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.849	0.849
Cub. N+17.80	B47	197	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1320	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B45	125	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3550	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B2	123	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B3	124	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.226	0.226
Cub. N+17.80	B4	443	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.226	0.226
Piso 5 N+14.74	B9	225	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	B11	227	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.566	0.566
Piso 5 N+14.74	B12	228	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	B15	231	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4410	0.354	0.354
Piso 5 N+14.74	B24	287	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	B26	100	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2410	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B27	290	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	B28	291	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	B29	292	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	B30	293	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	B47	162	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1320	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B45	101	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3550	0.283	0.283
Piso 5 N+14.74	B2	92	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	B3	93	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707
Piso 5 N+14.74	B4	428	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B9	233	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Piso 4 N+11.68	B11	235	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.566	0.566
Piso 4 N+11.68	B12	236	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.707	0.707
Piso 4 N+11.68	B15	239	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4410	0.354	0.354
Piso 4 N+11.68	B24	294	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Piso 4 N+11.68	B26	102	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2410	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B27	297	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707
Piso 4 N+11.68	B28	298	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.707	0.707
Piso 4 N+11.68	B29	299	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	Load Type	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm	Force at Start tonf/m	Force at End tonf/m
Piso 4 N+11.68	B30	300	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.707	0.707
Piso 4 N+11.68	B47	166	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1320	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B45	103	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3550	0.283	0.283
Piso 4 N+11.68	B2	94	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707
Piso 4 N+11.68	B3	95	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707
Piso 4 N+11.68	B4	426	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B9	241	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	B11	243	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.566	0.566
Piso 3 N+8.62	B12	244	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	B15	247	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4410	0.354	0.354
Piso 3 N+8.62	B24	301	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	B26	104	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2410	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B27	304	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	B28	305	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	B29	306	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	B30	307	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	B47	242	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1320	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B45	105	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3550	0.283	0.283
Piso 3 N+8.62	B2	96	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	B3	97	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707
Piso 3 N+8.62	B4	423	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B9	165	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	B11	167	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.566	0.566
Piso 2 N+5.56	B12	168	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	B15	171	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4410	0.354	0.354
Piso 2 N+5.56	B24	252	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	B26	98	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2410	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B27	255	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	B28	256	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	B29	257	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	B30	258	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	B47	330	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1320	0.283	0.283
Piso 2 N+5.56	B45	99	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3550	0.283	0.283

Story	Label	Unique Name	Design Type	Load Pattern	Load Type	Direction	Relative Distance Start	Relative Distance End	Absolute Distance Start mm	Absolute Distance End mm	Force at Start tonf/m	Force at End tonf/m
Piso 2 N+5.56	B2	90	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	B3	91	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707
Piso 2 N+5.56	B4	271	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	860	0.283	0.283
Mesanine N+2.50	B9	337	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B12	333	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4310	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B15	251	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4410	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B24	413	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4150	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B26	89	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2410	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B27	410	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B29	85	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	900	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B47	414	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1320	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B48	415	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4410	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B2	62	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707
Mesanine N+2.50	B3	87	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3760	0.707	0.707

3.3.2 Area Loads

Table 3.4 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kgf/m ²
Piso 5 N+14.74	F1	8	Live	Gravity	203.94
Piso 5 N+14.74	F3	18	Live	Gravity	203.94
Piso 5 N+14.74	F6	7	Live	Gravity	203.94
Piso 4 N+11.68	F1	10	Live	Gravity	203.94
Piso 4 N+11.68	F3	20	Live	Gravity	203.94
Piso 4 N+11.68	F6	9	Live	Gravity	203.94
Piso 3 N+8.62	F1	11	Live	Gravity	203.94
Piso 3 N+8.62	F3	21	Live	Gravity	203.94
Piso 3 N+8.62	F6	13	Live	Gravity	203.94
Piso 2 N+5.56	F1	2	Live	Gravity	203.94
Piso 2 N+5.56	F3	4	Live	Gravity	203.94
Piso 2 N+5.56	F6	3	Live	Gravity	203.94
Cub. N+17.80	F4	16	SuperDead	Gravity	368.12
Cub. N+17.80	F12	24	SuperDead	Gravity	368.12
Cub. N+17.80	F18	30	SuperDead	Gravity	368.12
Cub. N+17.80	F2	17	SuperDead	Gravity	368.12

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kgf/m ²
N+17.80					
Cub. N+17.80	F7	1	SuperDead	Gravity	368.12
Cub. N+17.80	F8	25	SuperDead	Gravity	368.12
Cub. N+17.80	F9	28	SuperDead	Gravity	368.12
Piso 5 N+14.74	F1	8	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 5 N+14.74	F3	18	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 5 N+14.74	F4	5	SuperDead	Gravity	346.7
Piso 5 N+14.74	F6	7	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 4 N+11.68	F1	10	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 4 N+11.68	F3	20	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 4 N+11.68	F4	6	SuperDead	Gravity	346.7
Piso 4 N+11.68	F6	9	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 3 N+8.62	F1	11	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 3 N+8.62	F3	21	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 3 N+8.62	F4	12	SuperDead	Gravity	346.7
Piso 3 N+8.62	F6	13	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 2 N+5.56	F1	2	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 2 N+5.56	F3	4	SuperDead	Gravity	159.08
Piso 2 N+5.56	F4	14	SuperDead	Gravity	346.7
Piso 2 N+5.56	F6	3	SuperDead	Gravity	159.08
Cub. N+17.80	F4	16	RoofLive	Gravity	203.94
Cub. N+17.80	F12	24	RoofLive	Gravity	203.94
Cub. N+17.80	F18	30	RoofLive	Gravity	203.94
Cub. N+17.80	F2	17	RoofLive	Gravity	203.94
Cub. N+17.80	F7	1	RoofLive	Gravity	203.94
Cub. N+17.80	F8	25	RoofLive	Gravity	203.94
Cub. N+17.80	F9	28	RoofLive	Gravity	203.94
Piso 5 N+14.74	F6	7	RoofLive	Gravity	0
Piso 4 N+11.68	F6	9	RoofLive	Gravity	0
Piso 3 N+8.62	F6	13	RoofLive	Gravity	0
Piso 2 N+5.56	F6	3	RoofLive	Gravity	0

3.4 Functions

3.4.1 Response Spectrum Functions

Table 3.5 - Response Spectrum Function - User

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0	0.527	5
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0.1	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0.2	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0.3	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0.4	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0.5	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0.6	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0.7	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0.8	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	0.9	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1.1	0.527	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1.2	0.509	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1.3	0.485	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1.4	0.45	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1.5	0.42	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1.6	0.394	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1.7	0.371	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1.8	0.35	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	1.9	0.332	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2	0.315	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2.1	0.3	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2.2	0.286	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2.3	0.274	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2.4	0.263	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2.5	0.252	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2.6	0.242	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2.7	0.233	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2.8	0.225	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	2.9	0.217	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	3	0.21	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	3.1	0.203	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	3.2	0.197	
Dis.Trans.Aluv100- Aluv200	3.3	0.191	
Dis.Trans.Aluv100-	3.4	0.185	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	3.5	0.18	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	3.6	0.17	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	3.7	0.161	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	3.8	0.153	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	3.9	0.145	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4	0.138	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4.1	0.131	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4.2	0.125	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4.3	0.119	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4.4	0.114	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4.5	0.109	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4.6	0.104	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4.7	0.1	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4.8	0.096	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	4.9	0.092	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5	0.088	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5.1	0.085	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5.2	0.082	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5.3	0.078	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5.4	0.076	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5.5	0.073	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5.6	0.07	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5.7	0.068	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5.8	0.066	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	5.9	0.063	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	6	0.061	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	6.1	0.059	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	6.3	0.056	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	7.3	0.041	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	8.3	0.032	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	9.3	0.025	
Dis. Trans. Aluv100- Aluv200	10	0.022	
Der. Trans. Aluv100- Aluv200	0	0.422	5
Der. Trans. Aluv100- Aluv200	0.1	0.422	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	0.2	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	0.3	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	0.4	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	0.5	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	0.6	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	0.7	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	0.8	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	0.9	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1.1	0.422	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1.2	0.407	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1.3	0.388	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1.4	0.36	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1.5	0.336	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1.6	0.315	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1.7	0.296	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1.8	0.28	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	1.9	0.265	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2	0.252	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2.1	0.24	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2.2	0.229	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2.3	0.219	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2.4	0.21	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2.5	0.202	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2.6	0.194	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2.7	0.187	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2.8	0.18	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	2.9	0.174	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	3	0.168	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	3.1	0.163	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	3.2	0.158	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	3.3	0.153	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	3.4	0.148	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	3.5	0.144	
Der.Trans.Aluv100-Aluv200	3.6	0.136	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	3.7	0.129	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	3.8	0.122	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	3.9	0.116	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4	0.11	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4.1	0.105	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4.2	0.1	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4.3	0.095	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4.4	0.091	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4.5	0.087	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4.6	0.083	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4.7	0.08	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4.8	0.077	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	4.9	0.073	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5	0.071	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5.1	0.068	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5.2	0.065	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5.3	0.063	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5.4	0.06	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5.5	0.058	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5.6	0.056	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5.7	0.054	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5.8	0.052	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	5.9	0.051	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	6	0.049	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	6.1	0.047	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	6.3	0.044	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	7.3	0.033	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	8.3	0.026	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	9.3	0.02	
Der.Trans.Aluv100- Aluv200	10	0.018	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0	0.06	5
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0.1	0.1464	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0.203	0.2199	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0.24	0.234	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0.4	0.234	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0.5	0.234	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0.6	0.234	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0.7	0.234	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0.8	0.234	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	0.9	0.234	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.04	0.2335	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.1	0.2266	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.2	0.2168	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.3	0.2008	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.4	0.1864	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.5	0.174	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.6	0.1631	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.7	0.1535	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.8	0.145	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	1.9	0.1374	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2	0.1305	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.1	0.1243	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.2	0.1186	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.234	0.1168	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.3	0.1135	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.4	0.1088	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.5	0.1044	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.6	0.1004	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.7	0.0967	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.8	0.0932	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	2.9	0.09	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	3	0.087	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	3.1	0.0842	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	3.2	0.0816	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	3.3	0.0791	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	3.4	0.0768	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	3.5	0.0746	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	3.6	0.0705	
Umb.Trans.Aluv10	3.7	0.0667	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
0-Aluv200			
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	3.8	0.0633	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	3.9	0.0601	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4	0.0571	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4.1	0.0543	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4.2	0.0518	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4.3	0.0494	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4.4	0.0472	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4.5	0.0451	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4.6	0.0432	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4.7	0.0414	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4.8	0.0396	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	4.9	0.038	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5	0.0365	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5.1	0.0351	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5.2	0.0338	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5.3	0.0325	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5.4	0.0313	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5.5	0.0302	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5.6	0.0291	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5.7	0.0281	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5.8	0.0272	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	5.9	0.0262	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6	0.0254	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6.1	0.0245	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6.2	0.0238	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6.3	0.023	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6.4	0.0223	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6.5	0.0216	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6.6	0.021	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6.7	0.0203	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6.8	0.0198	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	6.9	0.0192	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7	0.0186	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7.1	0.0181	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7.2	0.0176	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7.3	0.0171	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7.4	0.0167	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7.5	0.0162	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7.6	0.0158	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7.7	0.0154	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7.8	0.015	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	7.9	0.0146	
Umb.Trans.Aluv10 0-Aluv200	8	0.0143	

3.5 Load Cases

Table 3.6 - Load Cases - Summary

Name	Type
Fsx	Response Spectrum
Fsy	Response Spectrum
Fsx(d)	Response Spectrum
Fsy(d)	Response Spectrum
Fsx(u)	Response Spectrum
Fsy(u)	Response Spectrum

3.6 Load Combinations

Table 3.7 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
1.4 D	Dead	1.4	Linear Add	No
1.4 D	SuperDead	1.4		No
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	Dead	1.2	Linear Add	No
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	SuperDead	1.2		No
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	Live	1.6		No
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	RoofLive	0.5		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex	Dead	1.2	Linear Add	No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex	SuperDead	1.2		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex	Live	1		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex	Fsx	0.2469		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey	Dead	1.2	Linear Add	No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey	SuperDead	1.2		No
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey	Live	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey	Fsy	0.2469		No
0.9 D + 1.0 Ey	Dead	0.9	Linear Add	No
0.9 D + 1.0 Ey	SuperDead	0.9		No
0.9 D + 1.0 Ey	Fsy	0.2469		No
0.9 D + 1.0 Ex	Dead	0.9	Linear Add	No
0.9 D + 1.0 Ex	SuperDead	0.9		No
0.9 D + 1.0 Ex	Fsx	0.2469		No

4 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

4.1 Structure Results

Table 4.1 - Base Reactions

Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	X m	Y m	Z m
Fsx Max	233.774	81.3168	0	1009.2105	2862.12	1237.9503	0	0	0
Fsy Max	79.6808	237.2875	0	2943.281	975.4973	1271.4969	0	0	0
Fsx(d) Max	187.1967	65.1152	0	808.1344	2291.8684	991.2999	0	0	0
Fsy(d) Max	63.8051	190.0101	0	2356.8588	781.1382	1018.1626	0	0	0
Fsx(u) Max	103.8291	36.1059	0	448.5187	1271.9235	549.8329	0	0	0
Fsy(u) Max	35.3556	105.2415	0	1306.7644	433.0758	563.8199	0	0	0
1.4 D	0	0	740.9463	2638.5468	-3847.5553	0	0	0	0
1.2 D + 1.6 L + 0.5 Lr	0	0	683.4183	2490.3031	-3608.4197	0	0	0	0
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex Max	57.7188	20.0771	662.204	2640.6671	-2770.1433	305.6499	0	0	0
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ex Min	-57.7188	-20.0771	662.204	2142.319	-4183.4581	-305.6499	0	0	0
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey Max	19.6732	58.5863	662.204	3118.1891	-3235.9504	313.9326	0	0	0
1.2 D + 1.0 L + 1.0 Ey Min	-19.6732	-58.5863	662.204	1664.797	-3717.651	-313.9326	0	0	0
0.9 D + 1.0 Ey Max	19.6732	58.5863	476.3226	2422.9047	-2232.5781	313.9326	0	0	0
0.9 D + 1.0 Ey Min	-19.6732	-58.5863	476.3226	969.5126	-2714.2787	-313.9326	0	0	0
0.9 D + 1.0 Ex Max	57.7188	20.0771	476.3226	1945.3827	-1766.771	305.6499	0	0	0
0.9 D + 1.0 Ex Min	-57.7188	-20.0771	476.3226	1447.0346	-3180.0858	-305.6499	0	0	0

4.2 Modal Results


Table 4.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.583	0.2896	0.533	0	0.2896	0.533	0
Modal	2	0.569	0.5454	0.3338	0	0.835	0.8668	0
Modal	3	0.482	0.0668	0.0159	0	0.9018	0.8827	0
Modal	4	0.177	0.0059	0.0637	0	0.9076	0.9464	0
Modal	5	0.171	0.0458	0.0088	0	0.9535	0.9552	0
Modal	6	0.145	0.004	0.0009	0	0.9575	0.9561	0
Modal	7	0.093	0.0003	0.0053	0	0.9577	0.9614	0
Modal	8	0.091	0.0004	0.0066	0	0.9581	0.968	0
Modal	9	0.089	0.0094	0.0011	0	0.9675	0.9691	0
Modal	10	0.079	0.0008	0.0001	0	0.9683	0.9692	0
Modal	11	0.071	0.0002	0.0001	0	0.9684	0.9694	0
Modal	12	0.067	3.561E-05	0.0055	0	0.9685	0.9748	0
Modal	13	0.062	0.0001	0.0021	0	0.9686	0.9769	0

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	14	0.061	0.0044	0.0004	0	0.973	0.9773	0
Modal	15	0.058	0.0001	0.0019	0	0.9731	0.9791	0
Modal	16	0.054	0.0004	0.0003	0	0.9735	0.9795	0
Modal	17	0.052	0.0003	0.0011	0	0.9738	0.9805	0
Modal	18	0.05	4.25E-05	0.0002	0	0.9738	0.9807	0
Modal	19	0.048	0.0035	1.796E-05	0	0.9773	0.9807	0
Modal	20	0.046	0.0008	3.404E-05	0	0.9781	0.9807	0
Modal	21	0.043	0.0006	7.543E-07	0	0.9788	0.9807	0


Table 4.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.0804	0.0365	0.0706	0.0804	0.0365	0.0706
Modal	2	0.0506	0.0665	0.0175	0.131	0.103	0.088
Modal	3	0.0036	0.0082	0.814	0.1346	0.1112	0.9021
Modal	4	0.6003	0.0721	0.0009	0.7349	0.1832	0.903
Modal	5	0.0858	0.6011	0.0022	0.8207	0.7843	0.9051
Modal	6	0.0059	0.0478	0.0489	0.8266	0.8321	0.954
Modal	7	0.0189	0.0011	1.247E-05	0.8455	0.8332	0.954
Modal	8	0.0185	0.001	0.0002	0.864	0.8342	0.9542
Modal	9	0.0034	0.0265	0.0003	0.8674	0.8607	0.9545
Modal	10	0.0003	0.0019	0.0113	0.8677	0.8627	0.9658
Modal	11	0.0005	0.0005	0.0002	0.8682	0.8632	0.966
Modal	12	0.0272	0.0002	0.0001	0.8955	0.8634	0.9661
Modal	13	0.0136	0.0008	0.0001	0.9091	0.8642	0.9662
Modal	14	0.0022	0.0294	0.0004	0.9113	0.8935	0.9665
Modal	15	0.0063	0.0009	0.0013	0.9177	0.8945	0.9679
Modal	16	0.0014	0.0023	0.0044	0.9191	0.8968	0.9722
Modal	17	0.0053	0.0016	0.0002	0.9244	0.8984	0.9724
Modal	18	0.0003	0.0001	3.512E-05	0.9247	0.8986	0.9725
Modal	19	4.753E-05	0.0124	0.0003	0.9248	0.9109	0.9728
Modal	20	0.0001	0.0033	0.0003	0.9249	0.9142	0.9731
Modal	21	9.671E-07	0.0022	0.0032	0.9249	0.9164	0.9763

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---


11.7 ESTRUCTURA 4.1 TORRE ORIENTAL



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.7.1 ESPECTROS DE DISEÑO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S	CONTRATO No. 937 DE 2015
		“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

ESPECTRO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA COEFICIENTES ESPECTRALES DE DISEÑO

ZONA: Transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 100)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.18 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.12 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.563	Aceleración espectral (g)
T=	0.72	Periodo de vibración (s) NSR-10

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 200)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.16 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.05	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.28 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.492	Aceleración espectral (g)
T=	0.72	Periodo de vibración (s) NSR-10



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

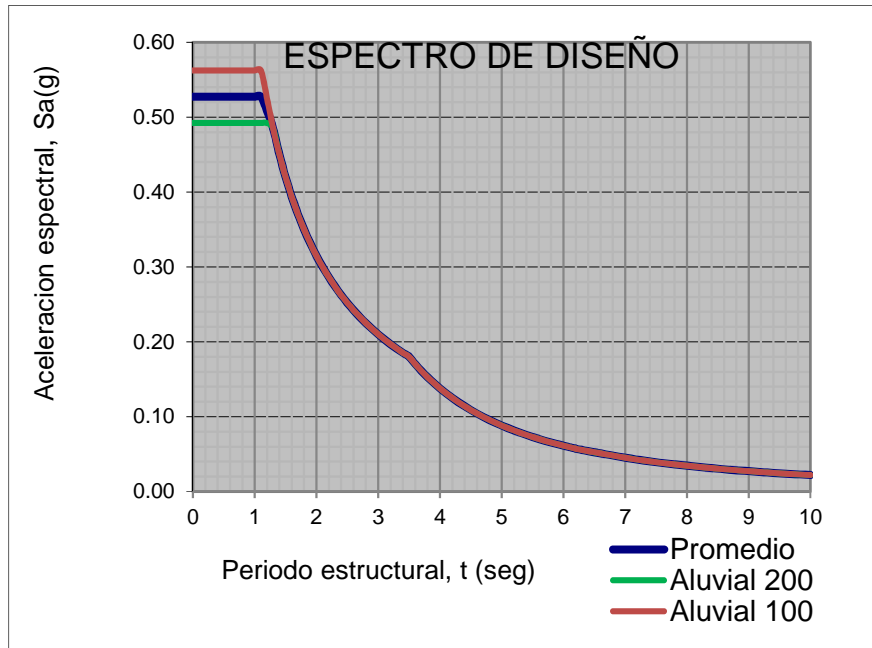
“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

$$Sa = 2.5 Aa Fa I \quad \text{Entre } T=0 \text{ y } T=T_c$$

$$Sa = (1.2 A_v F_v I) / T \quad \text{Entre } T=T_c \text{ y } T=T_L$$

$$Sa = (1.2 A_v F_v T_L I) / T^2 \quad \text{Para } T > T_L$$



T	Diseño		
	Prom.	AL.200	Al. 100
0.00	0.527	0.492	0.563
0.10	0.527	0.492	0.563
0.20	0.527	0.492	0.563
0.30	0.527	0.492	0.563
0.40	0.527	0.492	0.563
0.50	0.527	0.492	0.563
0.60	0.527	0.492	0.563
0.70	0.527	0.492	0.563
0.80	0.527	0.492	0.563
0.90	0.527	0.492	0.563
1.00	0.527	0.492	0.563
1.10	0.527	0.492	0.563
1.20	0.509	0.492	0.525
1.30	0.485	0.485	0.485
1.40	0.450	0.450	0.450
1.50	0.420	0.420	0.420
1.60	0.394	0.394	0.394
1.70	0.371	0.371	0.371
1.80	0.350	0.350	0.350
1.90	0.332	0.332	0.332
2.00	0.315	0.315	0.315
2.10	0.300	0.300	0.300
2.20	0.286	0.286	0.286
2.30	0.274	0.274	0.274
2.40	0.263	0.263	0.263
2.50	0.252	0.252	0.252
2.60	0.242	0.242	0.242
2.70	0.233	0.233	0.233
2.80	0.225	0.225	0.225
2.90	0.217	0.217	0.217



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SIMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL

$T_a = C_t h_n^\alpha$
 $C_t = 0.047$ A.4.2.1
 $\alpha = 0.9$
 $h_n = 14.55 \text{ m}$

 $T_a = 0.52 \text{ segundos}$

 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.37$
 $T = C_u - T_a$

 $T = 0.72 \text{ segundos}$
 $S_a = 0.53 \text{ g}$

3.00	0.210	0.210	0.210
3.10	0.203	0.203	0.203
3.20	0.197	0.197	0.197
3.30	0.191	0.191	0.191
3.40	0.185	0.185	0.185
3.50	0.180	0.180	0.180
3.60	0.170	0.170	0.170
3.70	0.161	0.161	0.161
3.80	0.153	0.153	0.153
3.90	0.145	0.145	0.145
4.00	0.138	0.138	0.138
4.10	0.131	0.131	0.131
4.20	0.125	0.125	0.125
4.30	0.119	0.119	0.119
4.40	0.114	0.114	0.114
4.50	0.109	0.109	0.109
4.60	0.104	0.104	0.104
4.70	0.100	0.100	0.100
4.80	0.096	0.096	0.096
4.90	0.092	0.092	0.092
5.00	0.088	0.088	0.088
5.10	0.085	0.085	0.085
5.20	0.082	0.082	0.082
5.30	0.078	0.078	0.078
5.40	0.076	0.076	0.076
5.50	0.073	0.073	0.073
5.60	0.070	0.070	0.070
5.70	0.068	0.068	0.068
5.80	0.066	0.066	0.066
5.90	0.063	0.063	0.063
6.00	0.061	0.061	0.061
6.10	0.059	0.059	0.059
6.30	0.056	0.056	0.056
7.30	0.041	0.041	0.041
8.30	0.032	0.032	0.032
9.30	0.025	0.025	0.025
10.00	0.022	0.022	0.022



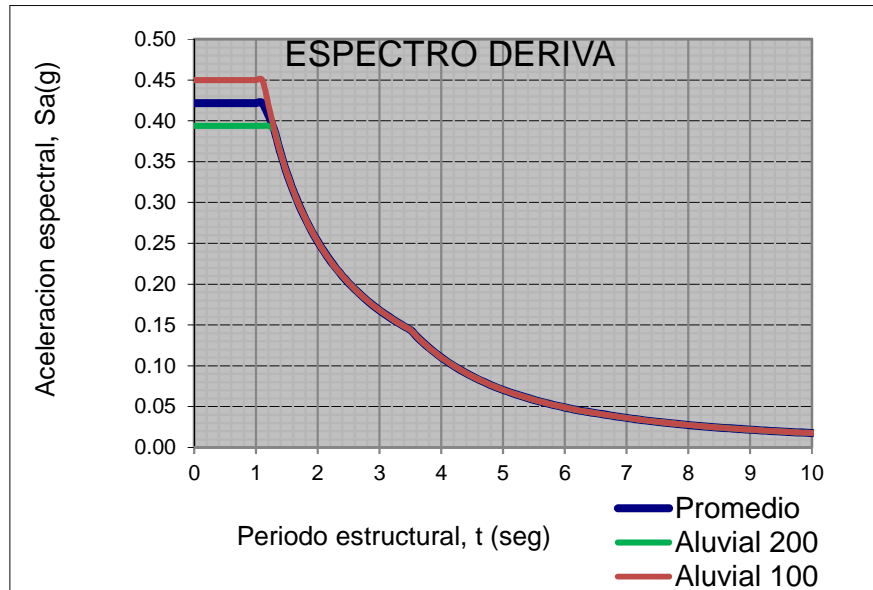
**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SIMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200



Deriva			
T	Prom.	AL.200	Al. 100
0.00	0.422	0.394	0.450
0.10	0.422	0.394	0.450
0.20	0.422	0.394	0.450
0.30	0.422	0.394	0.450
0.40	0.422	0.394	0.450
0.50	0.422	0.394	0.450
0.60	0.422	0.394	0.450
0.70	0.422	0.394	0.450
0.80	0.422	0.394	0.450
0.90	0.422	0.394	0.450
1.00	0.422	0.394	0.450
1.10	0.422	0.394	0.450
1.20	0.407	0.394	0.420
1.30	0.388	0.388	0.388
1.40	0.360	0.360	0.360
1.50	0.336	0.336	0.336
1.60	0.315	0.315	0.315
1.70	0.296	0.296	0.296
1.80	0.280	0.280	0.280
1.90	0.265	0.265	0.265
2.00	0.252	0.252	0.252
2.10	0.240	0.240	0.240
2.20	0.229	0.229	0.229
2.30	0.219	0.219	0.219
2.40	0.210	0.210	0.210
2.50	0.202	0.202	0.202
2.60	0.194	0.194	0.194
2.70	0.187	0.187	0.187
2.80	0.180	0.180	0.180
2.90	0.174	0.174	0.174
3.00	0.168	0.168	0.168
3.10	0.163	0.163	0.163
3.20	0.158	0.158	0.158
3.30	0.153	0.153	0.153
3.40	0.148	0.148	0.148
3.50	0.144	0.144	0.144
3.60	0.136	0.136	0.136
3.70	0.129	0.129	0.129
3.80	0.122	0.122	0.122
3.90	0.116	0.116	0.116



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

4.00	0.110	0.110	0.110
4.10	0.105	0.105	0.105
4.20	0.100	0.100	0.100
4.30	0.095	0.095	0.095
4.40	0.091	0.091	0.091
4.50	0.087	0.087	0.087
4.60	0.083	0.083	0.083
4.70	0.080	0.080	0.080
4.80	0.077	0.077	0.077
4.90	0.073	0.073	0.073
5.00	0.071	0.071	0.071
5.10	0.068	0.068	0.068
5.20	0.065	0.065	0.065
5.30	0.063	0.063	0.063
5.40	0.060	0.060	0.060
5.50	0.058	0.058	0.058
5.60	0.056	0.056	0.056
5.70	0.054	0.054	0.054
5.80	0.052	0.052	0.052
5.90	0.051	0.051	0.051
6.00	0.049	0.049	0.049
6.10	0.047	0.047	0.047
6.30	0.044	0.044	0.044
7.30	0.033	0.033	0.033
8.30	0.026	0.026	0.026
9.30	0.020	0.020	0.020
10.00	0.018	0.018	0.018



ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

ZONA: TRANSICIÓN ALUVIAL 100 - ALUVIAL 200

PARAMETRO	VALOR	DESCRIPCION ALUVIAL 200
A_d	0.06 g	Aceleracion horizontal poco efectiva de umbral de daño
A_{0d}	0.07 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
F_a	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
F_v	2.90	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
T_{0d}	0.24 s	Periodo inicial de umbral de daño (s)
T_{cd}	1.21 s	Periodo corto de umbral de daño (s)
T_{Ld}	3.50 s	Periodo largo de umbral de daño (s)

PARAMETRO	VALOR	DESCRIPCION ALUVIAL 100
A_d	0.06 g	Aceleracion horizontal poco efectiva de umbral de daño
A_{0d}	0.08 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
F_a	1.40	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
F_v	2.90	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
T_{0d}	0.21 s	Periodo inicial de umbral de daño (s)
T_{cd}	1.04 s	Periodo corto de umbral de daño (s)
T_{Ld}	3.50 s	Periodo largo de umbral de daño (s)

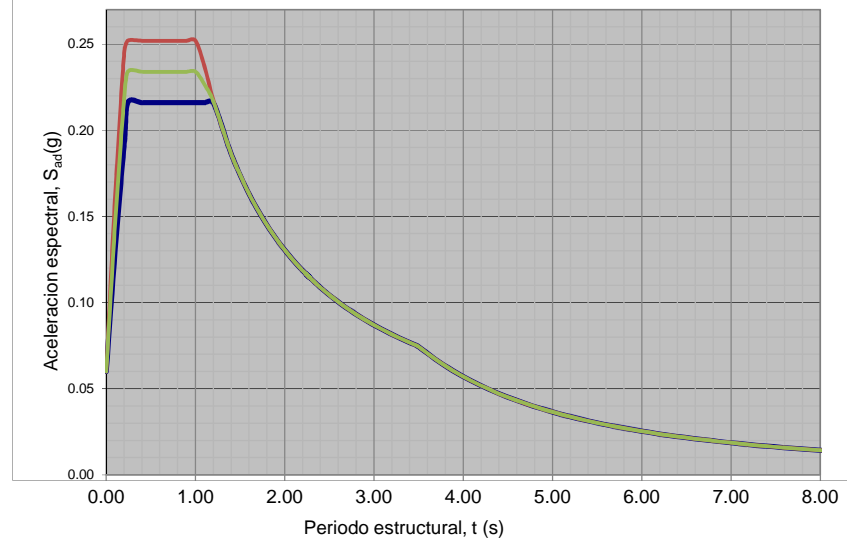
T (sg)	S_{ad} (AL 200)	S_{ad} (AL 100)	PROMEDIO
0.00	0.060	0.060	0.060
0.10	0.131	0.162	0.146
0.20	0.193	0.246	0.220
0.24	0.216	0.252	0.234
0.40	0.216	0.252	0.234
0.50	0.216	0.252	0.234
0.60	0.216	0.252	0.234
0.70	0.216	0.252	0.234
0.80	0.216	0.252	0.234
0.90	0.216	0.252	0.234
1.00	0.216	0.252	0.234
1.10	0.216	0.237	0.227
1.20	0.216	0.218	0.217
1.38	0.189	0.189	0.189
1.48	0.176	0.176	0.176
1.58	0.165	0.165	0.165
1.68	0.155	0.155	0.155
1.78	0.147	0.147	0.147
1.88	0.139	0.139	0.139
1.98	0.132	0.132	0.132
2.08	0.125	0.125	0.125
2.18	0.120	0.120	0.120
2.28	0.114	0.114	0.114
2.23	0.117	0.117	0.117
2.38	0.110	0.110	0.110
2.48	0.105	0.105	0.105
2.58	0.101	0.101	0.101
2.68	0.097	0.097	0.097
2.78	0.094	0.094	0.094
2.88	0.091	0.091	0.091
2.98	0.088	0.088	0.088
3.08	0.085	0.085	0.085

$$S_{ad} = (A_{0d} + ((3 \cdot A_d \cdot F_a - A_{0d}) / T_{0d}) \cdot T) \quad \text{Entre } A_{0d} \text{ y } T_{0d}$$

$$S_{ad} = 3.0 \cdot A_d \cdot F_a \quad \text{Entre } T_{0d} \text{ y } T_{cd}$$

$$S_{ad} = (1.5 \cdot A_d \cdot F_v) / T \quad \text{Entre } T_{cd} \text{ y } T_{Ld}$$

$$S_{ad} = (1.5 \cdot A_d \cdot F_v \cdot T_{Ld}) / T^2 \quad \text{Para } T > T_{Ld}$$




**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

3.18	0.082	0.082	0.082
3.28	0.080	0.080	0.080
3.38	0.077	0.077	0.077
3.48	0.075	0.075	0.075
3.58	0.071	0.071	0.071
3.68	0.067	0.067	0.067
3.78	0.064	0.064	0.064
3.88	0.061	0.061	0.061
3.98	0.058	0.058	0.058
4.08	0.055	0.055	0.055
4.18	0.052	0.052	0.052
4.28	0.050	0.050	0.050
4.38	0.048	0.048	0.048
4.48	0.046	0.046	0.046
4.58	0.044	0.044	0.044
4.68	0.042	0.042	0.042
4.78	0.040	0.040	0.040
4.88	0.038	0.038	0.038
4.98	0.037	0.037	0.037
5.08	0.035	0.035	0.035
5.18	0.034	0.034	0.034
5.28	0.033	0.033	0.033
5.38	0.032	0.032	0.032
5.48	0.030	0.030	0.030
5.58	0.029	0.029	0.029
5.68	0.028	0.028	0.028
5.78	0.027	0.027	0.027
5.88	0.026	0.026	0.026
5.98	0.026	0.026	0.026
6.08	0.025	0.025	0.025
6.18	0.024	0.024	0.024
6.28	0.023	0.023	0.023
6.38	0.022	0.022	0.022
6.48	0.022	0.022	0.022
6.58	0.021	0.021	0.021
6.68	0.020	0.020	0.020
6.78	0.020	0.020	0.020
6.88	0.019	0.019	0.019
6.98	0.019	0.019	0.019
7.08	0.018	0.018	0.018
7.18	0.018	0.018	0.018
7.28	0.017	0.017	0.017
7.38	0.017	0.017	0.017
7.48	0.016	0.016	0.016
7.58	0.016	0.016	0.016
7.68	0.015	0.015	0.015
7.78	0.015	0.015	0.015
7.88	0.015	0.015	0.015
7.98	0.014	0.014	0.014
8.08	0.014	0.014	0.014



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.7.2 ANÁLISIS SÍSMICO



DESCRIPCION DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: **CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4**

ESTRUCTURA EVALUADA: **ESTRUCTURA #4.1 Torre Oriental**

SISTEMA ESTRUCTURAL: **Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)**

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: **BOGOTÁ D.C.**

Perfil de suelo: **Transición Aluvial 100 - Aluvial 200**

Grupo de uso: **Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad**

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de diseño.	Aa=	0.150	0.150	g
Aceleración que representa la velocidad horizontal	Av=	0.200	0.200	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en	Ao=	0.180	0.160	g
Coefficiente de amplificación que afecta la	Fa=	1.200	1.050	
Coefficiente de amplificación que afecta la	Fv=	2.100	2.100	
Coefficiente de importancia (DERIVA).	I=	1.000	1.000	
Coefficiente de importancia (DISEÑO).	I=	1.250	1.250	
Periodo corto.	Tc=	1.120	1.280	s
Periodo largo.	Tl=	3.500	3.500	s
Periodo fundamental de la edificación(s)(NSR-10).	Ta=		0.523	s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	Tx=		0.663	s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	Ty=		0.859	s
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	Sax=		0.527	g
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	Say=		0.527	g

ESPECIFICACIONES :

$f'_c = 319.16 \text{ kgf/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$

(60.000 p.s.i.)

$f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$

(60.000 p.s.i.)

Resistencia del concreto para

VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

Resistencia a la fluencia del acero

de refuerzo principal.

Resistencia a la fluencia del acero

de refuerzo transversal.

NORMAS :

La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las

recomendaciones de la NSR-10



VOLUMEN EN VIGAS

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+14.55 - Cubierta

Perfil		Área (m ²)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
IPE300	x	0.00538	x	201.54	x	1	=	1.08

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 1.08 (Acero)

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.20	x	0.70	x	51.00	x	2	=	14.28
0.20	x	0.50	x	11.10	x	35	=	38.85

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 53.13 (Concreto)

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+11.35 - Piso 4

Perfil		Área (m ²)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
IPE300	x	0.00538	x	201.54	x	1	=	1.08

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 1.08 (Acero)

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.20	x	0.70	x	51.00	x	2	=	14.28
0.20	x	0.50	x	11.10	x	35	=	38.85

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 53.13 (Concreto)



CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+8.15 - Piso 3

Perfil		Área (m ²)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
--------	--	------------------------	--	--------------	--	----------	--	---------------------------

IPE300	x	0.00538	x	201.54	x	1	=	1.08	(Acero)
--------	---	---------	---	--------	---	---	---	------	---------

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
----------	--	------------	--	--------------	--	----------	--	---------------------------

0.20	x	0.70	x	51.00	x	2	=	14.28
0.20	x	0.50	x	11.10	x	35	=	38.85

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 53.13 (Concreto)

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+4.95 - Piso 2

Perfil		Área (m ²)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
--------	--	------------------------	--	--------------	--	----------	--	---------------------------

IPE300	x	0.00538	x	99.54	x	1	=	0.54	(Acero)
--------	---	---------	---	-------	---	---	---	------	---------

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
----------	--	------------	--	--------------	--	----------	--	---------------------------

0.60	x	0.85	x	102.00	x	1	=	52.02
0.40	x	0.85	x	102.00	x	1	=	34.68
20~25	x	0.85~0.60	x	74.375	x	2	=	22.92
0.20~0.25	x	0.85	x	238.350	x	1	=	45.58

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 155.20

VOLUMEN EN COLUMNAS

VOLUMEN COLUMNAS N+14.55 - Cubierta

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
0.28	x	3.20	x	18	=	16.13
0.10	x	3.20	x	2	=	0.64
0.06	x	3.20	x	52	=	9.98

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 26.75

VOLUMEN COLUMNAS N+11.35 - Piso 4

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
0.28	x	3.20	x	18	=	16.13
0.10	x	3.20	x	2	=	0.64
0.06	x	3.20	x	52	=	9.98

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 26.75

VOLUMEN COLUMNAS N+8.15 - Piso 3

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
0.28	x	3.20	x	18	=	16.13
0.10	x	3.20	x	2	=	0.64
0.06	x	3.20	x	52	=	9.98

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 26.75

**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

VOLUMEN COLUMNAS N+4.95 - Piso 2

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
0.28	x	3.26	x	18	=	16.44
0.40	x	4.95	x	36	=	71.28
0.10	x	4.95	x	2	=	0.99

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 88.71



VOLUMEN EN COLUMNAS

VOLUMEN MUROS N+14.55 - Cubierta

ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	124.12	x	0.50	x	1	= 9.31

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 9.31

VOLUMEN MUROS N+11.35 - Piso 4

ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	11.06	x	2.70	x	2	= 8.96
0.15	51.00	x	0.50	x	2	= 7.65
0.15	75.06	x	1.00	x	1	= 11.26

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 27.87

VOLUMEN MUROS N+8.15 - Piso 3

ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	11.06	x	2.70	x	2	= 8.96
0.15	51.00	x	0.50	x	2	= 7.65
0.15	130.00	x	1.00	x	1	= 19.50

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 36.11

VOLUMEN MUROS N+4.95 - Piso 2

ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	11.06	x	2.70	x	2	= 8.96
0.15	51.00	x	0.50	x	2	= 7.65
0.15	57.00	x	0.50	x	1	= 4.28

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 20.88

CALCULO DE DENSIDADES

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : N+14.55 - Cubierta

$$\text{Volumen Vigas} = 53.13 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 26.75 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 9.31 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de cubierta} = 564.06 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{53.13 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.226 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{26.75 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.114 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{9.31 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.031 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : N+11.35 - Piso 4

$$\text{Volumen Vigas} = 53.13 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 26.75 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 27.87 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 564.06$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{53.13 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.226 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{26.75 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.114 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{27.87 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.091 \text{ T/m}^2$$



VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+8.15 - Piso 3**

$$\text{Volumen Vigas} = 53.13 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 26.75 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 36.11 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 564.06$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{53.13 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.226 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{26.75 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.114 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{36.11 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.118 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNASNIVEL : **N+4.95 - Piso 2**

$$\text{Volumen Vigas} = 155.20 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 88.71 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 20.88 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de losa de placa} = 564.06$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{155.20 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.660 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{88.71 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.377 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{20.88 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{564.06} = 0.068 \text{ T/m}^2$$



AVALUO DE CARGAS

NIVEL : N+14.55 - Cubierta

Canales suspendidas de acero	=			=	0.010	T/m ²	
Ductos mecánicos	=			=	0.020	T/m ²	
Pañete en yeso o concreto	=			=	0.025	T/m ²	
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	=	0.006	T/m ²
Memb. Imp.: Bitum., superficie lisa	=				=	0.010	T/m ²
placa inferior e=0.03	=	2.2	x	0.03	=	0.066	T/m ²
placa aligerada h=0.50 s=0.85	=				=	0.262	T/m ²

C.M.	=	0.398	T/m ²
C.V.	=	0.200	T/m ²

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

$$C.U. = 0.80 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.226		T/m ²
ρ Columnas	=	0.114		T/m ²
ρ Muros	=	0.031		T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.370		T/m ²

Carga Viva + Carga Muerta	=	0.969		T/m ²
Carga Muerta	=	0.769		T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+11.35 - Piso 4

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	= 0.006 T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 25mm mort.	=			0.110	T/m ²
placa inferior e=0.03	=	2.2	x	0.03	= 0.066 T/m ²
placa aligerada h=0.50 s=0.85	=			0.262	T/m ²
				<u>0.473</u>	T/m ²
				C.M. =	0.473 T/m ²
				C.V. =	0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 0.89 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.226	T/m ²
ρ Columnas	=	0.114	T/m ²
ρ Muros	=	0.091	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.431	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	1.104	T/m ²
Carga Muerta	=	0.904	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+8.15 - Piso 3

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	= 0.006 T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 25mm mort.	=			0.110	T/m ²
placa inferior e=0.03	=	2.2	x	0.03	= 0.066 T/m ²
placa aligerada h=0.50 s=0.85	=			0.262	T/m ²
				<u>0.473</u>	T/m ²
				C.M. =	0.473 T/m ²
				C.V. =	0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 0.89 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.226	T/m ²
ρ Columnas	=	0.114	T/m ²
ρ Muros	=	0.118	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.458	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	1.132	T/m ²
Carga Muerta	=	0.932	T/m ²



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

NIVEL : N+4.95 - Piso 2

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.005	T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	= 0.006 T/m ²
Bald. Cerám. 20mm s 25mm mort.	=			0.110	T/m ²
placa inferior e=0.03	=	2.2	x	0.03	= 0.066 T/m ²
placa superior e=0.08	=	2.4	x	0.08	= 0.192 T/m ²
				C.M. = 0.404	T/m ²
				C.V. = 0.200	T/m ²

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

$$C.U. = 0.80 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.660	T/m ²
ρ Columnas	=	0.377	T/m ²
ρ Muros	=	0.068	T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	1.106	T/m ²
Carga Viva + Carga Muerta	=	1.710	T/m ²
Carga Muerta	=	1.510	T/m ²



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO DISEÑO

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
N+14.55 - Cubierta	564.06	0.769	414.791
N+11.35 - Piso 4	564.06	0.904	525.717
N+8.15 - Piso 3	564.06	0.932	541.247
N+4.95 - Piso 2	564.06	1.510	780.253
N+0.00 - Piso 1	564.06	0.094	54.882

ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+14.55 - Cubierta	414.79		14.55	7396.43	0.31	365.75	14.55
		3.20					
N+11.35 - Piso 4	525.72		11.35	7176.03	0.30	354.85	11.35
		3.20					
N+8.15 - Piso 3	541.25		8.15	5173.25	0.21	255.82	8.15
		3.20					
N+4.95 - Piso 2	780.25		4.95	4361.16	0.18	215.66	4.95
		4.95					
N+0.00 - Piso 1	54.88						0.00

PESO TOTAL EDIFICIO	2,316.89 T
PESO TOTAL SISMICO	2,262.01 T

24107

1192

$C_t = 0.047$
 $h_n = 14.55 \quad m$
 $T_a = 0.52 \quad s$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.65$

$S_a = 0.527 \quad g$
 $K = 1.08$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.527 g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 1,192.08 T$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+14.55 - Cubierta	414.79		14.55	7396.43	0.31	365.75	14.55
		3.20					
N+11.35 - Piso 4	525.72		11.35	7176.03	0.30	354.85	11.35
		3.20					
N+8.15 - Piso 3	541.25		8.15	5173.25	0.21	255.82	8.15
		3.20					
N+4.95 - Piso 2	780.25		4.95	4361.16	0.18	215.66	4.95
		4.95					
N+0.00 - Piso 1	54.88						

PESO TOTAL EDIFICIO	2,316.89 T
PESO TOTAL SISMICO	2,262.01 T

24107

1192

$C_t = 0.047$
 $h_n = 14.55 \quad m$
 $T_a = 0.523 \quad s$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.652$

$S_a = 0.527 \quad g$
 $K = 1.08$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.527 g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 1,192.08 T$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 1,073.85 \text{ T} > 0.90 V_s = 1,072.87 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 1,123.97 \text{ T} > 0.90 V_s = 1,072.87 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.663 \text{ s}$
 $S_{ax} = 0.527 \text{ g}$

$T_y = 0.859 \text{ s}$
 $S_{ay} = 0.527 \text{ g}$

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
		sec					
Modal	1	0.859	0	0.7295	0	0	0.7295
Modal	2	0.776	0.0002	0.0006	0	0.0002	0.7301
Modal	3	0.663	0.8546	0	0	0.8548	0.7301
Modal	4	0.251	0.1359	0	0	0.9907	0.7301
Modal	5	0.226	0.000003362	0.17	0	0.9907	0.9001
Modal	6	0.224	0.00001281	0.0411	0	0.9907	0.9412
Modal	7	0.142	0.0087	0	0	0.9994	0.9412
Modal	8	0.119	0	0.053	0	0.9994	0.9942
Modal	9	0.118	0	0.0006	0	0.9994	0.9948
Modal	10	0.096	0.0006	0	0	1	0.9948
Modal	11	0.066	0	0.0001	0	1	0.9948
Modal	12	0.066	0	0.0052	0	1	1

TABLE: Base Reactions

Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-1192.0782	0	0	0	-12507.963	6594.3787
Fiy	0	-1192.0782	0	12507.963	0	-30404.1274
Fix(d)	-954.5674	0	0	0	-10015.8641	5280.5082
Fiy(d)	0	-954.5674	0	10015.8641	0	-24346.3791
Fix(u)	-529.3099	0	0	0	-5553.8204	2928.0543
Fiy(u)	0	-529.3099	0	5553.8204	0	-13500.1249
Fsx Max	1038.2641	274.1522	0	2931.8829	10677.4055	9828.8786
Fsy Max	362.6186	1063.8711	0	11377.4234	3729.1335	29721.9015
Fsx(d) Max	830.7375	219.3553	0	2345.8657	8543.2227	7864.3037
Fsy(d) Max	277.1918	813.241	0	8697.0945	2850.6127	22719.923
Fsx(u) Max	460.7192	121.2522	0	1300.6645	4738.1548	4353.2329
Fsy(u) Max	154.1515	450.7719	0	4835.3995	1585.3338	12592.7673



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 1,038.26 \text{ T}$$

$$F2 = 274.15 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 1,073.85 \text{ T}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 362.62 \text{ T}$$

$$F2 = 1,063.87 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 1,123.97 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO DERIVA

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
N+14.55 - Cubierta	564.06	0.769	414.79
N+11.35 - Piso 4	564.06	0.904	525.72
N+8.15 - Piso 3	564.06	0.932	541.25
N+4.95 - Piso 2	564.06	1.510	780.25
N+0.00 - Piso 1	564.06	0.094	54.88

ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el periodo T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$


y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	$W = g$ m [T]	ALTURA [m]	PISO	h (acumulado) [m]	$m h^k$	C_{vx}	F_x	NIVEL
N+14.55 - Cubierta	414.79			14.55	7396.43	0.31	292.88	14.55
		3.20						
N+11.35 - Piso 4	525.72			11.35	7176.03	0.30	284.15	11.35
		3.20						
N+8.15 - Piso 3	541.25			8.15	5173.25	0.21	204.85	8.15
		3.20						
N+4.95 - Piso 2	780.25			4.95	4361.16	0.18	172.69	4.95
		4.95						
N+0.00 - Piso 1	54.88							

PESO TOTAL EDIFICIO	2,262.01 T	24106.86	954.57
---------------------	------------	----------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 14.55 \quad m$
 $T_a = 0.523 \quad s$

$T = C_u \cdot T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.652$

$S_a = 0.422 \quad g$
 $K = 1.08$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.422 g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 954.57 T$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m	ALTURA [m]	PISO	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+14.55 - Cubierta	414.79			14.55	7396.43	0.31	292.88	14.55
		3.20						
N+11.35 - Piso 4	525.72			11.35	7176.03	0.30	284.15	11.35
		3.20						
N+8.15 - Piso 3	541.25			8.15	5173.25	0.21	204.85	8.15
		3.20						
N+4.95 - Piso 2	780.25			4.95	4361.16	0.18	172.69	4.95
		4.95						
N+0.00 - Piso 1	54.88							

PESO TOTAL EDIFICIO	2,262.01 T	24106.86	954.57
---------------------	------------	----------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 14.55$ m
 $T_a = 0.523$ s

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.652$

$S_a = 0.422$ g
 $K = 1.08$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.422$ g Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 954.57$ T ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

Vtx = 859.21 T > 0.90 Vs = 859.11 T OK Valor obtenido de tabla (Base reactions)

Vty = 859.18 T > 0.90 Vs = 859.11 T OK Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

Tx = 0.663 s
Sax = 0.422 s

Ty = 0.859 s
Say = 0.422 s

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios							
Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
Modal	1	0.859	0	0.7295	0	0	0.7295
Modal	2	0.776	0.0002	0.0006	0	0.0002	0.7301
Modal	3	0.663	0.8546	0	0	0.8548	0.7301
Modal	4	0.251	0.1359	0	0	0.9907	0.7301
Modal	5	0.226	0.00003362	0.17	0	0.9907	0.9001
Modal	6	0.224	0.00001281	0.0411	0	0.9907	0.9412
Modal	7	0.142	0.0087	0	0	0.9994	0.9412
Modal	8	0.119	0	0.053	0	0.9994	0.9942
Modal	9	0.118	0	0.0006	0	0.9994	0.9948
Modal	10	0.096	0.0006	0	0	1	0.9948
Modal	11	0.066	0	0.0001	0	1	0.9948
Modal	12	0.066	0	0.0052	0	1	1



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions

Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-1192.0782	0	0	0	-12507.963	6594.3787
Fiy	0	-1192.0782	0	12507.963	0	-30404.1274
Fix(d)	-954.5674	0	0	0	-10015.8641	5280.5082
Fiy(d)	0	-954.5674	0	10015.8641	0	-24346.3791
Fix(u)	-529.3099	0	0	0	-5553.8204	2928.0543
Fiy(u)	0	-529.3099	0	5553.8204	0	-13500.1249
Fsx Max	1038.2641	274.1522	0	2931.8829	10677.4055	9828.8786
Fsy Max	362.6186	1063.8711	0	11377.4234	3729.1335	29721.9015
Fsx(d) Max	830.7375	219.3553	0	2345.8657	8543.2227	7864.3037
Fsy(d) Max	277.1918	813.241	0	8697.0945	2850.6127	22719.923
Fsx(u) Max	460.7192	121.2522	0	1300.6645	4738.1548	4353.2329
Fsy(u) Max	154.1515	450.7719	0	4835.3995	1585.3338	12592.7673

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 830.74 \text{ T}$$

$$F2 = 219.36 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1)^2 + (F2)^2} = 859.21 \text{ T}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 277.19 \text{ T}$$

$$F2 = 813.24 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1)^2 + (F2)^2} = 859.18 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
5-A									
PORTICO EJE 5	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.02608	0.00434	0.19	3.20	O.K.	0.06	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.02425	0.00400	0.40	3.20	O.K.	0.12	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.02035	0.00329	0.59	3.20	O.K.	0.18	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.01461	0.00192	1.47	4.95	O.K.	0.30	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
5-I									
PORTICO EJE 5	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.02608	0.00434	0.19	3.20	O.K.	0.06	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.02425	0.00400	0.40	3.20	O.K.	0.12	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.02035	0.00329	0.59	3.20	O.K.	0.18	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.01461	0.00192	1.47	4.95	O.K.	0.30	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	$Dp = 0.010 h$
I _f	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
8-A									
PORTICO EJE 8	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.02607	0.00434	0.19	3.20	O.K.	0.06	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.02425	0.00400	0.40	3.20	O.K.	0.12	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.02035	0.00329	0.59	3.20	O.K.	0.18	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.01460	0.00192	1.47	4.95	O.K.	0.30	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
8-I									
PORTICO EJE 8	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.02607	0.00434	0.19	3.20	O.K.	0.06	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.02425	0.00400	0.40	3.20	O.K.	0.12	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.02035	0.00329	0.59	3.20	O.K.	0.18	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.01460	0.00192	1.47	4.95	O.K.	0.30	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp


MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
5-A									
PORTICO EJE A	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.00906	0.01610	0.14	3.20	O.K.	0.04	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.00842	0.01484	0.30	3.20	O.K.	0.09	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.00706	0.01218	0.55	3.20	O.K.	0.17	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00504	0.00710	0.87	4.95	O.K.	0.18	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
5-I									
PORTICO EJE I	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.00906	0.01609	0.14	3.20	O.K.	0.04	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.00842	0.01483	0.30	3.20	O.K.	0.09	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.00706	0.01218	0.55	3.20	O.K.	0.17	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00504	0.00710	0.87	4.95	O.K.	0.18	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


h	=	Altura PISO	
d (x,y)	=	Desplazamiento por piso	
Da	=	Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	=	Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	=	Indice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
8-A									
PORTICO EJE A	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.00905	0.01610	0.14	3.20	O.K.	0.04	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.00842	0.01484	0.30	3.20	O.K.	0.09	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.00706	0.01218	0.55	3.20	O.K.	0.17	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00504	0.00710	0.87	4.95	O.K.	0.18	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
8-I									
PORTICO EJE I	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.00905	0.01609	0.14	3.20	O.K.	0.04	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.00842	0.01483	0.30	3.20	O.K.	0.09	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.00706	0.01218	0.55	3.20	O.K.	0.17	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00504	0.00710	0.87	4.95	O.K.	0.18	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

Irregularidad TIPO 1aP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.90$

Irregularidad TIPO 1bP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.80$

Tipo 1aP — Irregularidad torsional $\phi_p = 0.9$ $1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$	Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema $\phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$
	

SISMO EN X
 COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE (A~B)				ϕ_p			ϕ_p
	5-A	5-l						
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
N+14.55 - Cubierta	0.19	0.19	0.22	REGULAR	1.00	0.26	REGULAR	1.00
N+11.35 - Piso 4	0.40	0.40	0.48	REGULAR	1.00	0.56	REGULAR	1.00
N+8.15 - Piso 3	0.59	0.59	0.71	REGULAR	1.00	0.83	REGULAR	1.00
N+4.95 - Piso 2	1.47	1.47	1.77	REGULAR	1.00	2.06	REGULAR	1.00

SISMO EN Y
 COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE (A~B)				ϕ_p			ϕ_p
	5-l	8-l						
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
N+14.55 - Cubierta	0.14	0.14	0.17	REGULAR	1.00	0.20	REGULAR	1.00
N+11.35 - Piso 4	0.30	0.30	0.36	REGULAR	1.00	0.42	REGULAR	1.00
N+8.15 - Piso 3	0.55	0.55	0.66	REGULAR	1.00	0.77	REGULAR	1.00
N+4.95 - Piso 2	0.87	0.87	1.04	REGULAR	1.00	1.22	REGULAR	1.00



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE IRREGULARIDADES

IRREGULARIDADES EN PLANTA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øp	SI	NO	Øp ADOPTADO
Irregularidad Torsional.....	1aP	0.90		X	1.00
Irregularidad Tosional extrema	1bP	0.80		X	1.00
Retrosesos en las Esquinas.....	2P	0.90		X	1.00
Irregularidad del Diafragma.....	3P	0.90		X	1.00
Desplazamiento de los Planos de Acción.....	4P	0.80	X		0.80
Sistemas no Paralelos.....	5P	0.90		X	1.00

Øp DEFINITIVO =	0.80
-----------------	------

IRREGULARIDADES EN ALTURA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øa	SI	NO	Øa ADOPTADO
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez).....	1aA	0.90		X	1.00
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)..	1bA	0.80		X	1.00
Distribución de Masa.....	2A	0.90		X	1.00
Irregularidad Geométrica.....	3A	0.90		X	1.00
Desplazamiento del Plano de Acción.....	4A	0.80		X	1.00
Piso Débil - Discontinuidad en la Resistencia.	5A	0.80		X	1.00

Øa DEFINITIVO =	1.00
-----------------	------

Teniendo en cuenta el tipo de irregularidad

Coeficiente de Capacidad de Disipación de Energía : $R = \text{Øp} \times \text{Øa} \times \text{Ør} \times R_0$

donde : $\text{Øp} = 0.80$
 $\text{Øa} = 1.00$
 $\text{Ør} = 1.00$

Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

$R_0 = 5.00$

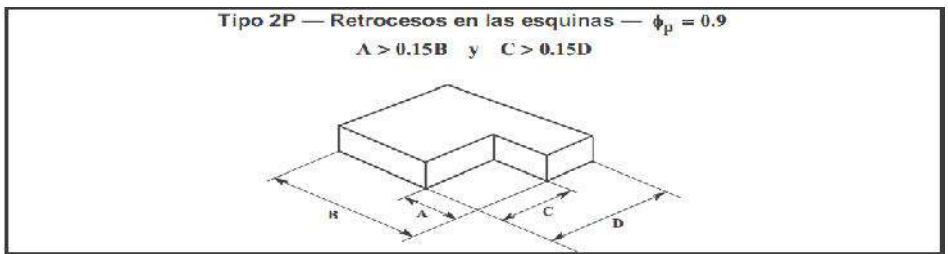
$R_0' = 5.00$

$R' = 4.00$

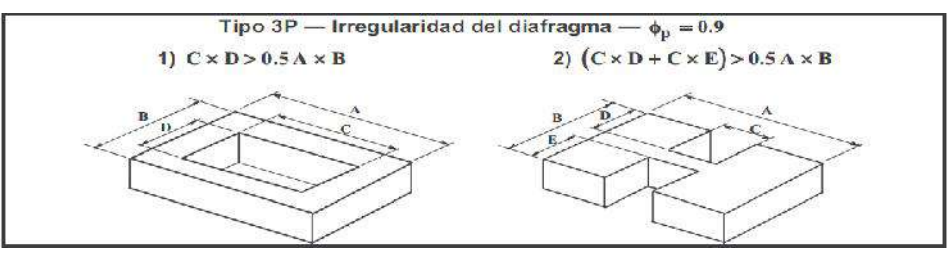


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

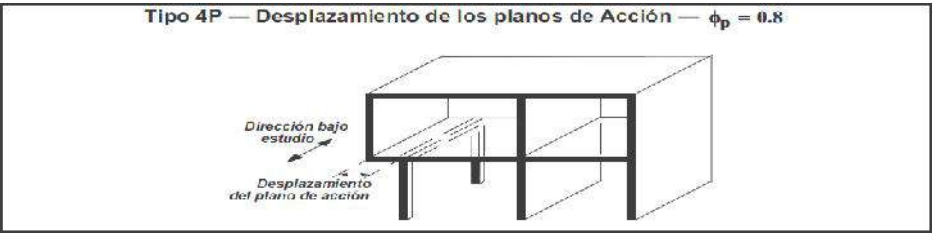
Irregularidad TIPO 2P: $A > 0.15B$ Y $C > 0.15D$ $\phi_p = 0.90$



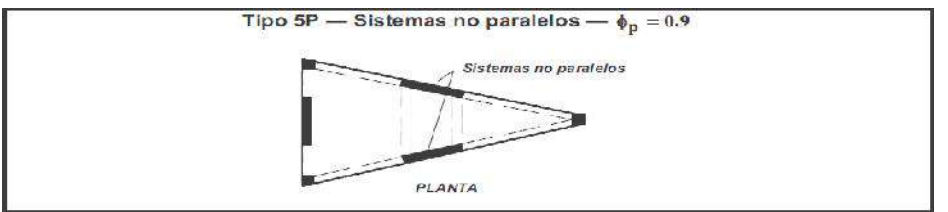
Irregularidad TIPO 3P: $\phi_p = 0.90$




Irregularidad TIPO 4P: $\phi_p = 0.80$



Irregularidad TIPO 5P: $\phi_p = 0.90$

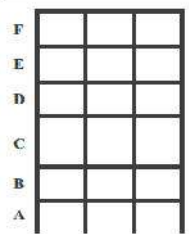


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

IRREGULARIDADES EN ALTURA

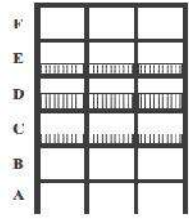
Irregularidad TIPO 1bA:

$\phi_p = 0.80$

Tipo 1aA — Piso flexible $\phi_a = 0.9$ $0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C < 0.70 \text{ Rigidez } K_D$ o $0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3 \leq \text{Rigidez } K_C < 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3$	
Tipo 1bA — Piso flexible extremo $\phi_a = 0.8$ $\text{Rigidez } K_C < 0.60 \text{ Rigidez } K_D$ o $\text{Rigidez } K_C < 0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3$	

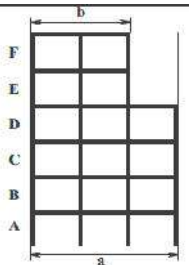
Irregularidad TIPO 2A:

$\phi_p = 0.90$

Tipo 2A — Distribución masa — $\phi_a = 0.9$ $m_D > 1.50 m_E$ o $m_D > 1.50 m_C$	
---	--

Irregularidad TIPO 3A:

$\phi_p = 0.90$

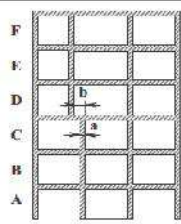
Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$ $a > 1.30 b$	
---	---



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Irregularidad TIPO 4A:

$\phi_p = 1.00$

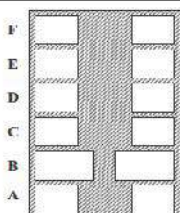
<p>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$</p> <p>$b > a$</p>	
--	---

Irregularidad TIPO 5aA:

$\phi_p = 1.00$

Irregularidad TIPO 5bA:

$\phi_p = 1.00$

<p>Tipo 5aA — Piso débil $\phi_a = 0.9$</p> <p>0.65 Resist. Piso C \leq Resist. Piso B < 0.80 Resist. Piso C</p>	
<p>Tipo 5bA — Piso débil extremo $\phi_a = 0.8$</p> <p>Resistencia Piso B < 0.65 Resistencia Piso C</p>	



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

RESISTENCIA EFECTIVA

A.10.2.2 — ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL — Debe calificarse el estado del sistema estructural de la edificación de una manera totalmente cualitativa con base en la calidad del diseño y construcción de la estructura original y en su estado actual. Esta calificación se debe realizar de la manera prescrita a continuación:

A.10.2.2.1 — Calidad del diseño y la construcción de la estructura original — Esta calificación se define en términos de la mejor tecnología existente en la época en que se construyó la edificación. Al respecto se puede utilizar información tal como: registros de interventoría la construcción y ensayos realizados especialmente para ello. Dentro de la calificación debe tenerse en cuenta el potencial de mal comportamiento de la edificación debido a distribución irregular de la masa o la rigidez, ausencia de diafragmas, anclajes, amarres y otros elementos necesarios para garantizar su buen comportamiento de ella ante las distintas sollicitaciones. La calidad del diseño y la construcción de la estructura original deben calificarse como buena, regular o mala.

A.10.2.2.2 — Estado de la estructura — Debe hacerse una calificación del estado actual de la estructura de la edificación, basada en aspectos tales como: sismos que la puedan haber afectado, fisuración por cambios de temperatura, corrosión de las armaduras, asentamientos diferenciales, reformas, deflexiones excesivas, estado de elementos de unión y otros aspectos que permitan determinar su estado actual. El estado de la estructura existente debe calificarse como bueno, regular o malo.

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Tecnología de construcción de la época	1.0	Φ_c	1	0.8	0.6	
Mal comportamiento estructural debido a distribución irregular de masa y rigidez	1.0					
Ausencia de diafragmas rígidos	1.0					
Vigas de amarre en ambos sentidos de la estructura	1.0					
Vigas de amarre en la cimentación	1.0					
Calidad del diseño	1.0					
CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	1.0					

ESTADO DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Sismos que pudieran haber afectado la estructura	1.0	Φ_e	1	0.8	0.6	
Fisuración por cambios de temperatura	1.0					
Durabilidad de la estructura	1.0					
estado de elementos de union	1.0					
Corrosión de aceros	1.0					
Asentamientos	1.0					
Deflexiones excesivas	1.0					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

RESISTENCIA DE NÚCLEOS DE CONCRETO

Promedio $f'c = 319.16$ Kg/cm² PLACAS
 $f'c = 319.16$ Kg/cm² COLUMNAS

MATERIALES

Concreto:

Vigas $f'c = 319.16$ Kg/cm²
 Columnas $f'c = 319.16$ Kg/cm²

Acero:

$f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Longitudinal
 $f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Transversal

$E_s = 265523$ Kg/cm²

RESISTENCIA EXISTENTE DEL ELEMENTO

$$N_{ef} = \Phi_c * \Phi_e * N_{ex}$$

$\Phi_c = 1.0$
 $\Phi_e = 1.0$
 $\Phi_c * \Phi_e = 1.0$



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – Fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

DESCRIPCION DEL PROYECTO (UMBRAL DEL DAÑO)

NOMBRE DEL PROYECTO: CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANO DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1 2 3 Y 4

ESTRUCTURA EVALUADA: ESTRUCTURA #4.1 Torre Oriental

SISTEMA ESTRUCTURAL: Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: BOGOTÁ D.C.

Perfil de suelo: Transición Aluvial 100 - Aluvial 200

Grupo de uso: Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA UMBRAL DEL DAÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño.	$A_d=$	0.060	0.06	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie	$A_{0d}=$	0.080	0.07	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	$F_a=$	1.400	1.20	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	$F_v=$	2.900	2.90	
Periodo inicial de umbral de daño (s)	$T_{0d}=$	0.210	0.24	
Periodo corto de umbral de daño (s).	$T_{Cd}=$	1.040	1.21	
Periodo largo de umbral de daño (s).	$T_{Ld}=$	3.500	3.50	
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	$S_{adx}=$	0.234		s
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	$S_{ady}=$	0.234		s
Periodo de vibración (s).	$T_x=$	0.663		s
Periodo de vibración (s).	$T_y=$	0.859		s

ESPECIFICACIONES :

$f_c = 319.16$
kgf/cm²

Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

$f_y = 4200$ Kgf/cm²
(60.000 p.s.i.)

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

$f_y = 4200$ Kgf/cm²
(60.000 p.s.i.)

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

NORMAS :

La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO (UMBRAL DEL DAÑO)

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
N+14.55 - Cubierta	564.06	0.769	414.79
N+11.35 - Piso 4	564.06	0.904	525.72
N+8.15 - Piso 3	564.06	0.932	541.25
N+4.95 - Piso 2	564.06	1.510	780.25
N+0.00 - Piso 1	564.06	0.094	54.88

ANÁLISIS SÍSMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SÍSMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+14.55 - Cubierta	414.79		14.55	7161.90	0.31	161.63	14.55
		3.20					
N+11.35 - Piso 4	525.72		11.35	6969.29	0.30	157.29	11.35
		3.20					
N+8.15 - Piso 3	541.25		8.15	5044.28	0.22	113.84	8.15
		3.20					
N+4.95 - Piso 2	780.25		4.95	4278.02	0.18	96.55	4.95
		4.95					
N+0.00 - Piso 1	54.88						

PESO TOTAL EDIFICIO	2,262.01 T	23453.49	529.31
----------------------------	------------	----------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 14.55 \text{ m}$
 $T_a = 0.523 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.05$
 $T = 0.628$

$S_a = 0.234 \text{ g}$
 $K = 1.06$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.234 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 529.31 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
N+14.55 - Cubierta	414.79		14.55	7161.90	0.31	161.63	14.55
		3.20					
N+11.35 - Piso 4	525.72		11.35	6969.29	0.30	157.29	11.35
		3.20					
N+8.15 - Piso 3	541.25		8.15	5044.28	0.22	113.84	
		3.20					
N+4.95 - Piso 2	780.25		4.95	4278.02	0.18	96.55	4.95
		4.95					
N+0.00 - Piso 1	54.88						

PESO TOTAL EDIFICIO	2,262.01 T	23453.49	529.31
---------------------	------------	----------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 14.55 \text{ m}$
 $T_a = 0.523 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.05$
 $T = 0.628$

$S_a = 0.234 \text{ g}$
 $K = 1.06$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.234 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 529.31 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 476.41 \text{ T} > 0.90 V_s = 476.38 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 476.40 \text{ T} > 0.90 V_s = 476.38 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.663 \text{ s}$
 $S_{ax} = 0.234 \text{ s}$

$T_y = 0.859 \text{ s}$
 $S_{ay} = 0.234 \text{ s}$

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
Modal	1	0.859	0	0.7295	0	0	0.7295
Modal	2	0.776	0.0002	0.0006	0	0.0002	0.7301
Modal	3	0.663	0.8546	0	0	0.8548	0.7301
Modal	4	0.251	0.1359	0	0	0.9907	0.7301
Modal	5	0.226	0.00003362	0.17	0	0.9907	0.9001
Modal	6	0.224	0.00001281	0.0411	0	0.9907	0.9412
Modal	7	0.142	0.0087	0	0	0.9994	0.9412
Modal	8	0.119	0	0.053	0	0.9994	0.9942
Modal	9	0.118	0	0.0006	0	0.9994	0.9948
Modal	10	0.096	0.0006	0	0	1	0.9948
Modal	11	0.066	0	0.0001	0	1	0.9948
Modal	12	0.066	0	0.0052	0	1	1



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions

Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-1192.0782	0	0	0	-12507.963	6594.3787
Fiy	0	-1192.0782	0	12507.963	0	-30404.1274
Fix(d)	-954.5674	0	0	0	-10015.8641	5280.5082
Fiy(d)	0	-954.5674	0	10015.8641	0	-24346.3791
Fix(u)	-529.3099	0	0	0	-5553.8204	2928.0543
Fiy(u)	0	-529.3099	0	5553.8204	0	-13500.1249
Fsx Max	1038.2641	274.1522	0	2931.8829	10677.4055	9828.8786
Fsy Max	362.6186	1063.8711	0	11377.4234	3729.1335	29721.9015
Fsx(d) Max	830.7375	219.3553	0	2345.8657	8543.2227	7864.3037
Fsy(d) Max	277.1918	813.241	0	8697.0945	2850.6127	22719.923
Fsx(u) Max	460.7192	121.2522	0	1300.6645	4738.1548	4353.2329
Fsy(u) Max	154.1515	450.7719	0	4835.3995	1585.3338	12592.7673

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 460.72 \text{ T}$$

$$F2 = 121.25 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 476.41 \text{ T}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 154.15 \text{ T}$$

$$F2 = 450.77 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 476.40 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
5-A									
PORTICO EJE 5	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.01446	0.00241	0.10	1.28	O.K.	0.08	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.01345	0.00222	0.22	1.28	O.K.	0.17	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.01129	0.00182	0.33	1.28	O.K.	0.26	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00810	0.00106	0.82	1.98	O.K.	0.41	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
5-I									
PORTICO EJE 5	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.01446	0.00241	0.10	1.28	O.K.	0.08	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.01345	0.00222	0.22	1.28	O.K.	0.17	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.01129	0.00182	0.33	1.28	O.K.	0.26	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00810	0.00106	0.82	1.98	O.K.	0.41	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
8-A									
PORTICO EJE 8	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.01446	0.00241	0.10	1.28	O.K.	0.08	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.01345	0.00222	0.22	1.28	O.K.	0.17	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.01129	0.00182	0.33	1.28	O.K.	0.26	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00810	0.00106	0.82	1.98	O.K.	0.41	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000	0.82	0.00	OJO		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
8-I									
PORTICO EJE 8	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.01446	0.00241	0.10	1.28	O.K.	0.08	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.01345	0.00222	0.22	1.28	O.K.	0.17	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.01129	0.00182	0.33	1.28	O.K.	0.26	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00810	0.00106	0.82	1.98	O.K.	0.41	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
5-A									
PORTICO EJE A	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.00504	0.00895	0.08	1.28	O.K.	0.06	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.00468	0.00825	0.17	1.28	O.K.	0.13	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.00393	0.00677	0.30	1.28	O.K.	0.24	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00280	0.00394	0.48	1.98	O.K.	0.24	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
5-I									
PORTICO EJE I	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.00504	0.00895	0.08	1.28	O.K.	0.06	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.00468	0.00825	0.17	1.28	O.K.	0.13	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.00393	0.00677	0.30	1.28	O.K.	0.24	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00280	0.00394	0.48	1.98	O.K.	0.24	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
8-A									
PORTICO EJE A	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.00504	0.00895	0.08	1.28	O.K.	0.06	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.00468	0.00825	0.17	1.28	O.K.	0.13	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.00393	0.00677	0.30	1.28	O.K.	0.24	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00280	0.00394	0.48	1.98	O.K.	0.24	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
8-I									
PORTICO EJE I	N+14.55 - Cubierta	3.20	0.00504	0.00895	0.08	1.28	O.K.	0.06	O.K.
	N+11.35 - Piso 4	3.20	0.00468	0.00825	0.17	1.28	O.K.	0.13	O.K.
	N+8.15 - Piso 3	3.20	0.00393	0.00677	0.30	1.28	O.K.	0.24	O.K.
	N+4.95 - Piso 2	4.95	0.00280	0.00394	0.48	1.98	O.K.	0.24	O.K.
	N+0.00 - Piso 1	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

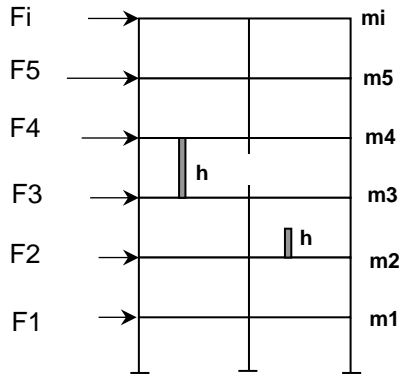
11.7.3 DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 4.1 TORRE ORIENTAL
FECHA: 29-Jul-2016

Grado min. requerido: **SUPERIOR**



- Fi**= fuerza sísmica en el nivel a analizar en ton.
- mi**= Masa del nivel a analizar en ton.
- h**= Altura del muro o antepecho.
- ai**= Aceleración en el nivel correspondiente.
- ap**= coeficiente de ampliación dinámica.
- Rp**= Coeficiente de disipación de energía
- Fm**= Fuerza sobre el muro por m²
- Mm**= Momento en la base.
- Vm**= Fuerza de corte por m de longitud.

Peso de fachadas =	1.60	kN/m ²
Peso de antepechos o parapetos.=	1.00	kN/m ²
Peso de muros divisorios.=	1.60	kN/m ²

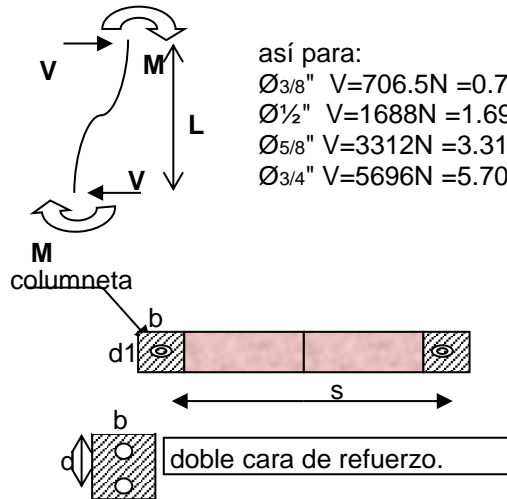
Diseño de Muros en altura parcial:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/2 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

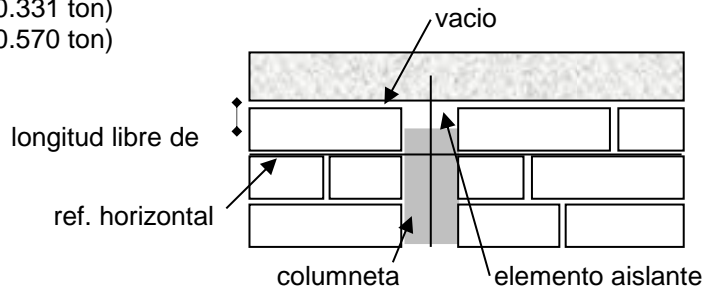
Diseño de Muros en altura Total:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/8 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * 1/2 * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

Condición del Refuer: $M = V * L * 1/2$ $V = \frac{\pi * \delta^3 * \delta * 1/16 * 1/L}{\text{para } \delta=420 \text{ Mp}}$ $V=82.47 * \delta^3/L$
 para L=10 cm $V=0.824 * \delta^3$ (N),
 δ (mm)



así para:
 $\delta_{3/8}$ " V=706.5N =0.71kN(0.071 ton)
 $\delta_{1/2}$ " V=1688N =1.69kN(0.169 ton)
 $\delta_{5/8}$ " V=3312N =3.31kN(0.331 ton)
 $\delta_{3/4}$ " V=5696N =5.70kN(0.570 ton)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 4.1 TORRE ORIENTAL

Diseño de Muros en altura total:


Número de Niveles: Rp = ap =

C O L U M N E T A S	Nivel	1	2	3	4
	F(Ton)	365.8	354.9	255.8	215.7
	mi(Ton)	414.8	525.7	541.3	536.0
	h(m)	3.20	3.20	3.20	4.95
	ai	0.88	0.67	0.47	0.40
	ap	1.0	1.0	1.0	1.0
	Rp	1.5	1.5	1.5	1.5
	Fm(KN/m²)	0.94	0.72	0.50	0.43
	Mm(KN/m)	1.20	0.92	0.65	1.31
	Vm(KN)	1.50	1.15	0.81	1.06
	s(m)	6.00	6.00	6.00	6.00
	b(m)	0.4	0.4	0.4	0.4
	d1(m)	0.7	0.7	0.7	0.7
	d(m)	0.4	0.4	0.4	0.4
	Ro(ρ)	3E-04	2E-04	2E-04	3E-04
	As(flexión)	2.88	2.88	2.88	2.88
	refuerzo	1#7	1#7	1#7	1#7
	As(corte)	N.C.	N.C.	2.84	N.C.
	refuerzo	N.C.	N.C.	#6	N.C.
Doble cara de refuerzo.	SI	SI	SI	SI	

↓* Diseño de Muros en altura parcial: *Antepechos*
 Número de Niveles: Rp = ap =

C O L U M N E T A S	Nivel	1
	F(Ton)	
	mi(Ton)	
	h(m)	
	ai	
	ap	
	Rp	
	Fm(KN/m²)	
	Mm(KN/m)	
	Vm(KN)	
	s(m)	
	b(m)	
	d1(m)	
	d(m)	
	Ro(ρ)	
	As(flexión)	
	refuerzo	
	Vs	
	refuerzo	
	separación (cm)	
Doble cara de refuerzo		



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
----------------------------------	---	--

11.7.4 ÍNDICES DE SOBRE ESFUERZO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p align="center">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>
----------------------------------	---	---

IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # 4.1)					
CALCULADOS CON DC-CAD					
NIVEL	1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION	ELEMENTO
Cub. N+14.55	-	-	-	0.20	1: - 2: - 3: - 4: I-8 Vano 3 Abajo
Piso 4 N+11.35	-	-	-	0.34	1: - 2: - 3: - 4: I-8 Vano 2 Abajo
Piso 3 N+8.15	-	-	-	0.48	1: - 2: - 3: - 4: H-5 Vano 1 Abajo
Piso 2 N+4.95	0.59	0.24	0.61	0.81	1: V-208 Vano 33 2: V-208 Vano 27 3: V-208 Vano 33 4: B-6 Vano 1 Abajo

IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # 4.1)			
CALCULADOS CON DC-CAD			
1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION
0.59	0.24	0.61	0.81



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p align="center">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
----------------------------------	--	---

INDICES DE SOBRESFUERZO ESPECTRO DE DISEÑO SENA – PALOQUEMAO (ESTRUCTURA #4.1)

COMBINACIONES DC-CAD PARA VIGAS



Definición	M	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVIG-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENWIG-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

COMBINACIONES DC-CAD PARA COLUMNAS



Definición	M-P	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVCOL-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENWCOL-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

CONVENCIONES



Requisito	Sección	Color
0.00	1.00	Verde
1.00	2.00	Naranja
2.00	3.00	Azul
3.00	7.00	Púrpura
7.00	5000.0	Rojo
Sección insuficiente		Magenta
No necesita refuerzo		Verde claro
Sin Diseño		Gris

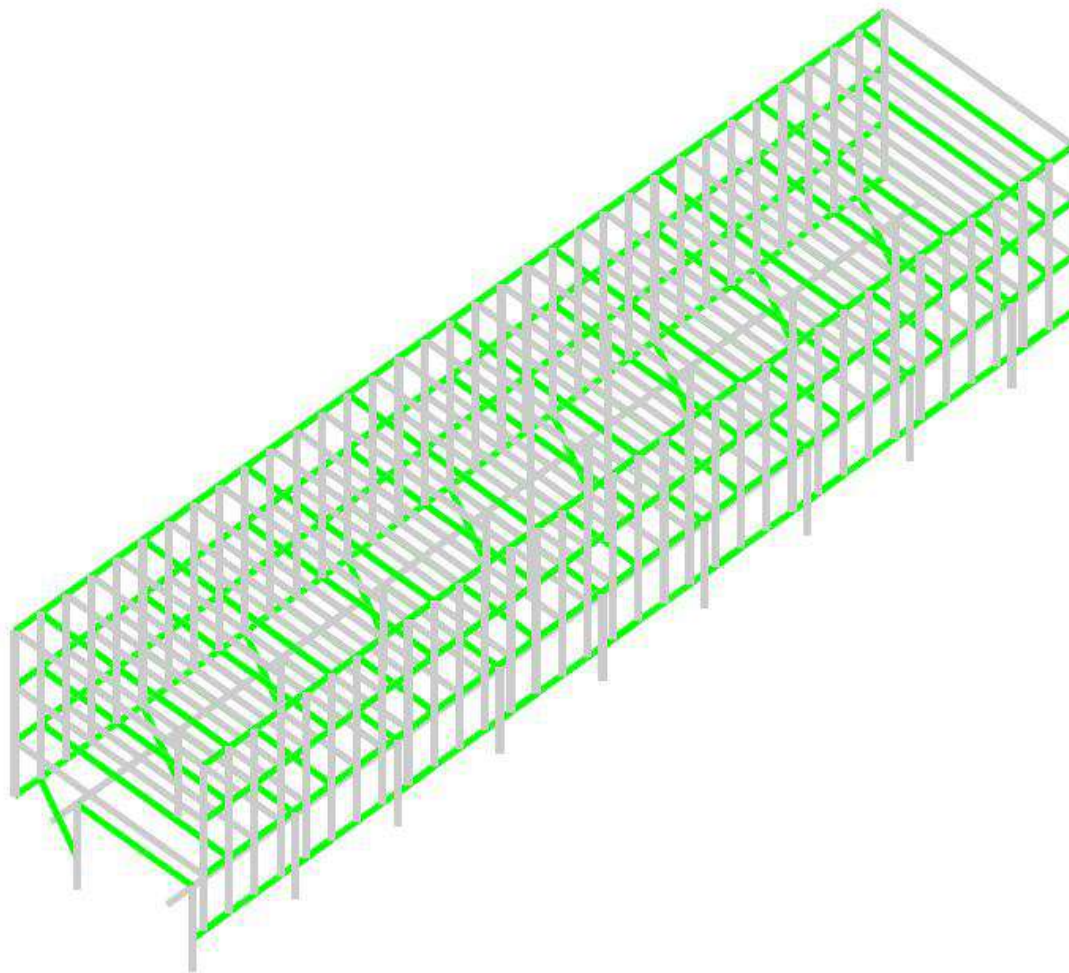
Actualizar



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	--	---

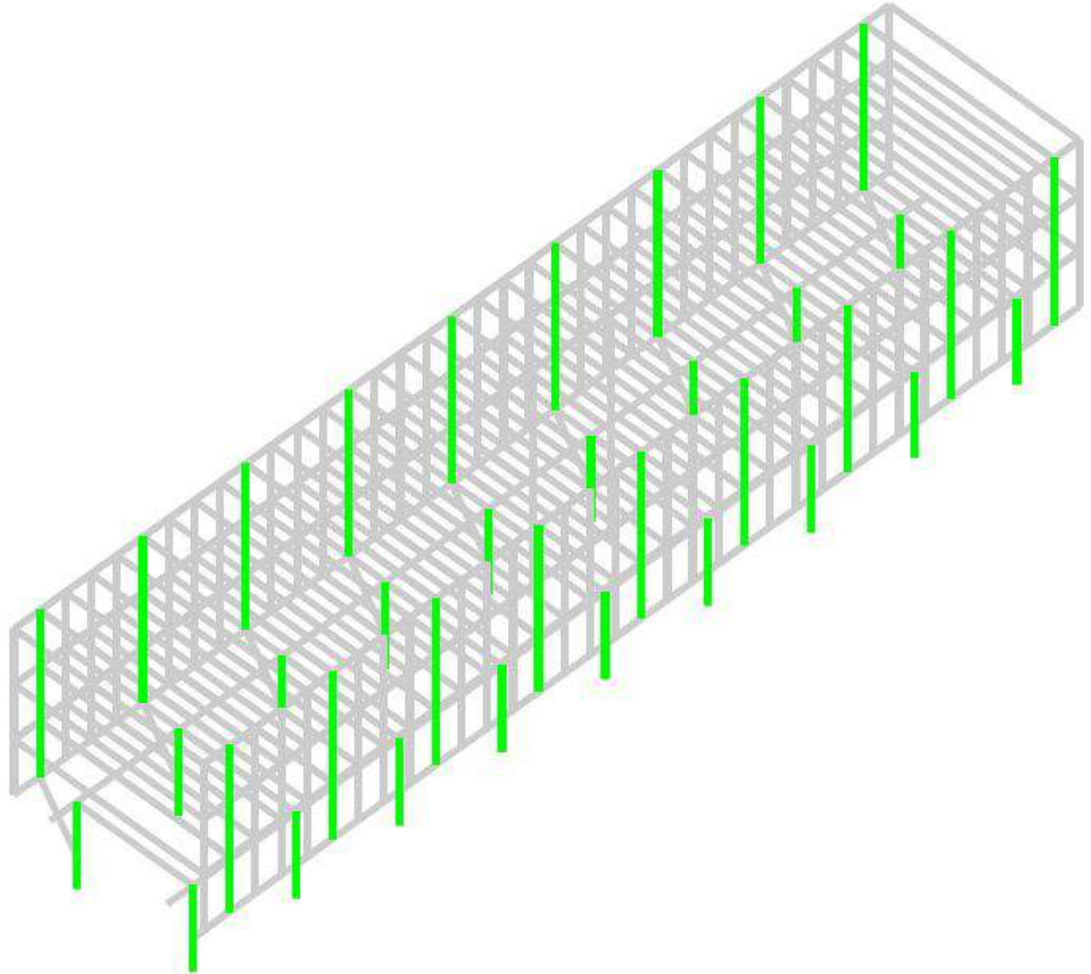
COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO CARGAS DE SERVICIO

