



<p><b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b></p>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p align="center"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></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>
---	---	---


## 11.9 ESTRUCTURA 4.31 TORRE ORIENTAL



<p><b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b></p>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p align="center"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></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>
---	---	---

## 11.9.1 ESPECTROS DE DISEÑO



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S</b>	<b>CONTRATO No. 937 DE 2015</b>
		“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)
<b>Aa=</b>	<b>0.15 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
<b>Av=</b>	<b>0.20 g</b>	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
<b>Ao=</b>	<b>0.18 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
<b>Fa=</b>	<b>1.20</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
<b>Fv=</b>	<b>2.10</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
<b>I=</b>	<b>1.00</b>	Coefficiente de importancia (Deriva)
<b>I=</b>	<b>1.25</b>	Coefficiente de importancia (Diseño)
<b>Tc=</b>	<b>1.12 s</b>	Periodo corto
<b>Tl=</b>	<b>3.50 s</b>	Periodo largo
<b>Sa=</b>	<b>0.563</b>	Aceleración espectral (g)
<b>T=</b>	<b>0.72</b>	Periodo de vibración (s) <b>NSR-10</b>

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



**REFORZAMIENTO  
ESTRUCTURAL**



**CONTRATO No. 937 DE 2015**

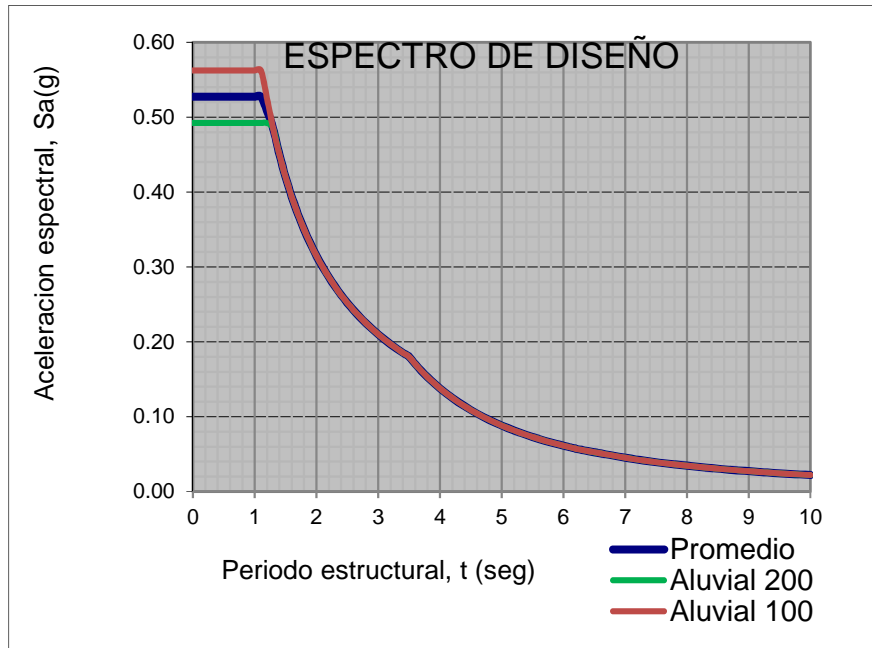
“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA 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



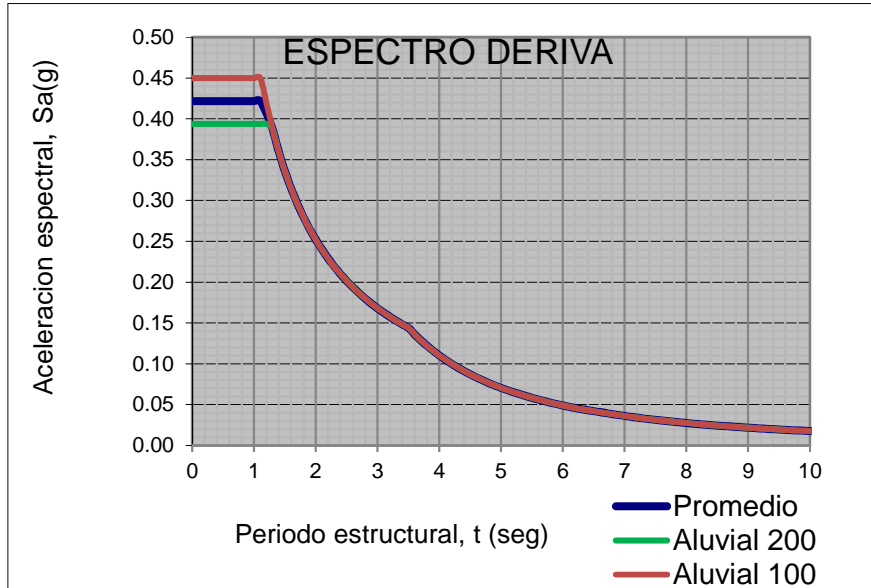
**REFORZAMIENTO  
ESTRUCTURAL**



**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)

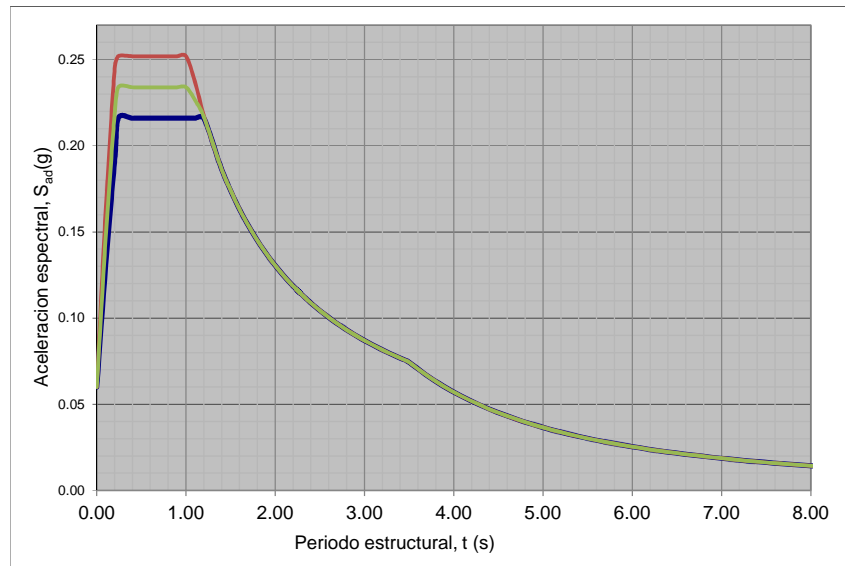
T (sg)	$S_{ad}$ (AL 200)	$S_{ad}$ (AL 100)	PROMEDIO
0.00	0.060	0.060	0.060
0.10	0.131	0.162	0.146
0.20	0.193	0.246	0.220
0.24	0.216	0.252	0.234
0.40	0.216	0.252	0.234
0.50	0.216	0.252	0.234
0.60	0.216	0.252	0.234
0.70	0.216	0.252	0.234
0.80	0.216	0.252	0.234
0.90	0.216	0.252	0.234
1.00	0.216	0.252	0.234
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

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

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

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

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






**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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

## 11.9.2 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 #4.3.1 - 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.	<b>Aa=</b>	0.150	0.150	g
Aceleración que representa la velocidad horizontal	<b>Av=</b>	0.200	0.200	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en	<b>Ao=</b>	0.180	0.160	g
Coefficiente de amplificación que afecta la	<b>Fa=</b>	1.200	1.050	
Coefficiente de amplificación que afecta la	<b>Fv=</b>	2.100	2.100	
Coefficiente de importancia (DERIVA).	<b>I=</b>	1.000	1.000	
Coefficiente de importancia (DISEÑO).	<b>I=</b>	1.250	1.250	
Periodo corto.	<b>Tc=</b>	1.120	1.280	s
Periodo largo.	<b>Tl=</b>	3.500	3.500	s
Periodo fundamental de la edificación(s)(NSR-10).	<b>Ta=</b>		0.149	s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	<b>Tx=</b>		0.145	s
Periodo de vibración (s)(Modelo Computacional)	<b>Ty=</b>		0.139	s
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	<b>Sax=</b>		0.527	g
Aceleración espectral (g) Definitivo entre FHE y	<b>Say=</b>		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



**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 VIGAS

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (N+3.61)

PERFIL	-	Área (m <sup>2</sup> )	LONGITUD (m)	CANTIDAD	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
--------	---	------------------------	--------------	----------	---------------------------

IPE270	x	0.004590	x	280.13	x	1	=	1.29
--------	---	----------	---	--------	---	---	---	------

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 1.29

Base (m)	-	Altura (m)	LONGITUD (m)	CANTIDAD	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
----------	---	------------	--------------	----------	---------------------------

0.70	x	0.34	x	12.00	x	1	=	2.86
0.40	x	0.34	x	12.00	x	1	=	1.63
0.30	x	0.34	x	12.13	x	1	=	1.24
0.25	x	0.30	x	236.00	x	1	=	17.70

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 23.42



**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 <sup>2</sup> )	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )		
0.360	x	3.61	x	18	=	23.39
0.303	x	3.61	x	19	=	20.75

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 22.07



**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 <sup>3</sup> )	
0.15		x	1.50	x	1	=	0.00
0.15		x	2.00	x	1	=	0.00
0.15		x	1.50	x	1	=	0.00
0.15		x	2.80	x	1	=	0.00

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 0.00



## CALCULO DE DENSIDADES

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : (N+3.61)

$$\text{Volumen Vigas} = 1.29 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 22.07 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 0.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de cubierta} = 1,066.20 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{1.29 \times 7.7 \text{ T/m}^3}{1,066.20} = 0.009 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{22.07 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{1,066.20} = 0.050 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{0.00 \times 1.85 \text{ T/m}^3}{1,066.20} = 0.000 \text{ T/m}^2$$



## AVALUO DE CARGAS

NIVEL : (N+3.61)

Cielo Raso

Canales suspendidas de acero	=		=	0.010	T/m <sup>2</sup>
Ductos mecánicos	=		=	0.020	T/m <sup>2</sup>
Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Pañete en yeso o concreto	=		=	0.025	T/m <sup>2</sup>
Tableros de yeso	=	0.0008 x 5 mm	=	0.004	T/m <sup>2</sup>

Pisos

Acabado de Piso en Concreto	=	0.0020 x 5 mm	=	0.001	T/m <sup>2</sup>
placa inferior e=0.02	=	2.2 x 0.02	=	0.006	T/m <sup>2</sup>
placa aligerada h=0.34 s=0.73	=		=	0.027	T/m <sup>2</sup>

Cubiertas

Cub. corrugadas de asbesto-cem.	=		=	0.017	T/m <sup>2</sup>	
Memb. Imp.: Bitum., superficie lisa	=		=	0.010	T/m <sup>2</sup>	
Cercha Metálica	=		=	0.017	T/m <sup>2</sup>	
			C.M.	=	0.188	T/m <sup>2</sup>
			C.V.	=	0.200	T/m <sup>2</sup>

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

$$C.U. = 0.55 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.009	T/m <sup>2</sup>
ρ Columnas	=	0.050	T/m <sup>2</sup>
ρ Muros	=	0.000	T/m <sup>2</sup>
ρ Vigas Existentes	=	0.053	T/m <sup>2</sup>
ρ Vga + ρ Col + Mur.	=	0.112	T/m <sup>2</sup>
Carga Viva + Carga Muerta	=	0.499	T/m <sup>2</sup>
Carga Muerta	=	0.299	T/m <sup>2</sup>





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>2</sup> ]	Carga Muerta [T/m <sup>2</sup> ]	Masa [T s <sup>2</sup> /m]
(N+3.61)	1,066.20	0.299	324.382
(N+0.00)	1,066.20	0.050	54.014

### 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,  $k = 2.0$ .



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	324.38		3.61	1171.02	1.00	170.95	3.61
		3.61					
(N+0.00)	54.01						0.00

PESO TOTAL EDIFICIO	378.40 T
PESO TOTAL SISMICO	324.38 T

1171                      171

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 3.61 \quad m$   
 $T_a = 0.15 \quad s$

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

$V_{sx} = 170.95 \quad T$                        $(V_s = S_a * W_{estructura})$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	324.38		3.61	1171.02	1.00	170.95	3.61
		3.61					
(N+0.00)	54.01						

PESO TOTAL EDIFICIO	378.40 T
PESO TOTAL SISMICO	324.38 T

1171

171

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 3.61 \quad m$   
 $T_a = 0.149 \quad s$

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.186$

$S_a = 0.527 \quad g$   
 $K = 1.00$

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

$V_{sy} = 170.95 T$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )

### AJUSTE DE LOS RESULTADOS

Irregularidad de la estructura = **IRREGULAR**



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

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 :

$V_{tx} = 171.35 \text{ T} > 0.90 V_s = 153.85 \text{ T}$       **OK**      Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 169.60 \text{ T} > 0.90 V_s = 153.85 \text{ T}$       **OK**      Valor obtenido de tabla (Base reactions)

PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.145 \text{ s}$   
 $S_{ax} = 0.527 \text{ g}$

$T_y = 0.139 \text{ s}$   
 $S_{ay} = 0.527 \text{ g}$

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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	Sum UZ
Modal	1	0.145	0.8841	0.0166	0	0.8841	0.0166	0
Modal	2	0.139	0.0678	0.6646	0	0.952	0.6812	0
Modal	3	0.132	0.0258	0.316	0	0.9778	0.9972	0
Modal	4	0.096	0.0205	0.0001	0	0.9983	0.9973	0
Modal	5	0.081	0.0002	0.0019	0	0.9985	0.9992	0
Modal	6	0.066	0.0004	0.0005	0	0.9989	0.9996	0
Modal	7	0.058	0.001	0.0001	0	1	0.9997	0
Modal	8	0.043	0.00004227	0.00004387	0	1	0.9998	0
Modal	9	0.037	5.449E-07	0.0002	0	1	1	0
Modal	10	0.007	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0.005	0	0	0	1	1	0
Modal	12	0.005	0	0	0	1	1	0

**TABLE: Base Reactions**

Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m
Fix	-170.9492	0	0	0	-617.1264	3965.2095
Fiy	0	-170.9492	0	617.1264	0	-1954.7704
Fix(d)	-136.8891	0	0	0	-494.1696	3175.1773
Fiy(d)	0	-136.8891	0	494.1696	0	-1565.3
Fix(u)	-57.7399	0	0	0	-208.4412	1339.2928
Fiy(u)	0	-56.4424	0	203.7571	0	-645.408
Fsx Max	163.8226	50.244	0	181.381	591.3996	3776.3759
Fsy Max	50.8298	161.8023	0	584.1063	183.4957	2371.9435
Fsx(d) Max	131.1824	40.2334	0	145.2425	473.5686	3023.9671
Fsy(d) Max	40.7024	129.5646	0	467.7284	146.9358	1899.3552
Fsx(u) Max	55.4183	16.5	0	59.5651	200.0602	1269.5556
Fsy(u) Max	17.1715	53.1036	0	191.704	61.989	770.566



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<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>

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 163.82 \text{ T}$$

$$F2 = 50.24 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 171.35 \text{ T}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 50.83 \text{ T}$$

$$F2 = 161.80 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 169.60 \text{ T}$$





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>2</sup> ]	Carga Muerta [T/m <sup>2</sup> ]	Masa [T s <sup>2</sup> /m]
(N+3.61)	1,066.20	0.299	324.38
(N+0.00)	1,066.20	0.050	54.01

### 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,  $k = 2.0$ .

### PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

PISO	W = g m [T]	ALTURA [m]	PISO	h (acumulado) [m]	m h <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	324.38			3.61	1171.02	1.00	136.89	3.61
		3.61						
(N+0.00)	54.01							

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	324.38 T	1171.02	136.89
----------------------------	----------	---------	--------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 3.61 \text{ m}$   
 $T_a = 0.149 \text{ s}$

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

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

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.186$

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

Cortante sísmico en la base

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

$V_{sx} = 136.89 \text{ T}$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	324.38			4.95	1605.69	1.00	136.89	4.95
		4.95						
(N+0.00)	54.01							

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	324.38 T	1605.69	136.89
----------------------------	----------	---------	--------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 3.61$  m  
 $T_a = 0.149$  s

<b>Tabla A.4.2-1</b> 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

$V_{sy} = 136.89$  T ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :

$V_{tx} = 171.35 \text{ T} > 0.90 V_s = 123.20 \text{ T}$  OK Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 169.60 \text{ T} > 0.90 V_s = 123.20 \text{ T}$  OK Valor obtenido de tabla (Base reactions)

**PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL**

$T_x = 0.145 \text{ s}$   
 $S_{ax} = 0.422 \text{ s}$

$T_y = 0.139 \text{ s}$   
 $S_{ay} = 0.422 \text{ s}$

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	Sum UZ
Modal	1	0.145	0.8841	0.0166	0	0.8841	0.0166	0
Modal	2	0.139	0.0678	0.6646	0	0.952	0.6812	0
Modal	3	0.132	0.0258	0.316	0	0.9778	0.9972	0
Modal	4	0.096	0.0205	0.0001	0	0.9983	0.9973	0
Modal	5	0.081	0.0002	0.0019	0	0.9985	0.9992	0
Modal	6	0.066	0.0004	0.0005	0	0.9989	0.9996	0
Modal	7	0.058	0.001	0.0001	0	1	0.9997	0
Modal	8	0.043	0.00004227	0.00004387	0	1	0.9998	0
Modal	9	0.037	5.449E-07	0.0002	0	1	1	0
Modal	10	0.007	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0.005	0	0	0	1	1	0
Modal	12	0.005	0	0	0	1	1	0



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

<b>TABLE: Base Reactions</b>						
<b>Load Case/Combo</b>	<b>FX</b>	<b>FY</b>	<b>FZ</b>	<b>MX</b>	<b>MY</b>	<b>MZ</b>
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-170.9492	0	0	0	-617.1264	3965.2095
Fiy	0	-170.9492	0	617.1264	0	-1954.7704
Fix(d)	-136.8891	0	0	0	-494.1696	3175.1773
Fiy(d)	0	-136.8891	0	494.1696	0	-1565.3
Fix(u)	-57.7399	0	0	0	-208.4412	1339.2928
Fiy(u)	0	-56.4424	0	203.7571	0	-645.408
Fsx Max	163.8226	50.244	0	181.381	591.3996	3776.3759
Fsy Max	50.8298	161.8023	0	584.1063	183.4957	2371.9435
Fsx(d) Max	131.1824	40.2334	0	145.2425	473.5686	3023.9671
Fsy(d) Max	40.7024	129.5646	0	467.7284	146.9358	1899.3552
Fsx(u) Max	55.4183	16.5	0	59.5651	200.0602	1269.5556
Fsy(u) Max	17.1715	53.1036	0	191.704	61.989	770.566

**CORTANTE DINAMICO EN LA BASE**

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 163.82 \text{ T}$$

$$F2 = 50.24 \text{ T}$$

$$Vtx = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 171.35 \text{ T}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 50.83 \text{ T}$$

$$F2 = 161.80 \text{ T}$$

$$Vty = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 169.60 \text{ T}$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
J'-1									
PORTICO EJE 1	N+3.61	3.61	0.00223	0.00077	0.24	3.61	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 <sub>f</sub>	
N-1									
PORTICO EJE 1	N+3.61	3.61	0.00223	0.00065	0.23	3.61	O.K.	0.06	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 <sub>f</sub>	
J'-10									
PORTICO EJE 10	N+3.61	3.61	0.00180	0.00084	0.20	3.61	O.K.	0.05	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 <sub>f</sub>	
N-10									
PORTICO EJE 10	N+3.61	3.61	0.00180	0.00071	0.19	3.61	O.K.	0.05	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	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 <sub>f</sub>	
J'-1									
PORTICO EJE J'	N+3.61	3.61	0.00115	0.00207	0.24	3.61	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 <sub>f</sub>	
N-1									
PORTICO EJE N	N+3.61	3.61	0.00115	0.00180	0.21	3.61	O.K.	0.06	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
J'-10									
PORTICO EJE J'	N+3.61	3.61	0.00123	0.00223	0.25	3.61	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 <sub>f</sub>	
N-10									
PORTICO EJE N	N+3.61	3.61	0.00123	0.00185	0.22	3.61	O.K.	0.06	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					




<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :  $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2} \phi_p = 0.80$

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

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

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 1				$\phi_p$			$\phi_p$
	J'-1	N-1						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
N+3.61	0.24	0.23	0.28	REGULAR	1.00	0.33	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 N				$\phi_p$			$\phi_p$
	N-1	N-10						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
N+3.61	0.23	0.19	0.25	REGULAR	1.00	0.30	REGULAR	1.00
N+0.00	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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		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)

$R_0 = 5.00$   $R_0' = 5.00$

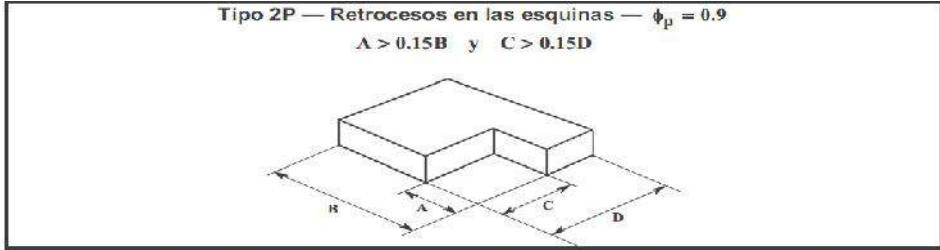
$R' = 4.50$



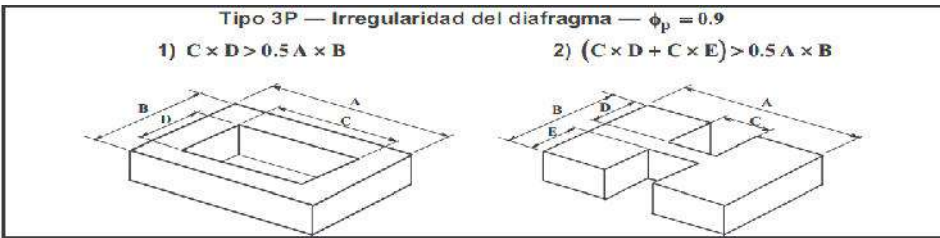


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 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".

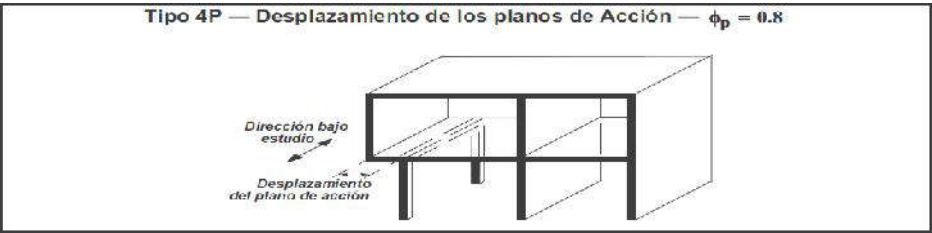
Irregularidad TIPO 2P:  $A > 0.15B$  Y  $C > 0.15D$   $\phi_p = 0.90$



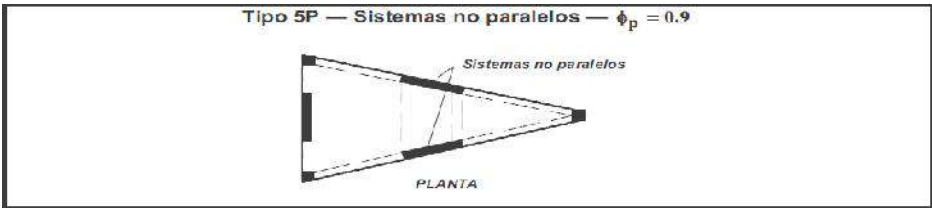
Irregularidad TIPO 3P:  $\phi_p = 0.90$



Irregularidad TIPO 4P:  $\phi_p = 0.80$



Irregularidad TIPO 5P:  $\phi_p = 0.90$

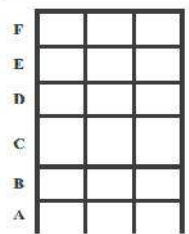


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana 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

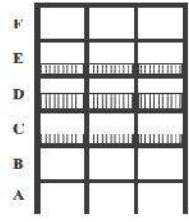
Irregularidad TIPO 1bA:

$\phi_p = 0.80$

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

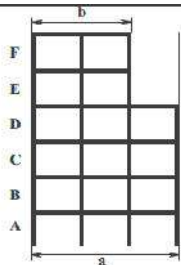
Irregularidad TIPO 2A:

$\phi_p = 0.90$


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

Irregularidad TIPO 3A:

$\phi_p = 0.90$

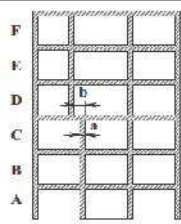
<b>Tipo 3A — Geométrica — <math>\phi_a = 0.9</math></b>  $a > 1.30 b$	
---	---



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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:

$\phi_p = 1.00$

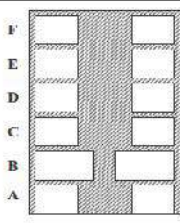
<p>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — <math>\phi_a = 0.8</math></p> <p><math>b &gt; a</math></p>	
---	---

Irregularidad TIPO 5aA:

$\phi_p = 1.00$

Irregularidad TIPO 5bA:

$\phi_p = 1.00$

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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	$\Phi_c$	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					
<b>CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	1.0					

### ESTADO DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Sismos que pudieran haber afectado la estructura	1.0	$\Phi_e$	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					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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/cm<sup>2</sup> PLACAS  
 $f'c = 319.16$  Kg/cm<sup>2</sup> COLUMNAS

### MATERIALES

#### Concreto:

Vigas  $f'c = 319.16$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 Columnas  $f'c = 319.16$  Kg/cm<sup>2</sup>

#### Acero:

$f_y = 4200$  Kg/cm<sup>2</sup> Refuerzo Longitudinal  
 $f_y = 4200$  Kg/cm<sup>2</sup> Refuerzo Transversal

$E_c = 265523$  Kg/cm<sup>2</sup>

### 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 #4.3.1 - 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.	<b>A<sub>d</sub>=</b>	0.060	0.06	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie	<b>A<sub>0d</sub>=</b>	0.080	0.07	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	<b>F<sub>a</sub>=</b>	1.400	1.20	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona	<b>F<sub>v</sub>=</b>	2.900	2.90	
Periodo inicial de umbral de daño (s)	<b>T<sub>0d</sub>=</b>	0.210	0.24	
Periodo corto de umbral de daño (s).	<b>T<sub>Cd</sub>=</b>	1.040	1.21	
Periodo largo de umbral de daño (s).	<b>T<sub>Ld</sub>=</b>	3.500	3.50	
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	<b>S<sub>adx</sub>=</b>	0.178		s
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	<b>S<sub>ady</sub>=</b>	0.174		s
Periodo de vibración (s).	<b>T<sub>x</sub>=</b>	0.145		s
Periodo de vibración (s).	<b>T<sub>y</sub>=</b>	0.139		s

ESPECIFICACIONES :

**f<sub>c</sub> = 319.16  
kgf/cm<sup>2</sup>**

Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

**f<sub>y</sub> = 4200 Kgf/cm<sup>2</sup>  
(60.000 p.s.i.)**

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

**f<sub>y</sub> = 4200 Kgf/cm<sup>2</sup>  
(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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>2</sup> ]	Carga Muerta [T/m <sup>2</sup> ]	Masa [T s <sup>2</sup> /m]
(N+3.61)	1,066.20	0.299	324.38
(N+0.00)	1,066.20	0.050	54.01

### 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,  $k = 2.0$ .



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	324.38		4.95	1605.69	1.00	57.74	4.95
		4.95					
(N+0.00)	54.01						

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	324.38 T	1605.69	57.74
----------------------------	----------	---------	-------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 3.61 \text{ m}$   
 $T_a = 0.149 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.186$

$S_a = 0.234 \text{ g}$   
 $K = 1.00$

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

$S_{ax} = 0.178 \text{ g}$  Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 57.74 \text{ T}$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(N+3.61)	324.38		4.95	1605.69	1.00	56.44	4.95
		4.95					
(N+0.00)	54.01						

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	324.38 T	1605.69	56.44
----------------------------	----------	---------	-------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 3.61 \text{ m}$   
 $T_a = 0.149 \text{ s}$

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

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

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.186$


$S_a = 0.234 \text{ g}$   
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.174 \text{ g}$  Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 56.44 \text{ T}$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :

$V_{tx} = 57.82 \text{ T} > 0.90 V_s = 51.97 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 55.81 \text{ T} > 0.90 V_s = 50.80 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

### PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.145 \text{ s}$   
 $S_{ax} = 0.178 \text{ s}$

$T_y = 0.139 \text{ s}$   
 $S_{ay} = 0.174 \text{ s}$

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	Sum UZ
Modal	1	0.145	0.8841	0.0166	0	0.8841	0.0166	0
Modal	2	0.139	0.0678	0.6646	0	0.952	0.6812	0
Modal	3	0.132	0.0258	0.316	0	0.9778	0.9972	0
Modal	4	0.096	0.0205	0.0001	0	0.9983	0.9973	0
Modal	5	0.081	0.0002	0.0019	0	0.9985	0.9992	0
Modal	6	0.066	0.0004	0.0005	0	0.9989	0.9996	0
Modal	7	0.058	0.001	0.0001	0	1	0.9997	0
Modal	8	0.043	0.00004227	0.00004387	0	1	0.9998	0
Modal	9	0.037	5.449E-07	0.0002	0	1	1	0
Modal	10	0.007	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0.005	0	0	0	1	1	0
Modal	12	0.005	0	0	0	1	1	0



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

<b>TABLE: Base Reactions</b>						
<b>Load Case/Combo</b>	<b>FX</b>	<b>FY</b>	<b>FZ</b>	<b>MX</b>	<b>MY</b>	<b>MZ</b>
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-170.9492	0	0	0	-617.1264	3965.2095
Fiy	0	-170.9492	0	617.1264	0	-1954.7704
Fix(d)	-136.8891	0	0	0	-494.1696	3175.1773
Fiy(d)	0	-136.8891	0	494.1696	0	-1565.3
Fix(u)	-57.7399	0	0	0	-208.4412	1339.2928
Fiy(u)	0	-56.4424	0	203.7571	0	-645.408
Fsx Max	163.8226	50.244	0	181.381	591.3996	3776.3759
Fsy Max	50.8298	161.8023	0	584.1063	183.4957	2371.9435
Fsx(d) Max	131.1824	40.2334	0	145.2425	473.5686	3023.9671
Fsy(d) Max	40.7024	129.5646	0	467.7284	146.9358	1899.3552
Fsx(u) Max	55.4183	16.5	0	59.5651	200.0602	1269.5556
Fsy(u) Max	17.1715	53.1036	0	191.704	61.989	770.566

**CORTANTE DINAMICO EN LA BASE**

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 55.42 \text{ T}$$

$$F2 = 16.50 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 57.82 \text{ T}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 17.17 \text{ T}$$

$$F2 = 53.10 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 55.81 \text{ T}$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

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

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
J'-1									
PORTICO EJE 1	N+3.61	3.61	0.00095	0.00032	0.10	1.44	O.K.	0.07	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
N-1									
PORTICO EJE 1	N+3.61	3.61	0.00095	0.00026	0.10	1.44	O.K.	0.07	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
J'-10									
PORTICO EJE 10	N+3.61	3.61	0.00075	0.00035	0.08	1.44	O.K.	0.06	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
N-10									
PORTICO EJE 10	N+3.61	3.61	0.00075	0.00029	0.08	1.44	O.K.	0.06	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

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

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
J'-1									
PORTICO EJE 1	N+3.61	3.61	0.00048	0.00086	0.10	1.44	O.K.	0.07	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
N-1									
PORTICO EJE 1	N+3.61	3.61	0.00048	0.00073	0.09	1.44	O.K.	0.06	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
J'-10									
PORTICO EJE 10	N+3.61	3.61	0.00051	0.00092	0.11	1.44	O.K.	0.07	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					
COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
N-10									
PORTICO EJE 10	N+3.61	3.61	0.00051	0.00075	0.09	1.44	O.K.	0.06	O.K.
	N+0.00	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></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>
----------------------------------	---	--

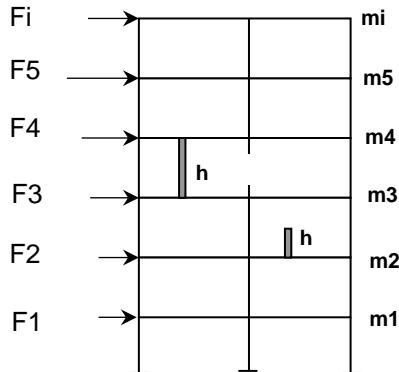
## 11.9.3 DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 4.31 TORRE ORIENTAL  
**FECHA:** 1-Aug-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 m<sup>2</sup>  
**Mm**= Momento en la base.  
**Vm**= Fuerza de corte por m de longitud.

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

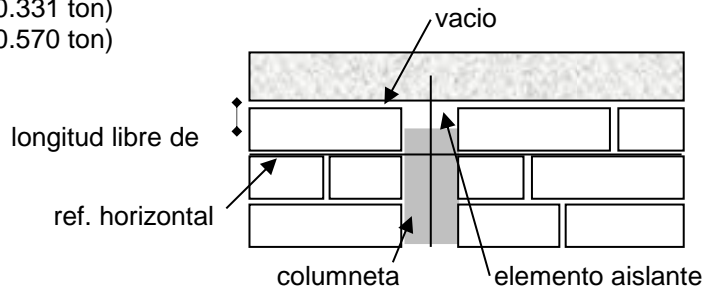
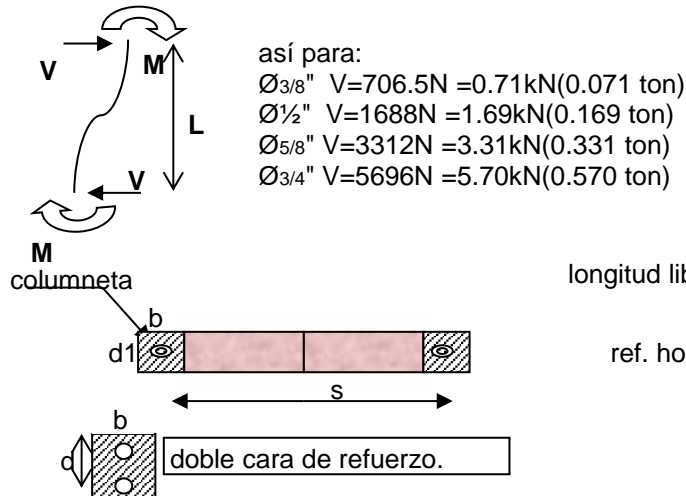
**Diseño de Muros en altura parcial:**

**ai**= Fi/mi (adimensional)  
**Fm**= Pa \* ai \* 1/Rp \* ap ( kN/m<sup>2</sup>)  
**Mm**= Fm \* 1/2 \* h<sup>2</sup> ( 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/m<sup>2</sup>)  
**Mm**= Fm \* 1/8 \* h<sup>2</sup> ( 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),  
 $\delta$  (mm)





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 4.31 TORRE ORIENTAL**

**Diseño de Muros en altura total:**

Número de Niveles:   $R_p =$    $ap =$


<b>C O L U M N E T A S</b>	<b>Nivel</b>	<b>1</b>
	<b>F(Ton)</b>	171.0
	<b>mi(Ton)</b>	378.4
	<b>h(m)</b>	3.61
	<b>ai</b>	0.45
	<b>ap</b>	1.0
	<b>Rp</b>	1.5
	<b>Fm(KN/m<sup>2</sup>)</b>	0.48
	<b>Mm(KN/m)</b>	0.79
	<b>Vm(KN)</b>	0.87
	<b>s(m)</b>	0.50
	<b>b(m)</b>	0.5
	<b>d1(m)</b>	0.5
	<b>d(m)</b>	0.5
	<b>Ro(ρ)</b>	8E-06
	<b>As(flexión)</b>	4.5
	<b>refuerzo</b>	N.C.
	<b>As(corte)</b>	0.71
<b>refuerzo</b>	#3	
<b>Doble cara de refuerzo.</b>	SI	

↓\* Diseño de Muros en altura parcial: *Antepechos*  
 Número de Niveles:   $R_p =$    $ap =$

<b>C O L U M N E T A S</b>	<b>Nivel</b>	<b>1</b>
	<b>F(Ton)</b>	
	<b>mi(Ton)</b>	
	<b>h(m)</b>	
	<b>ai</b>	
	<b>ap</b>	
	<b>Rp</b>	
	<b>Fm(KN/m<sup>2</sup>)</b>	
	<b>Mm(KN/m)</b>	
	<b>Vm(KN)</b>	
	<b>s(m)</b>	
	<b>b(m)</b>	
	<b>d1(m)</b>	
	<b>d(m)</b>	
	<b>Ro(ρ)</b>	
	<b>As(flexión)</b>	
	<b>refuerzo</b>	
	<b>Vs</b>	
<b>refuerzo separación (cm)</b>		
<b>Doble cara de refuerzo</b>		






<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></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>
----------------------------------	---	--

## 11.9.4 ÍNDICES DE SOBRE ESFUERZO



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

<b>IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # 4.3.1)</b> <b>CALCULADOS CON DC-CAD</b>					
NIVEL	1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION	ELEMENTO
Piso 2 N+3.61	-	-	-	0.22	1: -
					2: -
					3: -
					4: J'-4

<b>IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # 4.3.1)</b> <b>CALCULADOS CON DC-CAD</b>			
1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION
-	-	-	0.22



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<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 #4.3.1)

### 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"/>
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



Requisito	Sección	Color
0.00	1.00	Verde
1.00	2.00	Naranja
2.00	3.00	Azul
3.00	7.00	Azul Oscuro
7.00	5000.0	Rojo
Sección insuficiente		Magenta
No necesita refuerzo		Verde Claro
Sin Diseño		Gris

Actualizar

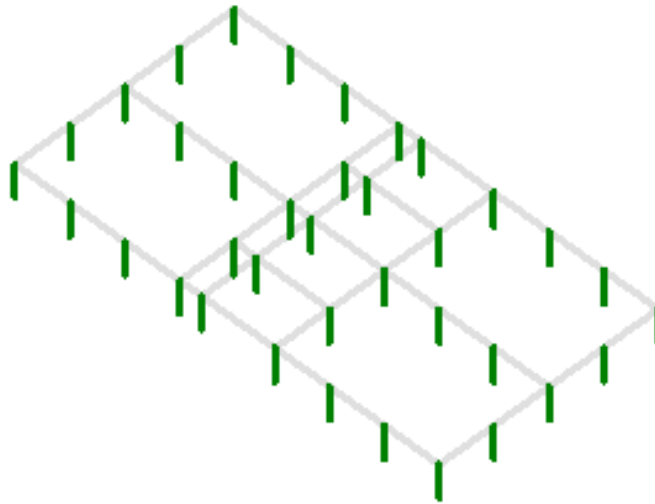


<p><b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b></p>		<p><b>Contrato No. 937 de 2015</b></p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano de diseño y construcción sísmo resistente 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***