MOMENTOS POSITIVOS, MOMENTOS NEGATIVOS Y CORTANTE



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
--------------------------------------	--	---

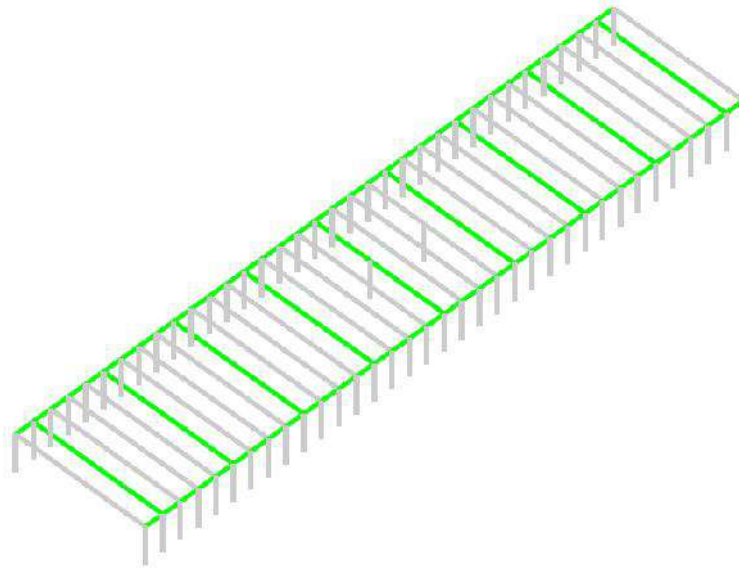
INDICES DE FLEXO COMPRESION



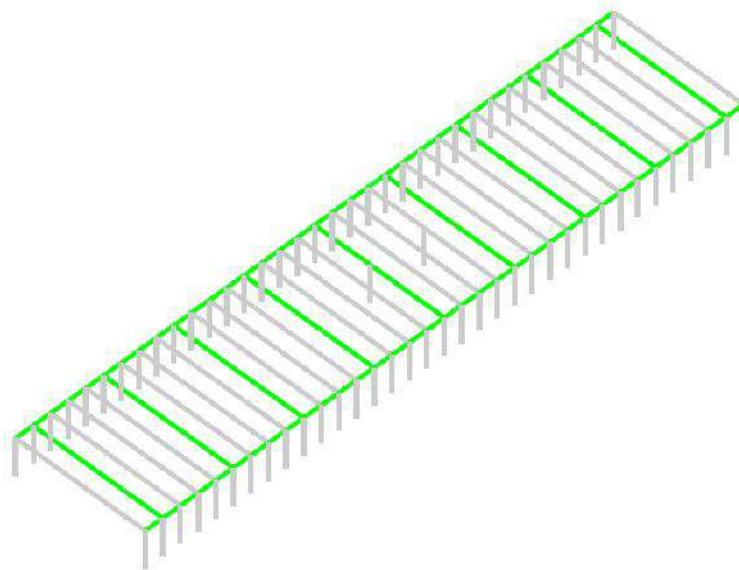
REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	--	---

COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO EFFECTOS SISMICOS

MOMENTOS POSITIVOS (PISO 5 Cubierta)

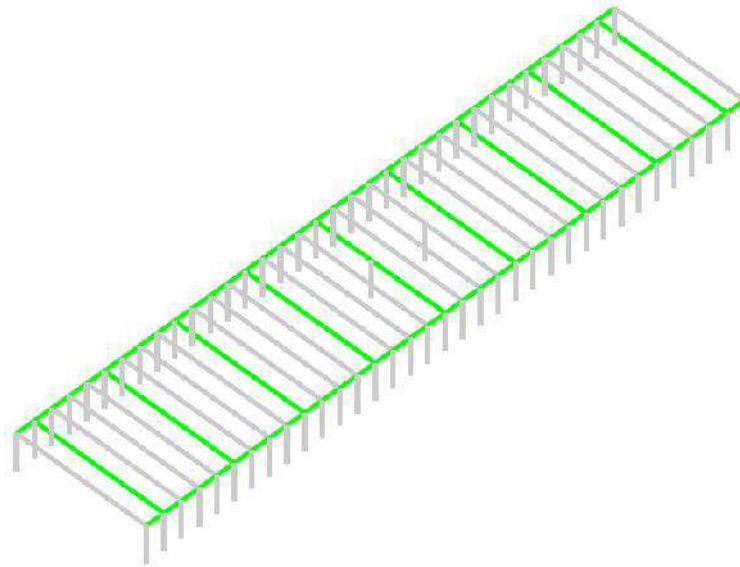


MOMENTOS NEGATIVOS (PISO 5 Cubierta)

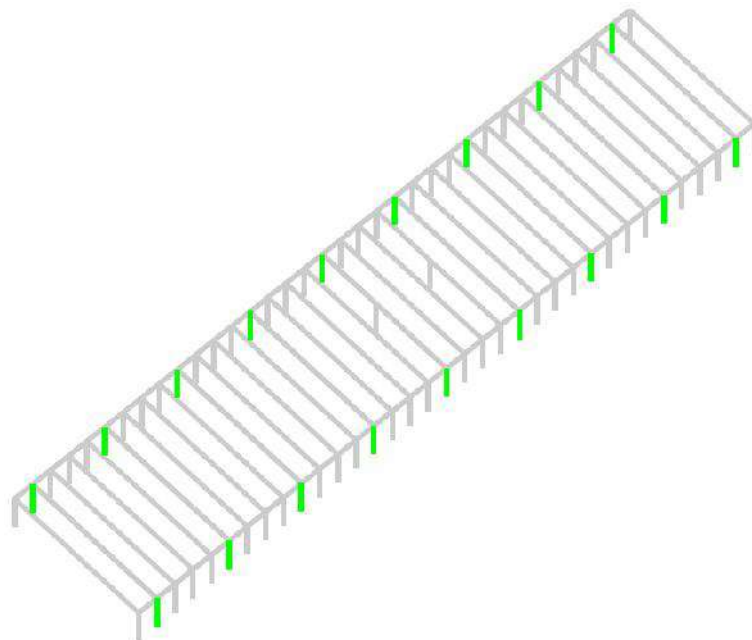



<p>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</p>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p>Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
---	--	--

CORTANTE (PISO 5 Cubierta)

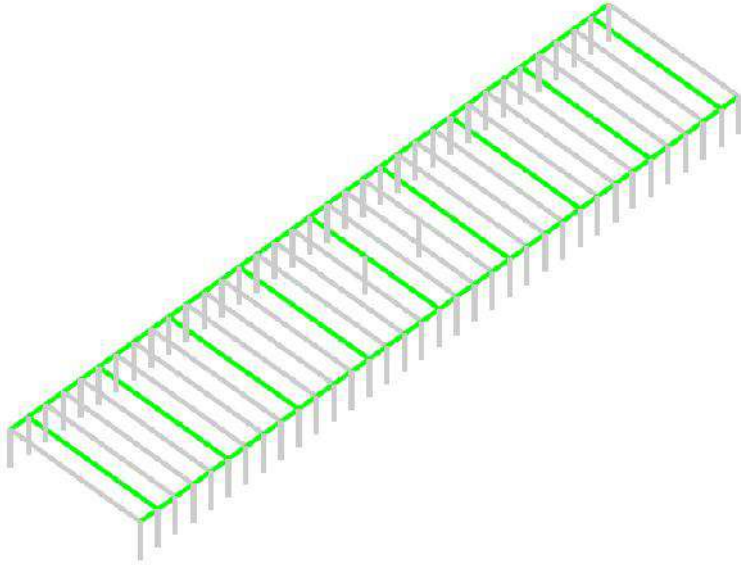


INDICES DE FLEJO COMPRESION (PISO 5 Cubierta)

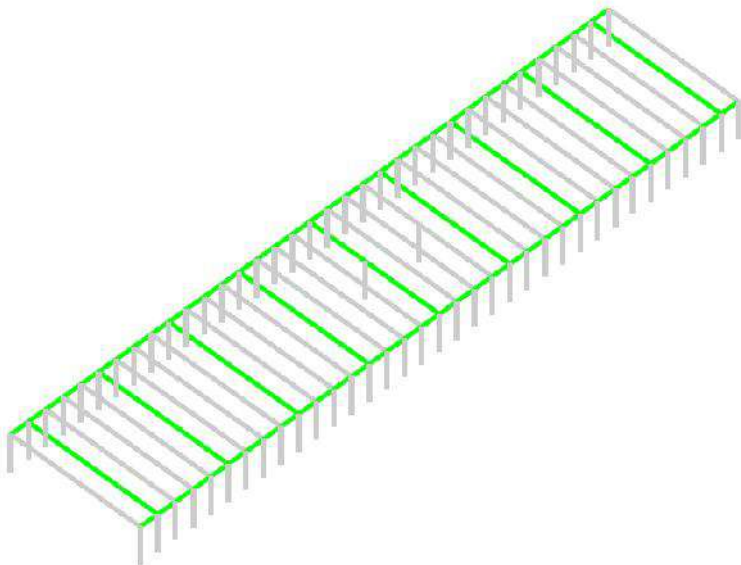


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	--	---

MOMENTOS POSITIVOS (PISO 4)

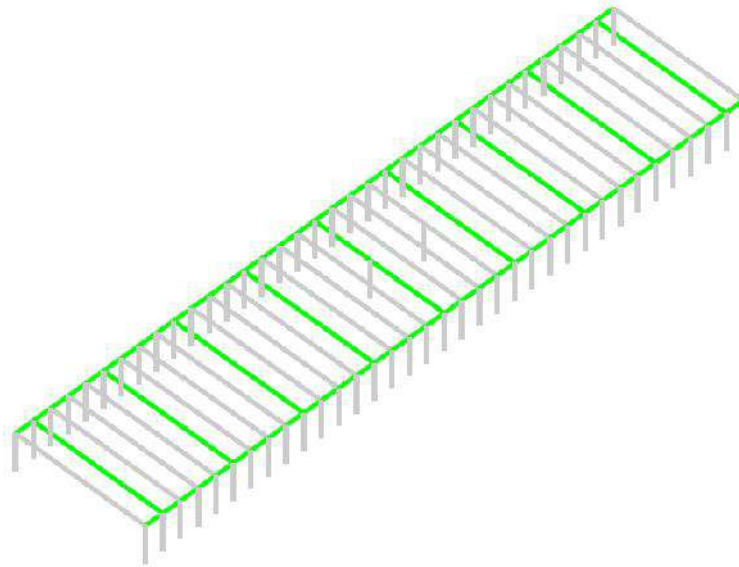


MOMENTOS NEGATIVOS (PISO 4)

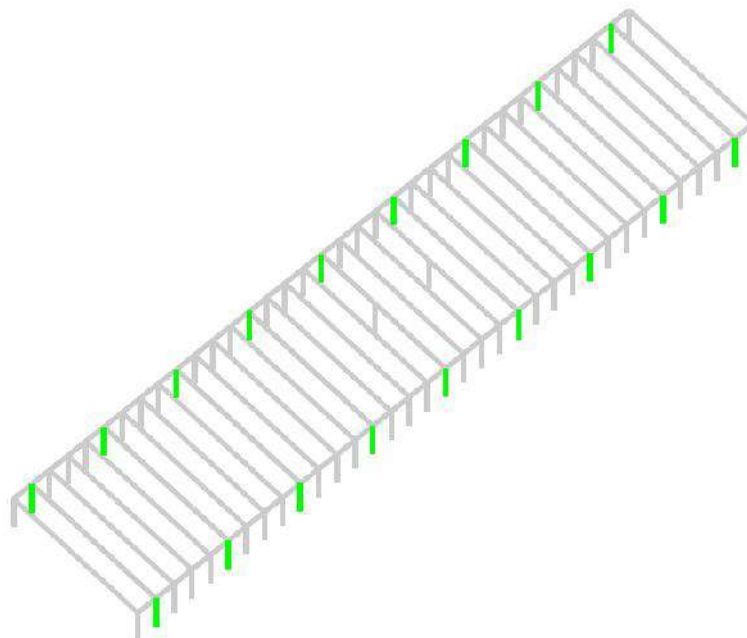


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	--	---

CORTANTE (PISO 4)

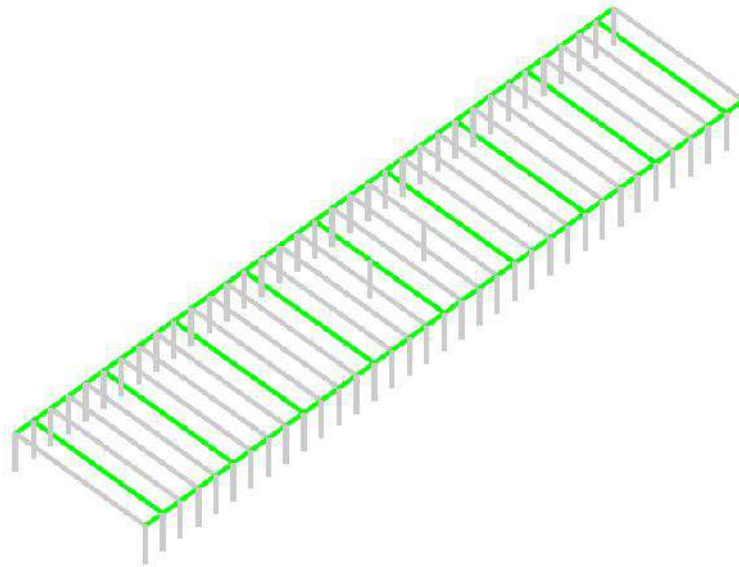


INDICES DE FLEJO COMPRESION (PISO 4)

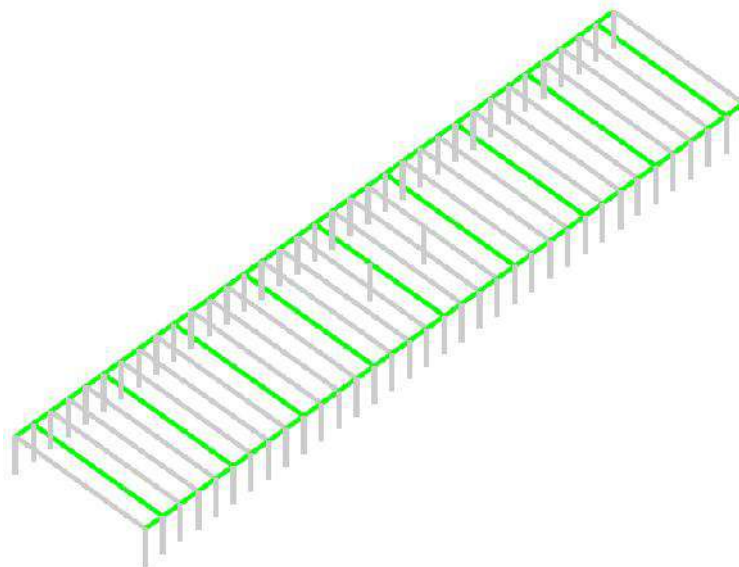


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	--	---

MOMENTOS POSITIVOS (PISO 3)

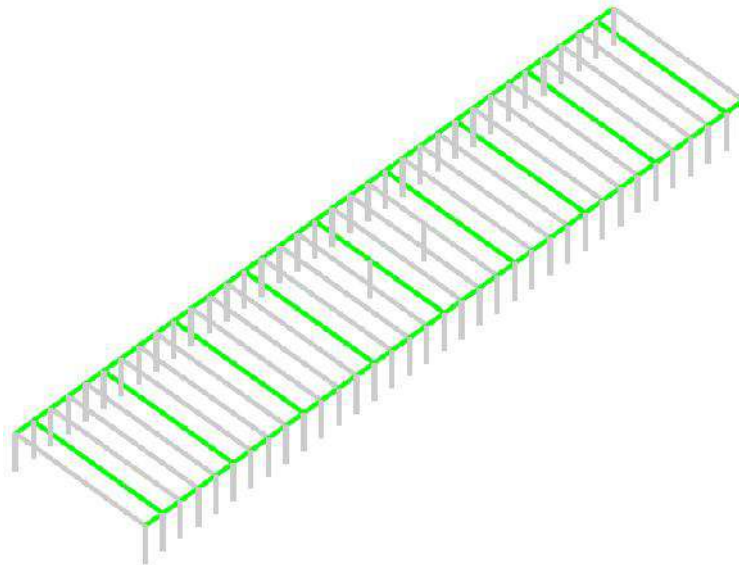


MOMENTOS NEGATIVOS (PISO 3)

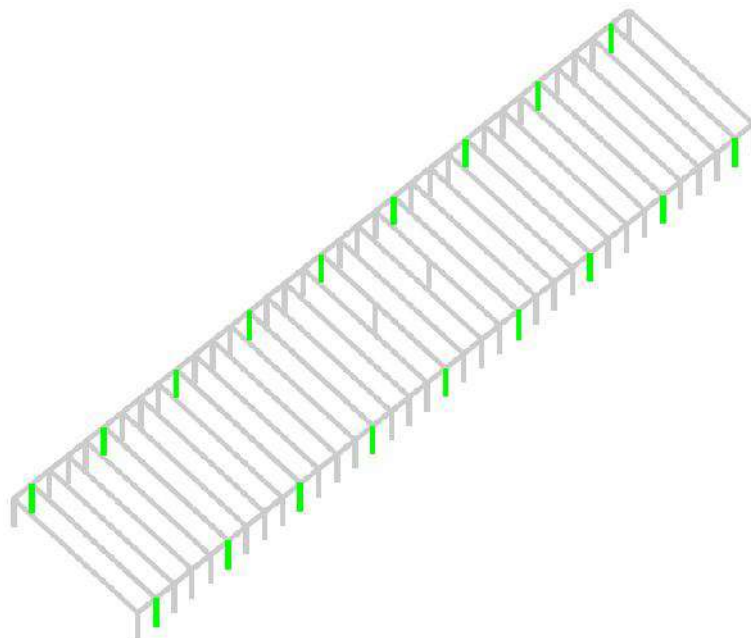


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	--	---

CORTANTE (PISO 3)

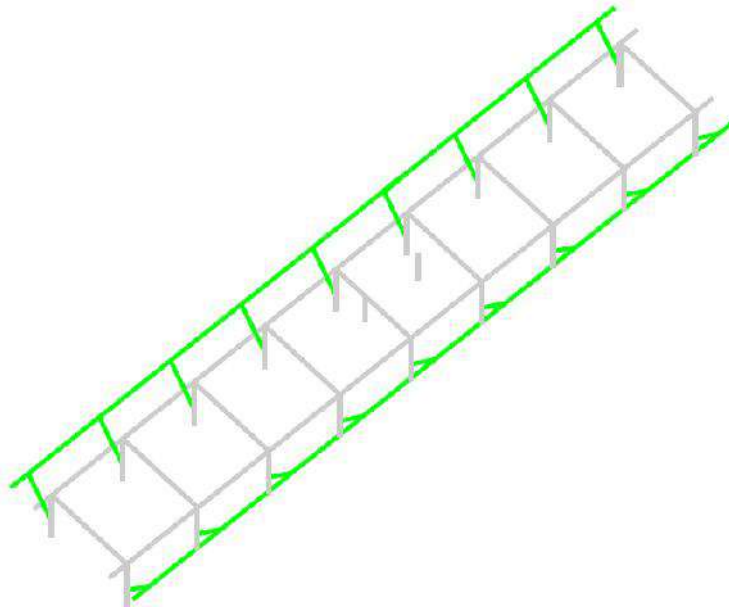


INDICES DE FLEJO COMPRESION (PISO 3)

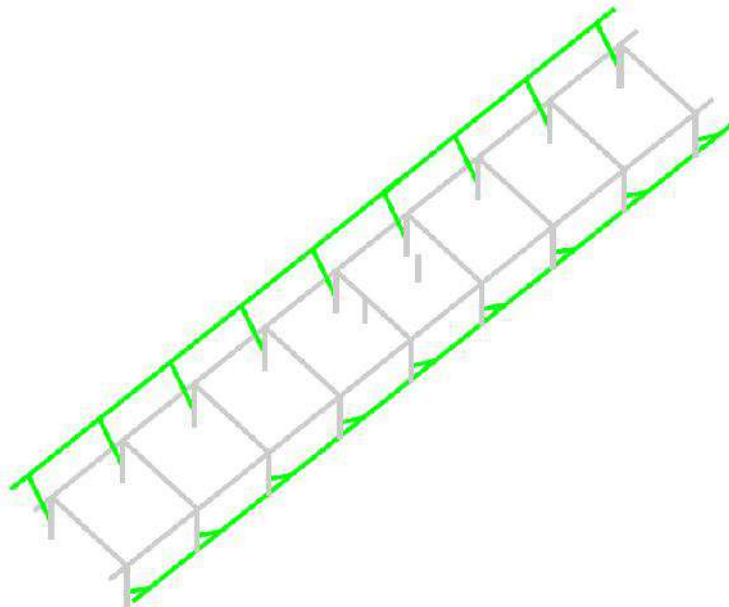


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	--	---

MOMENTOS POSITIVOS (PISO 2)

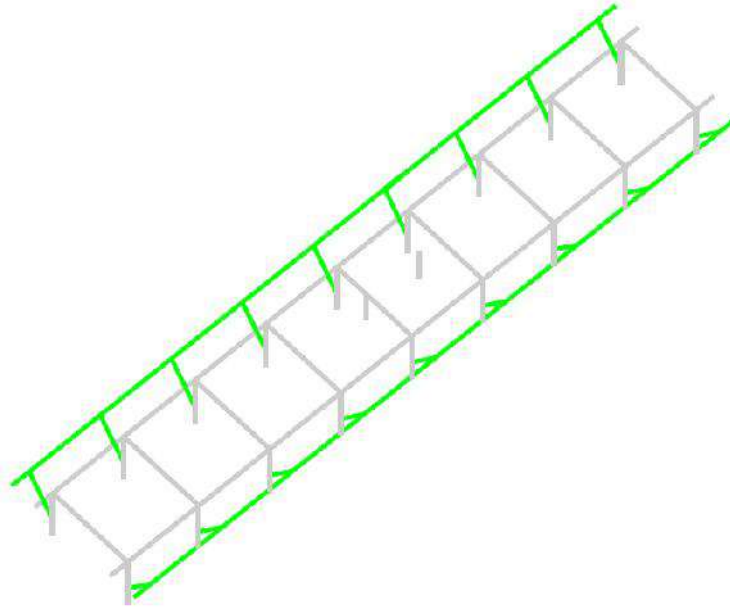


MOMENTOS NEGATIVOS (PISO 2)

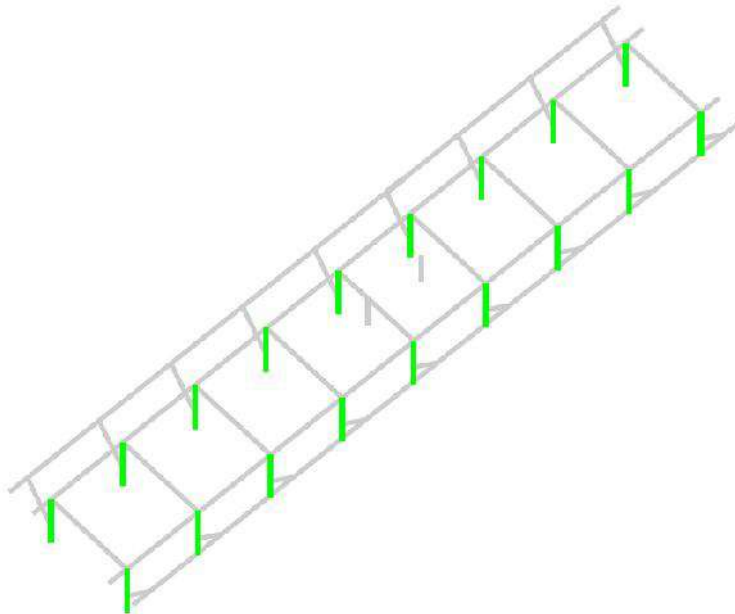


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR 10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.
----------------------------------	--	---

CORTANTE (PISO 2)




INDICES DE FLEXO COMPRESION (PISO 2)



Programa licenciado a TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S

INDICE	ITEM	ELEMENTO	0.54	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 29	Sec. 3 (-18.11Ton)	
0.61	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 10 (-15.5Ton)	0.54	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 6 (-18.2Ton)
0.61	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 0 (-15.6Ton)	0.54	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 7 (-18.2Ton)
0.61	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 10 (-15.6Ton)	0.54	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 9	Sec. 3 (-18.2Ton)
0.61	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 0 (-15.7Ton)	0.54	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 5	Sec. 3 (-18.2Ton)
0.60	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 8 (-15.8Ton)	0.54	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 7 (-18.3Ton)
0.60	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 2 (-15.9Ton)	0.54	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 9 (-18.3Ton)
0.60	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 8 (-16.0Ton)	0.54	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 29	Sec. 1 (-18.3Ton)
0.60	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 2 (-16.0Ton)	0.54	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 5	Sec. 3 (-18.4Ton)
0.59	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 6 (-16.2Ton)	0.54	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 25	Sec. 6 (-18.4Ton)
0.59	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 4 (-16.3Ton)	0.54	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 9 (-18.4Ton)
0.59	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 6 (-16.3Ton)	0.54	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 7 (-18.4Ton)
0.59	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 4 (-16.4Ton)	0.54	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 14	Sec. 2 (-18.4Ton)
0.59	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 0 (-16.5Ton)	0.53	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 9 (-18.4Ton)
0.58	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 29	Sec. 10 (-16.5Ton)	0.53	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 9 (-18.5Ton)
0.58	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 0 (-16.6Ton)	0.53	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 9	Sec. 7 (-18.5Ton)
0.58	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 0 (-16.6Ton)	0.53	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 5	Sec. 1 (-18.6Ton)
0.58	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 9	Sec. 10 (-16.6Ton)	0.53	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 22	Sec. 0 (-18.6Ton)
0.58	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 29	Sec. 10 (-16.7Ton)	0.53	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 9 (-18.6Ton)
0.58	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 0 (-16.7Ton)	0.53	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 26	Sec. 7 (-18.7Ton)
0.58	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 9	Sec. 10 (-16.8Ton)	0.53	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 5	Sec. 1 (-18.7Ton)
0.58	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 0 (-16.8Ton)	0.53	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 9 (-18.8Ton)
0.58	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 2 (-16.8Ton)	0.53	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 14	Sec. 4 (-18.8Ton)
0.58	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 29	Sec. 8 (-16.9Ton)	0.53	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 22	Sec. 2 (-18.8Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 5	Sec. 10 (-16.9Ton)	0.53	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 3 (-18.8Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 2 (-16.9Ton)	0.52	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 14	Sec. 2 (-18.9Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 0 (-16.9Ton)	0.52	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 3 (-19.0Ton)
0.57	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 3 (-17.0Ton)	0.52	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 26	Sec. 9 (-19.0Ton)
0.57	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 2 (-17.0Ton)	0.52	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 17	Sec. 8 (-19.0Ton)
0.57	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 9	Sec. 8 (-17.0Ton)	0.52	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 26	Sec. 9 (-19.0Ton)
0.57	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 7 (-17.0Ton)	0.52	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 18	Sec. 0 (-19.1Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 29	Sec. 7 (-17.1Ton)	0.52	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 25	Sec. 3 (-19.1Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 2 (-17.1Ton)	0.52	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 22	Sec. 4 (-19.1Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 9	Sec. 8 (-17.1Ton)	0.52	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 22	Sec. 0 (-19.1Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 3 (-17.1Ton)	0.52	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 1 (-19.2Ton)
0.57	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 5	Sec. 8 (-17.1Ton)	0.52	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 21	Sec. 10 (-19.2Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 7 (-17.1Ton)	0.52	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 14	Sec. 4 (-19.2Ton)
0.57	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 2 (-17.2Ton)	0.51	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 1 (-19.3Ton)
0.57	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 4 (-17.2Ton)	0.51	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 25	Sec. 3 (-19.4Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 26	Sec. 0 (-17.2Ton)	0.51	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 17	Sec. 6 (-19.4Ton)
0.57	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 29	Sec. 6 (-17.2Ton)	0.51	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 18	Sec. 2 (-19.5Ton)
0.57	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 5	Sec. 8 (-17.2Ton)	0.51	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 17	Sec. 10 (-19.5Ton)
0.57	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 4 (-17.3Ton)	0.51	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 25	Sec. 1 (-19.5Ton)
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 2 (-17.3Ton)	0.51	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 22	Sec. 2 (-19.5Ton)
0.56	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 1 (-17.3Ton)	0.51	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 14	Sec. 7 (-19.5Ton)
0.56	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 4 (-17.3Ton)	0.51	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 21	Sec. 8 (-19.6Ton)
0.56	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 9	Sec. 6 (-17.4Ton)	0.50	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 26	Sec. 1 (-19.7Ton)
0.56	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 9 (-17.4Ton)	0.50	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 18	Sec. 4 (-19.8Ton)
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 29	Sec. 6 (-17.4Ton)	0.50	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 17	Sec. 8 (-19.8Ton)
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 10 (-17.4Ton)	0.50	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 22	Sec. 4 (-19.8Ton)
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 4 (-17.4Ton)				
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 9	Sec. 6 (-17.5Ton)				
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 33	Sec. 1 (-17.5Ton)				
0.56	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 5	Sec. 6 (-17.5Ton)				
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 2	Sec. 9 (-17.5Ton)				
0.56	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 10 (-17.5Ton)				
0.56	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 4 (-17.5Ton)				
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 26	Sec. 2 (-17.5Ton)				
0.56	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 26	Sec. 2 (-17.6Ton)				
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 5	Sec. 6 (-17.6Ton)				
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 30	Sec. 4 (-17.6Ton)				
0.56	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 25	Sec. 10 (-17.7Ton)				
0.55	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 8 (-17.7Ton)				
0.55	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 8 (-17.8Ton)				
0.55	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 26	Sec. 4 (-17.9Ton)				
0.55	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 25	Sec. 10 (-17.9Ton)				
0.55	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 26	Sec. 4 (-17.9Ton)				
0.55	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 7 (-17.9Ton)				
0.55	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 29	Sec. 3 (-18.0Ton)				
0.55	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 25	Sec. 8 (-18.0Ton)				
0.55	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 6	Sec. 7 (-18.0Ton)				
0.55	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 14	Sec. 0 (-18.1Ton)				
0.55	Cortante	V-205/N+4.95 Piso 2 Vano 13	Sec. 6 (-18.1Ton)				
0.55	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 10	Sec. 7 (-18.1Ton)				
0.54	Cortante	V-208/N+4.95 Piso 2 Vano 9	Sec. 3 (-18.1Ton)				

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.7.5 CAPACIDAD DE CIMENTACIÓN



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

VERIFICACION CAPACIDAD DE CIMENTACION - SENA ESTRUCTURA # 4.1

VERIFICACION DE CAPACIDAD - SENA PALOQUEMAO # 4.1	
CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	54.00 ton/m ²
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	18.00 ton/m ²
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnatural + E	36.00 ton/m ²

H.4.7 — FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS

Para cimentaciones se aconsejan los siguientes factores de seguridad indirectos mínimos:

H.4.7.1 — CAPACIDAD PORTANTE DE CIMIENTOS SUPERFICIALES Y CAPACIDAD PORTANTE DE PUNTA DE CIMENTACIONES PROFUNDAS

Para estos casos se aconsejan los siguientes valores:

Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos F_{STCP} Mínimos

Condición	F_{STCP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

CUADRO DE CARGAS (ESTRUCT. #4.1)						verificacion capacidad con cargas de servicio			verificacion capacidad cargas de servicio mas sismo		
						capacidad (ton/m ²)		18.00	capacidad (ton/m ²)		36.00
UBICACIÓN (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA ZAPATA (m ²)	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV)}{CAPACIDAD}$	observacion	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV+E)}{CAPACIDAD}$	observacion
A-6	117.46	20.81	138.27	141.52	9.00	162.00	0.85	cumple	324.00	0.44	cumple
A-7	117.36	20.78	138.14	141.39	9.00	162.00	0.85	cumple	324.00	0.44	cumple
B-6	127.61	26.65	154.25	156.30	9.00	162.00	0.95	cumple	324.00	0.48	cumple
B-7	127.49	26.60	154.09	156.15	9.00	162.00	0.95	cumple	324.00	0.48	cumple
C-6	127.65	27.05	154.70	156.67	9.00	162.00	0.95	cumple	324.00	0.48	cumple
C-7	127.47	26.99	154.46	156.41	9.00	162.00	0.95	cumple	324.00	0.48	cumple
D-6	120.54	24.86	145.40	147.38	9.00	162.00	0.90	cumple	324.00	0.45	cumple
D-7	118.07	24.13	142.19	143.90	9.00	162.00	0.88	cumple	324.00	0.44	cumple
E-6	113.78	22.93	136.72	138.89	9.00	162.00	0.84	cumple	324.00	0.43	cumple
E-7	109.01	21.64	130.65	132.70	9.00	162.00	0.81	cumple	324.00	0.41	cumple
F-6	114.18	23.01	137.19	139.42	9.00	162.00	0.85	cumple	324.00	0.43	cumple
F-7	107.92	21.21	129.12	131.16	9.00	162.00	0.80	cumple	324.00	0.40	cumple
G-6	123.06	25.68	148.74	150.79	9.00	162.00	0.92	cumple	324.00	0.47	cumple
G-7	121.58	25.24	146.82	148.67	9.00	162.00	0.91	cumple	324.00	0.46	cumple
H-6	127.50	26.61	154.11	156.15	9.00	162.00	0.95	cumple	324.00	0.48	cumple



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

VERIFICACION CAPACIDAD DE CIMENTACION - SENA ESTRUCTURA # 4.1

VERIFICACION DE CAPACIDAD - SENA PALOQUEMAO # 4.1	
CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	54.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	18.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnatural + E	36.00 ton/m2

H.4.7 — FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS

Para cimentaciones se aconsejan los siguientes factores de seguridad indirectos mínimos:

H.4.7.1 — CAPACIDAD PORTANTE DE CIMIENTOS SUPERFICIALES Y CAPACIDAD PORTANTE DE PUNTA DE CIMENTACIONES PROFUNDAS

Para estos casos se aconsejan los siguientes valores:

Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos F_{SCP} Mínimos

Condición	F_{SCP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

CUADRO DE CARGAS (ESTRUCT. #4.1)						verificacion capacidad con cargas de servicio			verificacion capacidad cargas de servicio mas sismo		
						capacidad (ton/m2)		18.00	capacidad (ton/m2)		36.00
UBICACIÓN (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA ZAPATA (m2)	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV)}{CAPACIDAD}$	observacion	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV+E)}{CAPACIDAD}$	observacion
H-7	127.34	26.56	153.90	155.95	9.00	162.00	0.95	cumple	324.00	0.48	cumple
I-6	117.67	20.87	138.54	141.79	9.00	162.00	0.86	cumple	324.00	0.44	cumple
I-7	117.58	20.84	138.43	141.67	9.00	162.00	0.85	cumple	324.00	0.44	cumple
E-6'	48.53	13.15	61.69	62.22	9.00	162.00	0.38	cumple	324.00	0.19	cumple
E'-6'	52.56	14.53	67.09	67.94	9.00	162.00	0.41	cumple	324.00	0.21	cumple



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ZAPATA AISLADA CUADRADA

DATOS DE ENTRADA

Carga Columna (ton)	155	
Cap. Portante (ton/m ²)	18	
f'c (Kg/cm ²)	280	
fy (Kg/cm ²)	4200	
Dim. Columna (m)	0,8	0,5
	b	h

PROYECTO
NOMBRE
EJES

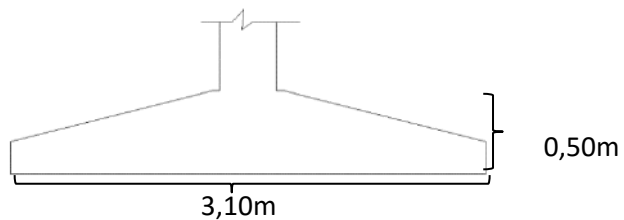
TORRE OCCIDENTAL
ESTRUCTURA 4.1

DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	17,05	
Carga Total (ton)	172,05	
Area necesaria(m ²)	9,56	
Lado zapata (m)	3,09	Adopt. 3,10
Presión Neta (ton/m ²)	16,13	

FLEXION

Dist al borde columna (m)	1,15		
Momento (Ton.m)	33,06		
Momento ult. (Ton.m)	49,59		
Cuantía adoptada	0,0024		
K	0,008879		
Altura Zapata (cm)	42	mas recubrimiento	Adopt 50
Altura de inclinacion (cm)	20		
d adoptado (cm)	42		
As (cm ²)	31,25		
Varilla N°	5		
Area Varilla (cm ²)	1,98		
cantidad	15,8	Adopt. 16	Ambos Sentidos
Separación(cm)	18,4	Adopt. 19	Ambos Sentidos

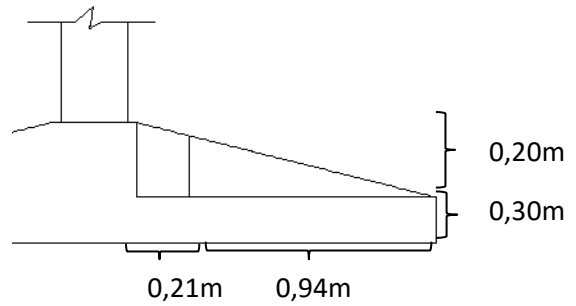


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE

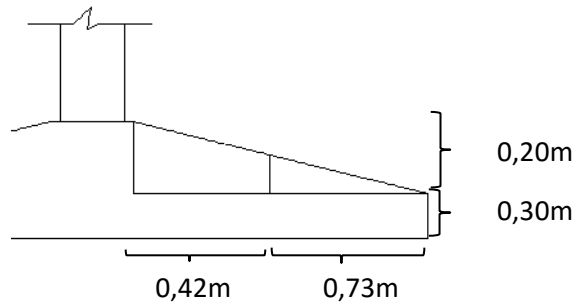
d/2 del borde de la columna

V(d/2)	32,75	ton
Vu	49,12	ton
d	0,39	m
vu	10,30	Kgf/cm ²
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

V(d)	36,50	ton
Vu	54,75	ton
d	0,35	m
vu	5,01	Kgf/cm ²
vc	6,65	Ok



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ZAPATA AISLADA CUADRADA

DATOS DE ENTRADA

Carga Columna (ton)	117	
Cap. Portante (ton/m2)	18	
f'c (Kg/cm2)	280	
fy (Kg/cm2)	4200	
Dim. Columna (m)	0,25	0,5
	b	h

PROYECTO
NOMBRE
EJES

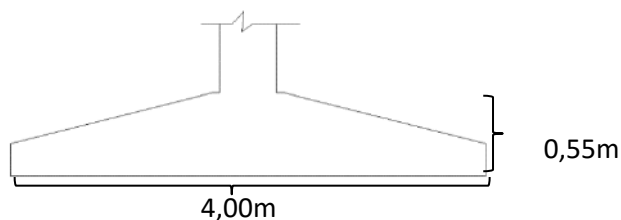
TORRE OCCIDENTAL
ESTRUCTURA 3.2
B-2, A-2, C-2, B-1'

DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	12,87	
Carga Total (ton)	129,87	
Area necesaria(m2)	7,22	
Lado zapata (m)	2,69	Adopt. 4,00
Presión Neta (ton/m2)	7,31	

FLEXION

Dist al borde columna (m)	1,875		
Momento (Ton.m)	51,42		
Momento ult. (Ton.m)	77,12		
Cuantía adoptada	0,0024		
K	0,008879		
Altura Zapata (cm)	47	mas recubrimiento	Adopt 55
Altura de inclinacion (cm)	20		
d adoptado (cm)	47		
As (cm2)	45,12		
Varilla N°	6		
Area Varilla (cm2)	2,85		
cantidad	15,8	Adopt. 16	Ambos Sentidos
Separación(cm)	24,1	Adopt. 24	Ambos Sentidos

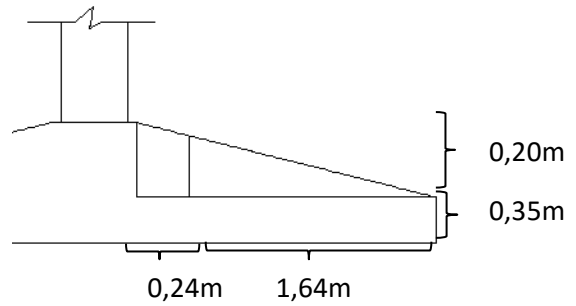


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE

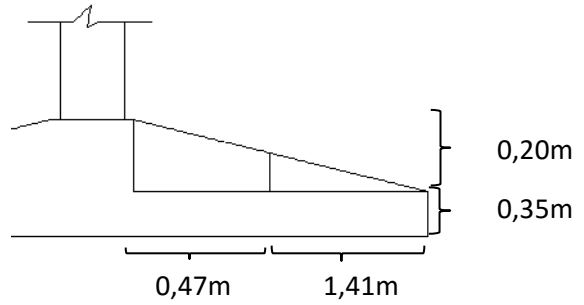
d/2 del borde de la columna


V(d/2)	28,30	ton
Vu	42,45	ton
d	0,45	m
vu	13,11	Kgf/cm2
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

V(d)	41,10	ton
Vu	61,64	ton
d	0,42	m
vu	3,63	Kgf/cm2
vc	6,65	Ok



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
----------------------------------	---	--

11.7.6 REPORTES ETABS



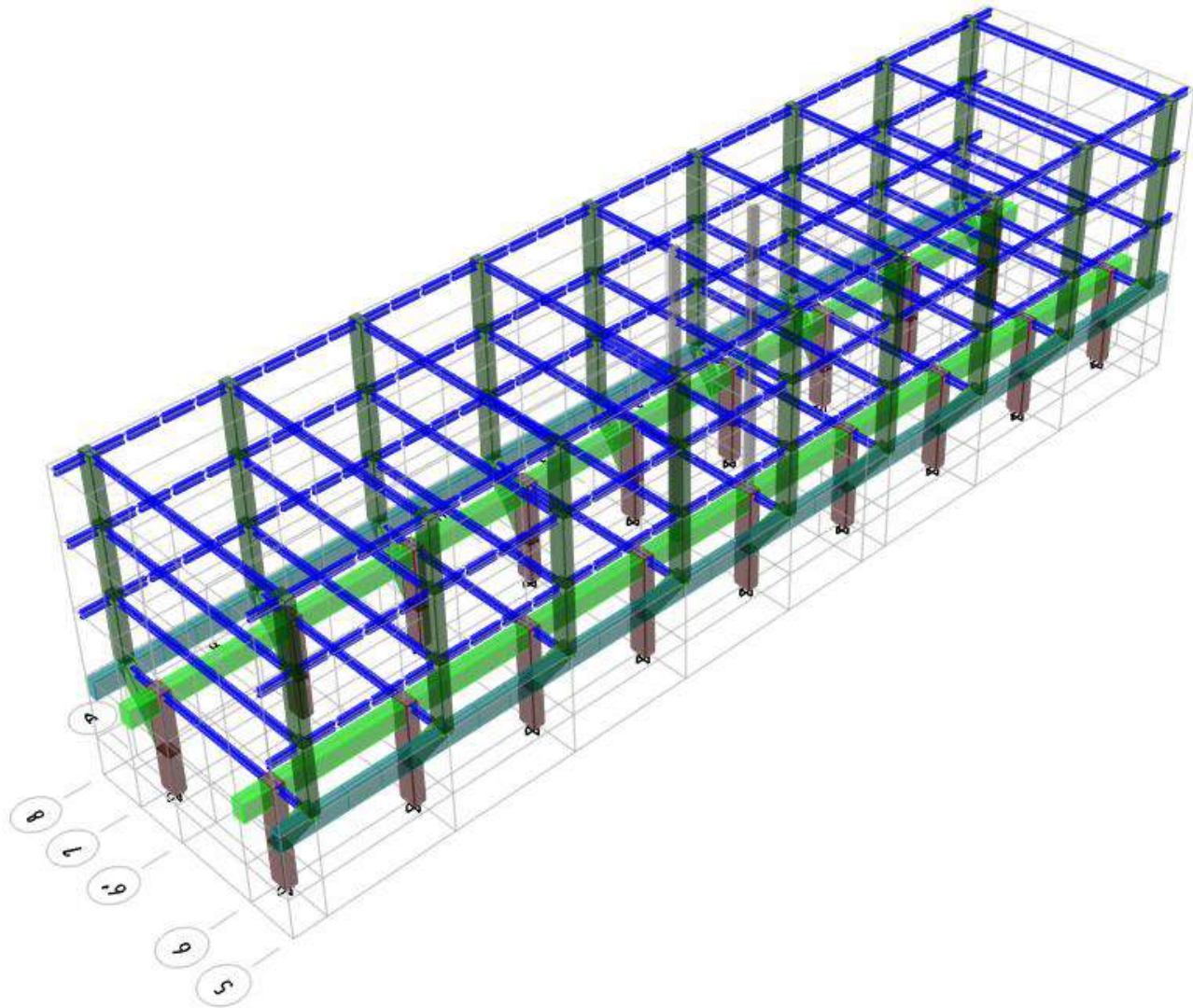
**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmico resistente NSR-10 de edificaciones del SENA - Tipo 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3 y 4'.