***MOMENTOS POSITIVOS, MOMENTOS NEGATIVOS Y CORTANTE***

***INDICES DE FLEXO COMPRESION***



INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.22	Flexo-Compresión	J'-4 Vano 1 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	J'-4 Vano 1 Arriba
0.20	Flexo-Compresión	M-4 Vano 1 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	M-5 Vano 1 Abajo
0.19	Flexo-Compresión	J'-5 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	L-5 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	K-5 Vano 1 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	J'-1 Vano 1 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	K-4 Vano 1 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	J'-5 Vano 1 Arriba
0.16	Flexo-Compresión	J'-6 Vano 1 Abajo
0.16	Flexo-Compresión	M-4 Vano 1 Arriba
0.16	Flexo-Compresión	N-10 Vano 1 Abajo
0.16	Flexo-Compresión	L-1 Vano 1 Abajo
0.16	Flexo-Compresión	L-10 Vano 1 Abajo
0.15	Flexo-Compresión	L-3 Vano 1 Abajo
0.15	Flexo-Compresión	J'-3 Vano 1 Abajo
0.15	Flexo-Compresión	L-4 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	N-1 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	J'-10 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	N-4 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	L-6 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	J'-7 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	J'-9 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	L-9 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	L-7 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	L-2 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	N-5 Vano 1 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	J'-2 Vano 1 Abajo
0.13	Flexo-Compresión	N-6 Vano 1 Abajo
0.13	Flexo-Compresión	K-1 Vano 1 Abajo
0.13	Flexo-Compresión	N-3 Vano 1 Abajo
0.13	Flexo-Compresión	M-5 Vano 1 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	M-1 Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	L-1 Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	N-2 Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	K-6 Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	L-5 Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	K-4 Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	N-7 Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	L-10 Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	N-9 Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	M-6 Vano 1 Abajo
0.12	Flexo-Compresión	K-10 Vano 1 Abajo
0.11	Flexo-Compresión	M-10 Vano 1 Abajo
0.10	Flexo-Compresión	K-5 Vano 1 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	J'-1 Vano 1 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	N-10 Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	L-7 Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	L-2 Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	L-3 Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	L-9 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	J'-10 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	N-1 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	J'-6 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	L-6 Vano 1 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	N-6 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	L-4 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	N-4 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	J'-2 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	J'-7 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	J'-9 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	N-5 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	J'-3 Vano 1 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	N-2 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	N-3 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	N-7 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	N-9 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	K-1 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	M-1 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	K-10 Vano 1 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	K-6 Vano 1 Arriba
0.04	Flexo-Compresión	M-10 Vano 1 Arriba
0.04	Flexo-Compresión	M-6 Vano 1 Arriba

<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

## 11.9.5 CAPACIDAD DE CIMENTACIÓN



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 # 4.3.1

<b>VERIFICACION DE CAPACIDAD - #4.3.1 T. Oriental</b>	
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. #4.3.1)						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		
J'-1	11.58	1.94	13.52	13.76	1.00	18.00	0.75	cumple	36.00	0.38	cumple		
K-1	7.47	0.90	8.37	8.38	0.49	8.82	0.95	cumple	17.64	0.47	cumple		
L-1	7.58	0.76	8.35	8.42	0.49	8.82	0.95	cumple	17.64	0.48	cumple		
M-1	7.47	0.90	8.37	8.38	0.49	8.82	0.95	cumple	17.64	0.47	cumple		
N-1	17.41	2.24	19.65	21.21	1.21	21.78	0.90	cumple	43.56	0.49	cumple		
J'-2	19.96	4.97	24.93	25.08	1.44	25.92	0.96	cumple	51.84	0.48	cumple		
L-2	12.49	2.19	14.68	14.68	1.00	18.00	0.82	cumple	36.00	0.41	cumple		
N-2	30.12	5.42	35.54	38.43	2.25	40.50	0.88	cumple	81.00	0.47	cumple		
J'-3	19.36	4.63	23.99	24.14	1.44	25.92	0.93	cumple	51.84	0.47	cumple		
L-3	12.46	2.18	14.64	14.64	1.00	18.00	0.81	cumple	36.00	0.41	cumple		
N-3	27.78	5.15	32.94	35.20	1.96	35.28	0.93	cumple	70.56	0.50	cumple		
J'-5	22.00	5.82	27.82	28.87	1.69	30.42	0.91	cumple	60.84	0.47	cumple		
J'-4	25.83	7.15	32.98	33.24	1.96	35.28	0.93	cumple	70.56	0.47	cumple		
K-5	16.54	5.24	21.78	22.08	1.69	30.42	0.72	cumple	60.84	0.36	cumple		
K-4	20.10	5.83	25.93	26.07	1.69	30.42	0.85	cumple	60.84	0.43	cumple		
L-5	16.72	5.22	21.95	22.21	1.44	25.92	0.85	cumple	51.84	0.43	cumple		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 # 4.3.1

VERIFICACION DE CAPACIDAD - #4.3.1 T. Oriental	
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  $F_{STCP}$  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. #4.3.1)						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)	(CM+CV) CAPACIDAD	observacion	capacidad (ton)	(CM+CV+E) CAPACIDAD	observacion
L-4	19.79	5.72	25.51	25.57	1.44	25.92	0.98	cumple	51.84	0.49	cumple
M-5	11.47	2.70	14.16	14.48	1.00	18.00	0.79	cumple	36.00	0.40	cumple
M-4	13.01	3.32	16.33	16.41	1.00	18.00	0.91	cumple	36.00	0.46	cumple
N-5	17.66	2.50	20.16	22.19	1.32	23.81	0.85	cumple	47.61	0.47	cumple
N-4	24.03	3.95	27.97	29.91	1.69	30.42	0.92	cumple	60.84	0.49	cumple
J'-6	16.19	3.27	19.46	20.45	1.21	21.78	0.89	cumple	43.56	0.47	cumple
K-6	9.21	1.11	10.32	10.75	1.00	18.00	0.57	cumple	36.00	0.30	cumple
L-6	9.39	0.99	10.38	10.70	1.00	18.00	0.58	cumple	36.00	0.30	cumple
M-6	9.25	1.14	10.40	10.79	1.00	18.00	0.58	cumple	36.00	0.30	cumple
N-6	20.30	3.16	23.46	25.93	1.44	25.92	0.91	cumple	51.84	0.50	cumple
J'-7	8.23	1.09	9.32	9.32	1.00	18.00	0.52	cumple	36.00	0.26	cumple
L-7	12.48	2.19	14.67	14.67	1.00	18.00	0.82	cumple	36.00	0.41	cumple
N-7	28.95	5.47	34.43	36.02	1.96	35.28	0.98	cumple	70.56	0.51	cumple
J'-10	5.44	0.38	5.82	5.89	1.00	18.00	0.32	cumple	36.00	0.16	cumple
K-10	7.47	0.90	8.37	8.38	1.00	18.00	0.47	cumple	36.00	0.23	cumple
L-10	7.58	0.77	8.35	8.42	1.00	18.00	0.46	cumple	36.00	0.23	cumple





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 # 4.3.1

VERIFICACION DE CAPACIDAD - #4.3.1 T. Oriental	
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. #4.3.1)						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
M-10	7.47	0.90	8.37	8.38	1.00	18.00	0.47	cumple	36.00	0.23	cumple
N-10	5.44	0.38	5.82	5.91	1.00	18.00	0.32	cumple	36.00	0.16	cumple
J'-9	8.23	1.10	9.33	9.33	1.00	18.00	0.52	cumple	36.00	0.26	cumple
L-9	12.49	2.19	14.68	14.68	1.00	18.00	0.82	cumple	36.00	0.41	cumple
N-9	22.64	3.21	25.85	28.11	1.44	25.92	1.00	cumple	51.84	0.54	cumple

ZAPATA DE DOBLE COLUMNA

ZAPATA AUMENTADA



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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)	35	
Cap. Portante (ton/m <sup>2</sup> )	18	
f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	280	
fy (Kg/cm <sup>2</sup> )	4200	
Dim. Columna (m)	0,55	0,55
	b	h

**PROYECTO**  
**NOMBRE**  
**EJES**

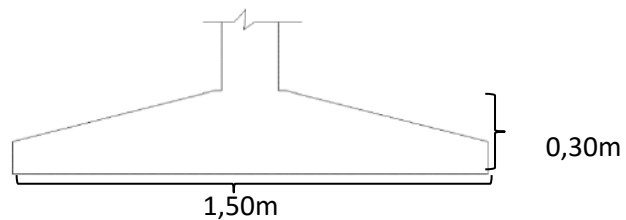
**TORRE OCCIDENTAL**  
**ESTRUCTURA 4.31**

#### DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	3,85	
Carga Total (ton)	38,85	
Area necesaria(m <sup>2</sup> )	2,16	
Lado zapata (m)	1,47	Adopt. 1,50
Presión Neta (ton/m <sup>2</sup> )	15,56	

#### FLEXION

Dist al borde columna (m)	0,475		
Momento (Ton.m)	2,63		
Momento ult. (Ton.m)	3,95		
Cuantía adoptada	0,0024		
K	0,008879		
Altura Zapata (cm)	17	mas recubrimiento	Adopt 30
Altura de inclinacion (cm)	20		
d adoptado (cm)	22		
As (cm <sup>2</sup> )	7,92		
Varilla N°	5		
Area Varilla (cm <sup>2</sup> )	1,98		
cantidad	4,0	Adopt. 4	Ambos Sentidos
Separación(cm)	33,8	Adopt. 34	Ambos Sentidos



**REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL**



**Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.**

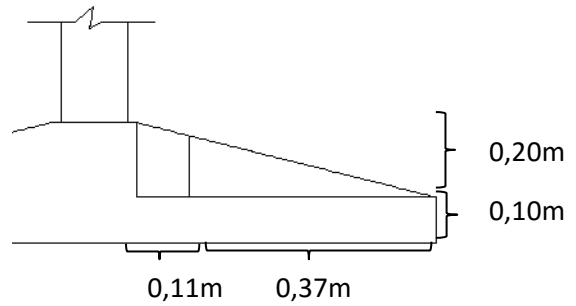
**Contrato No. 937 de 2015**

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**

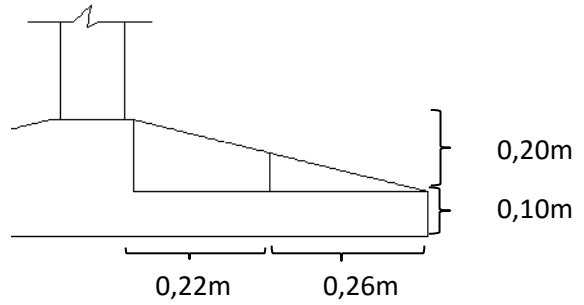
d/2 del borde de la columna


V(d/2)	6,44	ton
Vu	9,67	ton
d	0,19	m
vu	6,55	Kgf/cm <sup>2</sup>
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

V(d)	5,95	ton
Vu	8,93	ton
d	0,14	m
vu	4,25	Kgf/cm <sup>2</sup>
vc	6,65	Ok



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p align="center"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></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>
----------------------------------	---	---

## 11.9.6 REPORTES ETABS



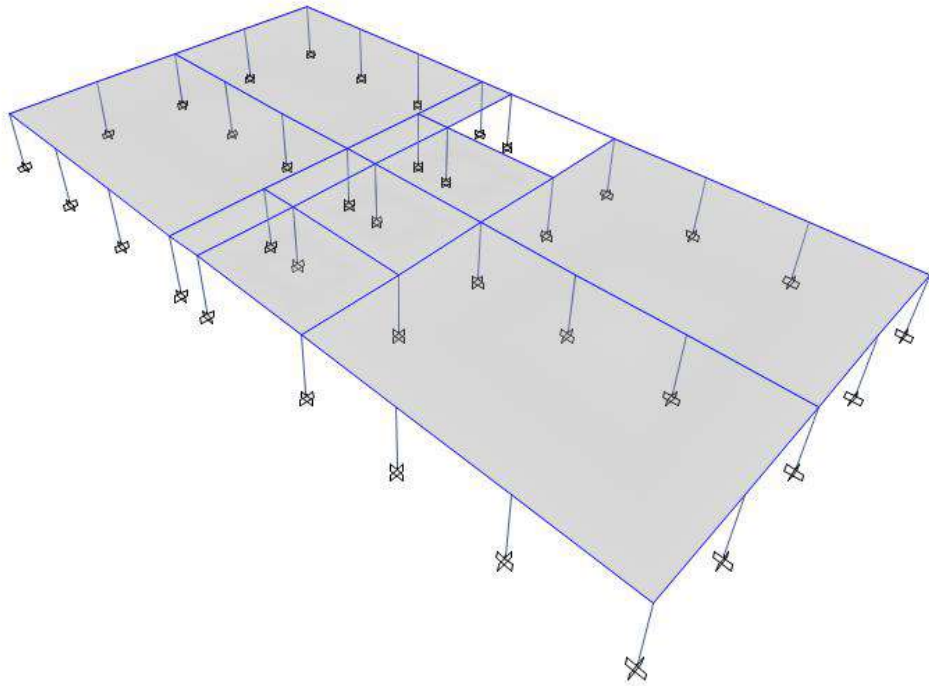
**REFORZAMIENTO  
ESTRUCTURAL**



**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<sup>®</sup> 2015**  
Integrated Building Design Software



## Project Report

Model File: BogSENAGrup1Pal#4.3.1TorOri-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 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”.

## 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	8
4. Loads	10
4.1 Load Patterns	10
4.2 Auto Seismic Loading	10
4.3 Applied Loads	10
4.3.1 Line Loads	10
4.3.2 Area Loads	12
4.4 Functions	13
4.4.1 Response Spectrum Functions	13
4.5 Load Cases	18
4.6 Load Combinations	18
5. Analysis Results	19
5.1 Structure Results	19
5.2 Story Results	19
5.3 Modal Results	21

**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 Material Properties - Summary	5
Table 3.1 Joint Assignments - Restraints	6
Table 3.2 Frame Assignments - Summary	7
Table 3.3 Shell Assignments - Summary	9
Table 4.1 Load Patterns	10
Table 4.2 Auto Seismic - User Coefficients	10
Table 4.3 Frame Loads - Distributed	10
Table 4.4 Shell Loads - Uniform	13
Table 4.5 Response Spectrum Function - User	13
Table 4.6 Load Cases - Summary	18
Table 4.7 Load Combinations	18
Table 5.1 Base Reactions	19
Table 5.2 Story Drifts	19
Table 5.3 Story Forces	20
Table 5.4 Modal Participating Mass Ratios	21



## 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**

<b>Name</b>	<b>Height mm</b>	<b>Elevation mm</b>	<b>Master Story</b>	<b>Similar To</b>	<b>Splice Story</b>
N+3.61	3610	3610	Yes	None	No
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 <sup>2</sup>	$\nu$	Unit Weight kgf/m <sup>3</sup>	Design Strengths
A36	Steel	20389.02	0.3	7849.05	Fy=25.31 kgf/mm <sup>2</sup> , Fu=40.78 kgf/mm <sup>2</sup>
A615Gr60	Rebar	20389.02	0	7849.05	Fy=42.18 kgf/mm <sup>2</sup> , Fu=63.28 kgf/mm <sup>2</sup>
f'c = 31.916 Mpa	Concrete	2707.58	0.2	2447.32	Fc=3.25 kgf/mm <sup>2</sup>
Fy = 240 Mpa	Rebar	20389.02	0.3	7849.05	Fy=24.47 kgf/mm <sup>2</sup> , Fu=63.28 kgf/mm <sup>2</sup>

### 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
	N+0.00	1	2	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	2	4	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	3	6	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	4	8	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	5	10	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	6	12	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	7	14	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	8	16	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	10	20	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	11	22	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	12	24	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	14	28	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	15	30	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	16	32	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	17	34	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	18	36	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	19	38	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	20	40	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	21	42	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	22	44	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	23	46	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	26	52	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	27	54	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	28	56	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	29	58	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	30	60	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	32	64	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	33	66	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	34	68	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	36	72	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	37	74	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	38	76	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	39	78	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	40	80	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	41	82	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	42	84	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	43	86	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
N+3.61	C1	1	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C2	2	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C3	3	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C4	4	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C5	5	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+3.61	C6	6	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C7	7	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C8	8	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C10	10	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C11	11	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C12	12	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C14	14	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C15	15	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C16	16	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C17	17	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C18	18	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C19	19	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C20	20	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C21	21	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C22	22	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C23	23	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C26	26	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C27	27	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C28	28	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C29	29	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C30	30	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C32	32	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C33	33	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C34	34	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	C36	36	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C37	37	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C38	38	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C39	39	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C40	40	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C41	41	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C42	42	Column	3610	c5555-R	c5555-R		3
N+3.61	C43	43	Column	3610	c6060-R	c6060-R		3
N+3.61	B1	45	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B2	46	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B3	47	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B4	48	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B5	49	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B6	50	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B8	52	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B9	53	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B10	54	Beam	2425	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B11	55	Beam	2425	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B12	56	Beam	2425	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B13	57	Beam	2425	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B14	58	Beam	2425	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B16	75	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B17	76	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B18	77	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B19	78	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B21	70	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B22	71	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B23	72	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B24	73	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B26	80	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Max Station Spacing mm	Min Number Stations
N+3.61	B27	81	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B28	82	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B29	83	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B35	62	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B38	63	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B42	67	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B43	68	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B40	65	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B44	66	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B47	86	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B48	89	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B51	94	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B52	95	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B41	98	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B55	99	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B56	100	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B57	101	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B63	107	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B64	108	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B74	118	Beam	8000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B75	119	Beam	8000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B76	120	Beam	8000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B78	122	Beam	8000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B7	96	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B15	85	Beam	6000	IPE270	IPE270	500	
N+3.61	B20	9	Beam	8000	IPE270	IPE270	500	

**3.3 Shell Assignments**

**Table 3.3 - Shell Assignments - Summary**

Story	Label	Unique Name	Section	Diaphragm
N+3.61	F1	1	Cubierta	
N+3.61	F3	3	Cubierta	
N+3.61	F7	6	Alig. 1 Dir. 34 cm	D1
N+3.61	F2	2	Alig. 1 Dir. 34 cm	
N+3.61	F4	4	Alig. 1 Dir. 34 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	
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 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	N+3.61	N+0.00	0.527	1	324.3817	170.9492
Fiy	Seismic	Y	N+3.61	N+0.00	0.527	1	324.3817	170.9492
Fix(d)	Seismic Drift	X	N+3.61	N+0.00	0.422	1	324.3817	136.8891
Fiy(d)	Seismic Drift	Y	N+3.61	N+0.00	0.422	1	324.3817	136.8891
Fix(u)	Seismic Drift	X	N+3.61	N+0.00	0.178	1	324.3817	57.7399
Fiy(u)	Seismic Drift	Y	N+3.61	N+0.00	0.174	1	324.3817	56.4424

### 4.3 Applied Loads

#### 4.3.1 Line Loads

**Table 4.3 - 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
N+3.61	B1	45	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B2	46	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B3	47	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B4	48	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B5	49	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B6	50	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B8	52	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B9	53	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184

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
N+3.61	B10	54	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2425	0.25	0.25
N+3.61	B11	55	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2425	0.25	0.25
N+3.61	B12	56	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2425	0.25	0.25
N+3.61	B13	57	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2425	0.25	0.25
N+3.61	B14	58	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2425	0.25	0.25
N+3.61	B16	75	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.333	0.333
N+3.61	B17	76	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.333	0.333
N+3.61	B18	77	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B19	78	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B21	70	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B22	71	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B23	72	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B24	73	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B26	80	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.582	0.582
N+3.61	B27	81	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.582	0.582
N+3.61	B28	82	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B29	83	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B35	62	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B38	63	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B42	67	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B43	68	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B40	65	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B44	66	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B47	86	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B48	89	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B51	94	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B52	95	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B41	98	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B55	99	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B56	100	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B57	101	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B63	107	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B64	108	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B74	118	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	8000	0.184	0.184



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
N+3.61	B75	119	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	8000	0.184	0.184
N+3.61	B76	120	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	8000	0.184	0.184
N+3.61	B78	122	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	8000	0.184	0.184
N+3.61	B7	96	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184
N+3.61	B15	85	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.184	0.184