ETABS[®] 2015
Integrated Building Design Software



Project Report

Model File: SENABogGru1Paloq#4.1TorOri-R, Revision 0
02/06/2016

Table of Contents

1. Structure Data	5
1.1 Story Data	5
2. Properties	6
2.1 Materials	6
3. Assignments	7
3.1 Frame Assignments	7
4. Loads	14
4.1 Load Patterns	14
4.2 Applied Loads	14
4.2.1 Area Loads	14
4.3 Functions	14
4.3.1 Response Spectrum Functions	14
4.4 Load Cases	19
4.5 Load Combinations	19
5. Analysis Results	21
5.1 Modal Results	21
5.2 Named Plots	22
5.2.1 Steel Frame Design	27

List of Figures

Figure 5-1 Modelo Extruído 3D	22
Figure 5-2 Planta Estructural N+4.95	22
Figure 5-3 Identificación Secciones N+4.95	23
Figure 5-4 Identificación Labels N+4.95	23
Figure 5-5 Índices N+4.95	24
Figure 5-6 Índices N+8.15	24
Figure 5-7 Índices N+14.55	25
Figure 5-8 Índices N+11.35	25
Figure 5-9 Planta Estructural N+8.15 a N+14.55	26
Figure 5-10 Identificación Labels N+8.15 a N+14.55	26
Figure 5-11 Identificación Secciones N+8.15 a N+14.55	27

List of Tables

Table 1.1 Story Data	5
Table 2.1 Material Properties - Summary	6
Table 3.1 Frame Assignments - Summary	7
Table 4.1 Load Patterns	14
Table 4.2 Shell Loads - Uniform	14
Table 4.3 Response Spectrum Function - User	14
Table 4.4 Load Cases - Summary	19
Table 4.5 Load Combinations	19
Table 5.1 Modal Periods and Frequencies	21
Table 5.2 Modal Participating Mass Ratios	21
Table 5.3 Modal Load Participation Ratios	22
Table 5.4 Steel Frame Preferences - AISC 360-10	28
Table 5.5 Steel Frame Summary - AISC 360-10	28

1 Structure Data

This chapter provides model geometry information, including items such as story levels, point coordinates, and element connectivity.

1.1 Story Data

Table 1.1 - Story Data

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
N+14.55 Cubierta	3200	14550	Yes	None	No
N+11.35 Piso 4	3200	11350	No	N+14.55 Cubierta	No
N+8.15 Piso 3	3200	8150	No	N+14.55 Cubierta	No
N+4.95 Piso 2	3050	4950	No	None	No
N+1.90 Diag.	1900	1900	No	None	No
N+0.00 Piso 1	0	0	No	None	No

2 Properties

This chapter provides property information for materials, frame sections, shell sections, and links.

2.1 Materials

Table 2.1 - Material Properties - Summary

Name	Type	E kgf/mm ²	ν	Unit Weight kgf/m ³	Design Strengths
A36	Steel	20394.32	0.3	7849.05	Fy=25.8 kgf/mm ² , Fu=41.6 kgf/mm ²
A992Fy50	Steel	20389.02	0.3	7849.05	Fy=35.15 kgf/mm ² , Fu=45.7 kgf/mm ²
f'c = 31.916 Mpa	Concrete	2707.58	0.2	2447.32	Fc=3.25 kgf/mm ²
Fy = 420 Mpa	Rebar	20389.02	0.3	7849.05	Fy=42.83 kgf/mm ² , Fu=64.24 kgf/mm ²

3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

3.1 Frame Assignments

Table 3.1 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+14.55 Cubierta	B1	319	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B141	331	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B145	343	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B149	355	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B157	379	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B161	391	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B165	403	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B225	773	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B226	537	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B227	538	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B228	539	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B229	540	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B230	541	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B231	542	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B232	543	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B233	544	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B234	545	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B235	546	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B236	547	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B237	548	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B238	549	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B239	550	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B240	551	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B241	552	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B242	553	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B243	554	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B244	555	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B245	556	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B246	557	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55	B247	558	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
Cubierta									
N+14.55 Cubierta	B248	559	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B249	560	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B250	561	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B251	562	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B252	563	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B253	564	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B254	565	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B255	566	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B256	567	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B257	774	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B258	569	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B259	570	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B260	571	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B261	572	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B262	573	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B263	574	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B264	575	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B265	576	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B266	577	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B267	578	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B268	579	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B269	580	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B270	581	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B271	582	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B272	583	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B273	584	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B274	585	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B275	586	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B276	587	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B277	588	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B278	589	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B279	590	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B280	591	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+14.55 Cubierta	B281	592	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B282	593	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B283	594	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B284	595	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B285	596	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B286	597	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B287	598	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B288	599	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B89	568	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B90	600	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B100	415	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B105	758	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B106	759	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B97	793	Beam	6300	IPE300	IPE300		500	
N+14.55 Cubierta	B98	794	Beam	4760	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B1	320	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B141	332	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B145	344	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B149	356	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B157	380	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B161	392	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B165	404	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B225	775	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B226	601	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B227	602	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B228	603	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B229	604	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B230	605	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B231	606	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B232	607	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B233	608	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B234	609	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B235	610	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso	B236	611	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
4									
N+11.35 Piso 4	B237	612	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B238	613	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B239	614	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B240	615	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B241	616	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B242	617	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B243	618	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B244	619	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B245	620	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B246	621	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B247	622	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B248	623	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B249	624	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B250	625	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B251	626	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B252	627	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B253	628	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B254	629	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B255	630	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B256	631	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B257	776	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B258	633	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B259	634	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B260	635	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B261	636	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B262	637	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B263	638	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B264	639	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B265	640	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B266	641	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B267	642	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B268	643	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B269	644	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+11.35 Piso 4	B270	645	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B271	646	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B272	647	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B273	648	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B274	649	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B275	650	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B276	651	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B277	652	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B278	653	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B279	654	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B280	655	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B281	656	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B282	657	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B283	658	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B284	659	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B285	660	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B286	661	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B287	662	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B288	663	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B89	632	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B90	664	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B100	416	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B105	760	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B106	761	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B97	795	Beam	6300	IPE300	IPE300		500	
N+11.35 Piso 4	B98	796	Beam	4760	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B1	318	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B141	330	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B145	342	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B149	354	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B157	378	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B161	390	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B165	402	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B225	777	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B226	665	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B227	666	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B228	667	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B229	668	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+8.15 Piso 3	B230	669	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B231	670	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B232	671	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B233	672	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B234	673	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B235	674	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B236	675	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B237	676	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B238	677	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B239	678	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B240	679	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B241	680	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B242	681	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B243	682	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B244	683	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B245	684	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B246	685	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B247	686	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B248	687	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B249	688	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B250	689	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B251	690	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B252	691	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B253	692	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B254	693	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B255	694	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B256	695	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B257	778	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B258	697	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B259	698	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B260	699	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B261	700	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B262	701	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B263	702	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B264	703	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B265	704	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B266	705	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B267	706	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B268	707	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B269	708	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B270	709	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B271	710	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B272	711	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B273	712	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B274	713	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B275	714	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B276	715	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B277	716	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B278	717	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B279	718	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B280	719	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B281	720	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B282	721	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B283	722	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+8.15 Piso 3	B284	723	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B285	724	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B286	725	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B287	726	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B288	727	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B89	696	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B90	728	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B100	414	Beam	11060	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B105	762	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B106	763	Beam	1500	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B97	791	Beam	6300	IPE300	IPE300		500	
N+8.15 Piso 3	B98	792	Beam	4760	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B6	217	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B7	218	Beam	6810	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B8	219	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B15	220	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B16	221	Beam	6810	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B17	222	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B24	223	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B25	224	Beam	6810	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B26	225	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B33	226	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B34	227	Beam	6810	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B35	228	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B42	229	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B44	231	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B51	232	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B52	233	Beam	6810	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B53	234	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B60	235	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B120	236	Beam	6810	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B121	237	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B128	238	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B129	239	Beam	6810	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B130	240	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B3	241	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B5	242	Beam	6810	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B88	243	Beam	2125	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B93	787	Beam	4175	IPE300	IPE300		500	
N+4.95 Piso 2	B94	788	Beam	2635	IPE300	IPE300		500	

4 Loads

This chapter provides loading information as applied to the model.

4.1 Load Patterns

Table 4.1 - Load Patterns

Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Load
Dead	Dead	1	
Live	Live	0	
RoofLive	Roof Live	0	
SuperDead	Superimposed Dead	0	
Fix	Seismic	0	User Coefficient
Fiy	Seismic	0	User Coefficient
Fix(d)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
Fiy(d)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
Fix(u)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient
Fiy(u)	Seismic (Drift)	0	User Coefficient

4.2 Applied Loads

4.2.1 Area Loads

Table 4.2 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kgf/m ²
N+11.35 Piso 4	F2	4	Live	Gravity	203.94
N+8.15 Piso 3	F2	2	Live	Gravity	203.94
N+4.95 Piso 2	F2	1	Live	Gravity	203.94
N+14.55 Cubierta	F2	3	RoofLive	Gravity	203.94
N+14.55 Cubierta	F2	3	SuperDead	Gravity	139.7
N+11.35 Piso 4	F2	4	SuperDead	Gravity	253.91
N+8.15 Piso 3	F2	2	SuperDead	Gravity	281.44
N+4.95 Piso 2	F2	1	SuperDead	Gravity	230.46

4.3 Functions

4.3.1 Response Spectrum Functions

Table 4.3 - Response Spectrum Function - User

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Dis.Aluv100-Aluv200	0	0.527	5
Dis.Aluv100-Aluv200	0.1	0.527	
Dis.Aluv100-Aluv200	0.2	0.527	
Dis.Aluv100-Aluv200	0.3	0.527	
Dis.Aluv100-Aluv200	0.4	0.527	
Dis.Aluv100-	0.5	0.527	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
Dis.Aluv100-Aluv200	0.6	0.527	
Dis.Aluv100-Aluv200	0.7	0.527	
Dis.Aluv100-Aluv200	0.8	0.527	
Dis.Aluv100-Aluv200	0.9	0.527	
Dis.Aluv100-Aluv200	1	0.527	
Dis.Aluv100-Aluv200	1.1	0.527	
Dis.Aluv100-Aluv200	1.2	0.509	
Dis.Aluv100-Aluv200	1.3	0.485	
Dis.Aluv100-Aluv200	1.4	0.45	
Dis.Aluv100-Aluv200	1.5	0.42	
Dis.Aluv100-Aluv200	1.6	0.394	
Dis.Aluv100-Aluv200	1.7	0.371	
Dis.Aluv100-Aluv200	1.8	0.35	
Dis.Aluv100-Aluv200	1.9	0.332	
Dis.Aluv100-Aluv200	2	0.315	
Dis.Aluv100-Aluv200	2.1	0.3	
Dis.Aluv100-Aluv200	2.2	0.286	
Dis.Aluv100-Aluv200	2.3	0.274	
Dis.Aluv100-Aluv200	2.4	0.263	
Dis.Aluv100-Aluv200	2.5	0.252	
Dis.Aluv100-Aluv200	2.6	0.242	
Dis.Aluv100-Aluv200	2.7	0.233	
Dis.Aluv100-Aluv200	2.8	0.225	
Dis.Aluv100-Aluv200	2.9	0.217	
Dis.Aluv100-Aluv200	3	0.21	
Dis.Aluv100-Aluv200	3.1	0.203	
Dis.Aluv100-Aluv200	3.2	0.197	
Dis.Aluv100-Aluv200	3.3	0.191	
Dis.Aluv100-Aluv200	3.4	0.185	
Dis.Aluv100-Aluv200	3.5	0.18	
Dis.Aluv100-Aluv200	3.6	0.17	
Dis.Aluv100-Aluv200	3.7	0.161	
Dis.Aluv100-Aluv200	3.8	0.153	
Dis.Aluv100-Aluv200	3.9	0.145	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Dis.Aluv100-Aluv200	4	0.138	
Dis.Aluv100-Aluv200	4.1	0.131	
Dis.Aluv100-Aluv200	4.2	0.125	
Dis.Aluv100-Aluv200	4.3	0.119	
Dis.Aluv100-Aluv200	4.4	0.114	
Dis.Aluv100-Aluv200	4.5	0.109	
Dis.Aluv100-Aluv200	4.6	0.104	
Dis.Aluv100-Aluv200	4.7	0.1	
Dis.Aluv100-Aluv200	4.8	0.096	
Dis.Aluv100-Aluv200	4.9	0.092	
Dis.Aluv100-Aluv200	5	0.088	
Dis.Aluv100-Aluv200	5.1	0.085	
Dis.Aluv100-Aluv200	5.2	0.082	
Dis.Aluv100-Aluv200	5.3	0.078	
Dis.Aluv100-Aluv200	5.4	0.076	
Dis.Aluv100-Aluv200	5.5	0.073	
Dis.Aluv100-Aluv200	5.6	0.07	
Dis.Aluv100-Aluv200	5.7	0.068	
Dis.Aluv100-Aluv200	5.8	0.066	
Dis.Aluv100-Aluv200	5.9	0.063	
Dis.Aluv100-Aluv200	6	0.061	
Dis.Aluv100-Aluv200	6.1	0.059	
Dis.Aluv100-Aluv200	6.3	0.056	
Dis.Aluv100-Aluv200	7.3	0.041	
Dis.Aluv100-Aluv200	8.3	0.032	
Dis.Aluv100-Aluv200	9.3	0.025	
Dis.Aluv100-Aluv200	10	0.022	
Der.Aluv100-Aluv200	0	0.422	5
Der.Aluv100-Aluv200	0.1	0.422	
Der.Aluv100-Aluv200	0.2	0.422	
Der.Aluv100-Aluv200	0.3	0.422	
Der.Aluv100-Aluv200	0.4	0.422	
Der.Aluv100-Aluv200	0.5	0.422	
Der.Aluv100-Aluv200	0.6	0.422	
Der.Aluv100-Aluv200	0.7	0.422	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
Der.Aluv100- Aluv200	0.8	0.422	
Der.Aluv100- Aluv200	0.9	0.422	
Der.Aluv100- Aluv200	1	0.422	
Der.Aluv100- Aluv200	1.1	0.422	
Der.Aluv100- Aluv200	1.2	0.407	
Der.Aluv100- Aluv200	1.3	0.388	
Der.Aluv100- Aluv200	1.4	0.36	
Der.Aluv100- Aluv200	1.5	0.336	
Der.Aluv100- Aluv200	1.6	0.315	
Der.Aluv100- Aluv200	1.7	0.296	
Der.Aluv100- Aluv200	1.8	0.28	
Der.Aluv100- Aluv200	1.9	0.265	
Der.Aluv100- Aluv200	2	0.252	
Der.Aluv100- Aluv200	2.1	0.24	
Der.Aluv100- Aluv200	2.2	0.229	
Der.Aluv100- Aluv200	2.3	0.219	
Der.Aluv100- Aluv200	2.4	0.21	
Der.Aluv100- Aluv200	2.5	0.202	
Der.Aluv100- Aluv200	2.6	0.194	
Der.Aluv100- Aluv200	2.7	0.187	
Der.Aluv100- Aluv200	2.8	0.18	
Der.Aluv100- Aluv200	2.9	0.174	
Der.Aluv100- Aluv200	3	0.168	
Der.Aluv100- Aluv200	3.1	0.163	
Der.Aluv100- Aluv200	3.2	0.158	
Der.Aluv100- Aluv200	3.3	0.153	
Der.Aluv100- Aluv200	3.4	0.148	
Der.Aluv100- Aluv200	3.5	0.144	
Der.Aluv100- Aluv200	3.6	0.136	
Der.Aluv100- Aluv200	3.7	0.129	
Der.Aluv100- Aluv200	3.8	0.122	
Der.Aluv100- Aluv200	3.9	0.116	
Der.Aluv100- Aluv200	4	0.11	
Der.Aluv100- Aluv200	4.1	0.105	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Der.Aluv100- Aluv200	4.2	0.1	
Der.Aluv100- Aluv200	4.3	0.095	
Der.Aluv100- Aluv200	4.4	0.091	
Der.Aluv100- Aluv200	4.5	0.087	
Der.Aluv100- Aluv200	4.6	0.083	
Der.Aluv100- Aluv200	4.7	0.08	
Der.Aluv100- Aluv200	4.8	0.077	
Der.Aluv100- Aluv200	4.9	0.073	
Der.Aluv100- Aluv200	5	0.071	
Der.Aluv100- Aluv200	5.1	0.068	
Der.Aluv100- Aluv200	5.2	0.065	
Der.Aluv100- Aluv200	5.3	0.063	
Der.Aluv100- Aluv200	5.4	0.06	
Der.Aluv100- Aluv200	5.5	0.058	
Der.Aluv100- Aluv200	5.6	0.056	
Der.Aluv100- Aluv200	5.7	0.054	
Der.Aluv100- Aluv200	5.8	0.052	
Der.Aluv100- Aluv200	5.9	0.051	
Der.Aluv100- Aluv200	6	0.049	
Der.Aluv100- Aluv200	6.1	0.047	
Der.Aluv100- Aluv200	6.3	0.044	
Der.Aluv100- Aluv200	7.3	0.033	
Der.Aluv100- Aluv200	8.3	0.026	
Der.Aluv100- Aluv200	9.3	0.02	
Der.Aluv100- Aluv200	10	0.018	
Umb.Aluv100- Aluv200	0	0.06	5
Umb.Aluv100- Aluv200	0.1	0.1464	
Umb.Aluv100- Aluv200	0.203	0.2199	
Umb.Aluv100- Aluv200	0.24	0.234	
Umb.Aluv100- Aluv200	0.4	0.234	
Umb.Aluv100- Aluv200	0.5	0.234	
Umb.Aluv100- Aluv200	0.6	0.234	
Umb.Aluv100- Aluv200	0.7	0.234	
Umb.Aluv100- Aluv200	0.8	0.234	
Umb.Aluv100- Aluv200	0.9	0.234	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
Umb.Aluv100-Aluv200	1.04	0.2335	
Umb.Aluv100-Aluv200	1.1	0.2266	
Umb.Aluv100-Aluv200	1.2	0.2168	
Umb.Aluv100-Aluv200	1.3	0.2008	
Umb.Aluv100-Aluv200	1.4	0.1864	
Umb.Aluv100-Aluv200	1.5	0.174	
Umb.Aluv100-Aluv200	1.6	0.1631	
Umb.Aluv100-Aluv200	1.7	0.1535	
Umb.Aluv100-Aluv200	1.8	0.145	
Umb.Aluv100-Aluv200	1.9	0.1374	
Umb.Aluv100-Aluv200	2	0.1305	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.1	0.1243	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.2	0.1186	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.234	0.1168	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.3	0.1135	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.4	0.1088	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.5	0.1044	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.6	0.1004	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.7	0.0967	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.8	0.0932	
Umb.Aluv100-Aluv200	2.9	0.09	
Umb.Aluv100-Aluv200	3	0.087	
Umb.Aluv100-Aluv200	3.1	0.0842	
Umb.Aluv100-Aluv200	3.2	0.0816	
Umb.Aluv100-Aluv200	3.3	0.0791	
Umb.Aluv100-Aluv200	3.4	0.0768	
Umb.Aluv100-Aluv200	3.5	0.0746	
Umb.Aluv100-Aluv200	3.6	0.0705	
Umb.Aluv100-Aluv200	3.7	0.0667	
Umb.Aluv100-Aluv200	3.8	0.0633	
Umb.Aluv100-Aluv200	3.9	0.0601	
Umb.Aluv100-Aluv200	4	0.0571	
Umb.Aluv100-Aluv200	4.1	0.0543	
Umb.Aluv100-Aluv200	4.2	0.0518	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Umb.Aluv100-Aluv200	4.3	0.0494	
Umb.Aluv100-Aluv200	4.4	0.0472	
Umb.Aluv100-Aluv200	4.5	0.0451	
Umb.Aluv100-Aluv200	4.6	0.0432	
Umb.Aluv100-Aluv200	4.7	0.0414	
Umb.Aluv100-Aluv200	4.8	0.0396	
Umb.Aluv100-Aluv200	4.9	0.038	
Umb.Aluv100-Aluv200	5	0.0365	
Umb.Aluv100-Aluv200	5.1	0.0351	
Umb.Aluv100-Aluv200	5.2	0.0338	
Umb.Aluv100-Aluv200	5.3	0.0325	
Umb.Aluv100-Aluv200	5.4	0.0313	
Umb.Aluv100-Aluv200	5.5	0.0302	
Umb.Aluv100-Aluv200	5.6	0.0291	
Umb.Aluv100-Aluv200	5.7	0.0281	
Umb.Aluv100-Aluv200	5.8	0.0272	
Umb.Aluv100-Aluv200	5.9	0.0262	
Umb.Aluv100-Aluv200	6	0.0254	
Umb.Aluv100-Aluv200	6.1	0.0245	
Umb.Aluv100-Aluv200	6.2	0.0238	
Umb.Aluv100-Aluv200	6.3	0.023	
Umb.Aluv100-Aluv200	6.4	0.0223	
Umb.Aluv100-Aluv200	6.5	0.0216	
Umb.Aluv100-Aluv200	6.6	0.021	
Umb.Aluv100-Aluv200	6.7	0.0203	
Umb.Aluv100-Aluv200	6.8	0.0198	
Umb.Aluv100-Aluv200	6.9	0.0192	
Umb.Aluv100-Aluv200	7	0.0186	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.1	0.0181	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.2	0.0176	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.3	0.0171	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.4	0.0167	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.5	0.0162	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.6	0.0158	
Umb.Aluv100-	7.7	0.0154	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Aluv200			
Umb.Aluv100-Aluv200	7.8	0.015	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.9	0.0146	
Umb.Aluv100-Aluv200	8	0.0143	

4.4 Load Cases

Table 4.4 - Load Cases - Summary

Name	Type
Fsx	Response Spectrum
Fsy	Response Spectrum
Fsx(d)	Response Spectrum
Fsy(d)	Response Spectrum
Fsx(u)	Response Spectrum
Fsy(u)	Response Spectrum

4.5 Load Combinations

Table 4.5 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
1.4D	SuperDead	1.4	Linear Add	No
1.4D	Dead	1.4		No
1.2D+1.6L+0.5Lr	SuperDead	1.2	Linear Add	No
1.2D+1.6L+0.5Lr	Dead	1.2		No
1.2D+1.6L+0.5Lr	Live	1.6		No
1.2D+1.6L+0.5Lr	RoofLive	0.5		No
0.9D+1.0Ex	SuperDead	0.9	Linear Add	No
0.9D+1.0Ex	Dead	0.9		No
0.9D+1.0Ex	Fsx	0.25		No
0.9D+1.0Ey	SuperDead	0.9	Linear Add	No
0.9D+1.0Ey	Dead	0.9		No
0.9D+1.0Ey	Fsy	0.25		No
1.2D+1.0Ex+1.0L	SuperDead	1.2	Linear Add	No
1.2D+1.0Ex+1.0L	Dead	1.2		No
1.2D+1.0Ex+1.0L	Fsx	0.25		No
1.2D+1.0Ex+1.0L	Live	1		No
1.2D+1.0Ey+1.0L	SuperDead	1.2	Linear Add	No
1.2D+1.0Ey+1.0L	Dead	1.2		No
1.2D+1.0Ey+1.0L	Fsy	0.25		No
1.2D+1.0Ey+1.0L	Live	1		No

5 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

5.1 Modal Results

Table 5.1 - Modal Periods and Frequencies

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	Circular Frequency rad/sec	Eigenvalue rad ² /sec ²
Modal	1	0.86	1.163	7.3061	53.3791
Modal	2	0.777	1.287	8.0871	65.4009
Modal	3	0.662	1.511	9.493	90.1179
Modal	4	0.25	4.008	25.1804	634.0522
Modal	5	0.225	4.454	27.985	783.1599
Modal	6	0.223	4.483	28.1688	793.4821
Modal	7	0.142	7.053	44.3124	1963.5887
Modal	8	0.117	8.521	53.5394	2866.4726
Modal	9	0.116	8.589	53.9641	2912.1227
Modal	10	0.096	10.426	65.511	4291.6889
Modal	11	0.066	15.141	95.1311	9049.9194
Modal	12	0.066	15.189	95.4384	9108.4846

Table 5.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.86	0	0.7162	0	0	0.7162	0
Modal	2	0.777	0.0002	0.0006	0	0.0002	0.7168	0
Modal	3	0.662	0.8384	0	0	0.8386	0.7168	0
Modal	4	0.25	0.1376	0	0	0.9762	0.7168	0
Modal	5	0.225	3.091E-06	0.1702	0	0.9762	0.8871	0
Modal	6	0.223	1.412E-05	0.0343	0	0.9762	0.9213	0
Modal	7	0.142	0.0102	0	0	0.9864	0.9213	0
Modal	8	0.117	0	0.0574	0	0.9864	0.9787	0
Modal	9	0.116	5.181E-07	0.0007	0	0.9864	0.9793	0
Modal	10	0.096	0.0008	0	0	0.9872	0.9793	0
Modal	11	0.066	0	0.0001	0	0.9872	0.9794	0
Modal	12	0.066	0	0.0067	0	0.9872	0.9861	0

Table 5.2 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.298	0	0.0005	0.298	0	0.0005
Modal	2	0.0002	0.0001	0.7213	0.2983	0.0001	0.7219
Modal	3	0	0.1734	0.0002	0.2983	0.1735	0.7221
Modal	4	0	0.7331	4.819E-05	0.2983	0.9066	0.7221
Modal	5	0.3965	1.905E-05	0.0348	0.6948	0.9066	0.7569
Modal	6	0.0811	0.0001	0.1698	0.7758	0.9067	0.9267
Modal	7	0	0.0191	8.715E-06	0.7758	0.9258	0.9267
Modal	8	0.1355	0	0.0006	0.9114	0.9258	0.9274
Modal	9	0.0016	1.139E-06	0.0525	0.913	0.9258	0.9799
Modal	10	0	0.0101	0	0.913	0.9359	0.9799
Modal	11	0.0002	0	0.0062	0.9132	0.9359	0.9861
Modal	12	0.0235	0	0.0001	0.9367	0.9359	0.9861

Table 5.3 - Modal Load Participation Ratios

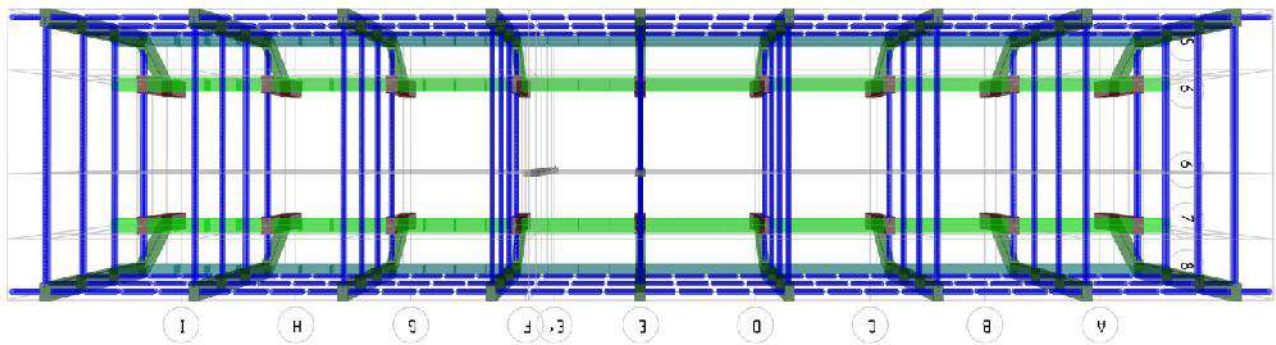
Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
------	-----------	------	----------	-----------

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	98.72
Modal	Acceleration	UY	100	98.61
Modal	Acceleration	UZ	0	0

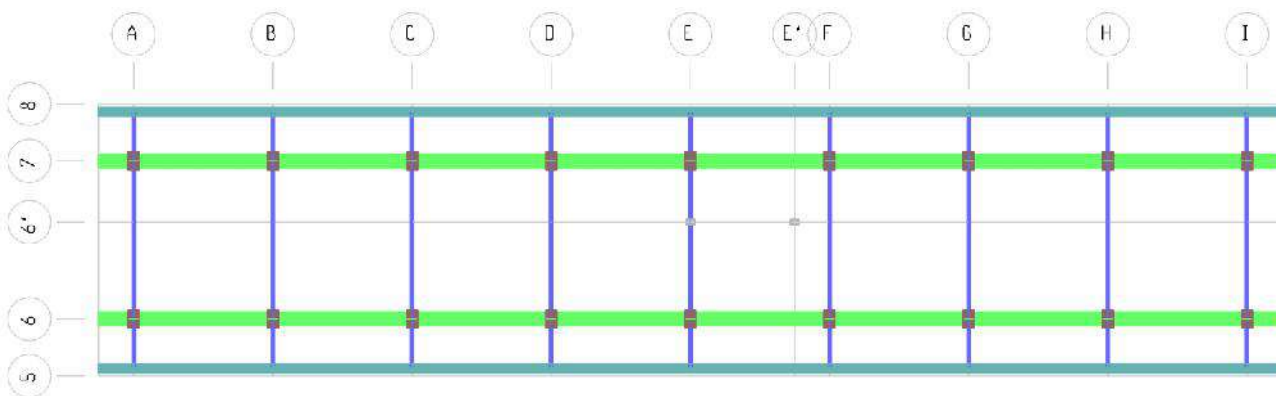
5.2 Named Plots

This chapter provides design data and results.

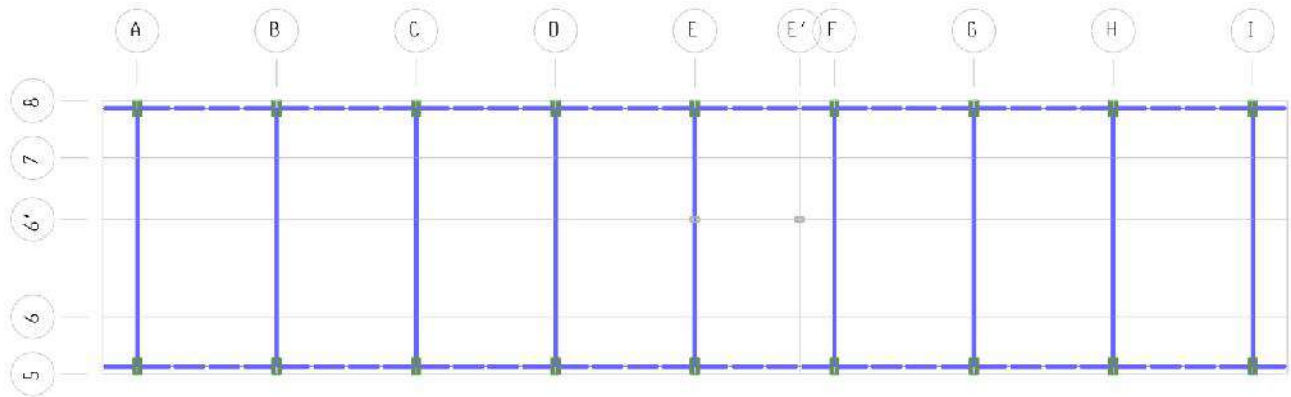
This chapter includes the selected custom views of the model.



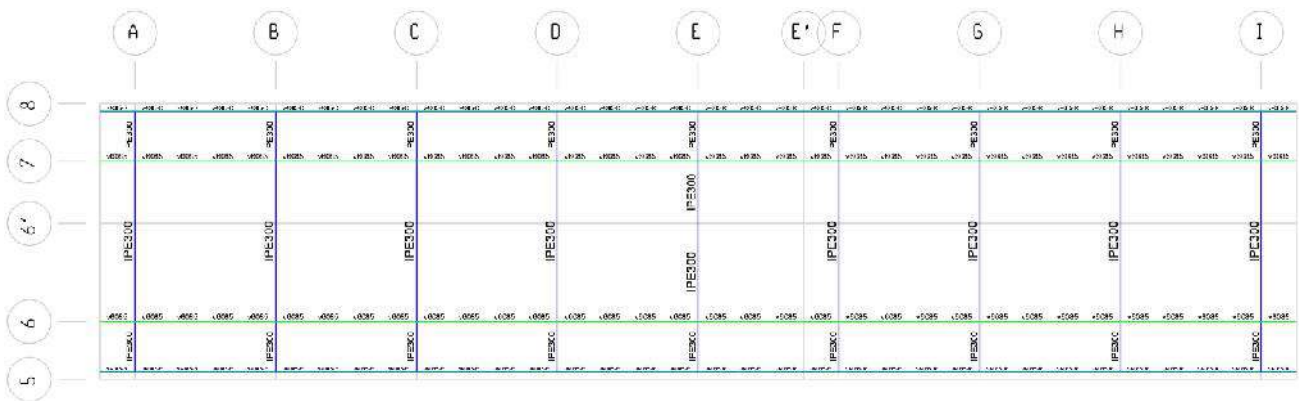
Modelo Extruido 3D



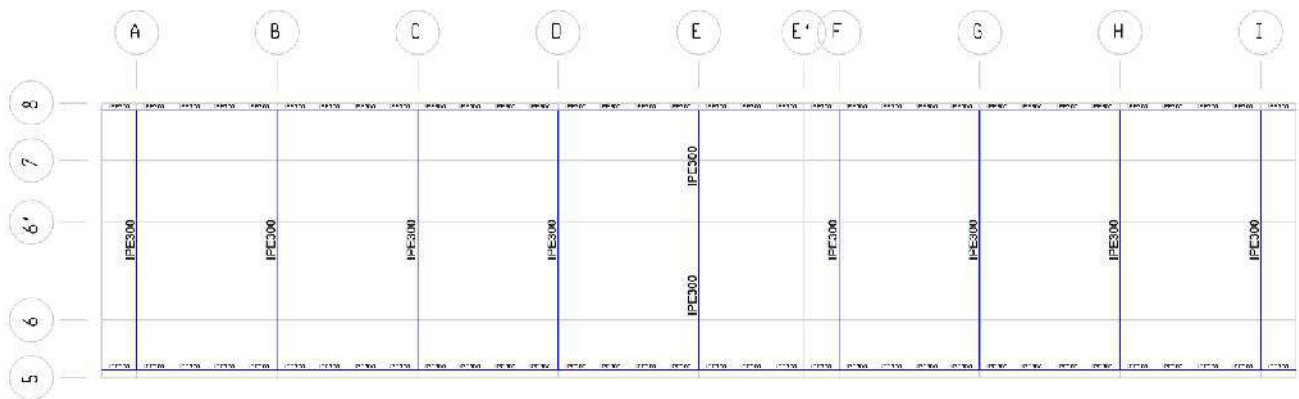
Planta Estructural N+4.95 Piso 2



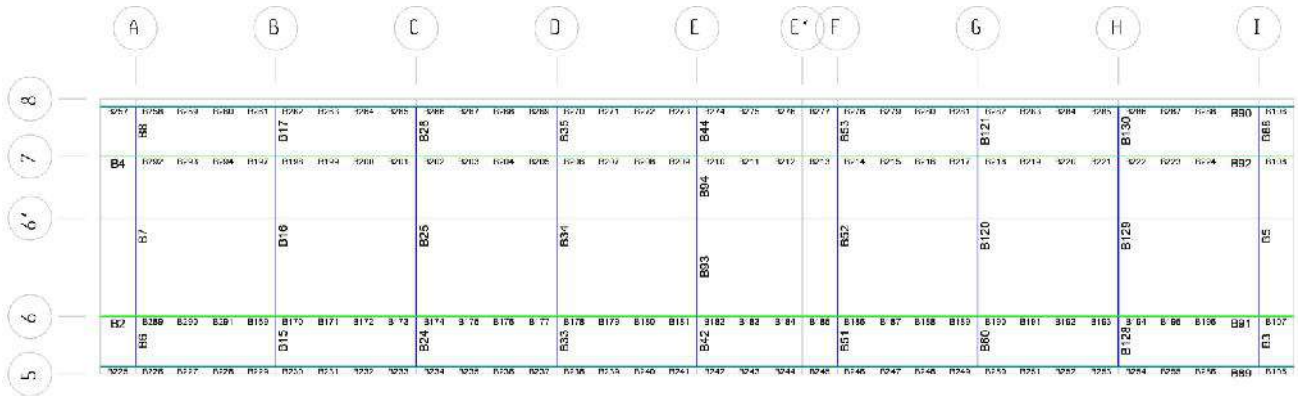
Planta Estructural N+8.15 Piso 3 a N+14.55 Piso 5



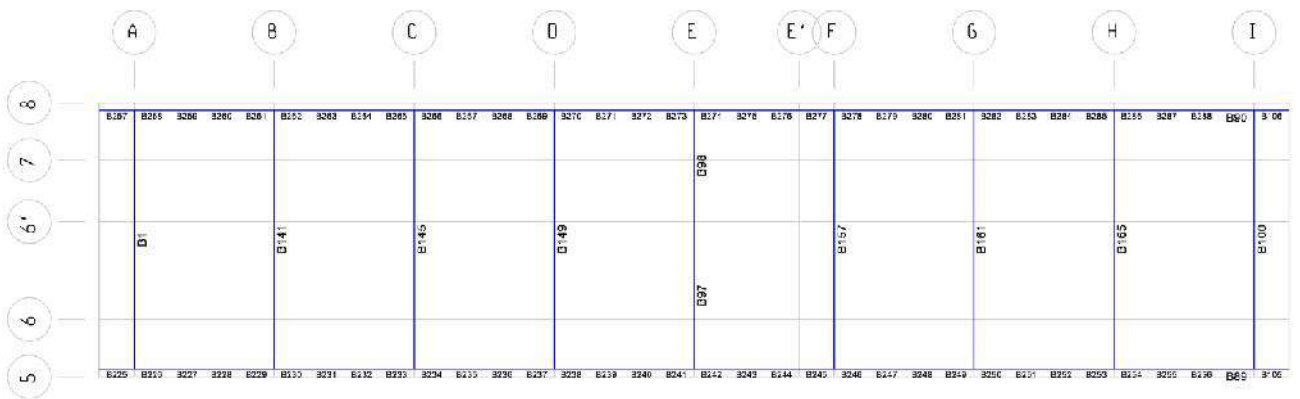
Identificación Secciones N+4.95 Piso 2



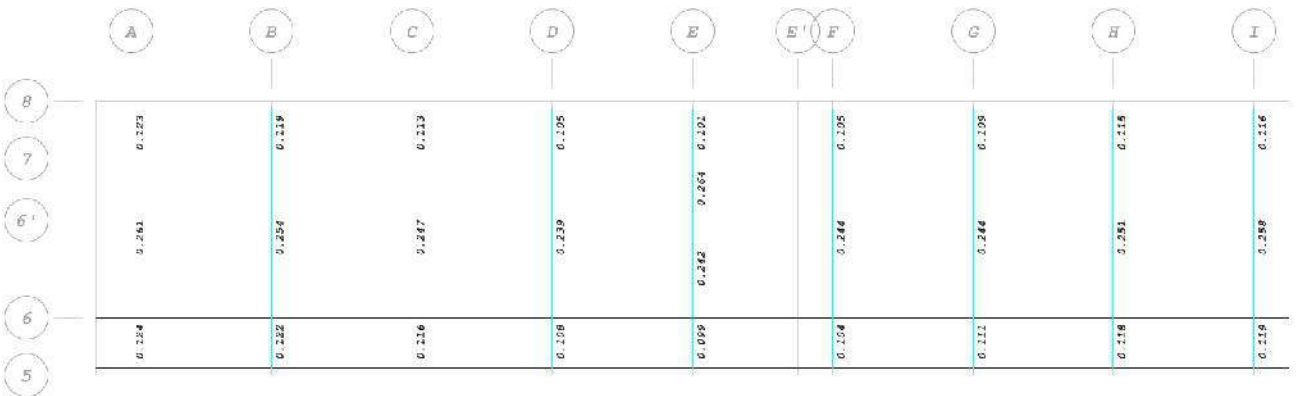
Identificación Secciones N+8.15 Piso 3 a N+14.55 Piso 5



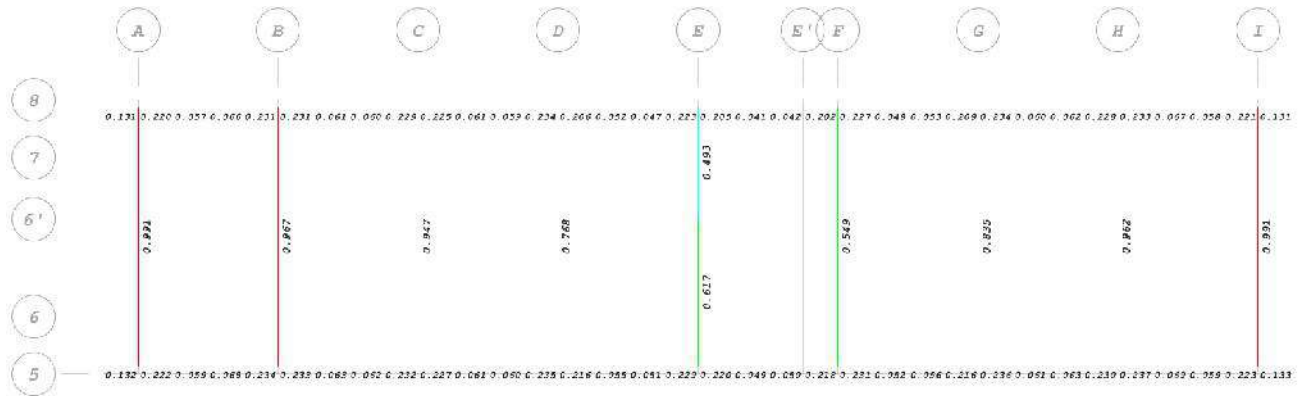
Identificación Labels N+4.95 Piso 2



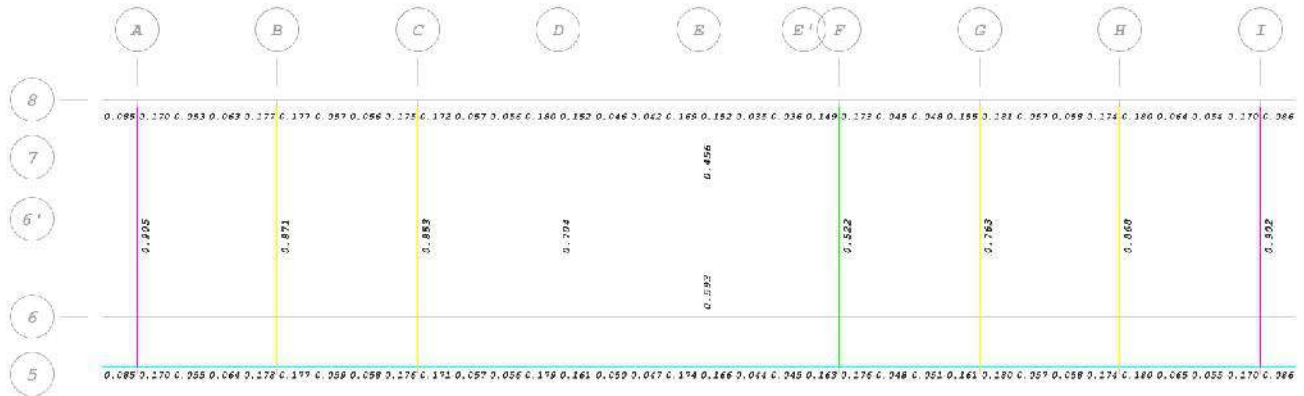
Identificación Labels N+8.15 Piso 3 a N+14.55 Piso 5



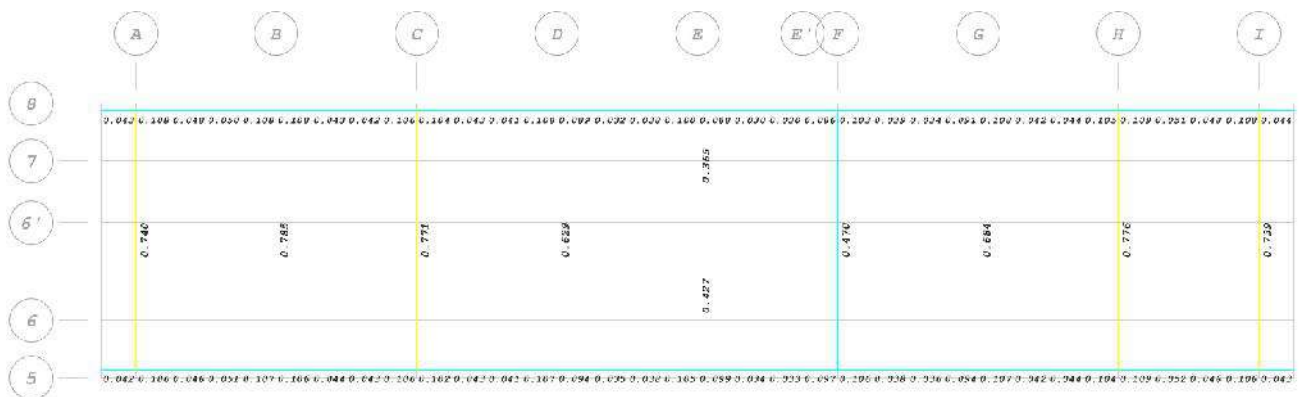
Índices N+4.95 Piso 2



Índices N+8.15 Piso 3



Índices N+11.35 Piso 4



Índices N+14.55 Piso 5

5.2.1 Steel Frame Design

Table 5.4 - Steel Frame Preferences - AISC 360-10

Item	Value
Multi-Response Design	Step-by-Step - All
Frame Type	IMF
Seismic Design Grade	D
Importance Factor	1
Design System Rho	1
Design System Sds	0.5
Design System R	8
Design System Omega0	3
Design System Cd	5.5
Design Provision	LRFD
Analysis Method	Direct Analysis
Second Order Method	General 2nd Order
Stiffness Reduction Method	Tau-b Fixed
Phi (Bending)	0.9
Phi (Compression)	0.9
Phi (Tension-Yielding)	0.9
Phi (Tension-Fracture)	0.75
Phi (Shear)	0.9
Phi (Shear-Short Webbed Rolled I)	1
Phi (Torsion)	0.9
Ignore Seismic Code?	No
Ignore Special Seismic Load?	No
Doubler Plate Plug- Welded?	Yes
HSS Welding Type	ERW
Reduced HSS Thickness	No
Consider Deflection?	Yes
DL Ratio	120
SDL+LL Ratio	120
LL Ratio	360
Total Ratio	240
Total Camber Limit	240
Pattern Live Load Factor	0.75
D/C Ratio Limit	0.95

Table 5.5 - Steel Frame Summary - AISC 360-10 (Part 1 of 2)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
N+14.55 Cubierta	B1	319	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.74	0	0.74	0
N+14.55 Cubierta	B141	331	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.785	0	0.785	0
N+14.55 Cubierta	B145	343	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.771	0	0.771	0
N+14.55 Cubierta	B149	355	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.629	0	0.629	0
N+14.55 Cubierta	B157	379	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.47	0	0.47	0
N+14.55 Cubierta	B161	391	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.684	0	0.684	0
N+14.55 Cubierta	B165	403	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.776	0	0.776	0
N+14.55	B225	773	Beam	IPE300	No	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.042	0	0.042	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Cubierta					Message	0L(C)				
N+14.55 Cubierta	B226	537	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.106	0	0.106	0
N+14.55 Cubierta	B227	538	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.046	0	0.046	0
N+14.55 Cubierta	B228	539	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.051	0	0.051	0
N+14.55 Cubierta	B229	540	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.107	0	0.107	0
N+14.55 Cubierta	B230	541	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.106	0	0.106	0
N+14.55 Cubierta	B231	542	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.044	0	0.044	0
N+14.55 Cubierta	B232	543	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.043	0	0.043	0
N+14.55 Cubierta	B233	544	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.106	0	0.106	0
N+14.55 Cubierta	B234	545	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.102	0	0.102	0
N+14.55 Cubierta	B235	546	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.043	0	0.043	0
N+14.55 Cubierta	B236	547	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.041	0	0.041	0
N+14.55 Cubierta	B237	548	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.107	0	0.107	0
N+14.55 Cubierta	B238	549	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.094	0	0.094	0
N+14.55 Cubierta	B239	550	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.035	0	0.035	0
N+14.55 Cubierta	B240	551	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.038	0	0.038	0
N+14.55 Cubierta	B241	552	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.105	0	0.105	0
N+14.55 Cubierta	B242	553	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.099	0	0.099	0
N+14.55 Cubierta	B243	554	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.034	0	0.034	0
N+14.55 Cubierta	B244	555	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.033	0	0.033	0
N+14.55 Cubierta	B245	556	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.097	0	0.097	0
N+14.55 Cubierta	B246	557	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.106	0	0.106	0
N+14.55 Cubierta	B247	558	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.038	0	0.038	0
N+14.55 Cubierta	B248	559	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.036	0	0.036	0
N+14.55 Cubierta	B249	560	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.094	0	0.094	0
N+14.55 Cubierta	B250	561	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.107	0	0.107	0
N+14.55 Cubierta	B251	562	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.042	0	0.042	0
N+14.55 Cubierta	B252	563	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.044	0	0.044	0
N+14.55 Cubierta	B253	564	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.104	0	0.104	0
N+14.55 Cubierta	B254	565	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.109	0	0.109	0
N+14.55 Cubierta	B255	566	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.052	0	0.052	0
N+14.55 Cubierta	B256	567	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.046	0	0.046	0
N+14.55 Cubierta	B257	774	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.043	0	0.043	0
N+14.55 Cubierta	B258	569	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.108	0	0.108	0
N+14.55 Cubierta	B259	570	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.048	0	0.048	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
N+14.55 Cubierta	B260	571	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.05	0	0.05	0
N+14.55 Cubierta	B261	572	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.108	0	0.108	0
N+14.55 Cubierta	B262	573	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.108	0	0.108	0
N+14.55 Cubierta	B263	574	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.043	0	0.043	0
N+14.55 Cubierta	B264	575	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.042	0	0.042	0
N+14.55 Cubierta	B265	576	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.106	0	0.106	0
N+14.55 Cubierta	B266	577	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.104	0	0.104	0
N+14.55 Cubierta	B267	578	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.043	0	0.043	0
N+14.55 Cubierta	B268	579	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.041	0	0.041	0
N+14.55 Cubierta	B269	580	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.108	0	0.108	0
N+14.55 Cubierta	B270	581	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.089	0	0.089	0
N+14.55 Cubierta	B271	582	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.032	0	0.032	0
N+14.55 Cubierta	B272	583	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.038	0	0.038	0
N+14.55 Cubierta	B273	584	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.1	0	0.1	0
N+14.55 Cubierta	B274	585	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.088	0	0.088	0
N+14.55 Cubierta	B275	586	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.03	0	0.03	0
N+14.55 Cubierta	B276	587	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.03	0	0.03	0
N+14.55 Cubierta	B277	588	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.086	0	0.086	0
N+14.55 Cubierta	B278	589	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.103	0	0.103	0
N+14.55 Cubierta	B279	590	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.039	0	0.039	0
N+14.55 Cubierta	B280	591	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.034	0	0.034	0
N+14.55 Cubierta	B281	592	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.091	0	0.091	0
N+14.55 Cubierta	B282	593	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.108	0	0.108	0
N+14.55 Cubierta	B283	594	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.042	0	0.042	0
N+14.55 Cubierta	B284	595	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.044	0	0.044	0
N+14.55 Cubierta	B285	596	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.105	0	0.105	0
N+14.55 Cubierta	B286	597	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.109	0	0.109	0
N+14.55 Cubierta	B287	598	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.051	0	0.051	0
N+14.55 Cubierta	B288	599	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.048	0	0.048	0
N+14.55 Cubierta	B89	568	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.106	0	0.106	0
N+14.55 Cubierta	B90	600	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.108	0	0.108	0
N+14.55 Cubierta	B100	415	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.739	0	0.739	0
N+14.55 Cubierta	B105	758	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.043	0	0.043	0
N+14.55 Cubierta	B106	759	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.044	0	0.044	0
N+14.55	B97	793	Beam	IPE300	No	1.2D+1.0Ey+1.	0.427	0	0.427	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
Cubierta					Message	0L(C)				
N+11.55 Cubierta	B98	794	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.365	0	0.365	0
N+11.35 Piso 4	B1	320	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.905	0	0.905	0
N+11.35 Piso 4	B141	332	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.871	0	0.871	0
N+11.35 Piso 4	B145	344	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.853	0	0.853	0
N+11.35 Piso 4	B149	356	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.704	0	0.704	0
N+11.35 Piso 4	B157	380	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.522	0	0.522	0
N+11.35 Piso 4	B161	392	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.763	0	0.763	0
N+11.35 Piso 4	B165	404	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.868	0	0.868	0
N+11.35 Piso 4	B225	775	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.085	0	0.085	0
N+11.35 Piso 4	B226	601	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.17	0	0.17	0
N+11.35 Piso 4	B227	602	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.055	0	0.055	0
N+11.35 Piso 4	B228	603	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.064	0	0.064	0
N+11.35 Piso 4	B229	604	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.178	0	0.178	0
N+11.35 Piso 4	B230	605	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.177	0	0.177	0
N+11.35 Piso 4	B231	606	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.059	0	0.059	0
N+11.35 Piso 4	B232	607	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.058	0	0.058	0
N+11.35 Piso 4	B233	608	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.176	0	0.176	0
N+11.35 Piso 4	B234	609	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.171	0	0.171	0
N+11.35 Piso 4	B235	610	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.057	0	0.057	0
N+11.35 Piso 4	B236	611	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.056	0	0.056	0
N+11.35 Piso 4	B237	612	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.179	0	0.179	0
N+11.35 Piso 4	B238	613	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.161	0	0.161	0
N+11.35 Piso 4	B239	614	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.05	0	0.05	0
N+11.35 Piso 4	B240	615	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.047	0	0.047	0
N+11.35 Piso 4	B241	616	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.174	0	0.174	0
N+11.35 Piso 4	B242	617	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.166	0	0.166	0
N+11.35 Piso 4	B243	618	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.044	0	0.044	0
N+11.35 Piso 4	B244	619	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.045	0	0.045	0
N+11.35 Piso 4	B245	620	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.163	0	0.163	0
N+11.35 Piso 4	B246	621	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.176	0	0.176	0
N+11.35 Piso 4	B247	622	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.048	0	0.048	0
N+11.35 Piso 4	B248	623	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.051	0	0.051	0
N+11.35 Piso 4	B249	624	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.161	0	0.161	0
N+11.35 Piso 4	B250	625	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.18	0	0.18	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
N+11.35 Piso 4	B251	626	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.057	0	0.057	0
N+11.35 Piso 4	B252	627	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.058	0	0.058	0
N+11.35 Piso 4	B253	628	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.174	0	0.174	0
N+11.35 Piso 4	B254	629	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.18	0	0.18	0
N+11.35 Piso 4	B255	630	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.065	0	0.065	0
N+11.35 Piso 4	B256	631	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.055	0	0.055	0
N+11.35 Piso 4	B257	776	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.085	0	0.085	0
N+11.35 Piso 4	B258	633	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.17	0	0.17	0
N+11.35 Piso 4	B259	634	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.053	0	0.053	0
N+11.35 Piso 4	B260	635	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.063	0	0.063	0
N+11.35 Piso 4	B261	636	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.177	0	0.177	0
N+11.35 Piso 4	B262	637	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.177	0	0.177	0
N+11.35 Piso 4	B263	638	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.057	0	0.057	0
N+11.35 Piso 4	B264	639	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.056	0	0.056	0
N+11.35 Piso 4	B265	640	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.175	0	0.175	0
N+11.35 Piso 4	B266	641	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.172	0	0.172	0
N+11.35 Piso 4	B267	642	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.057	0	0.057	0
N+11.35 Piso 4	B268	643	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.056	0	0.056	0
N+11.35 Piso 4	B269	644	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.18	0	0.18	0
N+11.35 Piso 4	B270	645	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.152	0	0.152	0
N+11.35 Piso 4	B271	646	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.046	0	0.046	0
N+11.35 Piso 4	B272	647	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.042	0	0.042	0
N+11.35 Piso 4	B273	648	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.169	0	0.169	0
N+11.35 Piso 4	B274	649	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.152	0	0.152	0
N+11.35 Piso 4	B275	650	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.035	0	0.035	0
N+11.35 Piso 4	B276	651	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.036	0	0.036	0
N+11.35 Piso 4	B277	652	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.149	0	0.149	0
N+11.35 Piso 4	B278	653	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.173	0	0.173	0
N+11.35 Piso 4	B279	654	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.045	0	0.045	0
N+11.35 Piso 4	B280	655	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.048	0	0.048	0
N+11.35 Piso 4	B281	656	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.155	0	0.155	0
N+11.35 Piso 4	B282	657	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.181	0	0.181	0
N+11.35 Piso 4	B283	658	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.057	0	0.057	0
N+11.35 Piso 4	B284	659	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.058	0	0.058	0
N+11.35 Piso	B285	660	Beam	IPE300	No	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.174	0	0.174	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
4					Message	0L(C)				
N+11.35 Piso 4	B286	661	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.18	0	0.18	0
N+11.35 Piso 4	B287	662	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.064	0	0.064	0
N+11.35 Piso 4	B288	663	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.054	0	0.054	0
N+11.35 Piso 4	B89	632	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.17	0	0.17	0
N+11.35 Piso 4	B90	664	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.17	0	0.17	0
N+11.35 Piso 4	B100	416	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.902	0	0.902	0
N+11.35 Piso 4	B105	760	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.086	0	0.086	0
N+11.35 Piso 4	B106	761	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.086	0	0.086	0
N+11.35 Piso 4	B97	795	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.593	0	0.593	0
N+11.35 Piso 4	B98	796	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.456	0	0.456	0
N+8.15 Piso 3	B1	318	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.991	0	0.991	0
N+8.15 Piso 3	B141	330	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.967	0	0.967	0
N+8.15 Piso 3	B145	342	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.947	0	0.947	0
N+8.15 Piso 3	B149	354	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.768	0	0.768	0
N+8.15 Piso 3	B157	378	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.549	0	0.549	0
N+8.15 Piso 3	B161	390	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.835	0	0.835	0
N+8.15 Piso 3	B165	402	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.962	0	0.962	0
N+8.15 Piso 3	B225	777	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.132	0	0.132	0
N+8.15 Piso 3	B226	665	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.222	0	0.222	0
N+8.15 Piso 3	B227	666	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.059	0	0.059	0
N+8.15 Piso 3	B228	667	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.068	0	0.068	0
N+8.15 Piso 3	B229	668	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.234	0	0.234	0
N+8.15 Piso 3	B230	669	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.233	0	0.233	0
N+8.15 Piso 3	B231	670	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.063	0	0.063	0
N+8.15 Piso 3	B232	671	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.062	0	0.062	0
N+8.15 Piso 3	B233	672	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.232	0	0.232	0
N+8.15 Piso 3	B234	673	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.227	0	0.227	0
N+8.15 Piso 3	B235	674	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.061	0	0.061	0
N+8.15 Piso 3	B236	675	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.06	0	0.06	0
N+8.15 Piso 3	B237	676	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.235	0	0.235	0
N+8.15 Piso 3	B238	677	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.216	0	0.216	0
N+8.15 Piso 3	B239	678	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.055	0	0.055	0
N+8.15 Piso 3	B240	679	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.051	0	0.051	0
N+8.15 Piso 3	B241	680	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.229	0	0.229	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
N+8.15 Piso 3	B242	681	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.22	0	0.22	0
N+8.15 Piso 3	B243	682	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.049	0	0.049	0
N+8.15 Piso 3	B244	683	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.05	0	0.05	0
N+8.15 Piso 3	B245	684	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.218	0	0.218	0
N+8.15 Piso 3	B246	685	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.231	0	0.231	0
N+8.15 Piso 3	B247	686	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.052	0	0.052	0
N+8.15 Piso 3	B248	687	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.056	0	0.056	0
N+8.15 Piso 3	B249	688	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.216	0	0.216	0
N+8.15 Piso 3	B250	689	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.236	0	0.236	0
N+8.15 Piso 3	B251	690	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.061	0	0.061	0
N+8.15 Piso 3	B252	691	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.063	0	0.063	0
N+8.15 Piso 3	B253	692	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.23	0	0.23	0
N+8.15 Piso 3	B254	693	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.237	0	0.237	0
N+8.15 Piso 3	B255	694	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.069	0	0.069	0
N+8.15 Piso 3	B256	695	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.059	0	0.059	0
N+8.15 Piso 3	B257	778	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.131	0	0.131	0
N+8.15 Piso 3	B258	697	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.22	0	0.22	0
N+8.15 Piso 3	B259	698	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.057	0	0.057	0
N+8.15 Piso 3	B260	699	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.066	0	0.066	0
N+8.15 Piso 3	B261	700	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.231	0	0.231	0
N+8.15 Piso 3	B262	701	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.231	0	0.231	0
N+8.15 Piso 3	B263	702	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.061	0	0.061	0
N+8.15 Piso 3	B264	703	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.06	0	0.06	0
N+8.15 Piso 3	B265	704	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.229	0	0.229	0
N+8.15 Piso 3	B266	705	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.225	0	0.225	0
N+8.15 Piso 3	B267	706	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.061	0	0.061	0
N+8.15 Piso 3	B268	707	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.059	0	0.059	0
N+8.15 Piso 3	B269	708	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.234	0	0.234	0
N+8.15 Piso 3	B270	709	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.206	0	0.206	0
N+8.15 Piso 3	B271	710	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.052	0	0.052	0
N+8.15 Piso 3	B272	711	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.047	0	0.047	0
N+8.15 Piso 3	B273	712	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.223	0	0.223	0
N+8.15 Piso 3	B274	713	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.205	0	0.205	0
N+8.15 Piso 3	B275	714	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.041	0	0.041	0
N+8.15 Piso	B276	715	Beam	IPE300	No	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.042	0	0.042	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
3					Message	0L(C)				
N+8.15 Piso 3	B277	716	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.202	0	0.202	0
N+8.15 Piso 3	B278	717	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.227	0	0.227	0
N+8.15 Piso 3	B279	718	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.048	0	0.048	0
N+8.15 Piso 3	B280	719	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.053	0	0.053	0
N+8.15 Piso 3	B281	720	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.209	0	0.209	0
N+8.15 Piso 3	B282	721	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.234	0	0.234	0
N+8.15 Piso 3	B283	722	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.06	0	0.06	0
N+8.15 Piso 3	B284	723	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.062	0	0.062	0
N+8.15 Piso 3	B285	724	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.228	0	0.228	0
N+8.15 Piso 3	B286	725	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.233	0	0.233	0
N+8.15 Piso 3	B287	726	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.067	0	0.067	0
N+8.15 Piso 3	B288	727	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.058	0	0.058	0
N+8.15 Piso 3	B89	696	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.223	0	0.223	0
N+8.15 Piso 3	B90	728	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.221	0	0.221	0
N+8.15 Piso 3	B100	414	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.991	0	0.991	0
N+8.15 Piso 3	B105	762	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.133	0	0.133	0
N+8.15 Piso 3	B106	763	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ex+1.0L(C)	0.131	0	0.131	0
N+8.15 Piso 3	B97	791	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.617	0	0.617	0
N+8.15 Piso 3	B98	792	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.493	0	0.493	0
N+4.95 Piso 2	B6	217	Beam	IPE300	No Message	0.9D+1.0Ey(C)	0.124	0	0.124	0
N+4.95 Piso 2	B7	218	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.261	0	0.261	0
N+4.95 Piso 2	B8	219	Beam	IPE300	No Message	0.9D+1.0Ey(C)	0.123	0	0.123	0
N+4.95 Piso 2	B15	220	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.122	0	0.122	0
N+4.95 Piso 2	B16	221	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.254	0	0.254	0
N+4.95 Piso 2	B17	222	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.119	0	0.119	0
N+4.95 Piso 2	B24	223	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.116	0	0.116	0
N+4.95 Piso 2	B25	224	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.247	0	0.247	0
N+4.95 Piso 2	B26	225	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.113	0	0.113	0
N+4.95 Piso 2	B33	226	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.108	0	0.108	0
N+4.95 Piso 2	B34	227	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.239	0	0.239	0
N+4.95 Piso 2	B35	228	Beam	IPE300	No Message	0.9D+1.0Ey(C)	0.105	0	0.105	0
N+4.95 Piso 2	B42	229	Beam	IPE300	No Message	0.9D+1.0Ey(C)	0.099	0	0.099	0
N+4.95 Piso 2	B44	231	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.101	0	0.101	0
N+4.95 Piso 2	B51	232	Beam	IPE300	No Message	0.9D+1.0Ey(C)	0.104	0	0.104	0

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Status	PMM Combo	PMM Ratio	P Ratio	M Major Ratio	M Minor Ratio
N+4.95 Piso 2	B52	233	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.244	0	0.244	0
N+4.95 Piso 2	B53	234	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.105	0	0.105	0
N+4.95 Piso 2	B60	235	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.111	0	0.111	0
N+4.95 Piso 2	B120	236	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.244	0	0.244	0
N+4.95 Piso 2	B121	237	Beam	IPE300	No Message	0.9D+1.0Ey(C)	0.109	0	0.109	0
N+4.95 Piso 2	B128	238	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.118	0	0.118	0
N+4.95 Piso 2	B129	239	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.251	0	0.251	0
N+4.95 Piso 2	B130	240	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.115	0	0.115	0
N+4.95 Piso 2	B3	241	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.119	0	0.119	0
N+4.95 Piso 2	B5	242	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.258	0	0.258	0
N+4.95 Piso 2	B88	243	Beam	IPE300	No Message	0.9D+1.0Ey(C)	0.116	0	0.116	0
N+4.95 Piso 2	B93	787	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.242	0	0.242	0
N+4.95 Piso 2	B94	788	Beam	IPE300	No Message	1.2D+1.0Ey+1.0L(C)	0.264	0	0.264	0

Table 5.5 - Steel Frame Summary - AISC 360-10 (Part 2 of 2)

Story	Label	Unique Name	V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
N+14.55 Cubierta	B1	319	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.384	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B141	331	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.424	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B145	343	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.415	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B149	355	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.345	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B157	379	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.271	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B161	391	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.369	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B165	403	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.417	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B225	773	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.016	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B226	537	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.026	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B227	538	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B228	539	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B229	540	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.028	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B230	541	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B231	542	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B232	543	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B233	544	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B234	545	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B235	546	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B236	547	1.2D+1.0Ex+1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+1.0L	0

Story	Label	Unique Name	V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
N+14.55 Cubierta	B237	548	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B238	549	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.025	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B239	550	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B240	551	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.016	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B241	552	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B242	553	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.026	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B243	554	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.016	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B244	555	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.017	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B245	556	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.026	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B246	557	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B247	558	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.016	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B248	559	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B249	560	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.025	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B250	561	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B251	562	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B252	563	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B253	564	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B254	565	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.028	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B255	566	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B256	567	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B257	774	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.016	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B258	569	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.026	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B259	570	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B260	571	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B261	572	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.028	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B262	573	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B263	574	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B264	575	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B265	576	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B266	577	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B267	578	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B268	579	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.017	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B269	580	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B270	581	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.023	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55	B271	582	1.2D+1.0Ex+	0.017	1.2D+1.0Ey+	0

Story	Label	Unique Name	V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
Cubierta			1.0L		1.0L	
N+14.55 Cubierta	B272	583	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.015	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B273	584	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.025	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B274	585	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B275	586	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.015	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B276	587	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.015	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B277	588	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B278	589	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.026	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B279	590	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.015	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B280	591	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.017	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B281	592	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.024	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B282	593	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B283	594	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B284	595	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B285	596	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B286	597	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.028	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B287	598	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B288	599	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B89	568	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.026	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B90	600	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.026	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B100	415	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.383	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B105	758	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.016	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B106	759	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.017	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B97	793	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.252	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+14.55 Cubierta	B98	794	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.193	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B1	320	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.431	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B141	332	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.428	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B145	344	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.418	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B149	356	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.352	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B157	380	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.277	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B161	392	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.374	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B165	404	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.426	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B225	775	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.028	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B226	601	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.045	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B227	602	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.023	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0

Story	Label	Unique Name	V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
N+11.35 Piso 4	B228	603	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.023	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B229	604	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.048	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B230	605	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.048	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B231	606	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B232	607	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B233	608	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.047	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B234	609	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.046	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B235	610	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B236	611	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B237	612	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.048	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B238	613	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.044	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B239	614	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B240	615	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B241	616	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.046	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B242	617	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.045	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B243	618	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B244	619	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B245	620	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.044	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B246	621	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.047	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B247	622	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B248	623	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B249	624	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.044	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B250	625	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.048	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B251	626	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B252	627	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B253	628	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.047	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B254	629	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.049	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B255	630	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.023	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B256	631	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.023	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B257	776	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.027	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B258	633	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.044	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B259	634	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B260	635	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B261	636	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.047	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso	B262	637	1.2D+1.0Ex+	0.047	1.2D+1.0Ey+	0


Story	Label	Unique Name	V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
4			1.0L		1.0L	
N+11.35 Piso 4	B263	638	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B264	639	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B265	640	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.046	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B266	641	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.046	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B267	642	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B268	643	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B269	644	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.047	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B270	645	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.041	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B271	646	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B272	647	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B273	648	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.044	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B274	649	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.04	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B275	650	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B276	651	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B277	652	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.039	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B278	653	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.045	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B279	654	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B280	655	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B281	656	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.041	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B282	657	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.047	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B283	658	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B284	659	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B285	660	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.046	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B286	661	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.048	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B287	662	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B288	663	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B89	632	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.045	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B90	664	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.044	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B100	416	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.431	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B105	760	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.028	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B106	761	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.028	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B97	795	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.328	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+11.35 Piso 4	B98	796	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.247	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B1	318	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.491	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0

Story	Label	Unique Name	V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
N+8.15 Piso 3	B141	330	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.495	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B145	342	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.483	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B149	354	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.398	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B157	378	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.3	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B161	390	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.426	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B165	402	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.492	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B225	777	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.039	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B226	665	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.058	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B227	666	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B228	667	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B229	668	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.063	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B230	669	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.062	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B231	670	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B232	671	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B233	672	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.062	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B234	673	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.061	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B235	674	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B236	675	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B237	676	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.062	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B238	677	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.058	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B239	678	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B240	679	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B241	680	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.06	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B242	681	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.059	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B243	682	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B244	683	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B245	684	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.058	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B246	685	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.061	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B247	686	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B248	687	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B249	688	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.058	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B250	689	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.063	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B251	690	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B252	691	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B253	692	1.2D+1.0Ex+	0.062	1.2D+1.0Ey+	0

Story	Label	Unique Name	V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
			1.0L		1.0L	
N+8.15 Piso 3	B254	693	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.064	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B255	694	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B256	695	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.022	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B257	778	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.038	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B258	697	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.056	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B259	698	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B260	699	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B261	700	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.061	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B262	701	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.06	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B263	702	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B264	703	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B265	704	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.06	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B266	705	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.059	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B267	706	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B268	707	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B269	708	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.061	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B270	709	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.054	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B271	710	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B272	711	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B273	712	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.057	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B274	713	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.053	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B275	714	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B276	715	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.019	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B277	716	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.053	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B278	717	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.058	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B279	718	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.018	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B280	719	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B281	720	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.055	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B282	721	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.061	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B283	722	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B284	723	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.02	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B285	724	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.06	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B286	725	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.061	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B287	726	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0

Story	Label	Unique Name	V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
N+8.15 Piso 3	B288	727	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.021	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B89	696	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.058	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B90	728	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.057	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B100	414	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.492	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B105	762	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.039	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B106	763	1.2D+1.0Ex+ 1.0L	0.038	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B97	791	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.34	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+8.15 Piso 3	B98	792	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.264	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B6	217	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.063	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B7	218	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.097	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B8	219	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.062	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B15	220	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.063	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B16	221	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.095	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B17	222	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.062	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B24	223	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.061	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B25	224	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.094	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B26	225	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.061	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B33	226	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.059	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B34	227	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.092	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B35	228	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.058	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B42	229	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.056	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B44	231	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.053	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B51	232	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.058	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B52	233	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.098	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B53	234	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.056	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B60	235	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.06	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B120	236	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.093	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B121	237	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.059	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B128	238	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.062	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B129	239	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.094	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B130	240	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.061	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B3	241	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.062	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B5	242	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.096	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B88	243	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.06	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0
N+4.95 Piso 2	B93	787	1.2D+1.0Ey+	0.097	1.2D+1.0Ey+	0

Story	Label	Unique Name	V Major Combo	V Major Ratio	V Minor Combo	V Minor Ratio
			1.0L		1.0L	
N+4.95 Piso 2	B94	788	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0.132	1.2D+1.0Ey+ 1.0L	0

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		<p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>

11.7.7 DISEÑO DE CONEXIONES PERFILES METALICOS



TIPO DE CONEXIÓN:

CONEXIÓN VIGA - VIGA (IPE 300-IPE 300)

1. DATOS DE ENTRADA

CARGAS:

Mu = 195 KN-m
Vu = 221 KN

VIGA : IPE 300

A = 5380 mm² Calidad = ASTM A572 GR 50
b_{fc} = 150 mm d_c = 300 mm f_y = 345 Mpa
t_{fc} = 10.7 mm t_{wc} = 7.1 mm f_u = 450 Mpa

VIGA : IPE 300

A = 5380 mm² Calidad = ASTM A572 GR 50
b_{fc} = 150 mm d_c = 300 mm f_y = 345 Mpa
t_{fc} = 10.7 mm t_{wc} = 7.1 mm f_u = 450 Mpa

TORNILLOS :

φ = 22.2 mm Calidad = ASTM A 325 T1
n = 8 un f_y = 620 Mpa
A_b = 387.1 mm² f_u = 827 Mpa
F_{nt} = 620 Mpa F_{nv} = 372.2 Mpa

2. CÁLCULO DE LOS TORNILLOS

Fuerza del patin a tensión (Puf):

$$P_{uf} = \frac{M_u}{d_b \cdot t_{fb}}$$

Puf = 674.0 KN

Resistencia requerida a la tensión de cada tornillo:

$$B_{ut} = \frac{P_{uf}}{n}$$

B_{ut} = 84.26 KN

Resistencia a la tensión suministrada por cada Tornillo de acuerdo al AISC 2005:

$$\phi R_n = \phi F_n \cdot A_b$$

φ = 0.75 φ R_n = 180.0 KN

OK

Cantidad de tornillos requerida a tensión: 3.745 un

Resistencia suministrada a cortante por cada Tornillo de acuerdo al AISC 2005:

$$\phi R_n = \phi F_{nv} \cdot A_b$$

φ = 0.75 φ R_n = 108.0 KN

Cálculo de la cantidad de pernos a cortante

$$n = \frac{Vu}{\phi Rn}$$

$$n = 2.04558324 \approx 3 \text{ Tornillos}$$

OK

Colocar **8** tornillos ASTM A 325 T1 de **22.2** mm de diámetro en perforaciones estandar **4** tornillos en el patin a tensión y **4** en el patin a compresión.

Diámetro de la perforación: 23.8 mm Tabla J 3.3 AISC 2005
Distancia mínima al borde: 31.75 mm Tabla J 3.4 AISC 2005 Usar : **35** mm
Distancia mínima entre perforaciones: 66.6 mm Numeral J3. AISC 2005 Usar : **73.1** mm

3. DISEÑO DE LA LAMINA DE EXTREMO

Distancia perpendicular desde el borde del patin hasta el eje de tornillos (pf)

$$pf = \phi + 12.7 \text{ mm}$$

$$pf = 35 \text{ mm} \quad \text{Usar: } \mathbf{35} \text{ mm}$$

Ancho efectivo del End-plate (b_{pe}):

$$b_{pe} = b_{fb} + 25.4 \text{ mm}$$

$$b_{pe} = 175.4 \text{ mm}$$

Ancho End-Plate (bp) : **180** mm

Longitud End Plate: **300** mm

OK

Momento crítico efectivo en la placa de extremo:

$$M_{eu} = \alpha_m \frac{P_{uf} * P_e}{4}$$

$$\alpha_m = C_a * C_b * ((A_f/A)^{1/3}) * ((P_e/d)^{1/4})$$

$$C_a = \mathbf{1.31} \quad \text{Tabla 10-1 LRFD}$$

$$C_b = (b_f/b_{pe})^{0.5}$$

$$C_b = 0.925$$

$$P_e = pf - (d/4) - w_t \quad \text{Donde } w_t: \text{ Tamaño de garganta de la soldadura}$$

Para una soldadura de: **6** mm:

$$P_e = 23 \text{ mm}$$

Por lo tanto:

$$\alpha_m = 1.15$$

$$M_{eu} = 4.53 \text{ KN-m}$$

Espesor requerido de la lamina del End-Plate:

LAMINA END-PLATE

Calidad = **ASTM A572 GR 50**

$f_{yp} = 345$ Mpa

$f_{up} = 450$ Mpa

$$t_p = ((4M_{eu})/(\phi * F_{yp} * b_{pe}))^{0.5}$$

$\phi = 0.9$ $t_p = 18.2$ mm Colocar: **18.5** mm

Revisión de la falla por fluencia en la lamina del End-Plate

$$V_u \leq \min(V_{dg}, V_{dn})$$

$$V_u = 1/2 P_{uf}$$

$$V_u = 337.0 \text{ KN}$$

$$V_{dg} = 0.90 * (0.6 * F_{yp}) * b_p * t_p$$

$$V_{dg} = 620.4 \text{ KN}$$


OK

$$V_{dn} = 0.75 * (0.6 * F_{up}) * (b_p - 2d_e) * t_p$$

$$V_{dn} = 496 \text{ KN}$$

OK

Colocar una lámina de **300x180x18.5** mm

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
--------------------------------------	---	---

DISEÑO DE CONEXIÓN PERFIL METALICO – COLUMNA CONCRETO

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".


VERIFICACION LONGITUD DE ANCLAJE PERFILES METALICOS

CALCULO DE LA CONDICION IPE 220		
Ry	1.25	
Fy(ASM 572 G 50)	3450	kg/cm2
Z	366.6	cm3
Mp=Fy*Z	1264770	Kg*cm
g	1000	cm
h	22	cm
tw	0.059	cm
tf	0.092	cm
Vp=0.6*Fy*tw*(h-2*tf)	2664	Kg
Vn	3161.925	< 3330

Ok

CALCULO DE LA CONDICION IPE 220		
f'c	32	MPa
bw(ancho columna)	400	mm
bf	110	mm
B1	0.75	
Vn=Ry*Vp	33	Kg
g	10000	mm
Le=	311.0	mm



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---


11.8 ESTRUCTURA 4.2 TORRE ORIENTAL



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.8.1 ESPECTROS DE DISEÑO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S	CONTRATO No. 937 DE 2015
		“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

ESPECTRO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA COEFICIENTES ESPECTRALES DE DISEÑO

ZONA: Transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 100)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.18 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.12 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.563	Aceleración espectral (g)
T=	0.72	Periodo de vibración (s) NSR-10

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 200)
Aa=	0.15 g	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
Av=	0.20 g	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
Ao=	0.16 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
Fa=	1.05	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
Fv=	2.10	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
I=	1.00	Coefficiente de importancia (Deriva)
I=	1.25	Coefficiente de importancia (Diseño)
Tc=	1.28 s	Periodo corto
Tl=	3.50 s	Periodo largo
Sa=	0.492	Aceleración espectral (g)
T=	0.72	Periodo de vibración (s) NSR-10



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

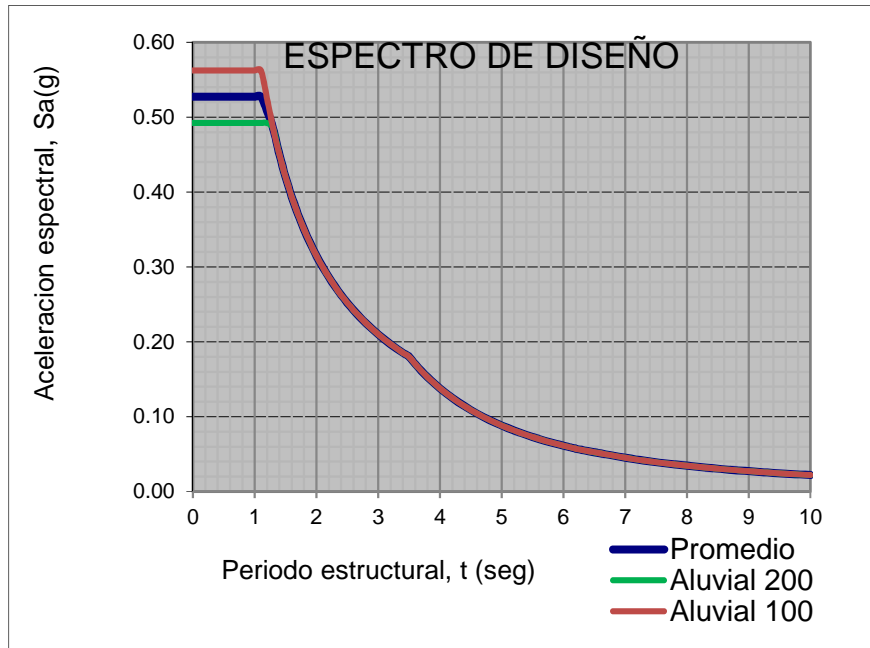
“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200

$$Sa = 2.5 Aa Fa I \quad \text{Entre } T=0 \text{ y } T=T_c$$

$$Sa = (1.2 A_v F_v I) / T \quad \text{Entre } T=T_c \text{ y } T=T_L$$

$$Sa = (1.2 A_v F_v T_L I) / T^2 \quad \text{Para } T > T_L$$



T	Diseño		
	Prom.	AL.200	AL. 100
0.00	0.527	0.492	0.563
0.10	0.527	0.492	0.563
0.20	0.527	0.492	0.563
0.30	0.527	0.492	0.563
0.40	0.527	0.492	0.563
0.50	0.527	0.492	0.563
0.60	0.527	0.492	0.563
0.70	0.527	0.492	0.563
0.80	0.527	0.492	0.563
0.90	0.527	0.492	0.563
1.00	0.527	0.492	0.563
1.10	0.527	0.492	0.563
1.20	0.509	0.492	0.525
1.30	0.485	0.485	0.485
1.40	0.450	0.450	0.450
1.50	0.420	0.420	0.420
1.60	0.394	0.394	0.394
1.70	0.371	0.371	0.371
1.80	0.350	0.350	0.350
1.90	0.332	0.332	0.332
2.00	0.315	0.315	0.315
2.10	0.300	0.300	0.300
2.20	0.286	0.286	0.286
2.30	0.274	0.274	0.274
2.40	0.263	0.263	0.263
2.50	0.252	0.252	0.252
2.60	0.242	0.242	0.242
2.70	0.233	0.233	0.233
2.80	0.225	0.225	0.225
2.90	0.217	0.217	0.217



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SIMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

PERIODO FUNDAMENTAL

$T_a = C_t h_n^\alpha$
 $C_t = 0.047$ A.4.2.1
 $\alpha = 0.9$
 $h_n = 14.55 \text{ m}$

 $T_a = 0.52 \text{ segundos}$

 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.37$
 $T = C_u - T_a$

 $T = 0.72 \text{ segundos}$
 $S_a = 0.53 \text{ g}$

3.00	0.210	0.210	0.210
3.10	0.203	0.203	0.203
3.20	0.197	0.197	0.197
3.30	0.191	0.191	0.191
3.40	0.185	0.185	0.185
3.50	0.180	0.180	0.180
3.60	0.170	0.170	0.170
3.70	0.161	0.161	0.161
3.80	0.153	0.153	0.153
3.90	0.145	0.145	0.145
4.00	0.138	0.138	0.138
4.10	0.131	0.131	0.131
4.20	0.125	0.125	0.125
4.30	0.119	0.119	0.119
4.40	0.114	0.114	0.114
4.50	0.109	0.109	0.109
4.60	0.104	0.104	0.104
4.70	0.100	0.100	0.100
4.80	0.096	0.096	0.096
4.90	0.092	0.092	0.092
5.00	0.088	0.088	0.088
5.10	0.085	0.085	0.085
5.20	0.082	0.082	0.082
5.30	0.078	0.078	0.078
5.40	0.076	0.076	0.076
5.50	0.073	0.073	0.073
5.60	0.070	0.070	0.070
5.70	0.068	0.068	0.068
5.80	0.066	0.066	0.066
5.90	0.063	0.063	0.063
6.00	0.061	0.061	0.061
6.10	0.059	0.059	0.059
6.30	0.056	0.056	0.056
7.30	0.041	0.041	0.041
8.30	0.032	0.032	0.032
9.30	0.025	0.025	0.025
10.00	0.022	0.022	0.022



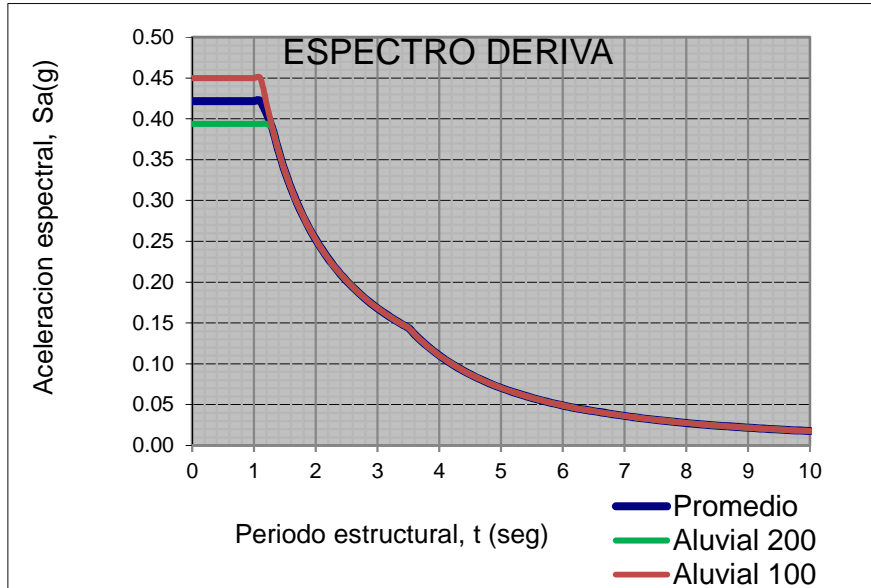
**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

NOTA: Se presenta a continuación los datos del espectro promedio para la zona de transición ALUVIAL 100 y ALUVIAL 200



Deriva			
T	Prom.	AL.200	Al. 100
0.00	0.422	0.394	0.450
0.10	0.422	0.394	0.450
0.20	0.422	0.394	0.450
0.30	0.422	0.394	0.450
0.40	0.422	0.394	0.450
0.50	0.422	0.394	0.450
0.60	0.422	0.394	0.450
0.70	0.422	0.394	0.450
0.80	0.422	0.394	0.450
0.90	0.422	0.394	0.450
1.00	0.422	0.394	0.450
1.10	0.422	0.394	0.450
1.20	0.407	0.394	0.420
1.30	0.388	0.388	0.388
1.40	0.360	0.360	0.360
1.50	0.336	0.336	0.336
1.60	0.315	0.315	0.315
1.70	0.296	0.296	0.296
1.80	0.280	0.280	0.280
1.90	0.265	0.265	0.265
2.00	0.252	0.252	0.252
2.10	0.240	0.240	0.240
2.20	0.229	0.229	0.229
2.30	0.219	0.219	0.219
2.40	0.210	0.210	0.210
2.50	0.202	0.202	0.202
2.60	0.194	0.194	0.194
2.70	0.187	0.187	0.187
2.80	0.180	0.180	0.180
2.90	0.174	0.174	0.174
3.00	0.168	0.168	0.168
3.10	0.163	0.163	0.163
3.20	0.158	0.158	0.158
3.30	0.153	0.153	0.153
3.40	0.148	0.148	0.148
3.50	0.144	0.144	0.144
3.60	0.136	0.136	0.136
3.70	0.129	0.129	0.129
3.80	0.122	0.122	0.122
3.90	0.116	0.116	0.116



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



CONTRATO No. 937 DE 2015

“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C.,UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4”.