4.3.2 Area Loads

Table 4.4 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kgf/m <sup>2</sup>
N+3.61	F1	1	RoofLive	Gravity	35.69
N+3.61	F3	3	RoofLive	Gravity	35.69
N+3.61	F7	6	RoofLive	Gravity	203.94
N+3.61	F2	2	RoofLive	Gravity	203.94
N+3.61	F4	4	RoofLive	Gravity	203.94
N+3.61	F1	1	SuperDead	Gravity	162.13
N+3.61	F3	3	SuperDead	Gravity	162.13
N+3.61	F7	6	SuperDead	Gravity	176.41
N+3.61	F2	2	SuperDead	Gravity	176.41
N+3.61	F4	4	SuperDead	Gravity	176.41

4.4 Functions

4.4.1 Response Spectrum Functions

Table 4.5 - 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-Aluv200	0.5	0.527	
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-	1.3	0.485	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
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	
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	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
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	
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	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
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	
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	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
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	
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	

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
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	
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	

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
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-Aluv200	7.7	0.0154	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.8	0.015	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.9	0.0146	
Umb.Aluv100-Aluv200	8	0.0143	

4.5 Load Cases

Table 4.6 - Load Cases - Summary

Name	Type
Fsx	Response Spectrum
Fsy	Response



Name	Type
	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
1.4D	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	0.2222		No
0.9D+1.0Ey	SuperDead	0.9	Linear Add	No
0.9D+1.0Ey	Dead	0.9		No
0.9D+1.0Ey	Fsy	0.222222		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	0.222222		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	0.222222		No
1.2D+1.0Ey+1.0L	Live	1		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	163.8226	50.244	0	181.381	591.3996	3776.3759	0	0	0
Fsy Max	50.8298	161.8023	0	584.1063	183.4957	2371.9435	0	0	0
Fsx(d) Max	131.1824	40.2334	0	145.2425	473.5686	3023.9671	0	0	0
Fsy(d) Max	40.7024	129.5646	0	467.7284	146.9358	1899.3552	0	0	0
Fsx(u) Max	55.4183	16.5	0	59.5651	200.0602	1269.5556	0	0	0
Fsy(u) Max	17.1715	53.1036	0	191.704	61.989	770.566	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
1.4D	0	0	529.7538	12321.9588	-6115.3069	0	0	0	0
1.2D+1.6L+0.5Lr	0	0	485.2153	11270.8803	-5571.3271	0	0	0	0
0.9D+1.0Ex Max	36.4014	11.1642	340.556	7961.5621	-3799.8597	839.1107	0	0	0
0.9D+1.0Ex Min	-36.4014	-11.1642	340.556	7880.9564	-4062.6777	-839.1107	0	0	0
0.9D+1.0Ey Max	11.2955	35.9561	340.556	8051.0606	-3890.4919	527.0986	0	0	0
0.9D+1.0Ey Min	-11.2955	-35.9561	340.556	7791.4578	-3972.0455	-527.0986	0	0	0
1.2D+1.0Ex+1.0L Max	36.405	11.1653	454.0747	10601.9859	-5110.2695	839.1946	0	0	0
1.2D+1.0Ex+1.0L Min	-36.405	-11.1653	454.0747	10521.3721	-5373.1138	-839.1946	0	0	0
1.2D+1.0Ey+1.0L Max	11.2955	35.9561	454.0747	10691.4804	-5200.9148	527.0986	0	0	0
1.2D+1.0Ey+1.0L Min	-11.2955	-35.9561	454.0747	10431.8776	-5282.4684	-527.0986	0	0	0

5.2 Story Results

Table 5.2 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N+3.61	Fsx Max	X	0.000908	21	18	18	3.61
N+3.61	Fsx Max	Y	0.00029	41	0	40.425	3.61
N+3.61	Fsy Max	X	0.000426	40	24	46.425	3.61
N+3.61	Fsy Max	Y	0.000779	15	0	18	3.61
N+3.61	Fsx(d) Max	X	0.000727	21	18	18	3.61
N+3.61	Fsx(d) Max	Y	0.000232	41	0	40.425	3.61
N+3.61	Fsy(d) Max	X	0.000341	40	24	46.425	3.61
N+3.61	Fsy(d) Max	Y	0.000624	15	0	18	3.61
N+3.61	Fsx(u) Max	X	0.000308	21	18	18	3.61
N+3.61	Fsx(u) Max	Y	9.7E-05	15	0	18	3.61
N+3.61	Fsy(u) Max	X	0.00014	40	24	46.425	3.61
N+3.61	Fsy(u) Max	Y	0.000258	15	0	18	3.61
N+3.61	1.4D	X	1E-05	21	18	18	3.61
N+3.61	1.4D	Y	1.2E-05	10	0	12	3.61
N+3.61	1.2D+1.6L+0.5Lr	X	9E-06	21	18	18	3.61
N+3.61	1.2D+1.6L+0.5Lr	Y	1.1E-05	10	0	12	3.61
N+3.61	0.9D+1.0Ex Max	X	0.000208	21	18	18	3.61
N+3.61	0.9D+1.0Ex Max	Y	6.7E-05	10	0	12	3.61
N+3.61	0.9D+1.0Ex Min	X	0.000196	21	18	18	3.61
N+3.61	0.9D+1.0Ex Min	Y	6.7E-05	41	0	40.425	3.61
N+3.61	0.9D+1.0Ey Max	X	9.4E-05	40	24	46.425	3.61
N+3.61	0.9D+1.0Ey Max	Y	0.000171	15	0	18	3.61
N+3.61	0.9D+1.0Ey Min	X	9.5E-05	40	24	46.425	3.61
N+3.61	0.9D+1.0Ey Min	Y	0.000175	15	0	18	3.61
N+3.61	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	X	0.00021	21	18	18	3.61
N+3.61	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	Y	7E-05	10	0	12	3.61
N+3.61	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	X	0.000194	21	18	18	3.61
N+3.61	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	Y	6.7E-05	41	0	40.425	3.61
N+3.61	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	X	9.4E-05	40	24	46.425	3.61
N+3.61	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	Y	0.000171	15	0	18	3.61
N+3.61	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	X	9.5E-05	40	24	46.425	3.61
N+3.61	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	Y	0.000176	15	0	18	3.61

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
L Min							

**Table 5.3 - Story Forces**

Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
N+3.61	Fsx Max	Top	0	163.8226	50.244	3776.3759	0	0
N+3.61	Fsx Max	Bottom	0	163.8226	50.244	3776.3759	181.381	591.3996
N+3.61	Fsy Max	Top	0	50.8298	161.8023	2371.9435	0	0
N+3.61	Fsy Max	Bottom	0	50.8298	161.8023	2371.9435	584.1063	183.4957
N+3.61	Fsx(d) Max	Top	0	131.1824	40.2334	3023.9671	0	0
N+3.61	Fsx(d) Max	Bottom	0	131.1824	40.2334	3023.9671	145.2425	473.5686
N+3.61	Fsy(d) Max	Top	0	40.7024	129.5646	1899.3552	0	0
N+3.61	Fsy(d) Max	Bottom	0	40.7024	129.5646	1899.3552	467.7284	146.9358
N+3.61	Fsx(u) Max	Top	0	55.4183	16.5	1269.5556	0	0
N+3.61	Fsx(u) Max	Bottom	0	55.4183	16.5	1269.5556	59.5651	200.0602
N+3.61	Fsy(u) Max	Top	0	17.1715	53.1036	770.566	0	0
N+3.61	Fsy(u) Max	Bottom	0	17.1715	53.1036	770.566	191.704	61.989
N+3.61	1.4D	Top	378.5149	0	0	0	8745.5588	-4270.5698
N+3.61	1.4D	Bottom	529.7538	0	0	0	12321.9588	-6115.3069
N+3.61	1.2D+1.6L+0.5Lr	Top	355.582	0	0	0	8205.3946	-3990.1239
N+3.61	1.2D+1.6L+0.5Lr	Bottom	485.2153	0	0	0	11270.8803	-5571.3271
N+3.61	0.9D+1.0Ex Max	Top	243.331	36.4014	11.1642	839.1107	5622.145	-2745.3663
N+3.61	0.9D+1.0Ex Max	Bottom	340.556	36.4014	11.1642	839.1107	7961.5621	-3799.8597
N+3.61	0.9D+1.0Ex Min	Top	243.331	-36.4014	-11.1642	-839.1107	5622.145	-2745.3663
N+3.61	0.9D+1.0Ex Min	Bottom	340.556	-36.4014	-11.1642	-839.1107	7880.9564	-4062.6777
N+3.61	0.9D+1.0Ey Max	Top	243.331	11.2955	35.9561	527.0986	5622.145	-2745.3663
N+3.61	0.9D+1.0Ey Max	Bottom	340.556	11.2955	35.9561	527.0986	8051.0606	-3890.4919
N+3.61	0.9D+1.0Ey Min	Top	243.331	-11.2955	-35.9561	-527.0986	5622.145	-2745.3663
N+3.61	0.9D+1.0Ey Min	Bottom	340.556	-11.2955	-35.9561	-527.0986	7791.4578	-3972.0455
N+3.61	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	Top	324.4414	36.405	11.1653	839.1946	7496.1933	-3660.4884
N+3.61	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	Bottom	454.0747	36.405	11.1653	839.1946	10601.9859	-5110.2695
N+3.61	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	Top	324.4414	-36.405	-11.1653	-839.1946	7496.1933	-3660.4884
N+3.61	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	Bottom	454.0747	-36.405	-11.1653	-839.1946	10521.3721	-5373.1138
N+3.61	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	Top	324.4414	11.2955	35.9561	527.0986	7496.1933	-3660.4884
N+3.61	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	Bottom	454.0747	11.2955	35.9561	527.0986	10691.4804	-5200.9148
N+3.61	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	Top	324.4414	-11.2955	-35.9561	-527.0986	7496.1933	-3660.4884
N+3.61	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	Bottom	454.0747	-11.2955	-35.9561	-527.0986	10431.8776	-5282.4684

**5.3 Modal Results**


**Table 5.4 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)**

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.145	0.8841	0.0166	0	0.8841	0.0166	0
Modal	2	0.139	0.0678	0.6646	0	0.952	0.6812	0
Modal	3	0.132	0.0258	0.316	0	0.9778	0.9972	0
Modal	4	0.096	0.0205	0.0001	0	0.9983	0.9973	0
Modal	5	0.081	0.0002	0.0019	0	0.9985	0.9992	0
Modal	6	0.066	0.0004	0.0005	0	0.9989	0.9996	0
Modal	7	0.058	0.001	0.0001	0	1	0.9997	0

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	8	0.043	4.227E-05	4.387E-05	0	1	0.9998	0
Modal	9	0.037	5.449E-07	0.0002	0	1	1	0
Modal	10	0.007	0	0	0	1	1	0
Modal	11	0.005	0	0	0	1	1	0
Modal	12	0.005	0	0	0	1	1	0

**Table 5.4 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)**


Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.0166	0.8841	0.0797	0.0166	0.8841	0.0797
Modal	2	0.6646	0.0678	0.2699	0.6812	0.952	0.3496
Modal	3	0.316	0.0258	0.6498	0.9972	0.9778	0.9994
Modal	4	0.0001	0.0205	0.0004	0.9973	0.9983	0.9998
Modal	5	0.0019	0.0002	0.0001	0.9992	0.9985	0.9999
Modal	6	0.0005	0.0004	0.0001	0.9996	0.9989	0.9999
Modal	7	0.0001	0.001	4.114E-05	0.9997	1	1
Modal	8	4.387E-05	4.227E-05	1.255E-05	0.9998	1	1
Modal	9	0.0002	5.449E-07	0	1	1	1
Modal	10	0	0	0	1	1	1
Modal	11	0	0	0	1	1	1
Modal	12	0	0	0	1	1	1

<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<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>

## 11.9.7 DISEÑO DE CONEXIONES PERFILES METALICOS





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

Cálculo de la cantidad de pernos a cortante

$$n = \frac{V_u}{\phi R_n}$$

$$n = 2.04558324 \approx 3 \text{ Tornillos}$$

**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 ( $b_p$ ) : **180** mm

**OK**

Longitud End Plate: **300** mm

Momento crítico efectivo en la placa de extremo:

$$M_{eu} = \alpha_m \frac{P_{uf} * P_e}{4}$$

$$\alpha_m = C_a * C_b * ((A_f/A)^{(1/3)}) * ((P_e/d)^{(1/4)})$$

$$C_a = \mathbf{1.31} \quad \text{Tabla 10-1 LRFD}$$

$$C_b = (b_f/b_{pe})^{0.5}$$

$$C_b = 0.925$$

$$P_e = pf - (d/4) - w_t$$

Donde  $w_t$ : Tamaño de garganta de la soldadura

Para una soldadura de: **6** mm:

$$P_e = 23 \text{ mm}$$


Por lo tanto:

$$\alpha_m = 1.15$$

$$M_{eu} = 4.53 \text{ KN-m}$$





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

Espesor requerido de la lamina del End-Plate:

**LAMINA END-PLATE**

Calidad = **ASTM A572 GR 50**

$f_y = 345$  Mpa

$f_u = 450$  Mpa

$$t_p = ((4M_{eu})/(\phi * F_y * b_{pe}))^{0.5}$$

$\phi = 0.9$        $t_p = 18.2$  mm      Colocar: **18.5** mm

Revision de la falla por fluencia en la lamina del End-Plate

$$V_u \leq \min(V_{dg}, V_{dn})$$

$$V_u = 1/2 P_{uf}$$

$V_u = 337.0$  KN

$$V_{dg} = 0.90 * (0.6 * F_y) * b_p * t_p$$


$V_{dg} = 620.4$  KN      **OK**

$$V_{dn} = 0.75 * (0.6 * F_u) * (b_p - 2d_e) * t_p$$

$V_{dn} = 496$  KN      **OK**


Colocar una lámina de **300x180x18.5** mm



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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**



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>ta</sup> .


## VERIFICACION LONGITUD DE ANCLAJE PERFILES METALICOS

CALCULO DE LA CONDICION IPE 220		
Ry	<b>1.25</b>	
Fy(ASTM 572 G 50)	<b>3450</b>	kg/cm2
Z	<b>366.6</b>	cm3
Mp=Fy*Z	1264770	Kg*cm
g	<b>1000</b>	cm
h	<b>22</b>	cm
tw	<b>0.059</b>	cm
tf	<b>0.092</b>	cm
Vp=0.6*Fy*tw*(h-2*tf)	2664	Kg
Vn	3161.925	< 3330

Ok


CALCULO DE LA CONDICION IPE 220		
f'c	<b>32</b>	MPa
bw(ancho columna)	<b>400</b>	mm
bf	<b>110</b>	mm
B1	<b>0.75</b>	
Vn=Ry*Vp	33	Kg
g	10000	mm
Le=	<b>311.0</b>	mm



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></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>
----------------------------------	---	--


## 11.10 ESTRUCTURA 4.32 TORRE ORIENTAL



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<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>

## 11.10.1 ESPECTROS DE DISEÑO



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S</b>	<b>CONTRATO No. 937 DE 2015</b>
		“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)
<b>Aa=</b>	<b>0.15 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
<b>Av=</b>	<b>0.20 g</b>	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
<b>Ao=</b>	<b>0.18 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
<b>Fa=</b>	<b>1.20</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
<b>Fv=</b>	<b>2.10</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
<b>I=</b>	<b>1.00</b>	Coefficiente de importancia (Deriva)
<b>I=</b>	<b>1.25</b>	Coefficiente de importancia (Diseño)
<b>Tc=</b>	<b>1.12 s</b>	Periodo corto
<b>Tl=</b>	<b>3.50 s</b>	Periodo largo
<b>Sa=</b>	<b>0.563</b>	Aceleración espectral (g)
<b>T=</b>	<b>0.72</b>	Periodo de vibración (s) <b>NSR-10</b>

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



**REFORZAMIENTO  
ESTRUCTURAL**

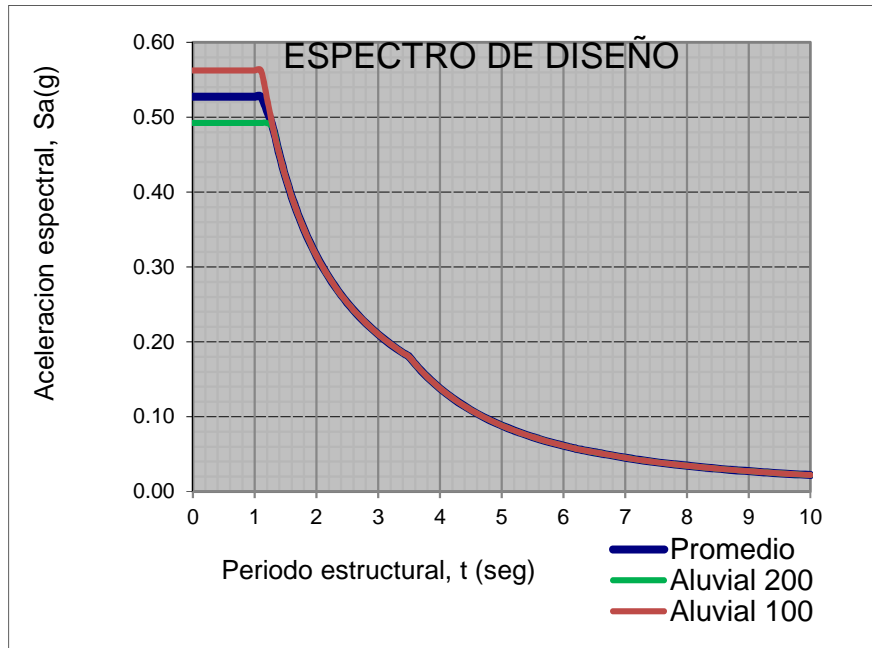


**CONTRATO No. 937 DE 2015**

“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

$$\begin{aligned}
 &S_a = 2.5 A_a F_a I && \text{Entre } T=0 \text{ y } T=T_c \\
 &S_a = (1.2 A_v F_v I) / T && \text{Entre } T=T_c \text{ y } T=T_L \\
 &S_a = (1.2 A_v F_v T I I) / T^c && \text{Para } T > T_L
 \end{aligned}$$