4.00	0.110	0.110	0.110
4.10	0.105	0.105	0.105
4.20	0.100	0.100	0.100
4.30	0.095	0.095	0.095
4.40	0.091	0.091	0.091
4.50	0.087	0.087	0.087
4.60	0.083	0.083	0.083
4.70	0.080	0.080	0.080
4.80	0.077	0.077	0.077
4.90	0.073	0.073	0.073
5.00	0.071	0.071	0.071
5.10	0.068	0.068	0.068
5.20	0.065	0.065	0.065
5.30	0.063	0.063	0.063
5.40	0.060	0.060	0.060
5.50	0.058	0.058	0.058
5.60	0.056	0.056	0.056
5.70	0.054	0.054	0.054
5.80	0.052	0.052	0.052
5.90	0.051	0.051	0.051
6.00	0.049	0.049	0.049
6.10	0.047	0.047	0.047
6.30	0.044	0.044	0.044
7.30	0.033	0.033	0.033
8.30	0.026	0.026	0.026
9.30	0.020	0.020	0.020
10.00	0.018	0.018	0.018



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

ZONA: TRANSICIÓN ALUVIAL 100 - ALUVIAL 200

PARAMETRO	VALOR	DESCRIPCION ALUVIAL 200
A_d	0.06 g	Aceleración horizontal poco efectiva de umbral de daño
A_{0d}	0.07 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
F_s	1.20	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
F_v	2.90	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
T_{0d}	0.24 s	Periodo inicial de umbral de daño (s)
T_{cd}	1.21 s	Periodo corto de umbral de daño (s)
T_{ld}	3.50 s	Periodo largo de umbral de daño (s)

PARAMETRO	VALOR	DESCRIPCION ALUVIAL 100
A_d	0.06 g	Aceleración horizontal poco efectiva de umbral de daño
A_{0d}	0.08 g	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
F_s	1.40	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
F_v	2.90	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
T_{0d}	0.21 s	Periodo inicial de umbral de daño (s)
T_{cd}	1.04 s	Periodo corto de umbral de daño (s)
T_{ld}	3.50 s	Periodo largo de umbral de daño (s)

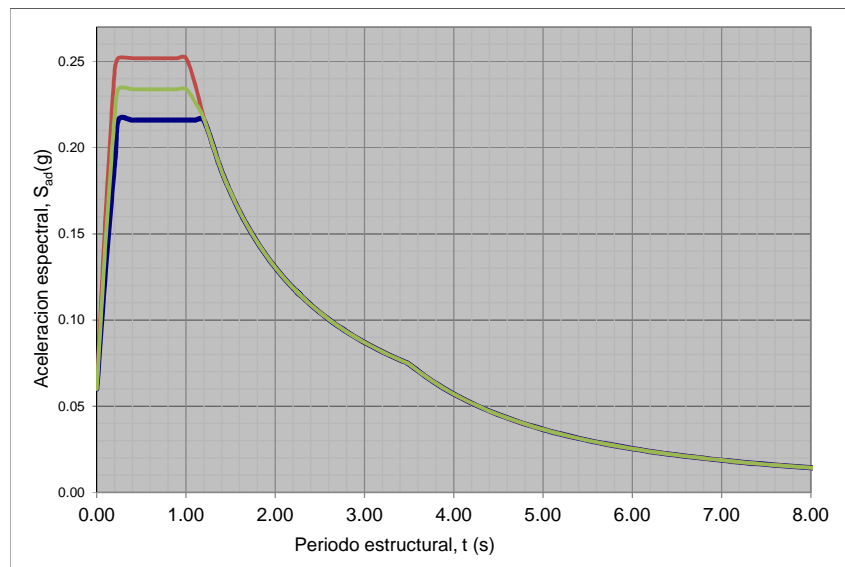
T (sg)	S_{ad} (AL 200)	S_{ad} (AL 100)	PROMEDIO
0.00	0.060	0.060	0.060
0.10	0.131	0.162	0.146
0.20	0.193	0.246	0.220
0.24	0.216	0.252	0.234
0.40	0.216	0.252	0.234
0.50	0.216	0.252	0.234
0.60	0.216	0.252	0.234
0.70	0.216	0.252	0.234
0.80	0.216	0.252	0.234
0.90	0.216	0.252	0.234
1.00	0.216	0.252	0.234
1.10	0.216	0.237	0.227
1.20	0.216	0.218	0.217
1.38	0.189	0.189	0.189
1.48	0.176	0.176	0.176
1.58	0.165	0.165	0.165
1.68	0.155	0.155	0.155
1.78	0.147	0.147	0.147
1.88	0.139	0.139	0.139
1.98	0.132	0.132	0.132
2.08	0.125	0.125	0.125
2.18	0.120	0.120	0.120
2.28	0.114	0.114	0.114
2.23	0.117	0.117	0.117
2.38	0.110	0.110	0.110
2.48	0.105	0.105	0.105
2.58	0.101	0.101	0.101
2.68	0.097	0.097	0.097
2.78	0.094	0.094	0.094
2.88	0.091	0.091	0.091
2.98	0.088	0.088	0.088
3.08	0.085	0.085	0.085

$$S_{ad} = (A_{0d} + ((3 \cdot A_d \cdot F_s - A_{0d}) / T_{0d}) \cdot T) \quad \text{Entre } A_{0d} \text{ y } T_{0d}$$

$$S_{ad} = 3.0 \cdot A_d \cdot F_s \quad \text{Entre } T_{0d} \text{ y } T_{cd}$$

$$S_{ad} = (1.5 \cdot A_d \cdot F_v) / T \quad \text{Entre } T_{cd} \text{ y } T_{ld}$$

$$S_{ad} = (1.5 \cdot A_d \cdot F_v \cdot T_{ld}) / T \quad \text{Para } T > T_{ld}$$



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL****Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

3.18	0.082	0.082	0.082
3.28	0.080	0.080	0.080
3.38	0.077	0.077	0.077
3.48	0.075	0.075	0.075
3.58	0.071	0.071	0.071
3.68	0.067	0.067	0.067
3.78	0.064	0.064	0.064
3.88	0.061	0.061	0.061
3.98	0.058	0.058	0.058
4.08	0.055	0.055	0.055
4.18	0.052	0.052	0.052
4.28	0.050	0.050	0.050
4.38	0.048	0.048	0.048
4.48	0.046	0.046	0.046
4.58	0.044	0.044	0.044
4.68	0.042	0.042	0.042
4.78	0.040	0.040	0.040
4.88	0.038	0.038	0.038
4.98	0.037	0.037	0.037
5.08	0.035	0.035	0.035
5.18	0.034	0.034	0.034
5.28	0.033	0.033	0.033
5.38	0.032	0.032	0.032
5.48	0.030	0.030	0.030
5.58	0.029	0.029	0.029
5.68	0.028	0.028	0.028
5.78	0.027	0.027	0.027
5.88	0.026	0.026	0.026
5.98	0.026	0.026	0.026
6.08	0.025	0.025	0.025
6.18	0.024	0.024	0.024
6.28	0.023	0.023	0.023
6.38	0.022	0.022	0.022
6.48	0.022	0.022	0.022
6.58	0.021	0.021	0.021
6.68	0.020	0.020	0.020
6.78	0.020	0.020	0.020
6.88	0.019	0.019	0.019
6.98	0.019	0.019	0.019
7.08	0.018	0.018	0.018
7.18	0.018	0.018	0.018
7.28	0.017	0.017	0.017
7.38	0.017	0.017	0.017
7.48	0.016	0.016	0.016
7.58	0.016	0.016	0.016
7.68	0.015	0.015	0.015
7.78	0.015	0.015	0.015
7.88	0.015	0.015	0.015
7.98	0.014	0.014	0.014
8.08	0.014	0.014	0.014



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p style="text-align: center;">Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
----------------------------------	---	--

11.8.2 ANÁLISIS SÍSMICO



DESCRIPCION DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4

ESTRUCTURA EVALUADA: ESTRUCTURA #4.2

SISTEMA ESTRUCTURAL: Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: BOGOTÁ D.C.

Perfil de suelo: Transición Aluvial 100 - Aluvial 200

Grupo de uso: Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de diseño.	Aa=	0.150	0.150	g
Aceleración que representa la velocidad horizontal	Av=	0.200	0.200	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en	Ao=	0.180	0.160	g
Coefficiente de amplificación que afecta la	Fa=	1.200	1.050	
Coefficiente de amplificación que afecta la	Fv=	2.100	2.100	
Coefficiente de importancia (DERIVA).	I=	1.000	1.000	
Coefficiente de importancia (DISEÑO).	I=	1.250	1.250	
Periodo corto.	Tc=	1.120	1.280	s
Periodo largo.	Tl=	3.500	3.500	s
Periodo fundamental de la edificación(s)(NSR-10).	Ta=	0.149		s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	Tx=	0.157		s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	Ty=	0.150		s
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	Sax=	0.527		g
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	Say=	0.527		g

ESPECIFICACIONES :

$f_c = 319.16 \text{ kgf/cm}^2$ Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ (60.000 p.s.i.) Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ (60.000 p.s.i.) Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

NORMAS : La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



VOLUMEN EN VIGAS

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (N+3.61)

PERFIL		ÁREA (m ²)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
IPE300	x	0.00538	x	321.00	x	1	=	1.73

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 1.73 (Acero)

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (N+3.61)

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m ³)
0.90	x	0.34	x	6.00	x	1	=	1.84
0.60	x	0.34	x	72.00	x	1	=	14.69
0.40	x	0.34	x	35.38	x	1	=	4.81
0.30	x	0.34	x	17.70	x	1	=	1.81
0.15	x	0.80	x	20.31	x	1	=	2.44
0.12	x	0.80	x	35.00	x	1	=	3.36

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 28.94 (Concreto)

**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

VOLUMEN EN COLUMNAS

VOLUMEN COLUMNAS (N+3.61)

AREA TRANVERSAL (m ²)	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)		
0.36	x	3.61	x	28	=	36.39
0.36	x	3.61	x	3	=	3.90

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 20.14



**REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL**



Contrato No. 937 de 2015

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo-resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1, 2, 3, y 4".

VOLUMEN EN MUROS

VOLUMEN MUROS (N+3.61)

ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m ³)	
0.15	0.00	x	3.61	x	1	= 0.00

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 0.00



CALCULO DE DENSIDADES

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : (N+3.61)

$$\text{Volumen Vigas} = 10.75 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 20.14 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 0.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de cubierta} = 789.30 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{10.75 \times 7.70 \text{ T/m}^3}{789.30} = 0.105 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{20.14 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{789.30} = 0.061 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{0.00 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{789.30} = 0.000 \text{ T/m}^2$$



AVALUO DE CARGAS

NIVEL : (N+3.61)

Cielo Raso

Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=				= 0.005 T/m ²
Pañete en yeso o concreto	=				= 0.025 T/m ²
Tableros de yeso	=	0.0008	x	7.0	= 0.006 T/m ²

Pisos

Acabado de piso en concreto	=	0.0020	x	25.0	= 0.050 T/m ²
-----------------------------	---	--------	---	------	--------------------------

Cubiertas

Cobre o latón	=				= 0.0003 T/m ²
Memb. Imp.: Bitum., superficie lisa	=				= 0.010 T/m ²
marco metálico	=				= 0.0012 T/m ²

placa inferior e=0.03	=	2.2	x	0.03	= 0.066 T/m ²
placa aligerada h=0.34 s=0.73	=	0.12	@	0.34 @ 0.04	= 0.198 T/m ²
				C.M.	= 0.361 T/m ²
				C.V.	= 0.200 T/m ²

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

$$C.U. = 0.75 T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.105			T/m ²
ρ Columnas	=	0.061			T/m ²
ρ Muros	=	0.000			T/m ²
ρ Vga + ρ Col + Muros	=	0.166			T/m ²

Carga Viva + Carga Muerta	=	0.727			T/m ²
Carga Muerta	=	0.527			T/m ²



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO DISEÑO

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
(N+3.61)	789.30	0.527	422.802
(N+0.00)	789.30	0.061	49.298

ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	422.80		3.61	1526.32	1.00	222.82	3.61
		3.61					
(N+0.00)	49.30						0.00

PESO TOTAL EDIFICIO	472.10 T
PESO TOTAL SISMICO	422.80 T

1526 223

$C_t = 0.047$
 $h_n = 3.61 \quad m$
 $T_a = 0.15 \quad s$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.186$

$S_a = 0.527 \quad g$
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.527 \quad g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 222.82 \quad T$ $(V_s = S_a * W_{estructura})$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	422.80		3.61	1526.32	1.00	222.82	3.61
		3.61					
(N+0.00)	49.30						

PESO TOTAL EDIFICIO	472.10 T
PESO TOTAL SISMICO	422.80 T

1526 223

$C_t = 0.047$
 $h_n = 3.61 \quad m$
 $T_a = 0.149 \quad s$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.186$

$S_a = 0.527 \quad g$
 $K = 1.00$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.527 g$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 222.82 T$ $(V_s = S_a \times W_{estructura})$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 232.42 \text{ T} > 0.90 V_s = 200.54 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 209.63 \text{ T} > 0.90 V_s = 200.54 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.157 \text{ s}$
 $S_{ax} = 0.527 \text{ g}$

$T_y = 0.150 \text{ s}$
 $S_{ay} = 0.527 \text{ g}$

TABLE: Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
Modal	1	0.157	0.9846	0.0062	0	0.9846	0.0062
Modal	2	0.15	0.0129	0.7849	0	0.9976	0.7911
Modal	3	0.132	0.0024	0.2089	0	1	1



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions

Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-222.8169	0	0	0	-804.3691	3635.568
Fiy	0	-222.8169	0	804.3691	0	-3627.1143
Fix(d)	-178.4227	0	0	0	-644.1058	2911.2139
Fiy(d)	0	-178.4227	0	644.1058	0	-2904.4445
Fix(u)	-79.0641	0	0	0	-285.4213	1290.0403
Fiy(u)	0	-76.9501	0	277.7897	0	-1252.6277
Fsx Max	221.9841	60.6466	0	218.9342	801.3627	4273.3211
Fsy Max	67.5945	198.4362	0	716.3545	244.0162	3562.2196
Fsx(d) Max	177.7558	48.5633	0	175.3136	641.6984	3421.9004
Fsy(d) Max	54.1269	158.8995	0	573.6273	195.3981	2852.4795
Fsx(u) Max	78.827	20.8027	0	75.0977	284.5654	1512.6995
Fsy(u) Max	23.9841	68.0481	0	245.6538	86.5825	1199.1784

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 221.98 \text{ T}$$

$$F2 = 60.65 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 230.12 \text{ T}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 67.59 \text{ T}$$

$$F2 = 198.44 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 209.63 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANÁLISIS SÍSMICO DERIVA

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
(N+3.61)	789.30	0.527	422.80
(N+0.00)	789.30	0.061	49.30

ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el periodo T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	$W = g$ m [T]	ALTURA [m]	PISO	h (acumulado) [m]	$m h^k$	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	422.80			3.61	1526.32	1.00	178.42	3.61
		3.61						
(N+0.00)	49.30							

PESO TOTAL EDIFICIO	422.80 T	1526.32	178.42
----------------------------	----------	---------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 3.61$ m
 $T_a = 0.149$ s

<p>Tabla A.4.2-1</p> <p>Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .</p>
--

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.186$

$S_a = 0.422$ g
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.422$ g Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 178.42$ T ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m	ALTURA [m]	PISO	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	422.80			3.61	1526.32	1.00	178.42	3.61
		3.61						
(N+0.00)	49.30							

PESO TOTAL EDIFICIO	422.80 T	1526.32	178.42
----------------------------	----------	---------	--------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 3.61$ m
 $T_a = 0.149$ s

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.25$
 $T = 0.186$

$S_a = 0.422$ g
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.422$ g Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 178.42$ T ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 186.11 \text{ T} > 0.90 V_s = 160.58 \text{ T}$ OK Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 167.87 \text{ T} > 0.90 V_s = 160.58 \text{ T}$ OK Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.157 \text{ s}$ $T_y = 0.150 \text{ s}$
 $S_{ax} = 0.422 \text{ s}$ $S_{ay} = 0.422 \text{ s}$

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
Modal	1	0.157	0.9846	0.0062	0	0.9846	0.0062
Modal	2	0.15	0.0129	0.7849	0	0.9976	0.7911
Modal	3	0.132	0.0024	0.2089	0	1	1




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions						
Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-222.8169	0	0	0	-804.3691	3635.568
Fiy	0	-222.8169	0	804.3691	0	-3627.1143
Fix(d)	-178.4227	0	0	0	-644.1058	2911.2139
Fiy(d)	0	-178.4227	0	644.1058	0	-2904.4445
Fix(u)	-79.0641	0	0	0	-285.4213	1290.0403
Fiy(u)	0	-76.9501	0	277.7897	0	-1252.6277
Fsx Max	221.9841	60.6466	0	218.9342	801.3627	4273.3211
Fsy Max	67.5945	198.4362	0	716.3545	244.0162	3562.2196
Fsx(d) Max	177.7558	48.5633	0	175.3136	641.6984	3421.9004
Fsy(d) Max	54.1269	158.8995	0	573.6273	195.3981	2852.4795
Fsx(u) Max	78.827	20.8027	0	75.0977	284.5654	1512.6995
Fsy(u) Max	23.9841	68.0481	0	245.6538	86.5825	1199.1784

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 177.76 \text{ T}$$

$$F2 = 48.56 \text{ T}$$

$$Vtx = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 184.27 \text{ T}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 54.13 \text{ T}$$

$$F2 = 158.90 \text{ T}$$

$$Vty = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 167.87 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa


h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
E-2									
PORTICO EJE 2	N+3.61	3.61	0.00271	0.00131	0.30	3.61	O.K.	0.08	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
J-2									
PORTICO EJE 2	N+3.61	3.61	0.00271	0.00080	0.28	3.61	O.K.	0.08	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
E-5									
PORTICO EJE 5	N+3.61	3.61	0.00290	0.00131	0.32	3.61	O.K.	0.09	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
J-5									
PORTICO EJE 5	N+3.61	3.61	0.00290	0.00080	0.30	3.61	O.K.	0.08	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISIÓN DE LA DERIVA

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2 + (dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	Dp = 0.010 h
I _f	= Índice de flexibilidad	I _f = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
E-2									
PORTICO EJE E	N+3.61	3.61	0.00128	0.00320	0.34	3.61	O.K.	0.10	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
J-2									
PORTICO EJE J	N+3.61	3.61	0.00128	0.00189	0.23	3.61	O.K.	0.06	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
E-5									
PORTICO EJE E	N+3.61	3.61	0.00121	0.00320	0.34	3.61	O.K.	0.09	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
J-5									
PORTICO EJE J	N+3.61	3.61	0.00121	0.00189	0.22	3.61	O.K.	0.06	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

Irregularidad TIPO 1aP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.90$

Irregularidad TIPO 1bP : $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$ $\phi_p = 0.80$

Tipo 1aP — Irregularidad torsional $\phi_p = 0.9$ $1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right) \geq \Delta_1 > 1.2 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$	Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema $\phi_p = 0.8$ $\Delta_1 > 1.4 \left(\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2} \right)$
	

SISMO EN X
 COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 2				ϕ_p			ϕ_p
	E-2	J-2						
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
N+3.61	0.30	0.28	0.35	REGULAR	1.00	0.41	REGULAR	1.00
N+0.00	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00

SISMO EN Y
 COMBINACION 1,2D+1Sy+1L

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE J				ϕ_p			ϕ_p
	J-2	J-5						
PISO	Δ_1 [cm]	Δ_2 [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
N+3.61	0.23	0.22	0.27	REGULAR	1.00	0.32	REGULAR	1.00
N+0.00	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE IRREGULARIDADES

IRREGULARIDADES EN PLANTA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øp	SI	NO	Øp ADOPTADO
Irregularidad Torsional.....	1aP	0.90		X	1.00
Irregularidad Tosional extrema	1bP	0.80		X	1.00
Retrosesos en las Esquinas.....	2P	0.90	X		0.90
Irregularidad del Diafragma.....	3P	0.90	X		0.90
Desplazamiento de los Planos de Acción.....	4P	0.80		X	1.00
Sistemas no Paralelos.....	5P	0.90		X	1.00

Øp DEFINITIVO =	0.90
-----------------	------

IRREGULARIDADES EN ALTURA

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øa	SI	NO	Øa ADOPTADO
Piso Flexible (Irregularidad en Rigidez).....	1aA	0.90		X	1.00
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)..	1bA	0.80		X	1.00
Distribución de Masa.....	2A	0.90		X	1.00
Irregularidad Geométrica.....	3A	0.90		X	1.00
Desplazamiento del Plano de Acción.....	4A	0.80		X	1.00
Piso Débil - Discontinuidad en la Resistencia.	5A	0.80		X	1.00

Øa DEFINITIVO =	1.00
-----------------	------

Teniendo en cuenta el tipo de irregularidad

Coeficiente de Capacidad de Disipación de Energía : $R = \text{Øp} \times \text{Øa} \times \text{Ør} \times R_0$

donde : $\text{Øp} = 0.90$
 $\text{Øa} = 1.00$
 $\text{Ør} = 1.00$

Pórticos resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)

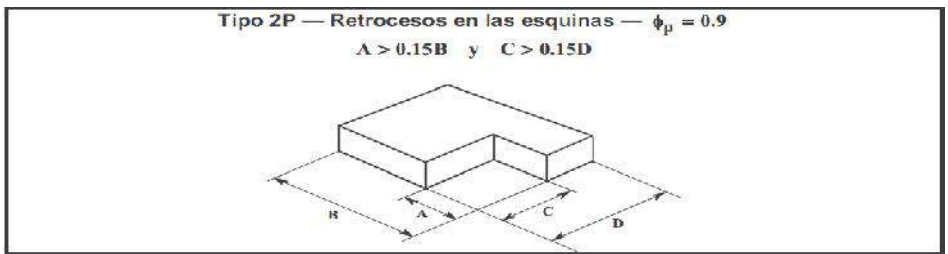
$R_0 = 5.00$ $R_0' = 5.00$

$R' = 4.50$

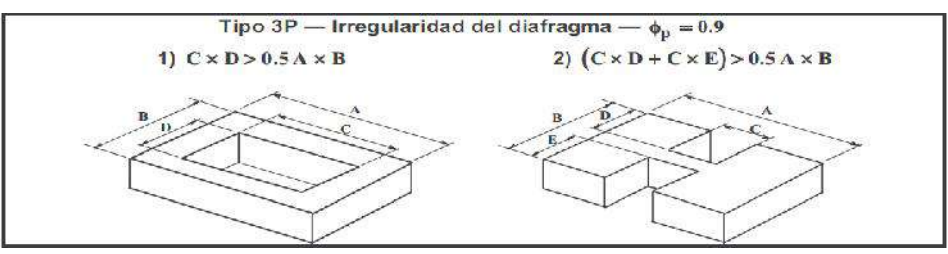


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

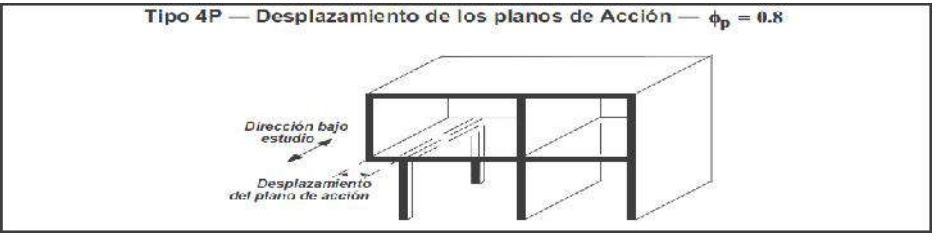
Irregularidad TIPO 2P: $A > 0.15B$ Y $C > 0.15D$ $\phi_p = 0.90$



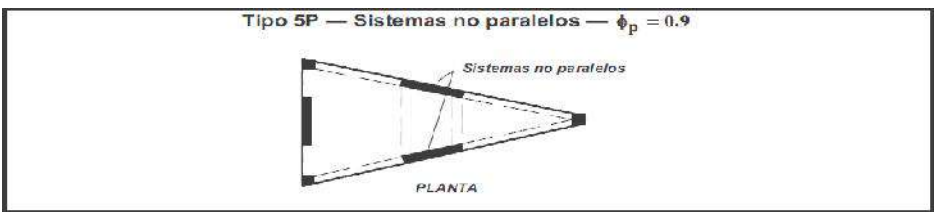
Irregularidad TIPO 3P: $\phi_p = 0.90$




Irregularidad TIPO 4P: $\phi_p = 0.80$



Irregularidad TIPO 5P: $\phi_p = 0.90$

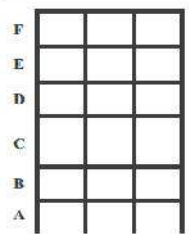


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

IRREGULARIDADES EN ALTURA

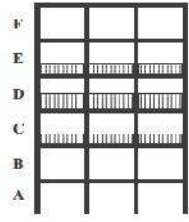
Irregularidad TIPO 1bA:

$\phi_p = 0.80$

Tipo 1aA — Piso flexible $\phi_a = 0.9$ $0.60 \text{ Rigidez } K_D \leq \text{Rigidez } K_C < 0.70 \text{ Rigidez } K_D$ o $0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3 \leq \text{Rigidez } K_C < 0.80 (K_D + K_E + K_F) / 3$	
Tipo 1bA — Piso flexible extremo $\phi_a = 0.8$ $\text{Rigidez } K_C < 0.60 \text{ Rigidez } K_D$ o $\text{Rigidez } K_C < 0.70 (K_D + K_E + K_F) / 3$	

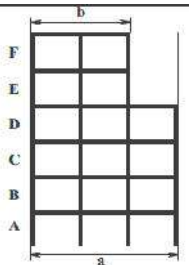
Irregularidad TIPO 2A:

$\phi_p = 0.90$

Tipo 2A — Distribución masa — $\phi_a = 0.9$ $m_D > 1.50 m_E$ o $m_D > 1.50 m_C$	
---	--

Irregularidad TIPO 3A:

$\phi_p = 0.90$

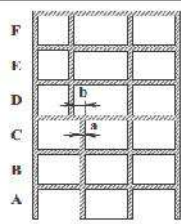
Tipo 3A — Geométrica — $\phi_a = 0.9$ $a > 1.30 b$	
---	---



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Irregularidad TIPO 4A:

$\phi_p = 1.00$

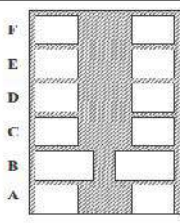
<p>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$</p> <p>$b > a$</p>	
--	---

Irregularidad TIPO 5aA:

$\phi_p = 1.00$

Irregularidad TIPO 5bA:

$\phi_p = 1.00$

<p>Tipo 5aA — Piso débil $\phi_a = 0.9$</p> <p>0.65 Resist. Piso C \leq Resist. Piso B < 0.80 Resist. Piso C</p>	
<p>Tipo 5bA — Piso débil extremo $\phi_a = 0.8$</p> <p>Resistencia Piso B < 0.65 Resistencia Piso C</p>	



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

RESISTENCIA EFECTIVA

A.10.2.2 — ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL — Debe calificarse el estado del sistema estructural de la edificación de una manera totalmente cualitativa con base en la calidad del diseño y construcción de la estructura original y en su estado actual. Esta calificación se debe realizar de la manera prescrita a continuación:

A.10.2.2.1 — Calidad del diseño y la construcción de la estructura original — Esta calificación se define en términos de la mejor tecnología existente en la época en que se construyó la edificación. Al respecto se puede utilizar información tal como: registros de interventoría la construcción y ensayos realizados especialmente para ello. Dentro de la calificación debe tenerse en cuenta el potencial de mal comportamiento de la edificación debido a distribución irregular de la masa o la rigidez, ausencia de diafragmas, anclajes, amarres y otros elementos necesarios para garantizar su buen comportamiento de ella ante las distintas solicitaciones. La calidad del diseño y la construcción de la estructura original deben calificarse como buena, regular o mala.

A.10.2.2.2 — Estado de la estructura — Debe hacerse una calificación del estado actual de la estructura de la edificación, basada en aspectos tales como: sismos que la puedan haber afectado, fisuración por cambios de temperatura, corrosión de las armaduras, asentamientos diferenciales, reformas, deflexiones excesivas, estado de elementos de unión y otros aspectos que permitan determinar su estado actual. El estado de la estructura existente debe calificarse como bueno, regular o malo.

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Tecnología de construcción de la época	1.0	Φ_c	1	0.8	0.6	
Mal comportamiento estructural debido a distribución irregular de masa y rigidez	1.0					
Ausencia de diafragmas rígidos	1.0					
Vigas de amarre en ambos sentidos de la estructura	1.0					
Vigas de amarre en la cimentación	1.0					
Calidad del diseño	1.0					
CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	1.0					

ESTADO DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Sismos que pudieran haber afectado la estructura	1.0	Φ_e	1	0.8	0.6	
Fisuración por cambios de temperatura	1.0					
Durabilidad de la estructura	1.0					
estado de elementos de union	1.0					
Corrosión de aceros	1.0					
Asentamientos	1.0					
Deflexiones excesivas	1.0					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

RESISTENCIA DE NÚCLEOS DE CONCRETO

Promedio $f'c = 319.16$ Kg/cm² PLACAS
 $f'c = 319.16$ Kg/cm² COLUMNAS

MATERIALES

Concreto:

Vigas $f'c = 319.16$ Kg/cm²
 Columnas $f'c = 319.16$ Kg/cm²

Acero:

$f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Longitudinal
 $f_y = 4200$ Kg/cm² Refuerzo Transversal

$E_s = 265523$ Kg/cm²

RESISTENCIA EXISTENTE DEL ELEMENTO

$$N_{ef} = \Phi_c * \Phi_e * N_{ex}$$

$\Phi_c = 1.0$
 $\Phi_e = 1.0$
 $\Phi_c * \Phi_e = 1.0$



DESCRIPCION DEL PROYECTO (UMBRAL DEL DAÑO)

NOMBRE DEL PROYECTO: **CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.C., UBICADO EN ZONA DE AMENAZA SISMICA INTERMEDIA, EN LOS GRUPOS 1,2,3,Y 4**

ESTRUCTURA EVALUADA: **ESTRUCTURA #4.2**

SISTEMA ESTRUCTURAL: **Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)**

PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: **Análisis Modal Dinámico.**

Ubicación: **BOGOTÁ D.C.**

Perfil de suelo: **Transición Aluvial 100 - Aluvial 200**

Grupo de uso: **Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad**

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA UMBRAL DEL DAÑO

Descripción		Aluvial 100	Aluvial 200	
Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño.	A_d=	0.060	0.06	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie	A_{0d}=	0.080	0.07	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	F_a=	1.400	1.20	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	F_v=	2.900	2.90	
Periodo inicial de umbral de daño (s)	T_{0d}=	0.210	0.24	
Periodo corto de umbral de daño (s).	T_{Cd}=	1.040	1.21	
Periodo largo de umbral de daño (s).	T_{Ld}=	3.500	3.50	
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	S_{adx}=	0.187		s
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	S_{ady}=	0.182		s
Periodo de vibración (s).	T_x=	0.157		s
Periodo de vibración (s).	T_y=	0.150		s

ESPECIFICACIONES :

**f_c = 319.16
kgf/cm²**

Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

**f_y = 4200 Kgf/cm²
(60.000 p.s.i.)**

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

**f_y = 4200 Kgf/cm²
(60.000 p.s.i.)**

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

NORMAS :

La revisión de la vulnerabilidad sísmica se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ANALISIS SÍSMICO (UMBRAL DEL DAÑO)

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, el cual se elabora según parámetros del espectro obtenido de la Microzonificación del sitio.

CALCULO DE LAS MASAS :

PISO	Area [m ²]	Carga Muerta [T/m ²]	Masa [T s ² /m]
(N+3.61)	789.30	0.527	422.80
(N+0.00)	789.30	0.061	49.30

ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

Análisis por el método de la Fuerza Horizontal Equivalente para ajustar el valor del cortante dinámico en la base

A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES

A.4.3.1 — El cortante sísmico en la base, V_s , equivalente a la totalidad de los efectos inerciales horizontales producidos por los movimientos sísmicos de diseño, en la dirección en estudio, se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$V_s = S_a g M \quad (\text{A.4.3-1})$$

El valor de S_a en la ecuación anterior corresponde al valor de la aceleración, como fracción de la de la gravedad, leída en el espectro definido en A.2.6 para el período T de la edificación.

A.4.3.2 — La fuerza sísmica horizontal, F_x , en cualquier nivel x , para la dirección en estudio, debe determinarse usando la siguiente ecuación:

$$F_x = C_{vx} V_s \quad (\text{A.4.3-2})$$

y

$$C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n (m_i h_i^k)} \quad (\text{A.4.3-3})$$

donde k es un exponente relacionado con el período fundamental, T , de la edificación de la siguiente manera:

- (a) Para T menor o igual a 0.5 segundos, $k = 1.0$,
- (b) Para T entre 0.5 y 2.5 segundos, $k = 0.75 + 0.5T$, y
- (c) Para T mayor que 2.5 segundos, $k = 2.0$.



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	422.80		3.61	1526.32	1.00	79.06	3.61
		3.61					
(N+0.00)	49.30						

PESO TOTAL EDIFICIO	422.80 T	1526.32	79.06
----------------------------	----------	---------	-------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 3.61 \text{ m}$
 $T_a = 0.149 \text{ s}$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.05$
 $T = 0.179$

$S_a = 0.234 \text{ g}$
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base

$S_{ax} = 0.187 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 79.06 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h ^k	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	422.80		3.61	1526.32	1.00	76.95	3.61
		3.61					
(N+0.00)	49.30						

PESO TOTAL EDIFICIO	422.80 T	1526.32	76.95
----------------------------	----------	---------	-------

$C_t = 0.047$
 $h_n = 3.61 \text{ m}$
 $T_a = 0.149 \text{ s}$

Tabla A.4.2-1
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerza sísmicas .

$(T_a = C_t h_n^{0.9})$

$T = C_u * T_a$
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$
 $C_u = 1.05$
 $T = 0.179$

$S_a = 0.234 \text{ g}$
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.182 \text{ g}$ Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 76.95 \text{ T}$ ($V_s = S_a \times W_{estructura}$)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**

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 NSR-10

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE :

$V_{tx} = 83.97 \text{ T} > 0.90 V_s = 71.16 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 72.15 \text{ T} > 0.90 V_s = 69.26 \text{ T}$ **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.157 \text{ s}$

$S_{ax} = 0.187 \text{ s}$

$T_y = 0.150 \text{ s}$

$S_{ay} = 0.182 \text{ s}$

TABLE: Modal Load Participation Ratios

Case	Item Type	Item	Static	Dynamic
			%	%
Modal	Acceleration	UX	100	100
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
		sec					
Modal	1	0.157	0.9846	0.0062	0	0.9846	0.0062
Modal	2	0.15	0.0129	0.7849	0	0.9976	0.7911
Modal	3	0.132	0.0024	0.2089	0	1	1




REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

TABLE: Base Reactions						
Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-222.8169	0	0	0	-804.3691	3635.568
Fiy	0	-222.8169	0	804.3691	0	-3627.1143
Fix(d)	-178.4227	0	0	0	-644.1058	2911.2139
Fiy(d)	0	-178.4227	0	644.1058	0	-2904.4445
Fix(u)	-79.0641	0	0	0	-285.4213	1290.0403
Fiy(u)	0	-76.9501	0	277.7897	0	-1252.6277
Fsx Max	221.9841	60.6466	0	218.9342	801.3627	4273.3211
Fsy Max	67.5945	198.4362	0	716.3545	244.0162	3562.2196
Fsx(d) Max	177.7558	48.5633	0	175.3136	641.6984	3421.9004
Fsy(d) Max	54.1269	158.8995	0	573.6273	195.3981	2852.4795
Fsx(u) Max	78.827	20.8027	0	75.0977	284.5654	1512.6995
Fsy(u) Max	23.9841	68.0481	0	245.6538	86.5825	1199.1784

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 78.83 \text{ T}$$

$$F2 = 20.80 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 81.53 \text{ T}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 23.98 \text{ T}$$

$$F2 = 68.05 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 72.15 \text{ T}$$



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN X COMBINACION 1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
E-2									
PORTICO EJE 2	N+3.61	3.61	0.00120	0.00057	0.13	1.44	O.K.	0.09	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
J-2									
PORTICO EJE 2	N+3.61	3.61	0.00120	0.00034	0.12	1.44	O.K.	0.09	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
E-5									
PORTICO EJE 5	N+3.61	3.61	0.00129	0.00057	0.14	1.44	O.K.	0.10	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
J-5									
PORTICO EJE 5	N+3.61	3.61	0.00129	0.00034	0.13	1.44	O.K.	0.09	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

REVISION DE LA DERIVA (UMBRAL DEL DAÑO)

Se efectúa el análisis de la deriva máxima utilizando la inercia de las vigas y las columnas completa

h	= Altura PISO	
d (x,y)	= Desplazamiento por piso	
Da	= Deriva de análisis	$Da = [(dx_1-dx_2)^2+(dy_1-dy_2)^2]^{1/2}$
Dp	= Deriva permitida	$Dp = 0.004 h$
I _f	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

SISMO EN Y COMBINACION 1,2D+1Sy+1L


COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
E-2									
PORTICO EJE E	N+3.61	3.61	0.00055	0.00139	0.15	1.44	O.K.	0.10	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
J-2									
PORTICO EJE J	N+3.61	3.61	0.00055	0.00078	0.10	1.44	O.K.	0.07	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
E-5									
PORTICO EJE E	N+3.61	3.61	0.00053	0.00139	0.15	1.44	O.K.	0.10	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I _f	
J-5									
PORTICO EJE J	N+3.61	3.61	0.00053	0.00078	0.09	1.44	O.K.	0.07	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

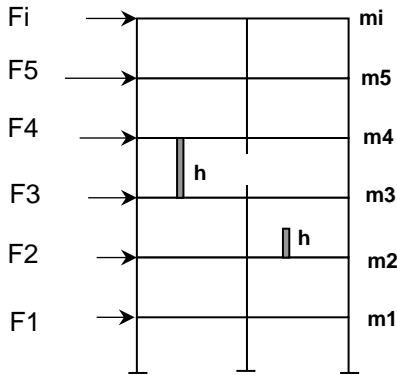
11.8.3 DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 4.2 TORRE ORIENTAL
FECHA: 29-Jul-2016

Grado min. requerido: **SUPERIOR**



- Fi**= fuerza sísmica en el nivel a analizar en ton.
- mi**= Masa del nivel a analizar en ton.
- h**= Altura del muro o antepecho.
- ai**= Aceleración en el nivel correspondiente.
- ap**= coeficiente de ampliación dinámica.
- Rp**= Coeficiente de disipación de energía
- Fm**= Fuerza sobre el muro por m²
- Mm**= Momento en la base.
- Vm**= Fuerza de corte por m de longitud.

Peso de fachadas =	1.60	kN/m ²
Peso de antepechos o parapetos.=	1.00	kN/m ²
Peso de muros divisorios.=	1.60	kN/m ²

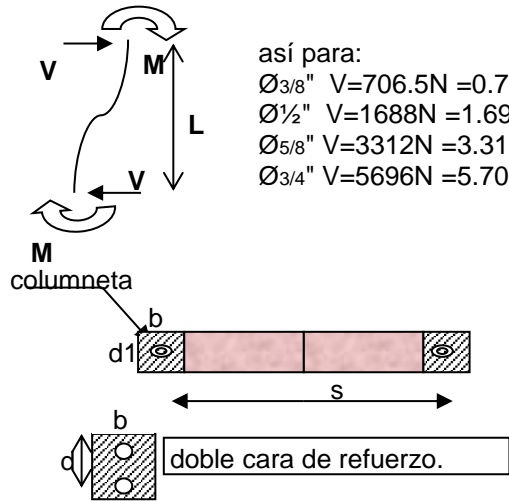
Diseño de Muros en altura parcial:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/2 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

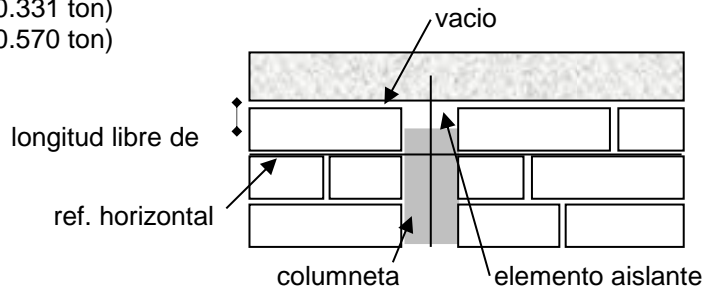
Diseño de Muros en altura Total:

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa * ai * 1/Rp * ap (kN/m²)
- Mm**= Fm * 1/8 * h² (kN*m)
- Vm**= Fm * 1/2 * h (kN)
- em**= Espesor del muro en m.
- As**= área de refuerzo por m.