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



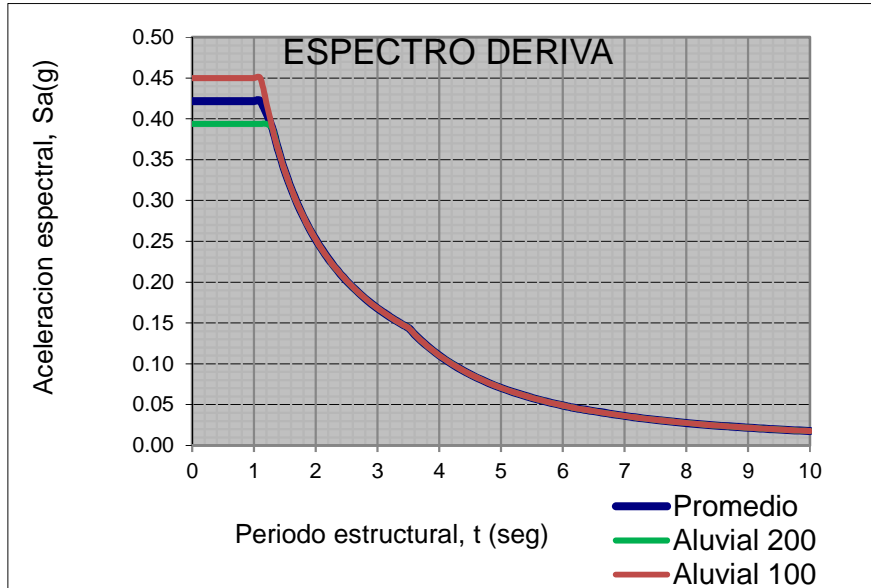
**REFORZAMIENTO  
ESTRUCTURAL**



**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

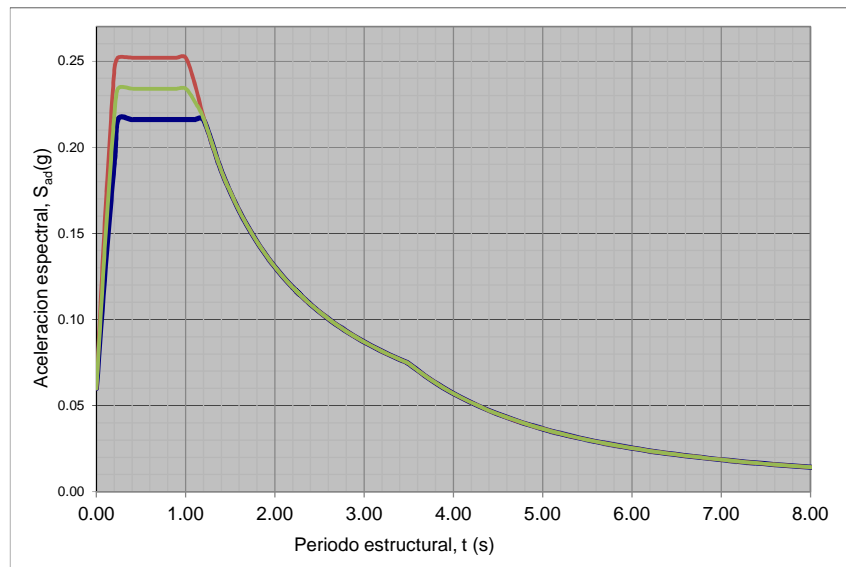
ZONA: TRANSICIÓN ALUVIAL 100 - ALUVIAL 200

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

## 11.10.2 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 #4.3.2 - 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.	<b>Aa=</b>	0.150	0.150	g
Aceleración que representa la velocidad horizontal	<b>Av=</b>	0.200	0.200	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en	<b>Ao=</b>	0.180	0.160	g
Coefficiente de amplificación que afecta la	<b>Fa=</b>	1.200	1.050	
Coefficiente de amplificación que afecta la	<b>Fv=</b>	2.100	2.100	
Coefficiente de importancia (DERIVA).	<b>I=</b>	1.000	1.000	
Coefficiente de importancia (DISEÑO).	<b>I=</b>	1.250	1.250	
Periodo corto.	<b>Tc=</b>	1.120	1.280	s
Periodo largo.	<b>Tl=</b>	3.500	3.500	s
Periodo fundamental de la edificación(s)(NSR-10).	<b>Ta=</b>	0.243		s
Periodo maximo de vibracion (s)(NSR-10).	<b>T=</b>	0.500	0.500	s
Periodo de vibracion (s)(Modelo Computacional)	<b>Tx=</b>	0.241		s
Periodo de vibracion (s)(Modelo Computacional)	<b>Ty=</b>	0.190		s
Aceleracion espectral (g) Definitivo entre FHE y	<b>Sax=</b>	0.527		g
Aceleracion espectral (g) Definitivo entre FHE y	<b>Say=</b>	0.527		g

**ESPECIFICACIONES :**

$f'c = 319.16 \text{ kgf/cm}^2$  Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

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

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

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





## VOLUMEN EN VIGAS

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+6.21 - Cubierta

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.20	x	0.35	x	158.37	x	1	=	11.09

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 11.09

CALCULO DE VOLUMEN VIGAS N+2.81 - Piso 2

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.85	x	0.45	x	15.18	x	1	=	5.81
0.75	x	0.45	x	30.36	x	1	=	10.25
0.45	x	0.45	x	13.59	x	1	=	2.75
0.40	x	0.45	x	48.83	x	1	=	8.79
0.30	x	0.45	x	50.42	x	1	=	6.81
0.30	x	0.34	x	6.00	x	1	=	0.61
0.25	x	0.30	x	1.59	x	1	=	0.12

VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 35.13

## VOLUMEN EN COLUMNAS

### VOLUMEN COLUMNAS N+6.21 - Cubierta

AREA TRANVERSAL (m <sup>2</sup> )	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )		
0.203	x	3.40	x	20	=	13.77

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 13.77

### VOLUMEN COLUMNAS N+2.81 - Piso 2

AREA TRANVERSAL (m <sup>2</sup> )	LONGITUD (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )		
0.203	x	2.81	x	13	=	7.40
0.203	x	2.81	x	7	=	3.98

VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 11.38

## VOLUMEN EN MUROS

VOLUMEN MUROS N+6.21 - Cubierta

ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	
0.15	196.80	x	0.50	x	1	= 14.76

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 14.76

VOLUMEN MUROS N+2.81 - Piso 2

ESPESOR (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)		CANTIDAD	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	
0.15	114.79	x	1.50	x	1	= 25.83
0.15	42.60	x	1.50	x	1	= 9.59
0.15	16.80	x	2.80	x	1	= 7.06

VOLUMEN TOTAL MUROS PISO = 42.47

## CALCULO DE DENSIDADES

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : N+6.21 - Cubierta

$$\text{Volumen Vigas} = 11.09 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 13.77 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 14.76 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de cubierta} = 301.12 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{11.09}{301.12} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.088 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{13.77}{301.12} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.110 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{14.76}{301.12} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.091 \text{ T/m}^2$$

VIGAS Y COLUMNAS

NIVEL : N+2.81 - Piso 2

$$\text{Volumen Vigas} = 35.13 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 11.38 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Muros} = 42.47 \text{ m}^3$$

$$\text{Area de cubierta} = 301.12 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{35.13}{301.12} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.280 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{11.38}{301.12} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.091 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Muros} = \frac{42.47}{301.12} \times 1.85 \text{ T/m}^3 = 0.261 \text{ T/m}^2$$



## AVALUO DE CARGAS

NIVEL : N+6.21 - Cubierta

Cielo Raso

Canales suspendidas de acero	=	=	0.010	T/m <sup>2</sup>
Ductos mecánicos	=	=	0.020	T/m <sup>2</sup>
Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=	=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Tableros de yeso	=	0.0008 x 8 mm	=	0.006 T/m <sup>2</sup>

Cubiertas

Cub. corrugadas de asbesto-cem.	=	=	0.020	T/m <sup>2</sup>
Memb. Imp.: Bitum., superficie lisa	=	=	0.010	T/m <sup>2</sup>
Cercha Metálica	=	=	0.010	T/m <sup>2</sup>

C.M.	=	<u>0.126</u>	T/m <sup>2</sup>
C.V.	=	0.035	T/m <sup>2</sup>

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

$$C.U. = 0.21 \text{ T/m}^2$$

ρ Vigas	=	0.088	T/m <sup>2</sup>
ρ Columnas	=	0.110	T/m <sup>2</sup>
ρ Muros	=	<u>0.091</u>	T/m <sup>2</sup>
ρ Vga + ρ Col + Mur.	=	0.289	T/m <sup>2</sup>

Carga Viva + Carga Muerta	=	0.450	T/m <sup>2</sup>
Carga Muerta	=	0.415	T/m <sup>2</sup>



**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+2.81 - Piso 2

Cielo Raso

Canales suspendidas de acero	=		=	0.010	T/m <sup>2</sup>
Entram. met. Susp. Afin. en yeso.	=		=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Tableros de yeso	=	0.0008 x 8 mm	=	0.006	T/m <sup>2</sup>

Pisos

Bald. Cerám. 20mm s. 25mm mort.	=		=	0.110	T/m <sup>2</sup>	
placa inferior e=0.02	=	2.2 x 0.02	=	0.044	T/m <sup>2</sup>	
placa aligerada h=0.34 s=0.73	=	0.12 x 0.34 s./ 0.73	=	0.198	T/m <sup>2</sup>	
			C.M.	=	0.418	T/m <sup>2</sup>
			C.V.	=	0.200	T/m <sup>2</sup>

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

$$C.U. = 0.82 \quad T/m^2$$

ρ Vigas	=	0.280	T/m <sup>2</sup>
ρ Columnas	=	0.091	T/m <sup>2</sup>
ρ Muros	=	0.261	T/m <sup>2</sup>
ρ Vga + ρ Col + Mur.	=	0.632	T/m <sup>2</sup>
Carga Viva + Carga Muerta	=	1.250	T/m <sup>2</sup>
Carga Muerta	=	1.050	T/m <sup>2</sup>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>2</sup> ]	Carga Muerta [T/m <sup>2</sup> ]	Masa [T s <sup>2</sup> /m]
N+6.21 - Cubierta	301.12	0.360	109.897
N+2.81 - Piso 2	301.12	1.050	317.941
N+0.00 - Base	301.12	0.045	13.926

### 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,  $k = 2.0$ .





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
N+6.21 - Cubierta	109.90		6.21	682.46	0.43	97.64	6.21
		3.40					
N+2.81 - Piso 2	317.94		2.81	893.42	0.57	127.83	2.81
		2.81					
N+0.00 - Base	13.93						0.00

PESO TOTAL EDIFICIO	441.76 T
PESO TOTAL SISMICO	427.84 T

1576                      225

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 6.21 \quad m$   
 $T_a = 0.24 \quad s$

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

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

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.303$

$S_a = 0.527 \quad g$   
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base

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

$V_{sx} = 225.47 T$                        $(V_s = S_a \times W_{estructura})$





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
N+6.21 - Cubierta	109.90		6.21	682.46	0.43	97.64	6.21
		3.40					
N+2.81 - Piso 2	317.94		2.81	893.42	0.57	127.83	2.81
		2.81					
N+0.00 - Base	13.93						

PESO TOTAL EDIFICIO	441.76 T
PESO TOTAL SISMICO	427.84 T

1576

98

$$\begin{aligned}
 C_t &= 0.047 \\
 h_n &= 6.21 \quad \text{m} \\
 T_a &= 0.243 \quad \text{s} \\
 T &= C_u \cdot T_a \\
 C_u &= 1.75 - 1.2 A_v F_v \\
 C_u &= 1.25 \\
 T &= 0.303 \\
 S_a &= 0.527 \quad \text{g} \\
 K &= 1.00
 \end{aligned}$$

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


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

Cortante sísmico en la base

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

$$V_{sy} = 225.47 \text{ T} \quad (V_s = S_a \times W_{estructura})$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :

$V_{tx} = 203.06 \text{ T} > 0.90 V_s = 202.92 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 203.03 \text{ T} > 0.90 V_s = 202.92 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

### PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.241 \text{ s}$   
 $S_{ax} = 0.527 \text{ g}$

$T_y = 0.190 \text{ s}$   
 $S_{ay} = 0.527 \text{ g}$

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	99.98	99.63
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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	0.241	0.5596	0.0014	0	0.5596	0.0014
Modal	2	0.219	0.1612	0.0102	0	0.7207	0.0116
Modal	3	0.19	0.0002	0.7675	0	0.7209	0.7791
Modal	4	0.097	0.2217	0.0023	0	0.9427	0.7814
Modal	5	0.09	0.0483	0.0556	0	0.991	0.8369
Modal	6	0.086	0.0054	0.1631	0	0.9963	1

**TABLE: Base Reactions**

Load Case/Combo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-225.4709	0	0	0	-965.5634	4861.9616
Fiy	0	-225.4709	0	965.5634	0	-815.0056
Fix(d)	-180.5479	0	0	0	-773.1836	3893.2596
Fiy(d)	0	-180.5479	0	773.1836	0	-652.6231
Fix(u)	-100.1142	0	0	0	-428.7322	2158.8217
Fiy(u)	0	-100.1142	0	428.7322	0	-361.881
Fsx Max	191.9815	66.1655	0	283.8781	824.7812	4326.3884
Fsy Max	53.0146	195.9896	0	844.4707	226.8488	1384.3833
Fsx(d) Max	153.7309	52.9826	0	227.3179	660.4509	3464.3945
Fsy(d) Max	42.4519	156.9405	0	676.2176	181.6513	1108.5574
Fsx(u) Max	85.8575	27.3946	0	120.3421	383.9735	1916.7425
Fsy(u) Max	25.1628	86.5266	0	380.7377	112.3931	638.1211

CORTANTE DINAMICO EN LA BASE

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 191.98 \text{ T}$$

$$F2 = 66.17 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 203.06 \text{ T}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 53.01 \text{ T}$$

$$F2 = 195.99 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 203.03 \text{ T}$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>2</sup> ]	Carga Muerta [T/m <sup>2</sup> ]	Masa [T s <sup>2</sup> /m]
N+6.21 - Cubierta	301.12	0.360	109.90
N+2.81 - Piso 2	301.12	1.050	317.94
N+0.00 - Base	301.12	0.045	13.93

### 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,  $k = 2.0$ .

### PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

PISO	W = g m [T]	ALTURA [m]	PISO	h (acumulado) [m]	m h <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
N+6.21 - Cubierta	109.90			6.21	682.46	1.00	180.55	6.21
		3.40						
N+2.81 - Piso 2	317.94			2.81	893.42	1.31	236.36	2.81
		2.81						
N+0.00 - Base	13.93							

PESO TOTAL EDIFICIO	427.84 T	682.46	180.55
---------------------	----------	--------	--------

Ct = 0.047  
 hn = 6.21 m  
 Ta = 0.243 s  
  
 T = Cu\*Ta  
 Cu = 1.75-1.2AvFv  
 Cu = 1.25  
 T = 0.303  
  
 Sa = 0.422 g  
 K = 1.00

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

$(Ta = Ct hn^{0.9})$

Cortante sísmico en la base

$Sax = 0.422 g$  Definitivo entre FH y Análisis modal

$Vsx = 180.55 T$  ( $Vs = Sa \times W_{estructura}$ )



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
N+6.21 - Cubierta	109.90			6.21	682.46	1.00	180.55	6.21
		3.40						
N+2.81 - Piso 2	317.94			2.81	893.42	1.31	236.36	2.81
		2.81						
N+0.00 - Base	13.93							

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	427.84 T	682.46	180.55
----------------------------	----------	--------	--------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 6.21 \text{ m}$   
 $T_a = 0.243 \text{ s}$

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

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

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.303$

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

Cortante sísmico en la base

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

$V_{sy} = 180.55 \text{ T}$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :

$V_{tx} = 162.60 \text{ T} > 0.90 V_s = 162.49 \text{ T}$  OK Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 162.58 \text{ T} > 0.90 V_s = 162.49 \text{ T}$  OK Valor obtenido de tabla (Base reactions)

### PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.241 \text{ s}$

$T_y = 0.190 \text{ s}$

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

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

**TABLE: Modal Load Participation Ratios**

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	99.98	99.63
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	0.241	0.5596	0.0014	0	0.5596	0.0014
Modal	2	0.219	0.1612	0.0102	0	0.7207	0.0116
Modal	3	0.19	0.0002	0.7675	0	0.7209	0.7791
Modal	4	0.097	0.2217	0.0023	0	0.9427	0.7814
Modal	5	0.09	0.0483	0.0556	0	0.991	0.8369
Modal	6	0.086	0.0054	0.1631	0	0.9963	1



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

<b>TABLE: Base Reactions</b>						
<b>Load Case/Combo</b>	<b>FX</b>	<b>FY</b>	<b>FZ</b>	<b>MX</b>	<b>MY</b>	<b>MZ</b>
	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Fix	-225.4709	0	0	0	-965.5634	4861.9616
Fiy	0	-225.4709	0	965.5634	0	-815.0056
Fix(d)	-180.5479	0	0	0	-773.1836	3893.2596
Fiy(d)	0	-180.5479	0	773.1836	0	-652.6231
Fix(u)	-100.1142	0	0	0	-428.7322	2158.8217
Fiy(u)	0	-100.1142	0	428.7322	0	-361.881
Fsx Max	191.9815	66.1655	0	283.8781	824.7812	4326.3884
Fsy Max	53.0146	195.9896	0	844.4707	226.8488	1384.3833
Fsx(d) Max	153.7309	52.9826	0	227.3179	660.4509	3464.3945
Fsy(d) Max	42.4519	156.9405	0	676.2176	181.6513	1108.5574
Fsx(u) Max	85.8575	27.3946	0	120.3421	383.9735	1916.7425
Fsy(u) Max	25.1628	86.5266	0	380.7377	112.3931	638.1211

**CORTANTE DINAMICO EN LA BASE**

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 153.73 \text{ T}$$

$$F2 = 52.98 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 162.60 \text{ T}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :


$$F1 = 42.45 \text{ T}$$

$$F2 = 156.94 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 162.58 \text{ T}$$





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
N'-1									
PORTICO EJE 1	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.01677	0.00252	1.16	3.40	O.K.	0.34	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00529	0.00090	0.54	2.81	O.K.	0.19	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					
COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
O-1									
PORTICO EJE 1	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.01677	0.00260	1.16	3.40	O.K.	0.34	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00529	0.00092	0.54	2.81	O.K.	0.19	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	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 <sub>f</sub>	
N'-9									
PORTICO EJE 9	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.01021	0.00252	0.72	3.40	O.K.	0.21	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00324	0.00090	0.34	2.81	O.K.	0.12	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
O-9'									
PORTICO EJE 9	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.01021	0.00260	0.72	3.40	O.K.	0.21	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00324	0.00092	0.34	2.81	O.K.	0.12	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub> | = Índice de flexibilidad  | I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
N'-1									
PORTICO EJE N'	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00485	0.00627	0.52	3.40	O.K.	0.15	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00154	0.00229	0.28	2.81	O.K.	0.10	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					
COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
O-1									
PORTICO EJE O	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00485	0.00606	0.51	3.40	O.K.	0.15	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00154	0.00222	0.27	2.81	O.K.	0.10	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	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 <sub>f</sub>	
N'-9									
PORTICO EJE N'	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00331	0.00627	0.46	3.40	O.K.	0.13	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00107	0.00229	0.25	2.81	O.K.	0.09	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
O-9'									
PORTICO EJE O	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00331	0.00606	0.44	3.40	O.K.	0.13	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00107	0.00222	0.25	2.81	O.K.	0.09	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					




<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :  $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2} \phi_p = 0.80$

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

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

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE N'				$\phi_p$			$\phi_p$
	N'-1	N'-9						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
N+6.21 - Cubierta	1.16	0.72	1.13	IRREGULAR	0.90	1.31	REGULAR	1.00
N+2.81 - Piso 2	0.54	0.34	0.52	IRREGULAR	0.90	0.61	REGULAR	1.00
N+0.00 - Base	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 N'				$\phi_p$			$\phi_p$
	N'-1	N'-9						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$			$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		
N+6.21 - Cubierta	0.52	0.46	0.58	REGULAR	1.00	0.68	REGULAR	1.00
N+2.81 - Piso 2	0.28	0.25	0.32	REGULAR	1.00	0.37	REGULAR	1.00
N+0.00 - Base	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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		0.90
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		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 moderada de disipación de energía (DMO)

$R_0 = 5.00$

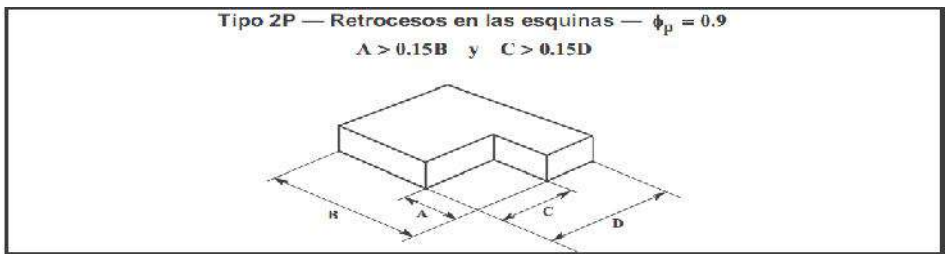
$R_0' = 5.00$
---------------

$R' = 4.50$
-------------

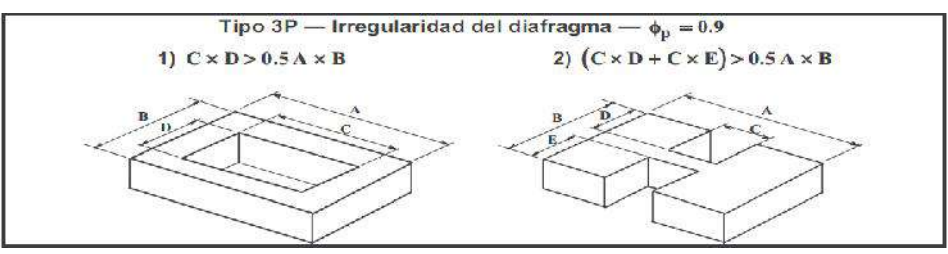


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana de diseño y construcción sísmo resistente NSR-10 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".