Condición del Refuer: $M = V * L * 1/2$ $V = \frac{\pi * \delta^3 * \delta * 1/16 * 1/L}{\text{para } \delta=420 \text{ Mp}}$ $V=82.47 * \delta^3/L$
 para L=10 cm $V=0.824 * \delta^3$ (N),
 δ (mm)



así para:
 $\delta_{3/8}$ " V=706.5N =0.71kN(0.071 ton)
 $\delta_{1/2}$ " V=1688N =1.69kN(0.169 ton)
 $\delta_{5/8}$ " V=3312N =3.31kN(0.331 ton)
 $\delta_{3/4}$ " V=5696N =5.70kN(0.570 ton)



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

Proyecto: SENA COMPLEJO PALOQUEMAO ESTRUCTURA 4.2 TORRE ORIENTAL

Diseño de Muros en altura total:


Número de Niveles: Rp = ap =

C O L U M N E T A S	Nivel	1
	F(Ton)	222.8
	mi(Ton)	472.1
	h(m)	3.20
	ai	0.47
	ap	1.0
	Rp	1.5
	Fm(KN/m²)	0.50
	Mm(KN/m)	0.64
	Vm(KN)	0.81
	s(m)	5.00
	b(m)	0.5
	d1(m)	0.5
	d(m)	0.5
	Ro(ρ)	7E-05
	As(flexión)	4.5
	refuerzo	N.C.
	As(corte)	2.84
refuerzo	#6	
Doble cara de refuerzo.	SI	

↓* Diseño de Muros en altura parcial: *Antepechos*
 Número de Niveles: Rp = ap =


C O L U M N E T A S	Nivel	1
	F(Ton)	
	mi(Ton)	
	h(m)	
	ai	
	ap	
	Rp	
	Fm(KN/m²)	
	Mm(KN/m)	
	Vm(KN)	
	s(m)	
	b(m)	
	d1(m)	
	d(m)	
	Ro(ρ)	
	As(flexión)	
	refuerzo	
	Vs	
refuerzo		
separación (cm)		
Doble cara de refuerzo		



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		<p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>

11.8.4 ÍNDICES DE SOBRE ESFUERZO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		<p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>

IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # 4.2) CALCULADOS CON DC-CAD					
NIVEL	1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION	ELEMENTO
Piso 2 N+3.61	-	-	-	0.25	1: -
					2: -
					3: -
					4: E-4

IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # 4.2) CALCULADOS CON DC-CAD			
1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION
-	-	-	0.25



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

INDICES DE SOBRESFUERZO ESPECTRO DE DISEÑO SENA – PALOQUEMAO (ESTRUCTURA #4.2)

COMBINACIONES DC-CAD PARA VIGAS



Definición	M	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVVIG-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENVVIG-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

COMBINACIONES DC-CAD PARA COLUMNAS



Definición	M-P	V
ENVDIS-Max	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVDIS-Min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENVCOL-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENVCOL-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

CONVENCIONES



Value	Color
0.00	1.00 (Green)
1.00	2.00 (Orange)
2.00	3.00 (Blue)
3.00	7.00 (Dark Blue)
7.00	5000.0 (Red)
Sección insuficiente	(Magenta)
No necesita refuerzo	(Light Green)
Sin Diseño	(Grey)

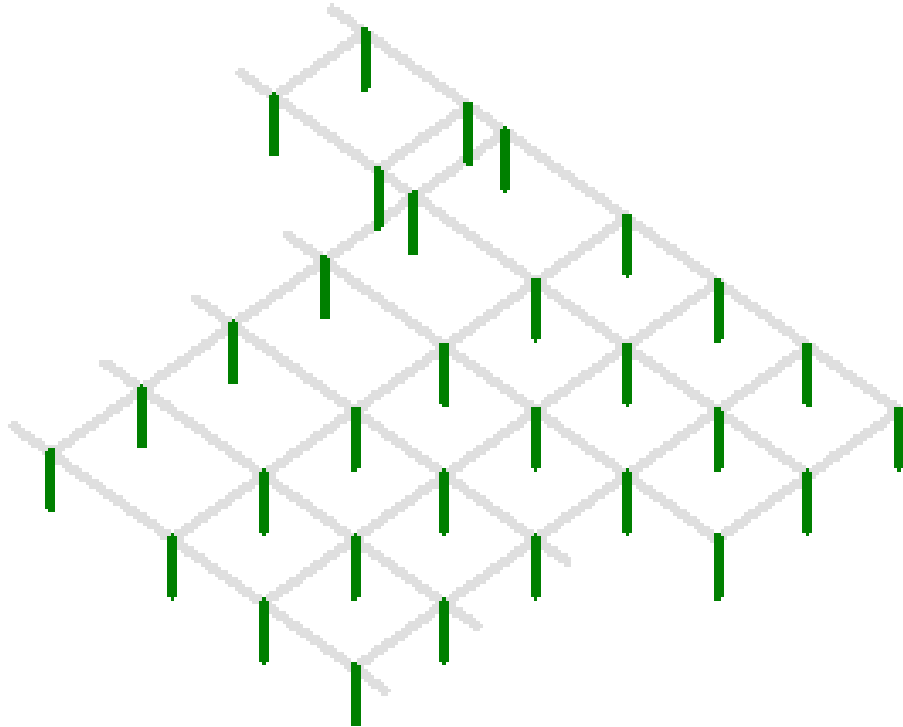
Actualizar



<p>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</p>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p>Contrato No. 937 de 2015</p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.</p>
---	--	--


COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO CARGAS DE SERVICIO

INDICES DE FLEXO COMPRESION



-1.5 5.175
5 10 0 0 4 1 1 1

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.25	Flexo-Compresión	E-4 Vano 1 Arriba
0.25	Flexo-Compresión	E-4 Vano 1 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	J-7 Vano 1 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	E-3 Vano 1 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	J-5 Vano 1 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	J-2 Vano 1 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	E-5 Vano 1 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	E-2 Vano 1 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	J-4 Vano 1 Abajo
0.21	Flexo-Compresión	I-7 Vano 1 Abajo
0.21	Flexo-Compresión	J-3 Vano 1 Abajo
0.21	Flexo-Compresión	J-4 Vano 1 Arriba
0.21	Flexo-Compresión	J-6 Vano 1 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	I-6 Vano 1 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	J-2 Vano 1 Arriba
0.19	Flexo-Compresión	E-3 Vano 1 Arriba
0.19	Flexo-Compresión	G-4 Vano 1 Abajo
0.19	Flexo-Compresión	E-5 Vano 1 Arriba
0.19	Flexo-Compresión	J-3 Vano 1 Arriba
0.19	Flexo-Compresión	G-5 Vano 1 Abajo
0.19	Flexo-Compresión	H-5 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	I-5 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	F-5 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	H-4 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	I-7 Vano 1 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	E-2 Vano 1 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	F-3 Vano 1 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	J-5 Vano 1 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	J-7 Vano 1 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	J-1 Vano 1 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	H-1 Vano 1 Abajo
0.16	Flexo-Compresión	F-2 Vano 1 Abajo
0.16	Flexo-Compresión	F-4 Vano 1 Abajo
0.15	Flexo-Compresión	I-6 Vano 1 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	G-3 Vano 1 Abajo
0.15	Flexo-Compresión	H-3 Vano 1 Abajo
0.15	Flexo-Compresión	G-2 Vano 1 Abajo
0.15	Flexo-Compresión	J-6 Vano 1 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	I-1 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	H-2 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	I-2 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	I-3 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	I-4 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	H-5 Vano 1 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	H-4 Vano 1 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	G-4 Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	G-5 Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	I-5 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	H-1 Vano 1 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	J-1 Vano 1 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	I-4 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	F-2 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	I-1 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	F-4 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	F-5 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	H-2 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	G-2 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	G-3 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	F-3 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	I-2 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	H-3 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	I-3 Vano 1 Arriba

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.8.5 CAPACIDAD DE CIMENTACIÓN



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4”.

VERIFICACION CAPACIDAD DE CIMENTACION - SENA PALOQUEMAO # 4.2

VERIFICACION DE CAPACIDAD - SENA PALOQUEMAO # 4.2	
CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	54.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	18.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnormal + E	36.00 ton/m2

H.4.7 — FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS

Para cimentaciones se aconsejan los siguientes factores de seguridad indirectos mínimos:

H.4.7.1 — CAPACIDAD PORTANTE DE CIMIENTOS SUPERFICIALES Y CAPACIDAD PORTANTE DE PUNTA DE CIMIENTACIONES PROFUNDAS

Para estos casos se aconsejan los siguientes valores:

Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos F_{SCP} Mínimos

Condición	F_{SCP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

CUADRO DE CARGAS (ESTRUCT. #4.2)						verificacion capacidad con cargas de servicio			verificacion capacidad cargas de servicio mas sismo		
						capacidad (ton/m2)	18.00	observacion	capacidad (ton/m2)	36.00	observacion
UBICACIÓN (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA ZAPATA (m2)	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV)}{CAPACIDAD}$	observacion	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV+E)}{CAPACIDAD}$	observacion
E-2	10.25	3.04	13.29	13.51	1.00	18.00	0.74	cumple	36.00	0.38	cumple
F-2	17.38	6.18	23.56	23.88	1.69	30.42	0.77	cumple	60.84	0.39	cumple
G-2	17.33	6.14	23.47	23.74	1.69	30.42	0.77	cumple	60.84	0.39	cumple
H-2	18.82	6.99	25.81	25.84	1.69	30.42	0.85	cumple	60.84	0.42	cumple
I-2	20.31	7.87	28.18	28.19	1.69	30.42	0.93	cumple	60.84	0.46	cumple
J-2	11.73	3.88	15.60	15.75	1.44	25.92	0.60	cumple	51.84	0.30	cumple
E-3	11.19	3.53	14.72	14.87	1.00	18.00	0.82	cumple	36.00	0.41	cumple
F-3	19.30	7.20	26.50	26.54	1.69	30.42	0.87	cumple	60.84	0.44	cumple
G-3	19.64	7.49	27.14	27.17	1.69	30.42	0.89	cumple	60.84	0.45	cumple
H-3	19.59	7.46	27.05	27.06	1.69	30.42	0.89	cumple	60.84	0.44	cumple
I-3	19.12	7.17	26.29	26.31	1.69	30.42	0.86	cumple	60.84	0.43	cumple
J-3	11.15	3.53	14.68	14.82	1.44	25.92	0.57	cumple	51.84	0.29	cumple
E-4	14.69	4.44	19.13	19.28	1.10	19.80	0.97	cumple	39.60	0.49	cumple
F-4	23.20	9.07	32.27	32.35	2.56	46.08	0.70	cumple	92.16	0.35	cumple
G-4	18.25	6.61	24.86	24.98	1.44	25.92	0.96	cumple	51.84	0.48	cumple
H-4	17.76	6.60	24.36	24.47	1.44	25.92	0.94	cumple	51.84	0.47	cumple



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones de SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

VERIFICACION CAPACIDAD DE CIMENTACION - SENA PALOQUEMAO # 4.2

VERIFICACION DE CAPACIDAD - SENA PALOQUEMAO # 4.2	
CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	54.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	18.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnormal + E	36.00 ton/m2

H.4.7 — FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS

Para cimentaciones se aconsejan los siguientes factores de seguridad indirectos mínimos:

H.4.7.1 — CAPACIDAD PORTANTE DE CIMIENTOS SUPERFICIALES Y CAPACIDAD PORTANTE DE PUNTA DE CIMIENTACIONES PROFUNDAS

Para estos casos se aconsejan los siguientes valores:

Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos F_{SCP} Mínimos

Condición	F_{SCP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

CUADRO DE CARGAS (ESTRUCT. #4.2)						verificacion capacidad con cargas de servicio			verificacion capacidad cargas de servicio mas sismo		
						capacidad (ton/m2)	18.00	observacion	capacidad (ton/m2)	36.00	observacion
UBICACIÓN (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA ZAPATA (m2)	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV)}{CAPACIDAD}$	observacion	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV+E)}{CAPACIDAD}$	observacion
I-4	22.41	8.99	31.40	31.49	1.96	35.28	0.89	cumple	70.56	0.45	cumple
J-4	13.14	4.36	17.50	17.65	1.96	35.28	0.50	cumple	70.56	0.25	cumple
E-5	13.03	3.83	16.86	17.01	1.00	18.00	0.94	cumple	36.00	0.47	cumple
F-5	20.47	7.81	28.28	28.48	1.96	35.28	0.80	cumple	70.56	0.40	cumple
G-5	17.15	5.72	22.87	22.98	1.44	25.92	0.88	cumple	51.84	0.44	cumple
H-5	16.52	5.73	22.25	22.35	1.44	25.92	0.86	cumple	51.84	0.43	cumple
I-5	19.12	7.16	26.28	27.12	1.69	30.42	0.86	cumple	60.84	0.45	cumple
J-5	11.36	3.28	14.64	15.30	1.69	30.42	0.48	cumple	60.84	0.25	cumple
J-6	9.42	2.76	12.18	12.79	1.21	21.78	0.56	cumple	43.56	0.29	cumple
J-7	10.35	3.34	13.69	13.85	1.00	18.00	0.76	cumple	36.00	0.38	cumple
H-1	6.15	1.56	7.72	7.88	1.00	18.00	0.43	cumple	36.00	0.22	cumple
J-1	6.15	1.56	7.70	7.86	1.00	18.00	0.43	cumple	36.00	0.22	cumple
I-1	9.20	3.22	12.42	12.63	1.00	18.00	0.69	cumple	36.00	0.35	cumple
I'-6	9.55	2.85	12.40	13.23	5.76	103.68	0.12	cumple	207.36	0.06	cumple
I'-7	10.35	3.34	13.69	13.88	5.76	103.68	0.13	cumple	207.36	0.07	cumple



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

VERIFICACION CAPACIDAD DE CIMENTACION - SENA PALOQUEMAO # 4.2

VERIFICACION DE CAPACIDAD - SENA PALOQUEMAO # 4.2	
CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	54.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	18.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnormal + E	36.00 ton/m2

H.4.7 — FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS

Para cimentaciones se aconsejan los siguientes factores de seguridad indirectos mínimos:

H.4.7.1 — CAPACIDAD PORTANTE DE CIMENTOS SUPERFICIALES Y CAPACIDAD PORTANTE DE PUNTA DE CIMENTACIONES PROFUNDAS

Para estos casos se aconsejan los siguientes valores:

Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos F_{STCP} Mínimos

Condición	F_{STCP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

CUADRO DE CARGAS (ESTRUCT. #4.2)						verificacion capacidad con cargas de servicio			verificacion capacidad cargas de servicio mas sismo		
						capacidad (ton/m2)		18.00	capacidad (ton/m2)		36.00
UBICACIÓN (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA ZAPATA (m2)	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV)}{CAPACIDAD}$	observacion	capacidad (ton)	$\frac{(CM+CV+E)}{CAPACIDAD}$	observacion
	ZAPATA DE DOBLE COLUMNA										
	ZAPATA AUMENTADA										
	ZAPATA NUEVA										



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

ZAPATA AISLADA CUADRADA

DATOS DE ENTRADA

Carga Columna (ton)	33	
Cap. Portante (ton/m ²)	18	
f'c (Kg/cm ²)	280	
fy (Kg/cm ²)	4200	
Dim. Columna (m)	0,6	0,6
	b	h

PROYECTO
NOMBRE
EJES

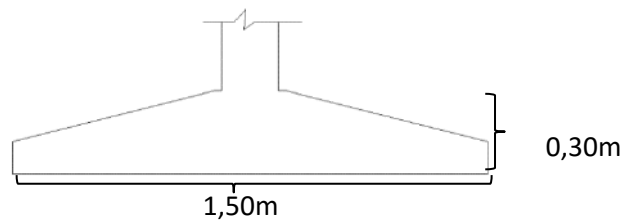
TORRE OCCIDENTAL
ESTRUCTURA 4.2

DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	3,63	
Carga Total (ton)	36,63	
Area necesaria(m ²)	2,04	
Lado zapata (m)	1,43	Adopt. 1,50
Presión Neta (ton/m ²)	14,67	

FLEXION

Dist al borde columna (m)	0,45		
Momento (Ton.m)	2,23		
Momento ult. (Ton.m)	3,34		
Cuantía adoptada	0,0024		
K	0,008879		
Altura Zapata (cm)	16	mas recubrimiento	Adopt 30
Altura de inclinacion (cm)	20		
d adoptado (cm)	22		
As (cm ²)	7,92		
Varilla N°	5		
Area Varilla (cm ²)	1,98		
cantidad	4,0	Adopt. 4	Ambos Sentidos
Separación(cm)	33,8	Adopt. 34	Ambos Sentidos

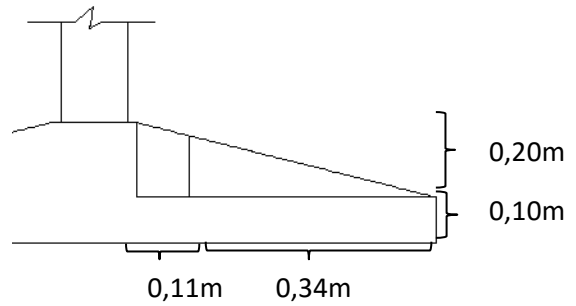


REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL		Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sismo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

CORTANTE

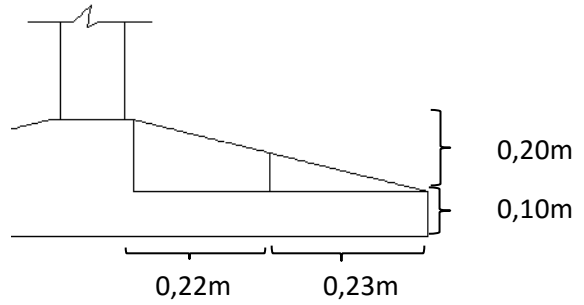
d/2 del borde de la columna

V(d/2)	5,78	ton
Vu	8,68	ton
d	0,19	m
vu	5,57	Kgf/cm ²
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

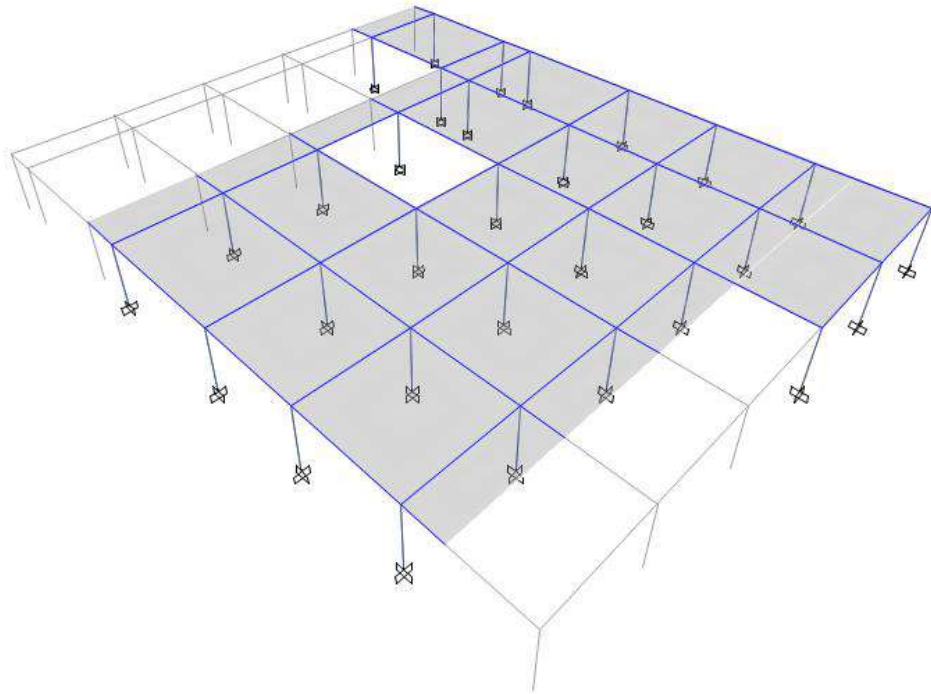
V(d)	5,06	ton
Vu	7,59	ton
d	0,14	m
vu	3,75	Kgf/cm ²
vc	6,65	Ok



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
----------------------------------	---	---

11.8.6 REPORTES ETABS





INDICES ELEMENTOS METÁLICO (VIGAS)

Table of Contents

1. Analysis Results	4
1.1 Named Plots	4
1.1.1 Story Response Plots	4
2. Design Data	23
2.1 Steel Frame Design	23
3. Figures	34

List of Tables

Table 2.1 Steel Frame Preferences - Eurocode 3-2005	23
Table 2.2 Steel Frame Overwrites - Eurocode 3-2005	23
Table 2.3 Steel Beam Envelope	32

1 Analysis Results

This chapter provides analysis results.

1.1 Named Plots

1.1.1 Story Response Plots

Story Response - Drifts for Diaphragm D1

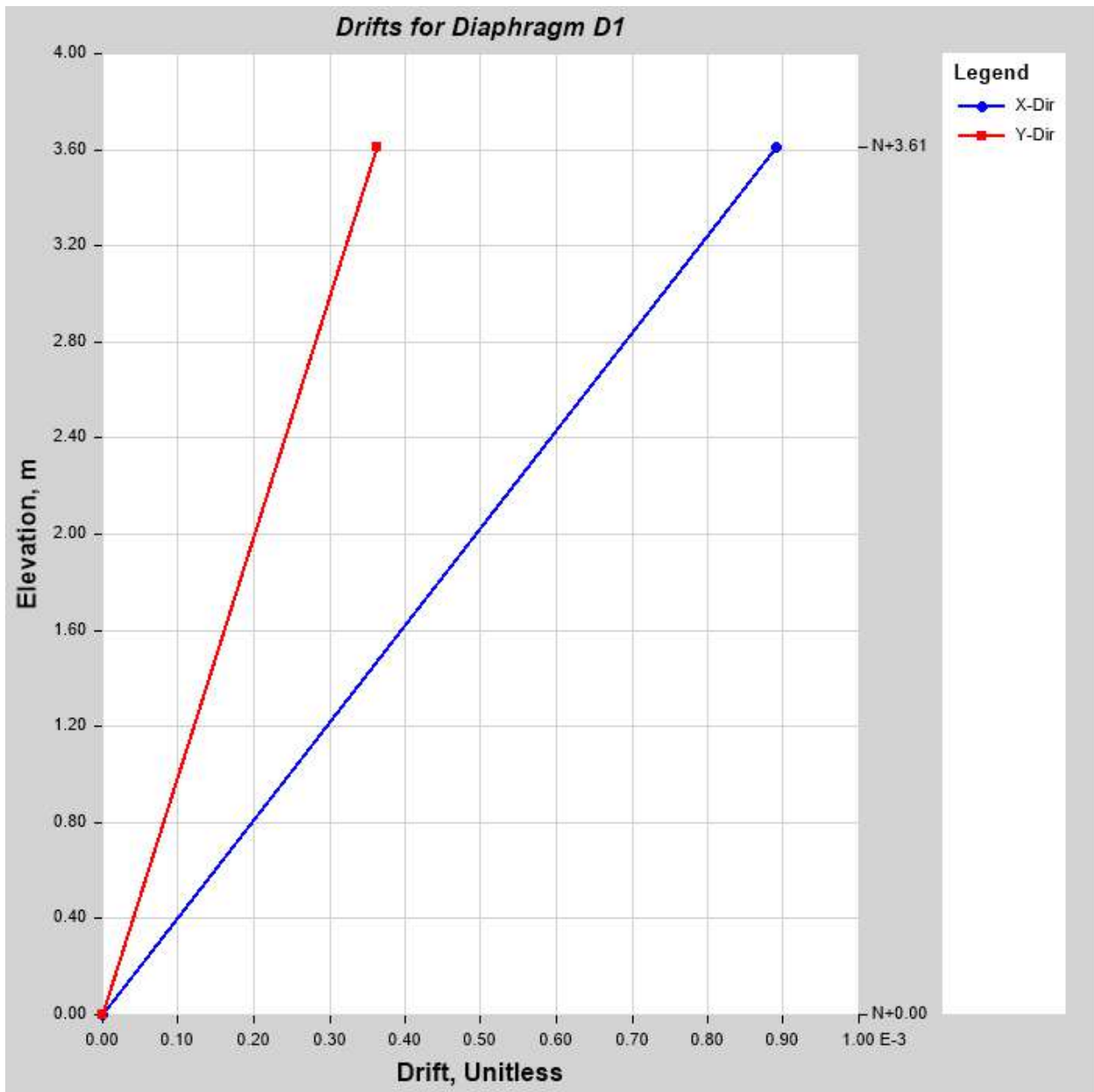
Summary Description

This is story response output for a specified range of stories and a selected load case or load combination.

Input Data

Name	StoryResp1	Story Range	All Stories
Display Type	Diaph drifts	Top Story	N+3.61
Load Case	Fsx(d)	Bottom Story	N+0.00
Output Type	Not Applicable		

Plot



Story Response - Drifts for Diaphragm D1

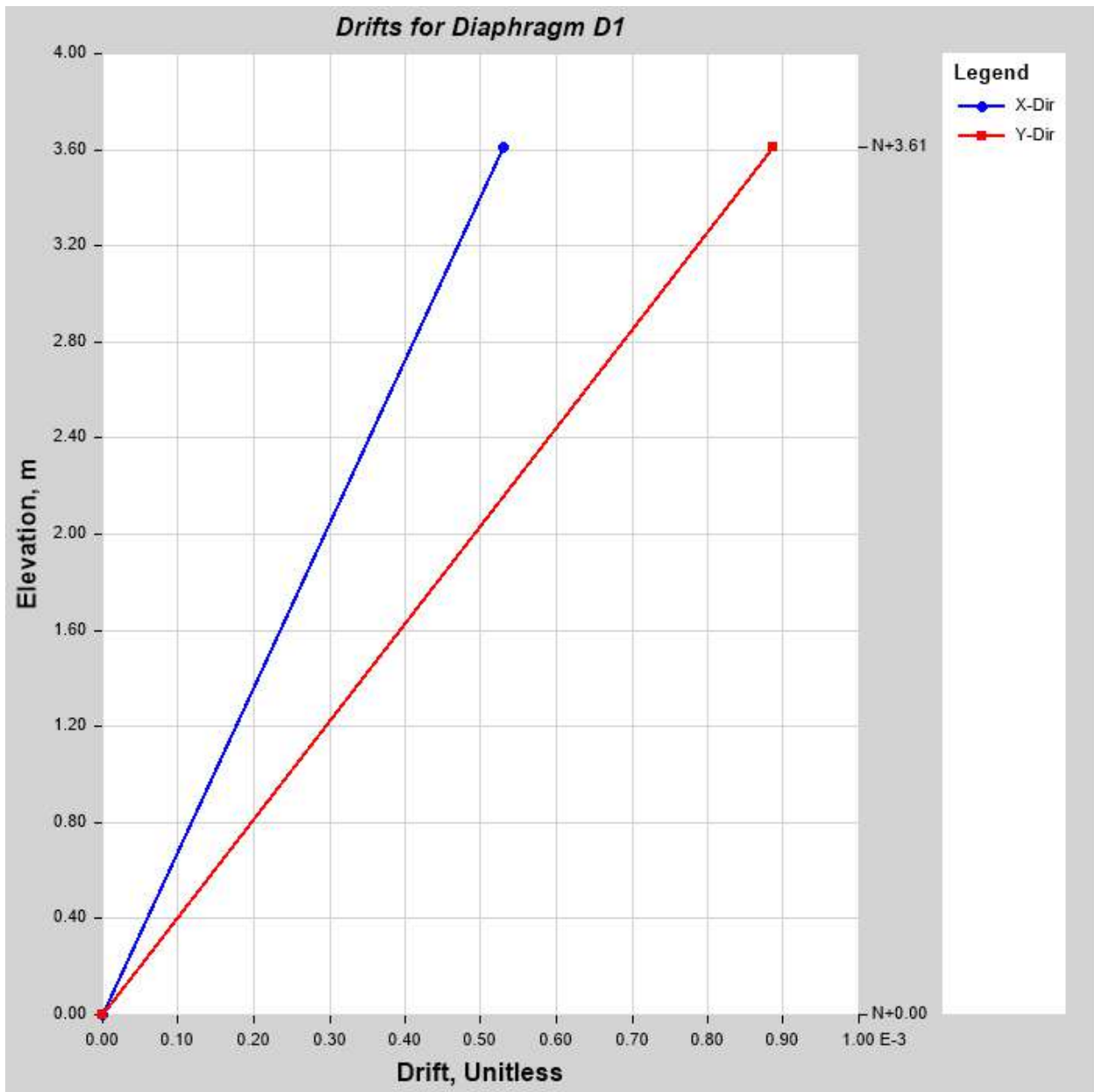
Summary Description

This is story response output for a specified range of stories and a selected load case or load combination.

Input Data

Name	StoryResp2	Story Range	All Stories
Display Type	Diaph drifts	Top Story	N+3.61
Load Case	Fsy(d)	Bottom Story	N+0.00
Output Type	Not Applicable		

Plot



Story Response - Drifts for Diaphragm D1

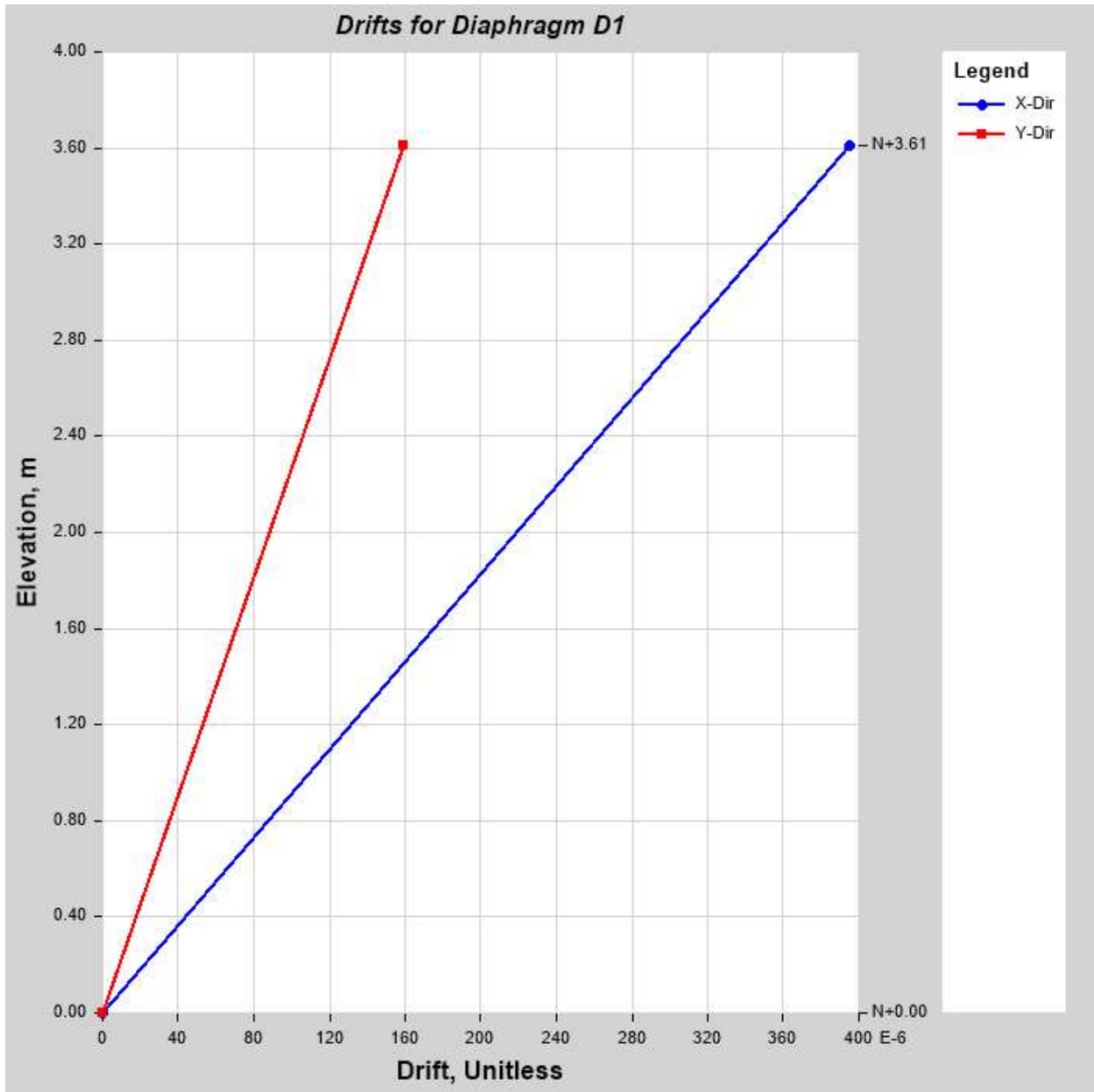
Summary Description

This is story response output for a specified range of stories and a selected load case or load combination.

Input Data

Name	StoryResp3	Story Range	All Stories
Display Type	Diaph drifts	Top Story	N+3.61
Load Case	Fsx(u)	Bottom Story	N+0.00
Output Type	Not Applicable		

Plot



Story Response - Drifts for Diaphragm D1

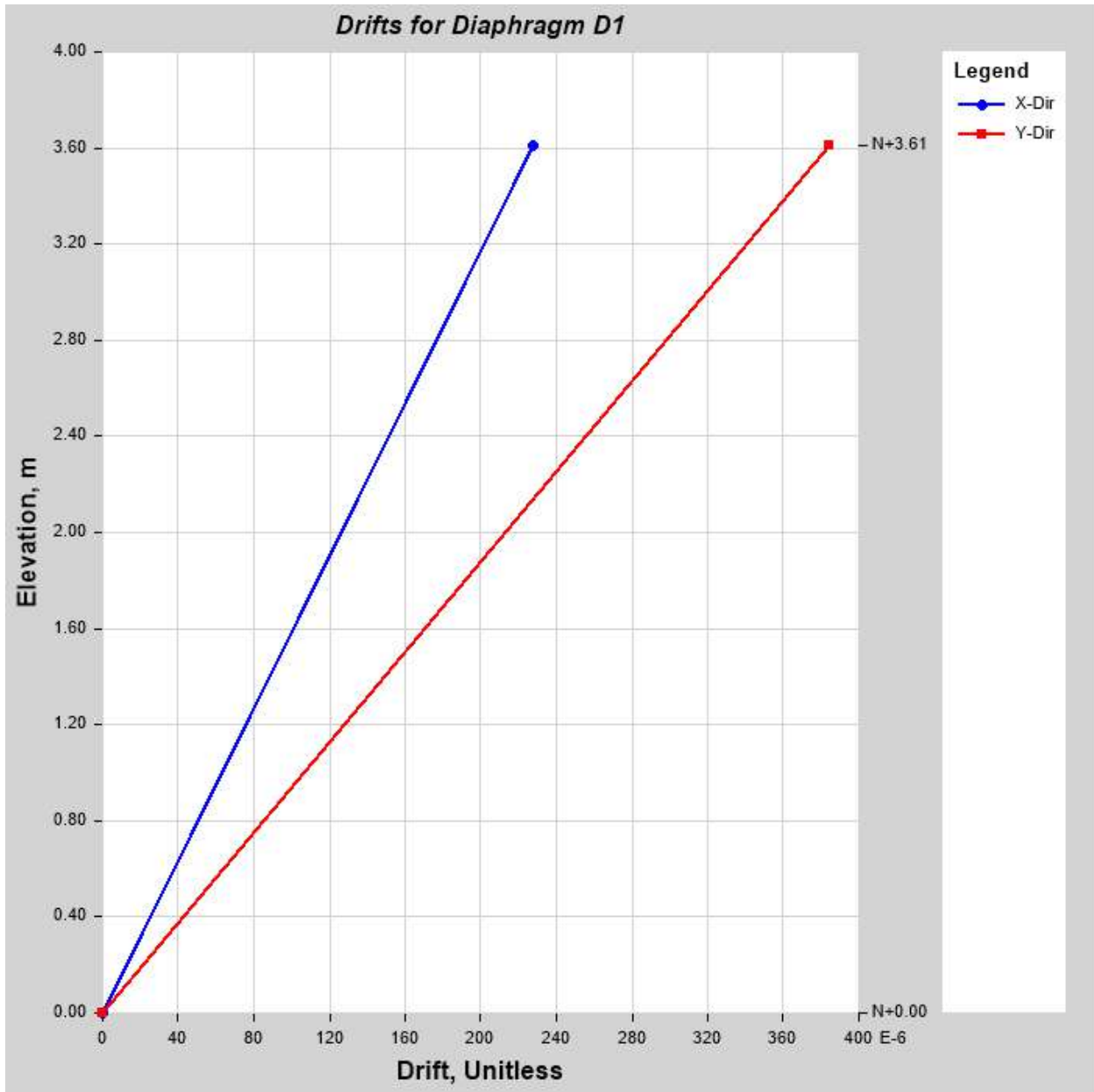
Summary Description

This is story response output for a specified range of stories and a selected load case or load combination.

Input Data

Name	StoryResp4	Story Range	All Stories
Display Type	Diaph drifts	Top Story	N+3.61
Load Case	Fsy(u)	Bottom Story	N+0.00
Output Type	Not Applicable		

Plot



Story Response - Story Shears

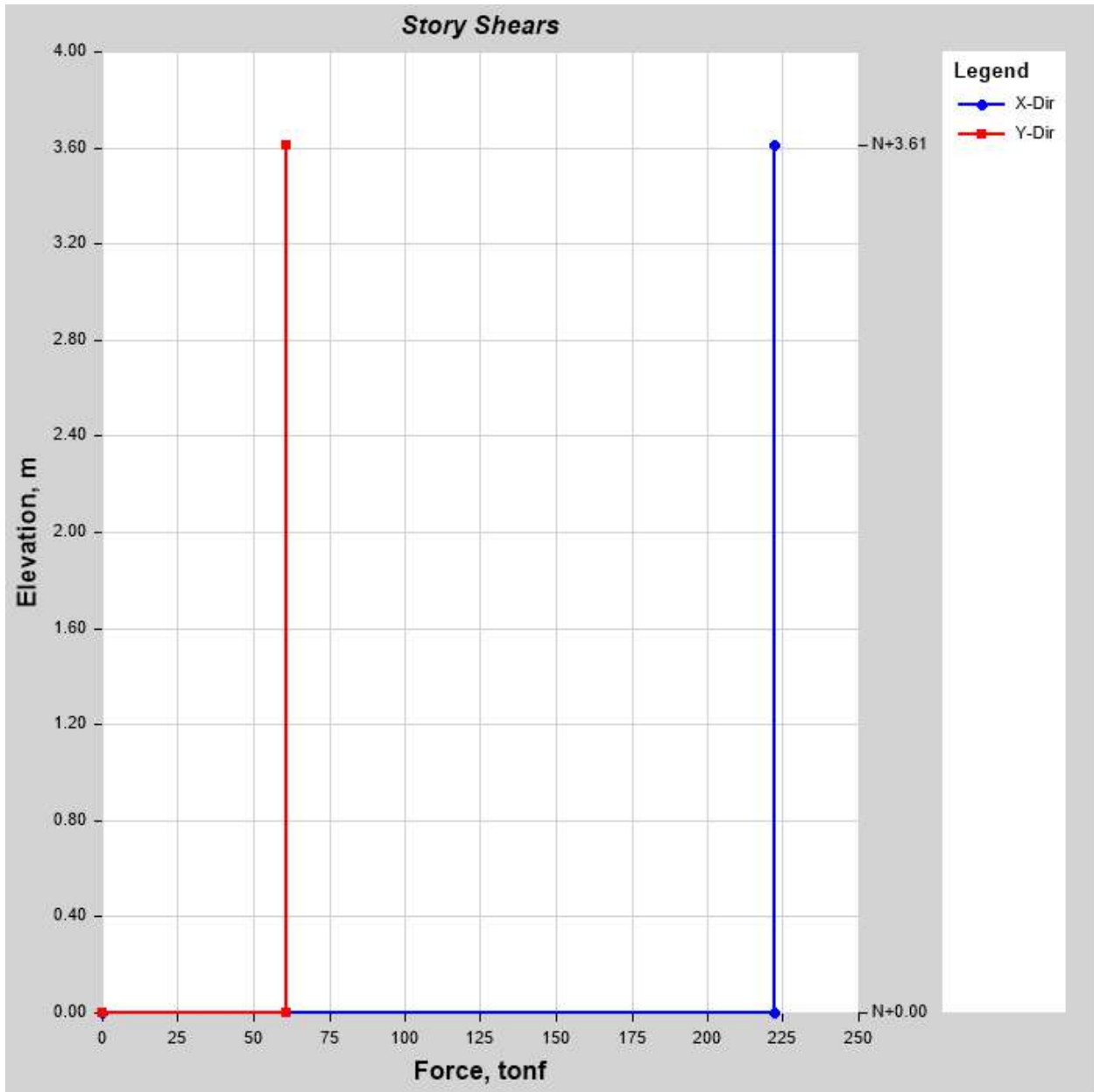
Summary Description

This is story response output for a specified range of stories and a selected load case or load combination.

Input Data

Name	StoryResp5	Story Range	All Stories
Display Type	Story shears	Top Story	N+3.61
Load Case	Fsx	Bottom Story	N+0.00
Output Type	Not Applicable		

Plot



Story Response - Story Shears

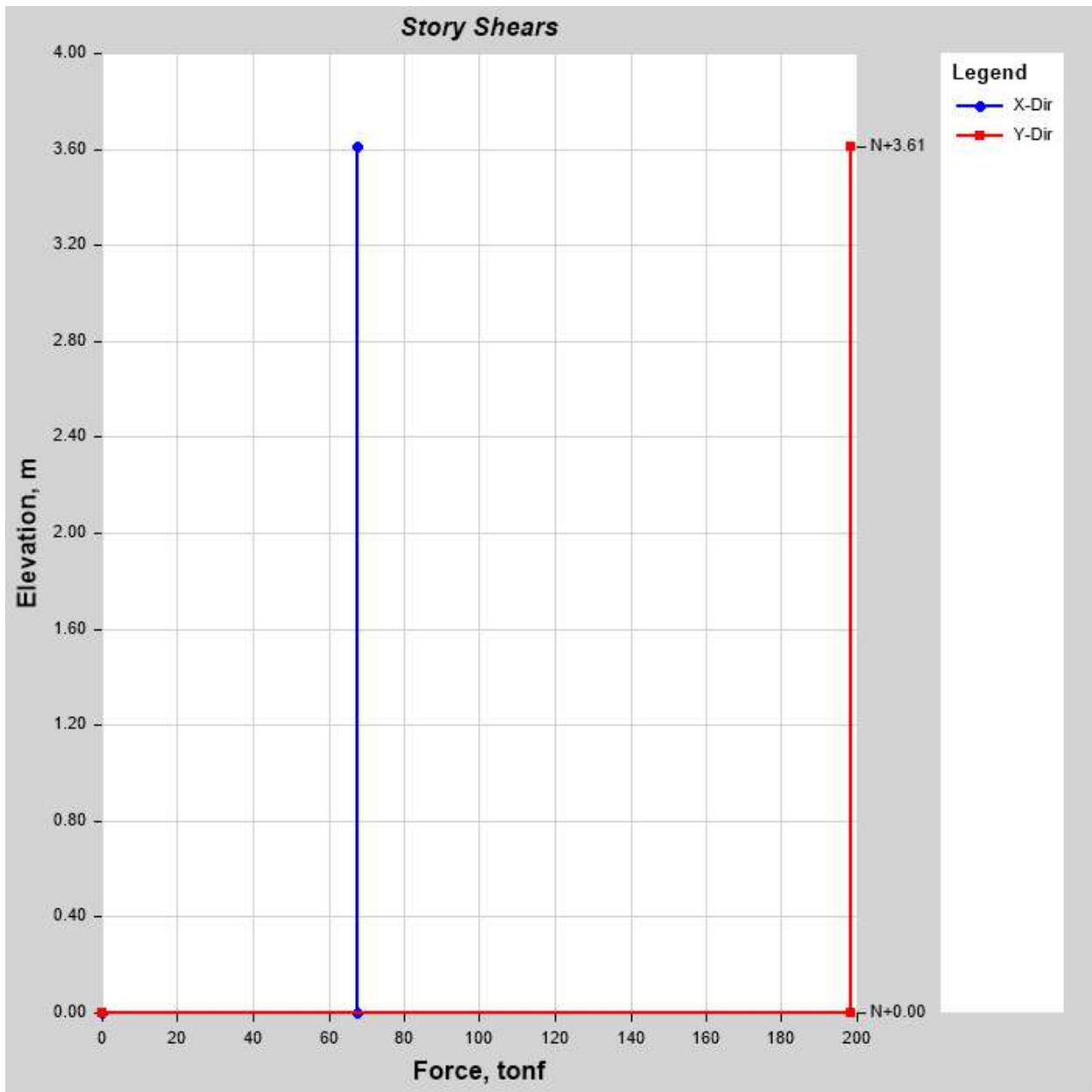
Summary Description

This is story response output for a specified range of stories and a selected load case or load combination.