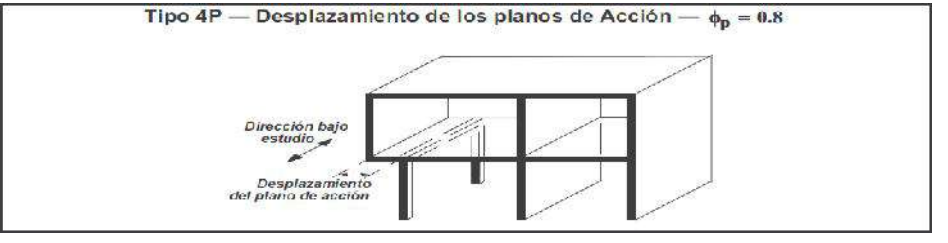
Irregularidad TIPO 2P:  $A > 0.15B$  Y  $C > 0.15D$   $\phi_p = 0.90$



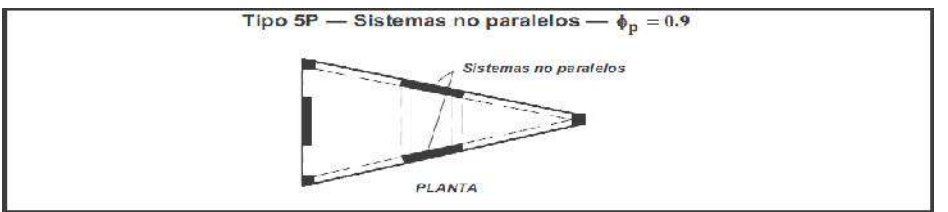
Irregularidad TIPO 3P:  $\phi_p = 0.90$



Irregularidad TIPO 4P:  $\phi_p = 0.80$



Irregularidad TIPO 5P:  $\phi_p = 0.90$



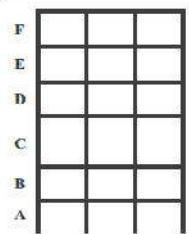


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana 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

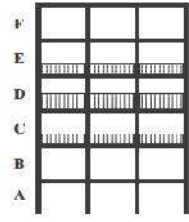
Irregularidad TIPO 1bA:

$\phi_p = 0.80$

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

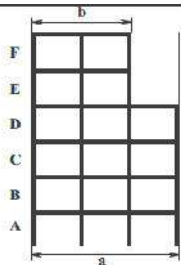
Irregularidad TIPO 2A:

$\phi_p = 0.90$

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

Irregularidad TIPO 3A:

$\phi_p = 0.90$

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

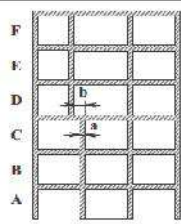




<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana 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:

$\phi_p = 1.00$

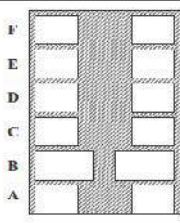
<p><b>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — <math>\phi_a = 0.8</math></b></p> <p><math>b &gt; a</math></p>	
--	---

Irregularidad TIPO 5aA:

$\phi_p = 1.00$

Irregularidad TIPO 5bA:

$\phi_p = 1.00$

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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	$\Phi_c$	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					
<b>CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	1.0					

### ESTADO DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Sismos que pudieran haber afectado la estructura	1.0	$\Phi_e$	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					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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/cm<sup>2</sup> PLACAS  
 $f'c = 319.16$  Kg/cm<sup>2</sup> COLUMNAS

### MATERIALES

#### Concreto:

Vigas  $f'c = 319.16$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 Columnas  $f'c = 319.16$  Kg/cm<sup>2</sup>

#### Acero:

$f_y = 4200$  Kg/cm<sup>2</sup> Refuerzo Longitudinal  
 $f_y = 4200$  Kg/cm<sup>2</sup> Refuerzo Transversal

$E_c = 265523$  Kg/cm<sup>2</sup>

### 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 #4.3.2 - 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	$A_{od}=$	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)	$T_{od}=$	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).	$T_x=$	0.241		s
Periodo de vibración (s).	$T_y=$	0.190		s

**ESPECIFICACIONES :**

$f_c = 319.16$   
kgf/cm<sup>2</sup>

Resistencia del concreto para VIGAS, COLUMNAS Y PLACA.

$f_y = 4200$  Kgf/cm<sup>2</sup>  
(60.000 p.s.i.)

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

$f_y = 4200$  Kgf/cm<sup>2</sup>  
(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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>2</sup> ]	Carga Muerta [T/m <sup>2</sup> ]	Masa [T s <sup>2</sup> /m]
N+6.21 - Cubierta	301.12	0.360	109.90
N+2.81 - Piso 2	301.12	1.050	317.94
N+0.00 - Base	301.12	0.045	13.93

### 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,  $k = 2.0$ .





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
N+6.21 - Cubierta	109.90		6.21	682.46	0.43	43.36	6.21
		3.40					
N+2.81 - Piso 2	317.94		2.81	893.42	0.57	56.76	2.81
		2.81					
N+0.00 - Base	13.93						

PESO TOTAL EDIFICIO	427.84 T	1575.88	100.11
---------------------	----------	---------	--------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 6.21 \text{ m}$   
 $T_a = 0.243 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.303$

$S_a = 0.234 \text{ g}$   
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base


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

$V_{sx} = 100.11 \text{ T}$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )

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

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
N+6.21 - Cubierta	109.90		6.21	682.46	0.43	43.36	6.21
		3.40					
N+2.81 - Piso 2	317.94		2.81	893.42	0.57	56.76	2.81
		2.81					
N+0.00 - Base	13.93						

PESO TOTAL EDIFICIO	427.84 T	1575.88	100.11
---------------------	----------	---------	--------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 6.21 \text{ m}$   
 $T_a = 0.243 \text{ s}$

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

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

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.303$

$S_a = 0.234 \text{ g}$   
 $K = 1.00$

Cortante sísmico en la base

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

$V_{sy} = 100.11 \text{ T}$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :

$V_{tx} = 90.12 \text{ T} > 0.90 V_s = 90.10 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 90.11 \text{ T} > 0.90 V_s = 90.10 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

### PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL

$T_x = 0.241 \text{ s}$   
 $S_{ax} = 0.234 \text{ s}$


$T_y = 0.190 \text{ s}$   
 $S_{ay} = 0.234 \text{ s}$

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	99.98	99.63
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY
Modal	1	0.241	0.5596	0.0014	0	0.5596	0.0014
Modal	2	0.219	0.1612	0.0102	0	0.7207	0.0116
Modal	3	0.19	0.0002	0.7675	0	0.7209	0.7791
Modal	4	0.097	0.2217	0.0023	0	0.9427	0.7814
Modal	5	0.09	0.0483	0.0556	0	0.991	0.8369
Modal	6	0.086	0.0054	0.1631	0	0.9963	1





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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	-225.4709	0	0	0	-965.5634	4861.9616
Fiy	0	-225.4709	0	965.5634	0	-815.0056
Fix(d)	-180.5479	0	0	0	-773.1836	3893.2596
Fiy(d)	0	-180.5479	0	773.1836	0	-652.6231
Fix(u)	-100.1142	0	0	0	-428.7322	2158.8217
Fiy(u)	0	-100.1142	0	428.7322	0	-361.881
Fsx Max	191.9815	66.1655	0	283.8781	824.7812	4326.3884
Fsy Max	53.0146	195.9896	0	844.4707	226.8488	1384.3833
Fsx(d) Max	153.7309	52.9826	0	227.3179	660.4509	3464.3945
Fsy(d) Max	42.4519	156.9405	0	676.2176	181.6513	1108.5574
Fsx(u) Max	85.8575	27.3946	0	120.3421	383.9735	1916.7425
Fsy(u) Max	25.1628	86.5266	0	380.7377	112.3931	638.1211

**CORTANTE DINAMICO EN LA BASE**

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 85.86 \text{ T}$$

$$F2 = 27.39 \text{ T}$$

$$V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 90.12 \text{ T}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 25.16 \text{ T}$$

$$F2 = 86.53 \text{ T}$$

$$V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 90.11 \text{ T}$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%


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

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
N'-1									
PORTICO EJE 1	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00981	0.00136	0.68	1.36	O.K.	0.50	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00307	0.00048	0.31	1.12	O.K.	0.28	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
O-1									
PORTICO EJE 1	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00981	0.00142	0.68	1.36	O.K.	0.50	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00307	0.00049	0.31	1.12	O.K.	0.28	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
N'-9									
PORTICO EJE 9	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00581	0.00136	0.41	1.36	O.K.	0.30	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00182	0.00048	0.19	1.12	O.K.	0.17	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
O-9'									
PORTICO EJE 9	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00581	0.00142	0.41	1.36	O.K.	0.30	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00182	0.00049	0.19	1.12	O.K.	0.17	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%


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

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
N'-1									
PORTICO EJE N'	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00981	0.00136	0.68	1.36	O.K.	0.50	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00307	0.00048	0.31	1.12	O.K.	0.28	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
O-1									
PORTICO EJE O	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00981	0.00142	0.68	1.36	O.K.	0.50	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00307	0.00049	0.31	1.12	O.K.	0.28	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	Indice de flexibilidad	$I_f = Da/Dp$

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
N'-9									
PORTICO EJE N'	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00581	0.00136	0.41	1.36	O.K.	0.30	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00182	0.00048	0.19	1.12	O.K.	0.17	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					

COLUMNA	PISO	h [m]	d x [m]	d y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
O-9'									
PORTICO EJE O	N+6.21 - Cubierta	3.40	0.00581	0.00142	0.41	1.36	O.K.	0.30	O.K.
	N+2.81 - Piso 2	2.81	0.00182	0.00049	0.19	1.12	O.K.	0.17	O.K.
	N+0.00 - Base	0.00	0.00000	0.00000					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

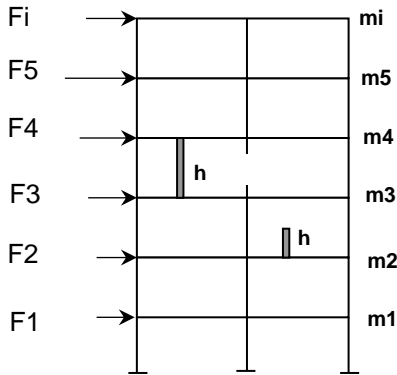
## 11.10.3 DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 4.31 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 m<sup>2</sup>
- Mm**= Momento en la base.
- Vm**= Fuerza de corte por m de longitud.

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

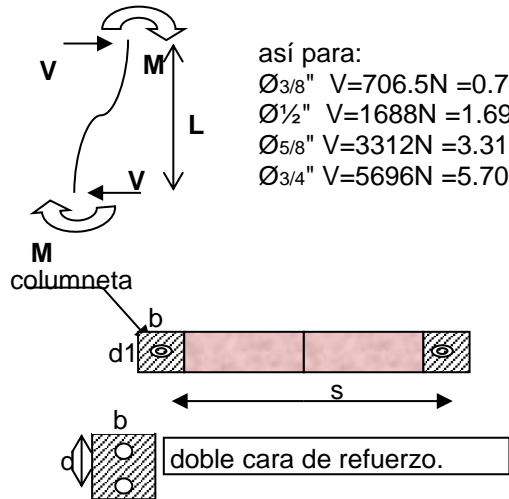
**Diseño de Muros en altura parcial:**

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

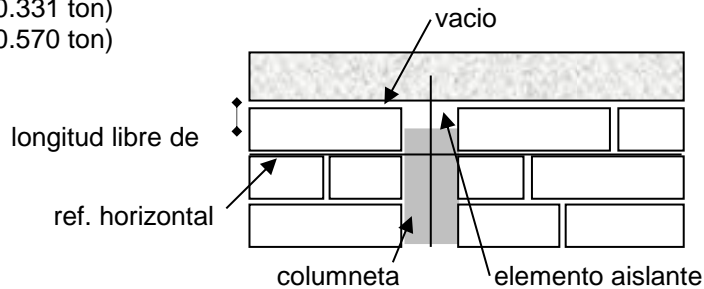
**Diseño de Muros en altura Total:**

- ai**= Fi/mi (adimensional)
- Fm**= Pa \* ai \* 1/Rp \* ap ( kN/m<sup>2</sup>)
- Mm**= Fm \* 1/8 \* h<sup>2</sup> ( 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),  
 $\delta$  (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)





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 4.31 TORRE ORIENTAL**

**Diseño de Muros en altura total:**

Número de Niveles:   $R_p =$    $ap =$


<b>C O L U M N E T A S</b>	<b>Nivel</b>	<b>1</b>
	<b>F(Ton)</b>	171.0
	<b>mi(Ton)</b>	378.4
	<b>h(m)</b>	3.61
	<b>ai</b>	0.45
	<b>ap</b>	1.0
	<b>Rp</b>	1.5
	<b>Fm(KN/m<sup>2</sup>)</b>	0.48
	<b>Mm(KN/m)</b>	0.79
	<b>Vm(KN)</b>	0.87
	<b>s(m)</b>	0.50
	<b>b(m)</b>	0.5
	<b>d1(m)</b>	0.5
	<b>d(m)</b>	0.5
	<b>Ro(ρ)</b>	8E-06
	<b>As(flexión)</b>	4.5
	<b>refuerzo</b>	N.C.
	<b>As(corte)</b>	0.71
<b>refuerzo</b>	#3	
<b>Doble cara de refuerzo.</b>	SI	

↓\* Diseño de Muros en altura parcial: *Antepechos*  
 Número de Niveles:   $R_p =$    $ap =$

<b>C O L U M N E T A S</b>	<b>Nivel</b>	<b>1</b>
	<b>F(Ton)</b>	
	<b>mi(Ton)</b>	
	<b>h(m)</b>	
	<b>ai</b>	
	<b>ap</b>	
	<b>Rp</b>	
	<b>Fm(KN/m<sup>2</sup>)</b>	
	<b>Mm(KN/m)</b>	
	<b>Vm(KN)</b>	
	<b>s(m)</b>	
	<b>b(m)</b>	
	<b>d1(m)</b>	
	<b>d(m)</b>	
	<b>Ro(ρ)</b>	
	<b>As(flexión)</b>	
	<b>refuerzo</b>	
	<b>Vs</b>	
<b>refuerzo</b>		
<b>separación (cm)</b>		
<b>Doble cara de refuerzo</b>		






<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

## 11.10.4 ÍNDICES DE SOBRE ESFUERZO



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

<b>IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # 4.3.2) CALCULADOS CON DC-CAD</b>					
<b>NIVEL</b>	<b>1: M. NEGATIVO</b>	<b>2: M. POSITIVO</b>	<b>3: CORTANTE</b>	<b>4: FLEXO COMPRESION</b>	<b>ELEMENTO</b>
Piso1 N+2.81	0.96	0.94	0.99	0.45	1: V-206N
					2: V-205R
					3: V-203R
					4: O-1
CUBIERTA N+6.21	0.99	0.97	0.64	0.41	1: V-313
					2: V-312
					3: V-303
					4: O-1

<b>Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # CALCULADOS CON DC-CAD</b>			
<b>1: M. NEGATIVO</b>	<b>2: M. POSITIVO</b>	<b>3: CORTANTE</b>	<b>4: FLEXO COMPRESION</b>
0.99	0.97	0.99	0.45



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<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 #4.3-2)

### 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"/>
ENVIG-Max	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ENVIG-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 (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)

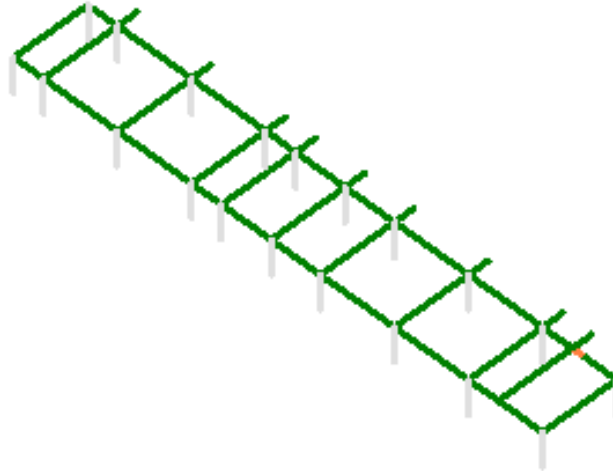
Actualizar



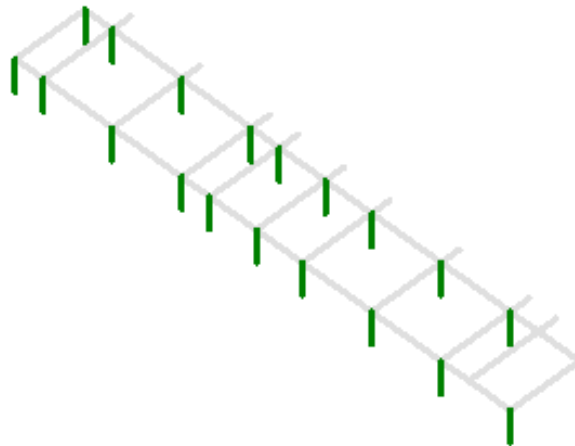
<p><b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b></p>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p><b>Contrato No. 937 de 2015</b></p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento 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***

***MOMENTOS POSITIVOS, MOMENTOS NEGATIVOS Y CORTANTE***



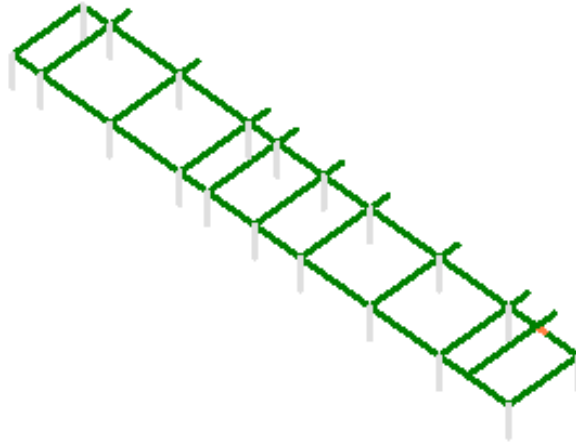
***INDICES DE FLEJO COMPRESION***



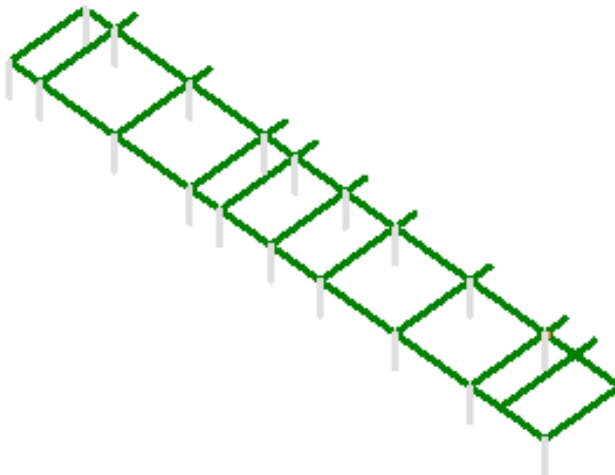
<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano 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 2)**

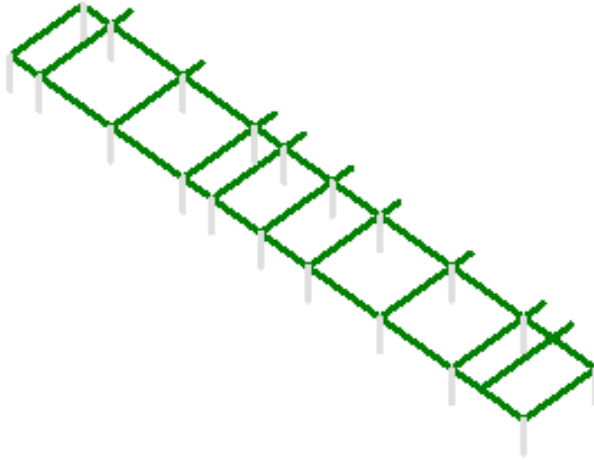


### **MOMENTOS NEGATIVOS (PISO 2)**

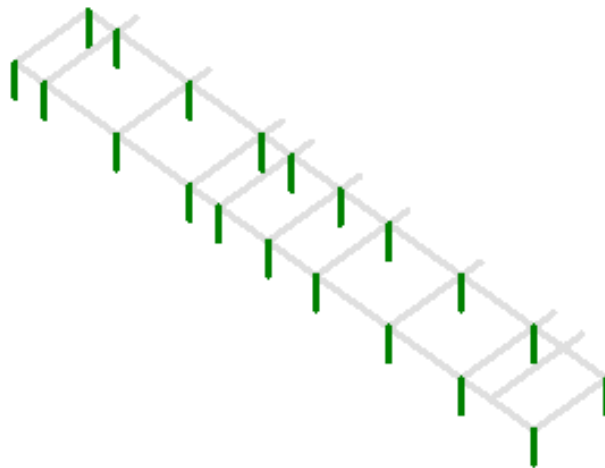


<p><b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b></p>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p><b>Contrato No. 937 de 2015</b></p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento 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 2)***

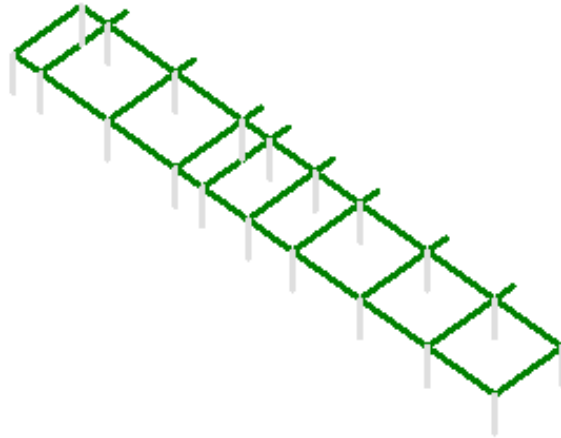


***INDICES DE FLEJO COMPRESION (PISO 1)***

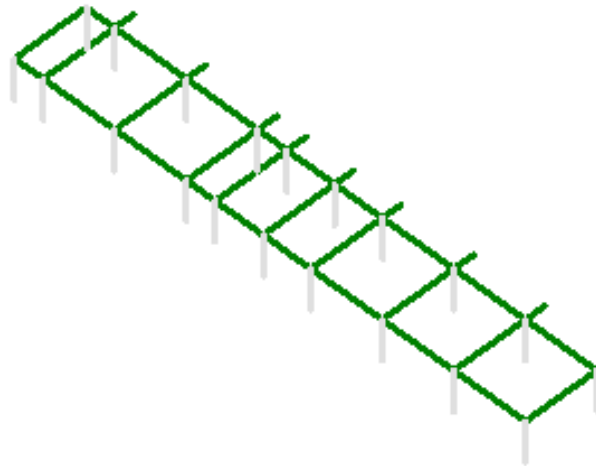


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano 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 (CUBIERTA)**

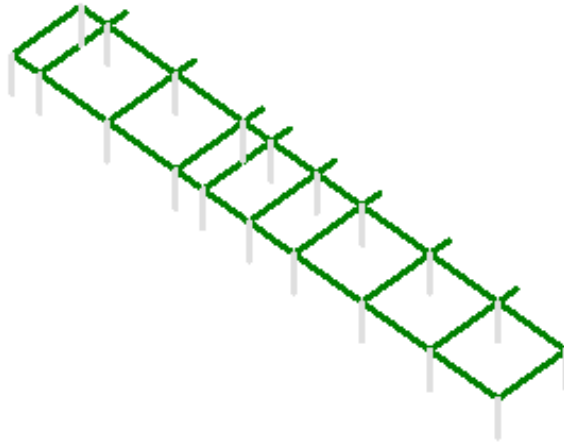


**MOMENTOS NEGATIVOS (CUBIERTA)**

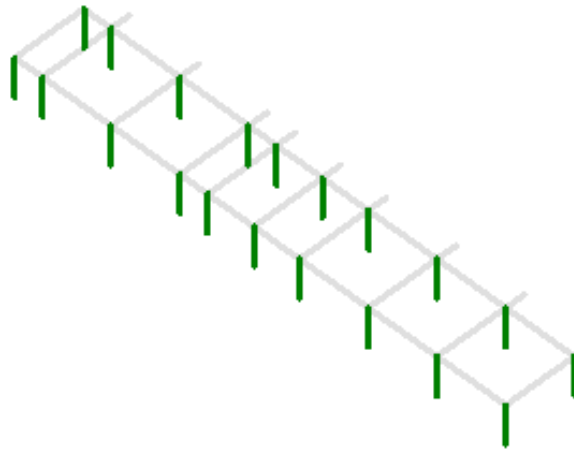


<p><b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b></p>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p><b>Contrato No. 937 de 2015</b></p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento 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 (CUBIERTA)***



***INDICES DE FLEJO COMPRESION (PISO 2)***







0.12	Momento Negativo	V-210R/N+2.81	Vano 1	Sec. 8 (-53.5cm2)
0.12	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 8 (-9.2cm2)
0.12	Momento Negativo	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 2 (-23.3cm2)
0.12	Momento Negativo	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-33.5cm2)
0.12	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 8	Sec. 5 (-10.1cm2)
0.12	Momento Negativo	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 5 (-53.1cm2)
0.12	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 3 (-8.2cm2)
0.12	Momento Negativo	V-204R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-33.5cm2)
0.11	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 6 (-7.5cm2)
0.11	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 7 (-7.5cm2)
0.11	Momento Negativo	V-206N/N+2.81	Vano 5	Sec. 7 (-25.5cm2)
0.11	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 5 (-11.9cm2)
0.11	Momento Negativo	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5 (-33.5cm2)
0.11	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 5 (-12.2cm2)
0.11	Momento Negativo	V-201R/N+2.81	Vano 2	Sec. 6 (-57.0cm2)
0.11	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 5 (-7.3cm2)
0.11	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 4 (-7.3cm2)
0.11	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 7 (-7.3cm2)
0.11	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 3 (-13.9cm2)
0.11	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 3	Sec. 5 (-14.7cm2)
0.11	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 5 (-10.1cm2)
0.11	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 7	Sec. 2 (-18.7cm2)
0.11	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 8	Sec. 2 (-11.9cm2)
0.11	Momento Negativo	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 6 (-26.9cm2)
0.10	Momento Negativo	V-202N+2.81	Vano 1	Sec. 2 (-19.8cm2)
0.10	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 8 (-15.6cm2)
0.10	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 6 (-11.9cm2)
0.10	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 3	Sec. 4 (-16.1cm2)
0.10	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 2	Sec. 5 (-11.4cm2)
0.10	Momento Negativo	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-23.3cm2)
0.10	Momento Negativo	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 5 (-30.3cm2)
0.10	Momento Negativo	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 6 (-30.3cm2)
0.10	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 4 (-10.2cm2)
0.09	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 7 (-15.4cm2)
0.09	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 6 (-7.5cm2)
0.09	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 3 (-7.5cm2)
0.09	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 4 (-7.5cm2)
0.09	Momento Negativo	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-33.5cm2)
0.09	Momento Negativo	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-36.3cm2)
0.09	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-11.2cm2)
0.09	Momento Negativo	V-202N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-13.3cm2)
0.09	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 4 (-18.7cm2)
0.09	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 3 (-17.2cm2)
0.09	Momento Negativo	V-202N+2.81	Vano 1	Sec. 8 (-22.0cm2)
0.09	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 8	Sec. 2 (-15.4cm2)
0.09	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 2	Sec. 2 (-18.7cm2)
0.09	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 6 (-18.7cm2)
0.09	Momento Negativo	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 6 (-33.5cm2)
0.09	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 7 (-18.0cm2)
0.09	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 3 (-18.7cm2)
0.09	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 7 (-18.7cm2)
0.09	Momento Negativo	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-22.4cm2)
0.08	Momento Negativo	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-25.5cm2)
0.08	Momento Negativo	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-33.5cm2)
0.08	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 8 (-11.9cm2)
0.07	Momento Negativo	V-204R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-33.5cm2)
0.07	Momento Negativo	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-25.5cm2)
0.07	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 7	Sec. 4 (-17.7cm2)
0.07	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 4 (-17.7cm2)
0.07	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 5 (-18.0cm2)
0.06	Momento Negativo	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-33.5cm2)
0.06	Momento Negativo	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-33.5cm2)
0.06	Momento Negativo	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-36.3cm2)
0.06	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 8 (-15.4cm2)
0.06	Momento Negativo	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-21.2cm2)
0.06	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 6 (-18.7cm2)
0.06	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 7 (-18.7cm2)
0.06	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 8 (-13.3cm2)
0.04	Momento Negativo	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-33.5cm2)
0.04	Momento Negativo	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-22.4cm2)
0.04	Momento Negativo	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-25.5cm2)
0.04	Momento Negativo	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-33.5cm2)
0.03	Momento Negativo	V-204R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-33.5cm2)
0.03	Momento Negativo	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-15.2cm2)
0.03	Momento Negativo	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-33.5cm2)
0.03	Momento Negativo	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-36.3cm2)
0.03	Momento Negativo	V-202N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-13.3cm2)
0.02	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 2	Sec. 4 (-11.4cm2)
0.02	Momento Negativo	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-33.5cm2)
0.01	Momento Negativo	V-212N/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-18.7cm2)
0.01	Momento Negativo	V-213R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-7.5cm2)

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.94	Momento Positivo	V-205R/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-6.2cm2)
0.93	Momento Positivo	V-208R/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-4.1cm2)
0.93	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 1 Sec. 8 (-1.8cm2)
0.91	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 2 Sec. 19 (-2.1cm2)
0.90	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 2 Sec. 0 (-3.0cm2)
0.89	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-4.3cm2)
0.89	Momento Positivo	V-202N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-2.2cm2)
0.88	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-2.1cm2)
0.88	Momento Positivo	V-205R/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-6.2cm2)
0.88	Momento Positivo	V-202N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-2.2cm2)
0.88	Momento Positivo	V-208R/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-4.1cm2)
0.88	Momento Positivo	V-206N/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-4.3cm2)
0.84	Momento Positivo	V-207R/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-7.3cm2)
0.83	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 1 Sec. 8 (-2.3cm2)
0.83	Momento Positivo	V-206N/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-4.3cm2)
0.83	Momento Positivo	V-205R/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-6.2cm2)
0.82	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 2 Sec. 0 (-2.7cm2)
0.82	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-4.3cm2)
0.81	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-5.5cm2)
0.81	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 1 Sec. 7 (-2.7cm2)
0.80	Momento Positivo	V-202N+2.81 Vano 1 Sec. 3 (-2.2cm2)
0.80	Momento Positivo	V-203R/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-12.8cm2)
0.80	Momento Positivo	V-208R/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-5.0cm2)
0.80	Momento Positivo	V-209R/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-13.0cm2)
0.79	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 10 Sec. 10 (-2.9cm2)
0.77	Momento Positivo	V-207R/N+2.81 Vano 1 Sec. 3 (-7.3cm2)
0.77	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 9 Sec. 6 (-1.6cm2)
0.77	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 2 Sec. 4 (-3.0cm2)
0.77	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 9 (-5.1cm2)
0.77	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-5.1cm2)
0.76	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 1 Sec. 7 (-2.7cm2)
0.76	Momento Positivo	V-206N/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-6.2cm2)
0.76	Momento Positivo	V-207R/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-7.3cm2)
0.76	Momento Positivo	V-202N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-2.3cm2)
0.76	Momento Positivo	V-208R/N+2.81 Vano 1 Sec. 3 (-4.1cm2)
0.76	Momento Positivo	V-204R/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-3.2cm2)
0.76	Momento Positivo	V-203R/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-12.8cm2)
0.75	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 10 Sec. 10 (-3.7cm2)
0.75	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 9 Sec. 5 (-1.6cm2)
0.75	Momento Positivo	V-209R/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-6.2cm2)
0.75	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 2 (-4.5cm2)
0.74	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 5 (-1.6cm2)
0.73	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 4 (-1.6cm2)
0.72	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 4 (-1.6cm2)
0.72	Momento Positivo	V-204R/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-14.2cm2)
0.71	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 4 Sec. 6 (-1.6cm2)
0.71	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 9 Sec. 4 (-1.6cm2)
0.70	Momento Positivo	V-203R/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-4.2cm2)
0.70	Momento Positivo	V-205R/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-11.4cm2)
0.70	Momento Positivo	V-203R/N+2.81 Vano 1 Sec. 3 (-12.8cm2)
0.70	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 6 (-1.6cm2)
0.70	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 1 Sec. 3 (-4.3cm2)
0.69	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 4 Sec. 4 (-1.6cm2)
0.69	Momento Positivo	V-208R/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-1.4cm2)
0.68	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 9 Sec. 7 (-1.6cm2)
0.68	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-3.2cm2)
0.68	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 7 Sec. 0 (-1.6cm2)
0.67	Momento Positivo	V-209R/N+2.81 Vano 1 Sec. 8 (-5.0cm2)
0.66	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 3 (-8.9cm2)
0.66	Momento Positivo	V-207R/N+2.81 Vano 1 Sec. 2 (-8.5cm2)
0.65	Momento Positivo	V-204R/N+2.81 Vano 1 Sec. 3 (-14.2cm2)
0.65	Momento Positivo	V-204R/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-1.6cm2)
0.64	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 10 Sec. 9 (-2.5cm2)
0.64	Momento Positivo	V-209R/N+2.81 Vano 1 Sec. 3 (-13.0cm2)
0.63	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 2 Sec. 2 (-4.3cm2)
0.63	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 3 Sec. 6 (-1.6cm2)
0.63	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 3 Sec. 5 (-1.6cm2)
0.63	Momento Positivo	V-202N+2.81 Vano 1 Sec. 2 (-2.9cm2)
0.62	Momento Positivo	V-208R/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-6.8cm2)
0.62	Momento Positivo	V-208R/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-14.6cm2)
0.62	Momento Positivo	V-203R/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-14.6cm2)
0.62	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 2 Sec. 1 (-4.1cm2)
0.61	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 3 (-1.6cm2)
0.61	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 8 (-5.0cm2)
0.60	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 10 Sec. 9 (-3.7cm2)
0.60	Momento Positivo	V-204R/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-15.2cm2)
0.60	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 4 Sec. 7 (-1.6cm2)
0.60	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 0 (-6.4cm2)
0.60	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 1 (-4.0cm2)
0.59	Momento Positivo	V-206N/N+2.81 Vano 1 Sec. 9 (-8.0cm2)
0.59	Momento Positivo	V-206N/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-8.0cm2)
0.59	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 3 Sec. 4 (-1.6cm2)
0.59	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 7 Sec. 10 (-1.6cm2)
0.59	Momento Positivo	V-205R/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-14.7cm2)
0.59	Momento Positivo	V-205R/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-1.6cm2)
0.58	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 9 Sec. 0 (-1.6cm2)
0.58	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 9 Sec. 1 (-1.6cm2)
0.58	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 9 Sec. 3 (-1.6cm2)
0.58	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 3 Sec. 1 (-1.6cm2)
0.58	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 3 Sec. 1 (-1.6cm2)
0.58	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 3 Sec. 0 (-1.6cm2)
0.58	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-3.7cm2)
0.58	Momento Positivo	V-208R/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-15.1cm2)
0.57	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-5.0cm2)
0.56	Momento Positivo	V-202N+2.81 Vano 1 Sec. 7 (-3.2cm2)
0.56	Momento Positivo	V-203R/N+2.81 Vano 1 Sec. 2 (-16.0cm2)
0.56	Momento Positivo	V-203R/N+2.81 Vano 1 Sec. 2 (-6.8cm2)
0.56	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 7 (-1.6cm2)
0.56	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 9 (-1.6cm2)
0.56	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 10 (-1.6cm2)
0.55	Momento Positivo	V-207R/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-12.1cm2)
0.55	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 7 Sec. 1 (-1.6cm2)
0.55	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 4 Sec. 1 (-1.6cm2)
0.55	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 4 Sec. 0 (-1.6cm2)
0.55	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 4 Sec. 3 (-1.6cm2)
0.54	Momento Positivo	V-207R/N+2.81 Vano 1 Sec. 6 (-15.8cm2)
0.53	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 3 Sec. 7 (-1.6cm2)
0.52	Momento Positivo	V-201R/N+2.81 Vano 1 Sec. 7 (-17.0cm2)
0.52	Momento Positivo	V-204R/N+2.81 Vano 1 Sec. 2 (-17.5cm2)
0.51	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 3 Sec. 9 (-1.6cm2)
0.51	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 3 Sec. 10 (-1.6cm2)
0.51	Momento Positivo	V-203R/N+2.81 Vano 1 Sec. 7 (-15.9cm2)
0.49	Momento Positivo	V-203R/N+2.81 Vano 1 Sec. 9 (-21.7cm2)
0.49	Momento Positivo	V-210R/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-22.5cm2)
0.49	Momento Positivo	V-211R/N+2.81 Vano 1 Sec. 9 (-5.5cm2)
0.49	Momento Positivo	V-211R/N+2.81 Vano 1 Sec. 10 (-5.5cm2)
0.49	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 2 Sec. 3 (-5.6cm2)
0.49	Momento Positivo	V-206N/N+2.81 Vano 1 Sec. 2 (-6.8cm2)
0.49	Momento Positivo	V-204R/N+2.81 Vano 1 Sec. 2 (-22.3cm2)
0.49	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 7 Sec. 9 (-1.6cm2)
0.49	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 10 Sec. 8 (-4.0cm2)
0.48	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 4 Sec. 10 (-1.6cm2)
0.48	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 4 Sec. 9 (-1.6cm2)
0.48	Momento Positivo	V-204R/N+2.81 Vano 1 Sec. 7 (-17.0cm2)
0.47	Momento Positivo	V-209R/N+2.81 Vano 1 Sec. 2 (-18.0cm2)
0.47	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 0 (-1.6cm2)
0.47	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 8 Sec. 1 (-1.6cm2)
0.47	Momento Positivo	V-209R/N+2.81 Vano 1 Sec. 9 (-22.2cm2)
0.47	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 4 Sec. 2 (-2.3cm2)
0.46	Momento Positivo	V-209R/N+2.81 Vano 1 Sec. 7 (-16.5cm2)
0.46	Momento Positivo	V-210R/N+2.81 Vano 1 Sec. 3 (-22.5cm2)
0.45	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 2 Sec. 1 (-1.6cm2)
0.45	Momento Positivo	V-213R/N+2.81 Vano 10 Sec. 8 (-4.3cm2)
0.45	Momento Positivo	V-212N/N+2.81 Vano 1 Sec. 4 (-4.4cm2)
0.44	Momento Positivo	V-211R/N+2.81 Vano 1 Sec. 1 (-10.1cm2)
0.44	Momento Positivo	V-210R/N+2.81 Vano 1 Sec. 5 (-22.5cm2)
0.44	Momento Positivo	V-202N+2.81 Vano 1 Sec. 9 (-4.8cm2)
0.44	Momento Positivo	V-202N+2.81 Vano 1