Input Data

Name	StoryResp6	Story Range	All Stories
Display Type	Story shears	Top Story	N+3.61
Load Case	Fsy	Bottom Story	N+0.00
Output Type	Not Applicable		

Plot



2 Design Data

This chapter provides design data and results.

2.1 Steel Frame Design

Table 2.1 - Steel Frame Preferences - Eurocode 3-2005

Item	Value
Country	CEN Default
Combination Equation	Eq. 6.10
Reliability Class	Class 2
Interaction Factors Method	Method 2 (Annex-B)
Multi-Response Design	Step-by-Step - All
Frame Type	DCH-MRF
Behavior Factor	4
System Overstrength Factor	1
Consider P-Delta Done?	No
GammaM0	1.1
GammaM1	1.1
Ignore Seismic Code?	No
Ignore Special Seismic Load?	No
Doubler Plate Plug-Welded?	Yes
Consider Deflection?	Yes
DL Ratio	120
SDL+LL Ratio	120
LL Ratio	360
Total Ratio	240
Total Camber Limit	240
Pattern Live Load Factor	0.75
D/C Ratio Limit	0.95

Table 2.2 - Steel Frame Overwrites - Eurocode 3-2005 (Part 1 of 5)

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Frame Type	Section Class	Column Buckling Curve (y-y)	Column Buckling Curve (z-z)	Column Buckling Curve (LTB)	System Overstrength Factor, Omega	Is Rolled section?	Check Deflection?
N+3.61	B1	27	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B2	30	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B3	31	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B4	32	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B5	33	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B6	34	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B9	37	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B10	38	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B11	39	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes

Design Data

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Frame Type	Section Class	Column Buckling Curve (y-y)	Column Buckling Curve (z-z)	Column Buckling Curve (LTB)	System Overstrength Factor, Omega	Is Rolled section?	Check Deflection?
N+3.61	B12	40	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B14	42	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B15	43	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B16	44	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B17	45	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B19	41	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B20	46	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B18	48	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B21	49	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B22	50	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B23	51	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B24	52	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B25	53	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B26	54	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B30	58	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B31	59	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B7	35	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B8	36	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B28	56	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B34	62	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B35	63	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B36	64	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B37	65	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B38	47	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B39	55	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B13	29	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B27	57	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B33	60	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B40	69	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B41	70	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B42	71	Beam	Program	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes

Design Data

Story	Label	Unique Name	Design Type	Design Section	Frame Type	Section Class	Column Buckling Curve (y-y)	Column Buckling Curve (z-z)	Column Buckling Curve (LTB)	System Overstrength Factor, Omega	Is Rolled section?	Check Deflection?
				Determined								
N+3.61	B43	72	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B44	73	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B45	74	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B46	85	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B47	86	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B48	87	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B49	88	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B50	89	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B51	90	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B52	101	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B53	102	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B54	103	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B29	75	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B32	76	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B55	77	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B56	78	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B57	79	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B58	80	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes
N+3.61	B59	81	Beam	Program Determined	DCH-MRF	Class 1	a0	a0	a	1	Yes	Yes

Table 2.2 - Steel Frame Overwrites - Eurocode 3-2005 (Part 2 of 5)

Story	Label	Unique Name	Deflection Type	DL Ratio	SDL+LL Ratio	LL Ratio	Total Ratio	Camber Ratio	DL Absolute m	SDL+LL Absolute m	LL Absolute m	Total Absolute m
N+3.61	B1	27	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B2	30	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B3	31	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B4	32	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B5	33	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B6	34	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B9	37	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B10	38	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B11	39	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B12	40	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B14	42	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B15	43	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B16	44	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B17	45	Ratio	120	120	360	240	240				

Design Data

Story	Label	Unique Name	Deflection Type	DL Ratio	SDL+LL Ratio	LL Ratio	Total Ratio	Camber Ratio	DL Absolute m	SDL+LL Absolute m	LL Absolute m	Total Absolute m
N+3.61	B19	41	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B20	46	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B18	48	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B21	49	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B22	50	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B23	51	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B24	52	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B25	53	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B26	54	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B30	58	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B31	59	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B7	35	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B8	36	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B28	56	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B34	62	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B35	63	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B36	64	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B37	65	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B38	47	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B39	55	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B13	29	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B27	57	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B33	60	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B40	69	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B41	70	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B42	71	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B43	72	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B44	73	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B45	74	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B46	85	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B47	86	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B48	87	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B49	88	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B50	89	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B51	90	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B52	101	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B53	102	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B54	103	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B29	75	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B32	76	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B55	77	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B56	78	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B57	79	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B58	80	Ratio	120	120	360	240	240				
N+3.61	B59	81	Ratio	120	120	360	240	240				

Table 2.2 - Steel Frame Overwrites - Eurocode 3-2005 (Part 3 of 5)

Story	Label	Unique Name	Camber Absolute m	Camber m	Net Area Ratio	LLRF	Unbraced Length Ratio (Major)	Unbraced Length Ratio (Minor)	Unbraced Length Ratio (LTB)	Effective Length Factor Braced (K1 Major)	Effective Length Factor Braced (K1 Minor)	Effective Length Factor Sway (K2 Major)
N+3.61	B1	27		0	1	1	0.877551	0.877551	0.877551	1	1	1
N+3.61	B2	30		0	1	1	0.877551	0.877551	0.877551	1	1	1

Design Data

Story	Label	Unique Name	Camber Absolute	Camber	Net Area Ratio	LLRF	Unbraced Length Ratio (Major)	Unbraced Length Ratio (Minor)	Unbraced Length Ratio (LTB)	Effective Length Factor Braced (K1 Major)	Effective Length Factor Braced (K1 Minor)	Effective Length Factor Sway (K2 Major)
N+3.61	B3	31		0	1	1	0.877551	0.877551	0.877551	1	1	1
N+3.61	B4	32		0	1	1	0.877551	0.877551	0.877551	1	1	1
N+3.61	B5	33		0	1	1	0.755102	0.755102	0.755102	1	1	1
N+3.61	B6	34		0	1	1	0.755102	0.755102	0.755102	1	1	1
N+3.61	B9	37		0	1	0.874098	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B10	38		0	1	0.885225	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B11	39		0	1	0.85173	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B12	40		0	1	0.887425	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B14	42		0	1	0.920446	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B15	43		0	1	0.930284	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B16	44		0	1	0.931146	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B17	45		0	1	0.852812	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B19	41		0	1	0.872841	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B20	46		0	1	0.845461	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B18	48		0	1	1	1.8	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B21	49		0	1	1	1.8	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B22	50		0	1	0.807714	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B23	51		0	1	0.807827	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B24	52		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B25	53		0	1	0.80837	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B26	54		0	1	0.819654	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B30	58		0	1	0.852089	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B31	59		0	1	0.886646	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B7	35		0	1	1	0.925	0.925	0.925	1	1	1
N+3.61	B8	36		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B28	56		0	1	0.886923	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B34	62		0	1	1	0.925	0.925	0.925	1	1	1
N+3.61	B35	63		0	1	1	0.925	0.925	0.925	1	1	1
N+3.61	B36	64		0	1	1	0.925	0.925	0.925	1	1	1
N+3.61	B37	65		0	1	1	0.925	0.925	0.925	1	1	1
N+3.61	B38	47		0	1	0.887449	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B39	55		0	1	0.963986	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B13	29		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B27	57		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B33	60		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B40	69		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B41	70		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B42	71		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B43	72		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B44	73		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B45	74		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B46	85		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B47	86		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B48	87		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B49	88		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B50	89		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B51	90		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B52	101		0	1	1	0.925	0.925	0.925	1	1	1
N+3.61	B53	102		0	1	1	0.912409	0.912409	0.912409	1	1	1
N+3.61	B54	103		0	1	1	0.912409	0.912409	0.912409	1	1	1
N+3.61	B29	75		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1
N+3.61	B32	76		0	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1

Design Data

Story	Label	Unique Name	Camber Absolute	Camber	Net Area Ratio	LLRF	Unbraced Length Ratio (Major)	Unbraced Length Ratio (Minor)	Unbraced Length Ratio (LTB)	Effective Length Factor Braced (K1 Major)	Effective Length Factor Braced (K1 Minor)	Effective Length Factor Sway (K2 Major)
N+3.61	B55	77		0	1	1	0.860465	0.860465	0.860465	1	1	1
N+3.61	B56	78		0	1	1	0.860465	0.860465	0.860465	1	1	1
N+3.61	B57	79		0	1	1	0.857143	0.857143	0.857143	1	1	1
N+3.61	B58	80		0	1	1	0.857143	0.857143	0.857143	1	1	1
N+3.61	B59	81		0	1	1	0.857143	0.857143	0.857143	1	1	1

Table 2.2 - Steel Frame Overwrites - Eurocode 3-2005 (Part 4 of 5)

Story	Label	Unique Name	Effective Length Factor Sway (K2 Minor)	Effective Length Factor (K LTB)	Bending Coefficient (C1)	Moment Coefficient (kyy Major)	Moment Coefficient (kzz Minor)	Moment Coefficient (kzy)	Moment Coefficient (kyz)	Yield stress, Fy tonf/m ²	Material Overstrength Factor, Gamma _v	Compressive Capacity, Nc,Rd tonf
N+3.61	B1	27	1	1	2.162836	0.416282	1	155876686	31026411	0	1	105.1923
N+3.61	B2	30	1	1	2.378639	0.4	1	155876686	31026411	0	1	105.1923
N+3.61	B3	31	1	1	2.439597	0.4	1	155876686	31026411	0	1	105.1923
N+3.61	B4	32	1	1	2.438562	0.4	1	155876686	31026411	0	1	105.1923
N+3.61	B5	33	1	1	2.015805	0.406446	1	155876686	31026411	0	1	112.6534
N+3.61	B6	34	1	1	2.00916	0.4	1	155876686	31026411	0	1	112.6534
N+3.61	B9	37	1	1	1.836978	0.543128	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B10	38	1	1	1.867085	0.541109	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B11	39	1	1	1.853399	0.544163	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B12	40	1	1	1.865176	0.543059	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B14	42	1	1	1.836706	0.543733	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B15	43	1	1	1.860298	0.543418	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B16	44	1	1	1.871391	0.540439	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B17	45	1	1	1.857026	0.541554	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B19	41	1	1	1.83639	0.543629	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B20	46	1	1	1.838641	0.541063	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B18	48	1	1	2.130228	1	1	155876686	31026411	0	1	89.7069
N+3.61	B21	49	1	1	2.055862	1	1	155876686	31026411	0	1	89.7069
N+3.61	B22	50	1	1	1.829428	0.545048	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B23	51	1	1	1.846394	0.542625	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B24	52	1	1	1.986298	0.510385	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B25	53	1	1	1.846461	0.54081	1	155876686	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B26	54	1	1	1.823419	0.55461	1	155876686	31026411	0	1	34.0777

Design Data

Story	Label	Unique Name	Effective Length Factor Sway (K2 Minor)	Effective Length Factor (K LTB)	Bending Coefficient (C1)	Moment Coefficient (ky Major)	Moment Coefficient (kzz Minor)	Moment Coefficient (kzy)	Moment Coefficient (kyz)	Yield stress, Fy tonf/m ²	Material Overstrength Factor, Gamma _{ov}	Compressive Capacity, Nc,Rd tonf
								6				
N+3.61	B30	58	1	1	1.845718	0.537552	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B31	59	1	1	1.869723	0.54233	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B7	35	1	1	1.948983	0.56162	1	15587668/6	31026411	0	1	19.3497
N+3.61	B8	36	1	1	1.991959	0.531004	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B28	56	1	1	1.872714	0.541463	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B34	62	1	1	1.923197	0.660151	1	15587668/6	31026411	0	1	19.3497
N+3.61	B35	63	1	1	1.916358	0.569524	1	15587668/6	31026411	0	1	19.3497
N+3.61	B36	64	1	1	2.152318	0.490656	1	15587668/6	31026411	0	1	19.3497
N+3.61	B37	65	1	1	2.151724	0.490615	1	15587668/6	31026411	0	1	19.3497
N+3.61	B38	47	1	1	1.776044	0.562268	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B39	55	1	1	1.756891	0.590543	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B13	29	1	1	2.471323	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B27	57	1	1	2.227946	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B33	60	1	1	2.141902	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B40	69	1	1	2.228392	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B41	70	1	1	2.314832	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B42	71	1	1	2.303408	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B43	72	1	1	2.244911	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B44	73	1	1	2.23129	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B45	74	1	1	2.247054	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B46	85	1	1	2.303943	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B47	86	1	1	2.388165	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B48	87	1	1	2.372021	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B49	88	1	1	2.364598	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B50	89	1	1	2.407942	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B51	90	1	1	2.318704	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B52	101	1	1	1.440701	0.771178	1	15587668/6	31026411	0	1	19.3497
N+3.61	B53	102	1	1	2.270865	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	26.3196
N+3.61	B54	103	1	1	2.257757	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	26.3196
N+3.61	B29	75	1	1	1.842295	0.550622	1	15587668	31026411	0	1	34.0777

Design Data

Story	Label	Unique Name	Effective Length Factor Sway (K2 Minor)	Effective Length Factor (K LTB)	Bending Coefficient (C1)	Moment Coefficient (kyy Major)	Moment Coefficient (kzz Minor)	Moment Coefficient (kzy)	Moment Coefficient (kyz)	Yield stress, Fy tonf/m ²	Material Overstrength Factor, Gamma _{ov}	Compressive Capacity, Nc,Rd tonf
								6				
N+3.61	B32	76	1	1	1.841904	0.550628	1	15587668/6	31026411	0	1	34.0777
N+3.61	B55	77	1	1	1.915194	0.467935	1	15587668/6	31026411	0	1	112.6534
N+3.61	B56	78	1	1	1.91497	0.468002	1	15587668/6	31026411	0	1	112.6534
N+3.61	B57	79	1	1	1.91507	0.465154	1	15587668/6	31026411	0	1	113.8126
N+3.61	B58	80	1	1	2.560001	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	113.8126
N+3.61	B59	81	1	1	2.525922	0.4	1	15587668/6	31026411	0	1	113.8126

Table 2.2 - Steel Frame Overwrites - Eurocode 3-2005 (Part 5 of 5)

Story	Label	Unique Name	Tensile Capacity, Nr,Rd tonf	Major Bending Capacity, Mc3,Rd tonf-m	Minor Bending Capacity, Mc2,Rd tonf-m	Buckling Resistance Moment, Mb,Rd tonf-m	Major Average Shear Capacity, V2,Rd tonf	Minor Average Shear Capacity, V3,Rd tonf	D/C Ratio Limit
N+3.61	B1	27	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B2	30	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B3	31	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B4	32	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B5	33	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B6	34	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B9	37	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B10	38	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B11	39	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B12	40	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B14	42	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B15	43	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B16	44	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B17	45	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B19	41	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B20	46	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B18	48	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B21	49	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B22	50	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B23	51	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B24	52	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B25	53	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B26	54	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B30	58	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B31	59	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B7	35	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B8	36	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B28	56	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B34	62	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B35	63	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B36	64	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B37	65	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95

Design Data

Story	Label	Unique Name	Tensile Capacity, Nr,Rd tonf	Major Bending Capacity, Mc3,Rd tonf-m	Minor Bending Capacity, Mc2,Rd tonf-m	Buckling Resistance Moment, Mb,Rd tonf-m	Major Average Shear Capacity, V2,Rd tonf	Minor Average Shear Capacity, V3,Rd tonf	D/C Ratio Limit
N+3.61	B38	47	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B39	55	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B13	29	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B27	57	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B33	60	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B40	69	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B41	70	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B42	71	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B43	72	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B44	73	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B45	74	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B46	85	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B47	86	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B48	87	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B49	88	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B50	89	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B51	90	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B52	101	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B53	102	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B54	103	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B29	75	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B32	76	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B55	77	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B56	78	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B57	79	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B58	80	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95
N+3.61	B59	81	136.1705	15.895	3.1638	0	37.5112	49.7126	0.95

Table 2.3 - Steel Beam Envelope

Label	Story	Section	Moment Interaction Check	PMM Combo	V22 Ratio	V33 Ratio	Class	Conn. V I- End tonf	Conn. V J- End tonf
B1	N+3.61	IPE300	0.044 = 0 + 0.044 + 0	1.4D	0.358	0	Class 1	24.8626	0
B2	N+3.61	IPE300	0.048 = 0 + 0.048 + 0	1.4D	0.36	0	Class 1	24.9157	0
B3	N+3.61	IPE300	0.188 = 0 + 0.188 + 0	1.4D	0.391	0	Class 1	26.092	0
B4	N+3.61	IPE300	0.188 = 0 + 0.188 + 0	1.4D	0.391	0	Class 1	26.0915	0
B5	N+3.61	IPE300	0.036 = 0 + 0.036 + 0	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.353	0	Class 1	28.6106	28.6169
B6	N+3.61	IPE300	0.037 = 0 + 0.037 + 0	1.2D+1.0Ey+1.0L	0.352	0	Class 1	28.5259	28.5906
B9	N+3.61	IPE300	0.693 = 0 + 0.693 + 0	1.4D	0.348	0	Class 1	17.4848	17.2834
B10	N+3.61	IPE300	0.663 = 0 + 0.663 + 0	1.4D	0.338	0	Class 1	17.0967	17.0133
B11	N+3.61	IPE300	0.718 = 0 + 0.718 + 0	1.4D	0.354	0	Class 1	17.6895	17.6949
B12	N+3.61	IPE300	0.66 = 0 + 0.66 + 0	1.4D	0.337	0	Class 1	16.9776	17.0505
B14	N+3.61	IPE300	0.613 = 0 + 0.613 + 0	1.4D	0.325	0	Class 1	16.6045	16.4319
B15	N+3.61	IPE300	0.597 = 0 + 0.597 + 0	1.4D	0.318	0	Class 1	16.3511	16.3572

Design Data

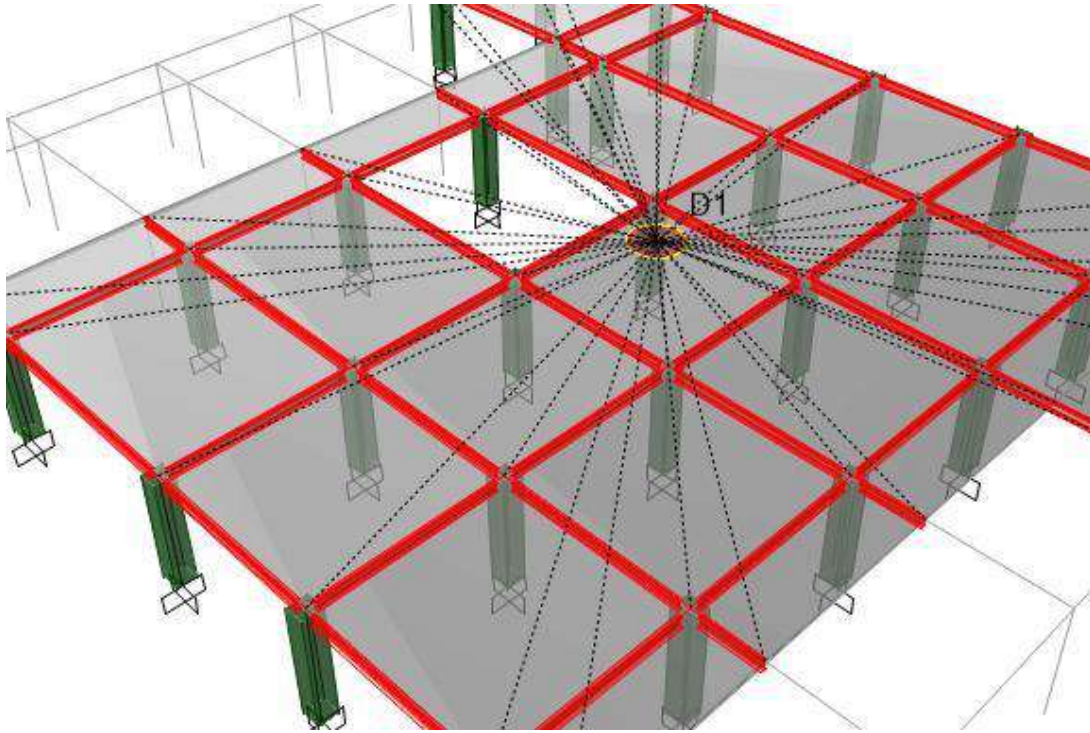
Label	Story	Section	Moment Interaction Check	PMM Combo	V22 Ratio	V33 Ratio	Class	Conn. V I- End tonf	Conn. V J- End tonf
			0.597 + 0						
B16	N+3.61	IPE300	0.599 = 0 + 0.599 + 0	1.4D	0.318	0	Class 1	16.3587	16.3391
B17	N+3.61	IPE300	0.713 = 0 + 0.713 + 0	1.4D	0.354	0	Class 1	17.6996	17.6018
B19	N+3.61	IPE300	0.687 = 0 + 0.687 + 0	1.4D	0.347	0	Class 1	17.2139	17.4395
B20	N+3.61	IPE300	0.732 = 0 + 0.732 + 0	1.4D	0.361	0	Class 1	17.7073	17.9731
B18	N+3.61	IPE300	0.461 = 0 + 0.461 + 0	1.4D	0.461	0	Class 1	26.1264	0
B21	N+3.61	IPE300	0.441 = 0 + 0.441 + 0	1.4D	0.467	0	Class 1	0	26.3469
B22	N+3.61	IPE300	0.877 = 0 + 0.877 + 0	1.4D	0.408	0	Class 1	19.7363	19.3103
B23	N+3.61	IPE300	0.817 = 0 + 0.817 + 0	1.4D	0.389	0	Class 1	18.5618	19.0244
B24	N+3.61	IPE300	0.345 = 0 + 0.345 + 0	1.4D	0.243	0	Class 1	13.529	13.5234
B25	N+3.61	IPE300	0.778 = 0 + 0.778 + 0	1.4D	0.376	0	Class 1	18.5186	18.1687
B26	N+3.61	IPE300	0.771 = 0 + 0.771 + 0	1.4D	0.367	0	Class 1	17.8561	18.1745
B30	N+3.61	IPE300	0.687 = 0 + 0.687 + 0	1.4D	0.346	0	Class 1	17.4115	17.1651
B31	N+3.61	IPE300	0.698 = 0 + 0.698 + 0	1.4D	0.35	0	Class 1	17.5311	16.7016
B7	N+3.61	IPE300	0.183 = 0 + 0.183 + 0	1.4D	0.134	0	Class 1	8.0738	8.1226
B8	N+3.61	IPE300	0.239 = 0 + 0.239 + 0	1.4D	0.209	0	Class 1	12.2519	12.245
B28	N+3.61	IPE300	0.645 = 0 + 0.645 + 0	1.4D	0.333	0	Class 1	16.0527	16.902
B34	N+3.61	IPE300	0.198 = 0 + 0.198 + 0	1.4D	0.135	0	Class 1	8.1611	8.1943
B35	N+3.61	IPE300	0.16 = 0 + 0.16 + 0	1.4D	0.13	0	Class 1	7.9511	8.0061
B36	N+3.61	IPE300	0.195 = 0 + 0.195 + 0	1.4D	0.135	0	Class 1	8.0681	8.1939
B37	N+3.61	IPE300	0.195 = 0 + 0.195 + 0	1.4D	0.136	0	Class 1	8.0712	8.1974
B38	N+3.61	IPE300	0.609 = 0 + 0.609 + 0	1.4D	0.325	0	Class 1	16.5861	16.5889
B39	N+3.61	IPE300	0.523 = 0 + 0.523 + 0	1.4D	0.29	0	Class 1	15.2308	15.294
B13	N+3.61	IPE300	0.054 = 0 + 0.054 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.151	0	Class 1	9.9723	10.0763
B27	N+3.61	IPE300	0.073 = 0 + 0.073 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.154	0	Class 1	10.1641	10.2081
B33	N+3.61	IPE300	0.049 = 0 + 0.049 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.148	0	Class 1	9.9645	9.9415
B40	N+3.61	IPE300	0.061 = 0 + 0.061 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.147	0	Class 1	9.923	9.9436
B41	N+3.61	IPE300	0.079 = 0 + 0.079 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.154	0	Class 1	10.1763	10.2081
B42	N+3.61	IPE300	0.074 = 0 + 0.074 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.154	0	Class 1	10.1766	10.208
B43	N+3.61	IPE300	0.069 = 0 + 0.069 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.154	0	Class 1	10.1697	10.1996
B44	N+3.61	IPE300	0.066 = 0 + 0.066 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.154	0	Class 1	10.1703	10.1935
B45	N+3.61	IPE300	0.043 = 0 + 0.043 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.147	0	Class 1	9.9021	9.9288

Design Data

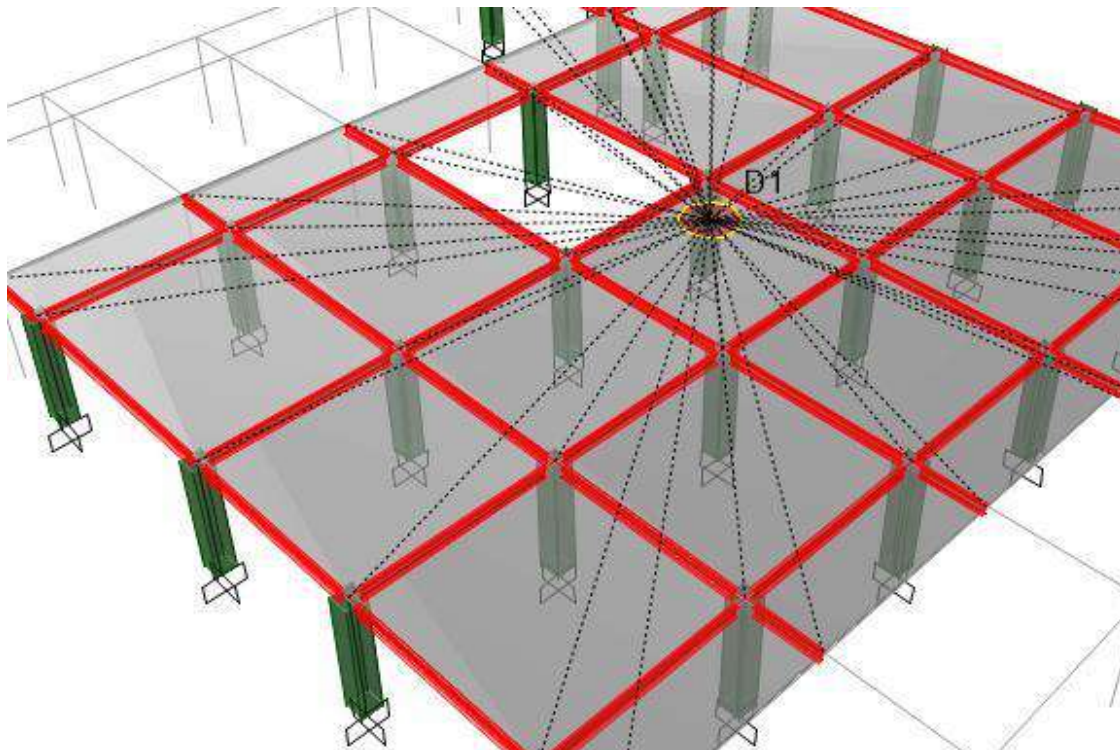
Label	Story	Section	Moment Interaction Check	PMM Combo	V22 Ratio	V33 Ratio	Class	Conn. V I- End tonf	Conn. V J- End tonf
B46	N+3.61	IPE300	0.062 = 0 + 0.062 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.146	0	Class 1	9.8736	9.9044
B47	N+3.61	IPE300	0.077 = 0 + 0.077 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.154	0	Class 1	10.1366	10.1759
B48	N+3.61	IPE300	0.074 = 0 + 0.074 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.154	0	Class 1	10.1575	10.195
B49	N+3.61	IPE300	0.07 = 0 + 0.07 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.154	0	Class 1	10.1578	10.1932
B50	N+3.61	IPE300	0.069 = 0 + 0.069 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.154	0	Class 1	10.1265	10.1735
B51	N+3.61	IPE300	0.047 = 0 + 0.047 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.147	0	Class 1	9.886	9.9279
B52	N+3.61	IPE300	0.155 = 0 + 0.155 + 0	1.2D+1.6L+0. 5Lr	0.126	0	Class 1	7.8287	7.8548
B53	N+3.61	IPE300	0.058 = 0 + 0.058 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.132	0	Class 1	8.6638	8.6873
B54	N+3.61	IPE300	0.058 = 0 + 0.058 + 0	1.2D+1.0Ey+1 .0L	0.132	0	Class 1	8.6623	8.6868
B29	N+3.61	IPE300	0.263 = 0 + 0.263 + 0	1.2D+1.6L+0. 5Lr	0.214	0	Class 1	12.4473	12.38
B32	N+3.61	IPE300	0.264 = 0 + 0.264 + 0	1.2D+1.6L+0. 5Lr	0.214	0	Class 1	12.3874	12.455
B55	N+3.61	IPE300	0.011 = 0 + 0.011 + 0	1.2D+1.6L+0. 5Lr	0.397	0	Class 1	28.4463	0
B56	N+3.61	IPE300	0.011 = 0 + 0.011 + 0	1.2D+1.6L+0. 5Lr	0.397	0	Class 1	28.4464	0
B57	N+3.61	IPE300	0.013 = 0 + 0.013 + 0	1.2D+1.6L+0. 5Lr	0.406	0	Class 1	0	29.2397
B58	N+3.61	IPE300	0.023 = 0 + 0.023 + 0	1.4D	0.41	0	Class 1	0	29.3936
B59	N+3.61	IPE300	0.023 = 0 + 0.023 + 0	1.2D+1.6L+0. 5Lr	0.41	0	Class 1	0	29.392

3 Figures

This chapter includes the selected custom views of the model.

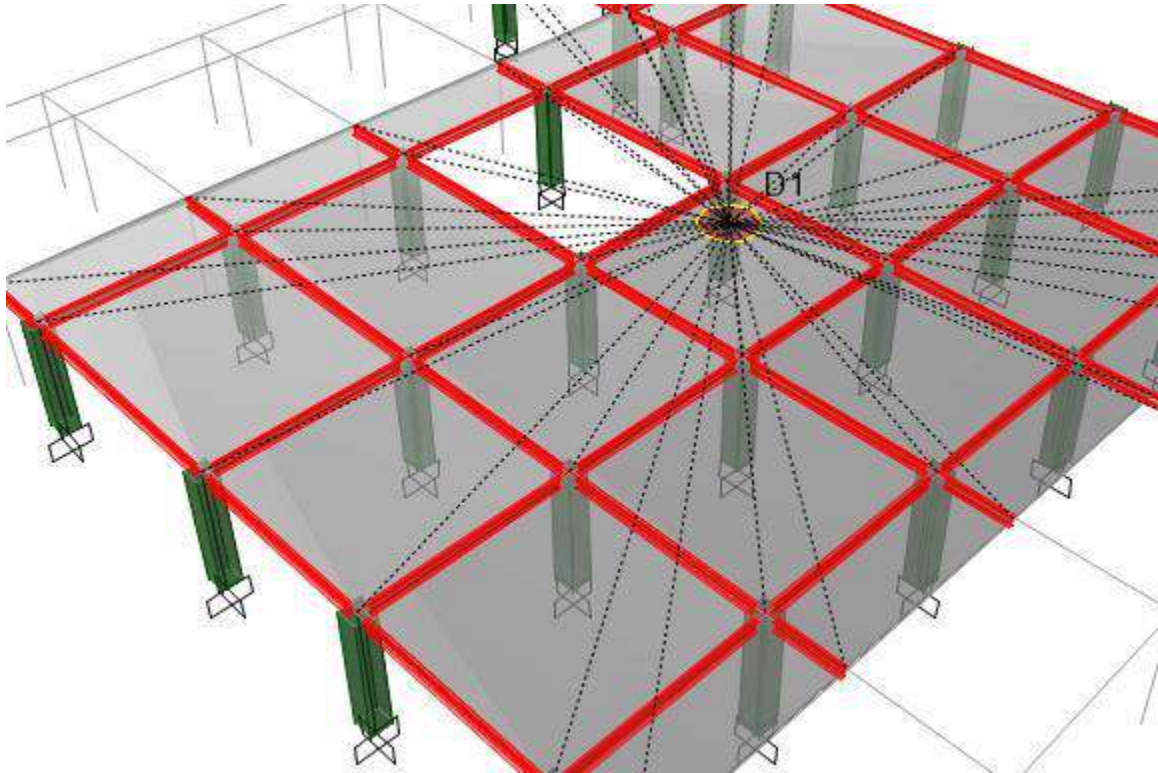


Identificación Secciones N+4.95

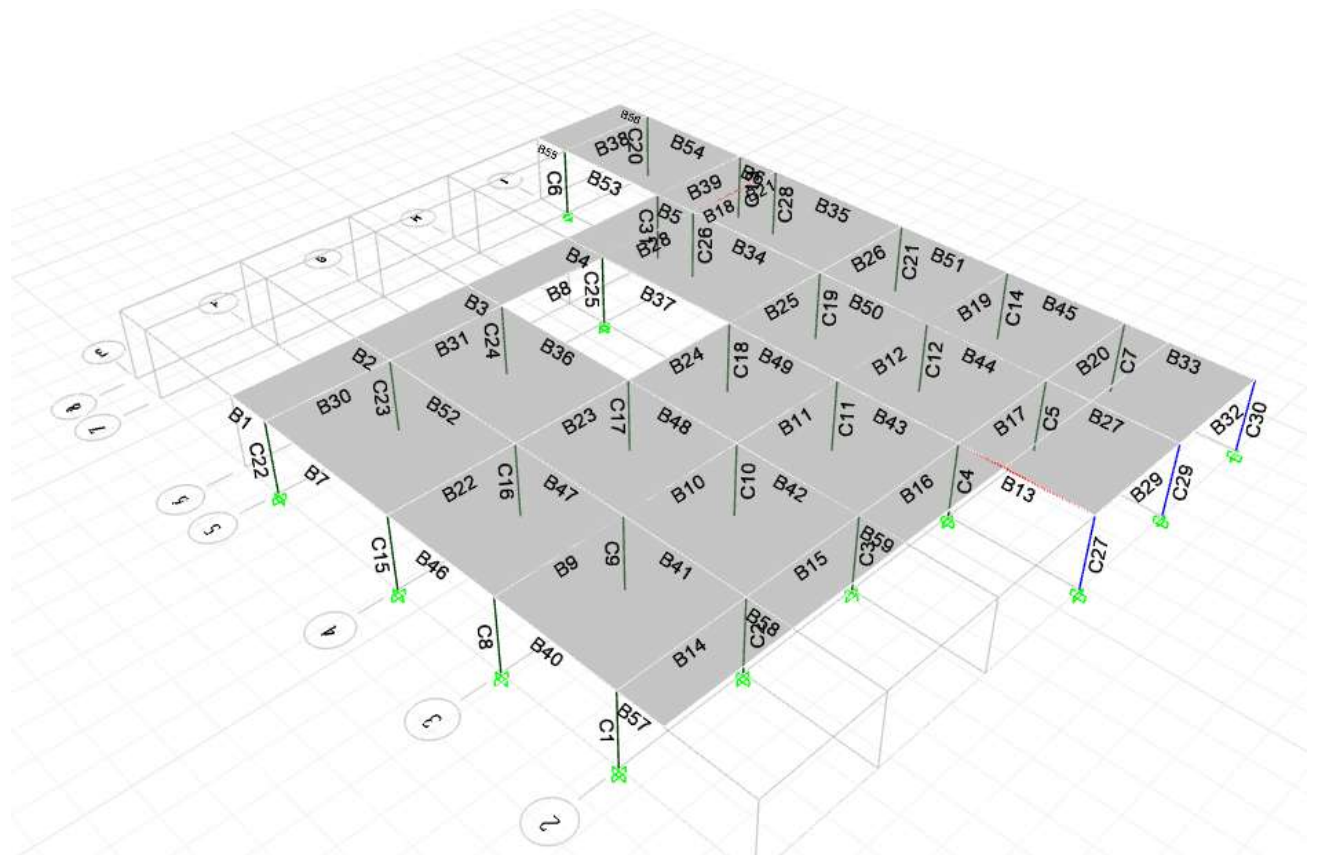


Design Data

Deformada Sentido X

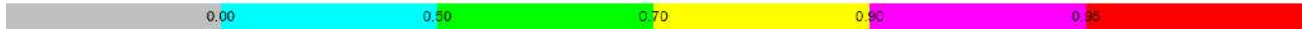


Deformada Sentido Y




Design Data

Identificación labels



Diseño elementos metálicos

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		<p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".</p>

11.8.7 DISEÑO DE CONEXIONES PERFILES METALICOS

TIPO DE CONEXIÓN:

CONEXIÓN VIGA - VIGA (IPE 300-IPE 300)

1. DATOS DE ENTRADA

CARGAS:

Mu = 195 KN-m
Vu = 221 KN

VIGA : IPE 300

A = 5380 mm² Calidad = ASTM A572 GR 50
b_{fc} = 150 mm d_c = 300 mm f_y = 345 Mpa
t_{fc} = 10.7 mm t_{wc} = 7.1 mm f_u = 450 Mpa

VIGA : IPE 300

A = 5380 mm² Calidad = ASTM A572 GR 50
b_{fc} = 150 mm d_c = 300 mm f_y = 345 Mpa
t_{fc} = 10.7 mm t_{wc} = 7.1 mm f_u = 450 Mpa

TORNILLOS :

φ = 22.2 mm Calidad = ASTM A 325 T1
n = 8 un f_y = 620 Mpa
A_b = 387.1 mm² f_u = 827 Mpa
F_{nt} = 620 Mpa F_{nv} = 372.2 Mpa

2. CÁLCULO DE LOS TORNILLOS

Fuerza del patin a tensión (Puf):

$$P_{uf} = \frac{M_u}{d_b \cdot t_{fb}}$$

Puf = 674.0 KN

Resistencia requerida a la tensión de cada tornillo:

$$B_{ut} = \frac{P_{uf}}{n}$$

B_{ut} = 84.26 KN

Resistencia a la tensión suministrada por cada Tornillo de acuerdo al AISC 2005:

$$\phi R_n = \phi F_n \cdot A_b$$

φ = 0.75 φ R_n = 180.0 KN

OK

Cantidad de tornillos requerida a tensión: 3.745 un

Resistencia suministrada a cortante por cada Tornillo de acuerdo al AISC 2005:

$$\phi R_n = \phi F_{nv} \cdot A_b$$

φ = 0.75 φ R_n = 108.0 KN

Cálculo de la cantidad de pernos a cortante

$$n = \frac{Vu}{\phi Rn}$$

$$n = 2.04558324 \approx 3 \text{ Tornillos}$$

OK

Colocar **8** tornillos ASTM A 325 T1 de **22.2** mm de diámetro en perforaciones estandar **4** tornillos en el patin a tensión y **4** en el patin a compresión.

Diámetro de la perforación: 23.8 mm Tabla J 3.3 AISC 2005
Distancia mínima al borde: 31.75 mm Tabla J 3.4 AISC 2005 Usar : **35** mm
Distancia mínima entre perforaciones: 66.6 mm Numeral J3. AISC 2005 Usar : **73.1** mm

3. DISEÑO DE LA LAMINA DE EXTREMO

Distancia perpendicular desde el borde del patin hasta el eje de tornillos (pf)

$$pf = \phi + 12.7 \text{ mm}$$

$$pf = 35 \text{ mm} \quad \text{Usar: } \mathbf{35} \text{ mm}$$

Ancho efectivo del End-plate (b_{pe}):

$$b_{pe} = b_{fb} + 25.4 \text{ mm}$$

$$b_{pe} = 175.4 \text{ mm}$$

Ancho End-Plate (bp) : **180** mm

Longitud End Plate: **300** mm

OK

Momento crítico efectivo en la placa de extremo:

$$M_{eu} = \alpha_m \frac{P_{uf} * P_e}{4}$$

$$\alpha_m = C_a * C_b * ((A_f/A)^{1/3}) * ((P_e/d)^{1/4})$$

$$C_a = \mathbf{1.31} \quad \text{Tabla 10-1 LRFD}$$

$$C_b = (b_f/b_{pe})^{0.5}$$

$$C_b = 0.925$$

$$P_e = pf - (d/4) - w_t \quad \text{Donde } w_t: \text{ Tamaño de garganta de la soldadura}$$

Para una soldadura de: **6** mm:

$$P_e = 23 \text{ mm}$$

Por lo tanto:

$$\alpha_m = 1.15$$

$$M_{eu} = 4.53 \text{ KN-m}$$

Espesor requerido de la lamina del End-Plate:

LAMINA END-PLATE

Calidad = **ASTM A572 GR 50**

$f_{yp} = 345$ Mpa

$f_{up} = 450$ Mpa

$$t_p = ((4M_{eu})/(\phi * F_{yp} * b_{pe}))^{0.5}$$

$\phi = 0.9$ $t_p = 18.2$ mm Colocar: **18.5** mm

Revision de la falla por fluencia en la lamina del End-Plate

$$V_u \leq \min(V_{dg}, V_{dn})$$

$$V_u = 1/2 P_{uf}$$

$$V_u = 337.0 \text{ KN}$$

$$V_{dg} = 0.90 * (0.6 * F_{yp}) * b_p * t_p$$

$$V_{dg} = 620.4 \text{ KN}$$


OK

$$V_{dn} = 0.75 * (0.6 * F_{up}) * (b_p - 2d_e) * t_p$$

$$V_{dn} = 496 \text{ KN}$$

OK

Colocar una lámina de **300x180x18.5** mm

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015 Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".
--------------------------------------	---	---

DISEÑO DE CONEXIÓN PERFIL METALICO – COLUMNA CONCRETO



REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	 Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.	Contrato No. 937 de 2015
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 de edificaciones del SENA – fase 3, localizadas en la ciudad de Bogotá D.C., ubicado en zona de amenaza sísmica intermedia, en los grupos 1,2,3,y 4".

VERIFICACION LONGITUD DE ANCLAJE PERFILES METALICOS

CALCULO DE LA CONDICION IPE 220		
Ry	1.25	
Fy(ASTM 572 G 50)	3450	kg/cm2
Z	366.6	cm3
Mp=Fy*Z	1264770	Kg*cm
g	1000	cm
h	22	cm
tw	0.059	cm
tf	0.092	cm
Vp=0.6*Fy*tw*(h-2*tf)	2664	Kg
Vn	3161.925	< 3330

Ok

CALCULO DE LA CONDICION IPE 220		
f'c	32	MPa
bw(ancho columna)	400	mm
bf	110	mm
B1	0.75	
Vn=Ry*Vp	33	Kg
g	10000	mm
Le=	311.0	mm