INDICE	ITEM	ELEMENTO									
0.99	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 1	Sec. 10	(-0.3Ton)	0.37	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-15.2Ton)
0.96	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-0.8Ton)	0.38	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 2	Sec. 0	(-9.5Ton)
0.94	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 10	(-0.8Ton)	0.38	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 3	Sec. 0	(-6.6Ton)
0.92	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 1	Sec. 10	(-1.7Ton)	0.38	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 7	(-8.2Ton)
0.91	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 1	Sec. 10	(-2.0Ton)	0.37	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 10	(-6.6Ton)
0.90	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-2.2Ton)	0.38	Cortante	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 3	(-9.0Ton)
0.89	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-1.4Ton)	0.37	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 6	(-8.3Ton)
0.89	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 1	Sec. 10	(-1.6Ton)	0.36	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 2	Sec. 1	(-7.4Ton)
0.87	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-2.5Ton)	0.36	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 10	(-5.8Ton)
0.87	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-1.9Ton)	0.36	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 3	Sec. 10	(-6.8Ton)
0.87	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-2.9Ton)	0.36	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 10	(-6.8Ton)
0.86	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-1.8Ton)	0.36	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5	(-7.1Ton)
0.86	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 1	Sec. 10	(-1.7Ton)	0.35	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 0	(-6.9Ton)
0.85	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-1.6Ton)	0.35	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 5	(-7.6Ton)
0.84	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 1	Sec. 1	(-3.5Ton)	0.35	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 2	Sec. 0	(-7.6Ton)
0.84	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-1.9Ton)	0.35	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 0	(-6.9Ton)
0.83	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 1	Sec. 1	(-1.8Ton)	0.35	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 1	Sec. 3	(-8.6Ton)
0.82	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 1	(-2.4Ton)	0.35	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 10	(-7.0Ton)
0.79	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-4.7Ton)	0.35	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 1	Sec. 2	(-14.5Ton)
0.78	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-5.0Ton)	0.35	Cortante	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-9.5Ton)
0.77	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 1	Sec. 10	(-5.6Ton)	0.34	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 2	Sec. 1	(-6.0Ton)
0.77	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-3.4Ton)	0.34	Cortante	V-202N+2.81	Vano 2	Sec. 3	(-3.1Ton)
0.76	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 1	Sec. 1	(-5.2Ton)	0.34	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 1	(-7.0Ton)
0.75	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 1	Sec. 1	(-5.5Ton)	0.34	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 5	(-7.1Ton)
0.75	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-6.2Ton)	0.34	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 0	(-8.8Ton)
0.74	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-6.2Ton)	0.34	Cortante	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 8	(-9.6Ton)
0.74	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 1	Sec. 1	(-3.7Ton)	0.34	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 1	Sec. 5	(-7.8Ton)
0.68	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 7	(-3.8Ton)	0.33	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 10	(-7.1Ton)
0.67	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 0	(-3.6Ton)	0.33	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 6	(-7.1Ton)
0.67	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 1	Sec. 7	(-6.9Ton)	0.33	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 1	(-7.1Ton)
0.66	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 1	Sec. 7	(-3.1Ton)	0.33	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 6	(-7.1Ton)
0.66	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 1	(-3.7Ton)	0.33	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 3	Sec. 1	(-7.1Ton)
0.65	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-8.7Ton)	0.33	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 2	(-7.1Ton)
0.65	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 1	Sec. 10	(-7.8Ton)	0.33	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 1	Sec. 3	(-15.3Ton)
0.65	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 1	Sec. 8	(-7.9Ton)	0.33	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 1	(-8.9Ton)
0.64	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 8	(-4.7Ton)	0.33	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 1	(-7.2Ton)
0.64	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 2	(-3.8Ton)	0.33	Cortante	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 7	(-8.7Ton)
0.63	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 0	(-4.0Ton)	0.33	Cortante	V-202N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-5.7Ton)
0.63	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 1	Sec. 7	(-7.7Ton)	0.33	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 7	(-7.2Ton)
0.63	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 1	(-4.0Ton)	0.32	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 1	Sec. 4	(-6.2Ton)
0.63	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 1	Sec. 1	(-9.3Ton)	0.32	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 1	Sec. 1	(-4.0Ton)
0.62	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 3	(-4.0Ton)	0.32	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 2	Sec. 0	(-6.2Ton)
0.62	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 10	Sec. 0	(-5.0Ton)	0.32	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 2	(-9.0Ton)
0.62	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 2	(-4.1Ton)	0.32	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 8	(-7.3Ton)
0.62	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-4.1Ton)	0.32	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 5	(-9.3Ton)
0.61	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 1	Sec. 8	(-8.6Ton)	0.32	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 5	(-9.0Ton)
0.61	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 1	Sec. 9	(-8.6Ton)	0.32	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 10	(-7.3Ton)
0.61	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-4.2Ton)	0.32	Cortante	V-202N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-3.2Ton)
0.61	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 10	Sec. 1	(-5.2Ton)	0.31	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-7.3Ton)
0.61	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 4	(-4.2Ton)	0.31	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 3	(-9.1Ton)
0.60	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 1	Sec. 7	(-8.3Ton)	0.31	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 3	Sec. 9	(-7.3Ton)
0.59	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 10	Sec. 2	(-5.4Ton)	0.31	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 1	(-7.3Ton)
0.59	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 1	Sec. 7	(-6.3Ton)	0.31	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 4	(-9.1Ton)
0.59	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 5	(-4.4Ton)	0.31	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4	(-8.1Ton)
0.59	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 1	Sec. 10	(-10.2Ton)	0.31	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 9	(-7.4Ton)
0.59	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 3	(-4.9Ton)	0.31	Cortante	V-202N+2.81	Vano 1	Sec. 7	(-4.4Ton)
0.58	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 1	Sec. 8	(-9.2Ton)	0.31	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 1	Sec. 2	(-11.1Ton)
0.58	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 10	Sec. 3	(-5.6Ton)	0.31	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 1	Sec. 3	(-7.4Ton)
0.57	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 6	(-4.5Ton)	0.31	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 1	Sec. 6	(-14.3Ton)
0.56	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 10	Sec. 5	(-6.0Ton)	0.31	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 0	(-15.4Ton)
0.56	Cortante	V-201R/N+2.81	Vano 1	Sec. 2	(-5.8Ton)	0.31	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 1	Sec. 8	(-9.1Ton)
0.56	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 10	Sec. 4	(-5.8Ton)	0.30	Cortante	V-202N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-5.9Ton)
0.56	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 7	(-4.7Ton)	0.30	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 9	(-7.4Ton)
0.55	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 15	(-9.5Ton)	0.30	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 1	Sec. 3	(-16.2Ton)
0.55	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 1	Sec. 8	(-6.5Ton)	0.30	Cortante	V-211R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9	(-10.1Ton)
0.55	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 10	Sec. 5	(-6.0Ton)	0.30	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 2	(-7.4Ton)
0.54	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 1	Sec. 0	(-10.1Ton)	0.30	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 9	(-7.5Ton)
0.54	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 3	(-4.9Ton)	0.30	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 1	(-15.6Ton)
0.54	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 0	(-6.7Ton)	0.29	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 1	Sec. 1	(-9.6Ton)
0.54	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9	(-6.1Ton)	0.29	Cortante	V-202N+2.81	Vano 2	Sec. 5	(-3.3Ton)
0.54	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 1	(-6.7Ton)	0.29	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 1	Sec. 5	(-6.5Ton)
0.53	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 0	(-9.6Ton)	0.29	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 2	(-7.6Ton)
0.53	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 0	(-10.3Ton)	0.29	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 9	(-9.6Ton)
0.53	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 10	Sec. 6	(-6.2Ton)	0.29	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 0	(-9.4Ton)
0.53	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 2	(-6.8Ton)	0.29	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 2	(-15.8Ton)
0.53	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 1	(-10.5Ton)	0.28	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 10	(-9.3Ton)
0.53	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 7	Sec. 7	(-11.0Ton)	0.28	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 1	Sec. 5	(-14.9Ton)
0.53	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 7	Sec. 7	(-11.0Ton)	0.28	Cortante	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 6	(-9.3Ton)
0.52	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 9	(-6.1Ton)	0.28	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5	(-10.4Ton)
0.52	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 1	Sec. 2	(-10.6Ton)	0.28	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 0	(-9.9Ton)
0.52	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 2	(-10.6Ton)	0.28	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 3	(-16.0Ton)
0.52	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 1	Sec. 8	(-11.9Ton)	0.28	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 0	(-9.6Ton)
0.52	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-7.0Ton)	0.28	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 8	Sec. 10	(-6.6Ton)
0.52	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-7.0Ton)	0.27	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 5	Sec. 8	(-7.8Ton)
0.52	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 1	Sec. 3	(-4.4Ton)	0.27	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 8	(-7.8Ton)
0.52	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 10	Sec. 7	(-6.4Ton)	0.27	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5	(-16.1Ton)
0.52	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 10	Sec. 0	(-10.7Ton)	0.27	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 0	(-9.6Ton)
0.52	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 3	(-10.7Ton)	0.27	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 6	Sec. 0	(-9.6Ton)
0.52	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 2	Sec. 10	(-5.2Ton)	0.27	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4	(-15.1Ton)
0.51	Cortante	V-206N/N+2.81	Vano 1	Sec. 8	(-5.9Ton)	0.27	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 0	(-18.1Ton)
0.51	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 10	Sec. 15	(-9.5Ton)	0.27	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-16.2Ton)
0.51	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 7	Sec. 10	(-5.2Ton)	0.27	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 2	Sec. 1	(-16.6Ton)
0.51	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 2	Sec. 1	(-10.9Ton)	0.27	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 1	Sec. 6	(-6.7Ton)
0.51	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-10.9Ton)	0.27	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 1	(-9.7Ton)
0.51	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 4	(-10.9Ton)	0.27	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 1	Sec. 6	(-17.0Ton)
0.50	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 2	Sec. 2	(-11.0Ton)	0.27	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 2	Sec. 1	(-9.8Ton)
0.50	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7	(-6.6Ton)	0.27	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 1	Sec. 6	(-15.1Ton)
0.50	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5	(-16.3Ton)	0.27	Cortante	V-204R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5	(-16.3Ton)
0.50	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8	(-6.6Ton)	0.26	Cortante	V-207R/N+2.			

0.22	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 8 (-10.3Ton)
0.22	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 8 (-8.3Ton)
0.22	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 2 (-8.3Ton)
0.22	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 3 (-7.1Ton)
0.22	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-7.2Ton)
0.22	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5 (-17.3Ton)
0.22	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 9 (-10.3Ton)
0.22	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 9 (-10.4Ton)
0.22	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5 (-19.4Ton)
0.21	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 4 (-7.2Ton)
0.21	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 3 (-8.4Ton)
0.21	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 1	Sec. 5 (-18.3Ton)
0.21	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-18.3Ton)
0.21	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-17.3Ton)
0.21	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 8 (-8.4Ton)
0.21	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 6 (-19.6Ton)
0.21	Cortante	V-208R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-10.3Ton)
0.21	Cortante	V-202N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-3.7Ton)
0.21	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 1	Sec. 7 (-7.3Ton)
0.21	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-17.6Ton)
0.21	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 3	Sec. 7 (-7.3Ton)
0.20	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 8 (-10.5Ton)
0.20	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 7 (-7.3Ton)
0.20	Cortante	V-209R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-16.4Ton)
0.20	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 3 (-7.3Ton)
0.20	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-18.9Ton)
0.20	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 10 (-16.5Ton)
0.20	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 7 (-8.6Ton)
0.20	Cortante	V-211R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-10.4Ton)
0.20	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 4 (-10.8Ton)
0.20	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 1	Sec. 9 (-9.4Ton)
0.20	Cortante	V-202N+2.81	Vano 1	Sec. 3 (-5.1Ton)
0.20	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 6 (-7.4Ton)
0.19	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-19.9Ton)
0.19	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 10 (-18.7Ton)
0.19	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 5	Sec. 5 (-7.4Ton)
0.19	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 7 (-7.4Ton)
0.19	Cortante	V-203R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-17.9Ton)
0.19	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 7 (-8.6Ton)
0.19	Cortante	V-205R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-20.1Ton)
0.19	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 6 (-7.5Ton)
0.19	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-18.9Ton)
0.19	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-16.8Ton)
0.19	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 2 (-10.8Ton)
0.18	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 3 (-9.6Ton)
0.18	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 4 (-9.6Ton)
0.18	Cortante	V-202N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-3.9Ton)
0.18	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 6	Sec. 5 (-7.5Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 3 (-10.9Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 8	Sec. 8 (-10.9Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 2 (-10.9Ton)
0.17	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 1	Sec. 8 (-7.6Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 4 (-9.7Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 7	Sec. 7 (-9.7Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 3 (-9.7Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 2 (-11.0Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 1	Sec. 10 (-8.7Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 3 (-9.8Ton)
0.17	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5 (-18.5Ton)
0.17	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 5 (-9.8Ton)
0.16	Cortante	V-202N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-5.3Ton)
0.16	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 4 (-7.7Ton)
0.16	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 5 (-9.9Ton)
0.16	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 6 (-17.7Ton)
0.16	Cortante	V-202N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-4.0Ton)
0.15	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 8 (-11.2Ton)
0.15	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 8 (-11.2Ton)
0.15	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 8	Sec. 2 (-11.2Ton)
0.15	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 4 (-10.0Ton)
0.15	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 5 (-21.0Ton)
0.15	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 3	Sec. 4 (-7.8Ton)
0.15	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 7 (-10.0Ton)
0.15	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 5	Sec. 7 (-11.3Ton)
0.15	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 7 (-10.0Ton)
0.15	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 6 (-7.8Ton)
0.15	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 8	Sec. 3 (-10.0Ton)
0.15	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 4 (-7.8Ton)
0.15	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-19.0Ton)
0.14	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 6 (-21.2Ton)
0.14	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 6 (-10.1Ton)
0.14	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 1	Sec. 9 (-7.8Ton)
0.14	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 8 (-11.4Ton)

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

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.41	Flexo-Compresión	O-1 Vano 2 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	O-2 Vano 2 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	N-2 Vano 2 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	O-9 Vano 2 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	O-4 Vano 2 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	N-3 Vano 2 Abajo
0.33	Flexo-Compresión	N-1 Vano 2 Abajo
0.32	Flexo-Compresión	O-3 Vano 2 Abajo
0.32	Flexo-Compresión	O-5 Vano 2 Abajo
0.31	Flexo-Compresión	N-7 Vano 2 Abajo
0.29	Flexo-Compresión	N-4 Vano 2 Abajo
0.29	Flexo-Compresión	O-7 Vano 2 Abajo
0.28	Flexo-Compresión	N-6 Vano 2 Abajo
0.27	Flexo-Compresión	O-9 Vano 2 Abajo
0.25	Flexo-Compresión	N-4 Vano 2 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	N-5 Vano 2 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	O-4 Vano 2 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	N-9 Vano 2 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	O-6 Vano 2 Abajo
0.16	Flexo-Compresión	N-6 Vano 2 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	O-1 Vano 2 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	N-9 Vano 2 Abajo
0.14	Flexo-Compresión	N-1 Vano 2 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	O-6 Vano 2 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	O-9 Vano 2 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	N-2 Vano 2 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	N-9 Vano 2 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	N-3 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	N-4 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	O-5 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	N-5 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	N-7 Vano 2 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	N-4 Vano 2 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	O-2 Vano 2 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	O-4 Vano 2 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	N-9 Vano 2 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	O-3 Vano 2 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	O-4 Vano 2 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	O-7 Vano 2 Arriba

0.14	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 6	Sec. 7 (-11.4Ton)
0.14	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 7 (-21.4Ton)
0.13	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-19.2Ton)
0.13	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 7 (-10.2Ton)
0.13	Cortante	V-202N+2.81	Vano 2	Sec. 10 (-4.1Ton)
0.13	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 3	Sec. 6 (-8.0Ton)
0.13	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 8 (-21.5Ton)
0.13	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 4	Sec. 6 (-8.0Ton)
0.13	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 4 (-8.0Ton)
0.12	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-19.4Ton)
0.12	Cortante	V-210R/N+2.81	Vano 2	Sec. 10 (-18.1Ton)
0.12	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 10 (-20.4Ton)
0.12	Cortante	V-202N+2.81	Vano 1	Sec. 4 (-5.8Ton)
0.12	Cortante	V-207R/N+2.81	Vano 2	Sec. 9 (-21.7Ton)
0.12	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 6 (-8.1Ton)
0.11	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 1	Sec. 10 (-8.2Ton)
0.11	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 8	Sec. 6 (-10.5Ton)
0.11	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 4 (-10.5Ton)
0.10	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 9	Sec. 5 (-8.2Ton)
0.10	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 4 (-10.5Ton)
0.09	Cortante	V-212N/N+2.81	Vano 8	Sec. 5 (-8.3Ton)
0.09	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 5 (-10.6Ton)
0.09	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 5 (-8.3Ton)
0.08	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 6 (-10.8Ton)
0.08	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 4	Sec. 6 (-10.8Ton)
0.08	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 3	Sec. 5 (-10.8Ton)
0.08	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 8	Sec. 4 (-10.8Ton)
0.07	Cortante	V-213R/N+2.81	Vano 9	Sec. 6 (-10.9Ton)

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

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.99	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-1.5cm2)
0.98	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 3 Sec. 10 (-1.5cm2)
0.97	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 8 Sec. 10 (-1.6cm2)
0.97	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 7 Sec. 10 (-1.6cm2)
0.95	Momento Negativo	V-303N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-2.6cm2)
0.92	Momento Negativo	V-305N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-3.7cm2)
0.91	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 3 Sec. 10 (-2.0cm2)
0.91	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-2.0cm2)
0.90	Momento Negativo	V-309N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-3.9cm2)
0.90	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 8 Sec. 10 (-2.0cm2)
0.89	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 2 Sec. 10 (-2.1cm2)
0.89	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-2.1cm2)
0.89	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 7 Sec. 10 (-2.1cm2)
0.88	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 2 Sec. 0 (-2.1cm2)
0.88	Momento Negativo	V-304N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-3.3cm2)
0.86	Momento Negativo	V-301N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-4.4cm2)
0.86	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 3 Sec. 10 (-2.3cm2)
0.86	Momento Negativo	V-311N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-3.5cm2)
0.85	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 7 Sec. 10 (-2.3cm2)
0.85	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 8 Sec. 10 (-2.3cm2)
0.84	Momento Negativo	V-310N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-4.9cm2)
0.83	Momento Negativo	V-306N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-4.9cm2)
0.83	Momento Negativo	V-308N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-5.1cm2)
0.81	Momento Negativo	V-301N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-3.8cm2)
0.81	Momento Negativo	V-303N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-7.1cm2)
0.81	Momento Negativo	V-307N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-5.2cm2)
0.80	Momento Negativo	V-305N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-4.1cm2)
0.79	Momento Negativo	V-308N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-4.2cm2)
0.75	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 1 Sec. 10 (-4.5cm2)
0.73	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 3 Sec. 0 (-4.7cm2)
0.72	Momento Negativo	V-310N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-4.8cm2)
0.72	Momento Negativo	V-311N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-4.8cm2)
0.72	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 2 Sec. 10 (-4.7cm2)
0.71	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 8 Sec. 0 (-4.8cm2)
0.71	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 7 Sec. 10 (-4.8cm2)
0.71	Momento Negativo	V-308N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-4.8cm2)
0.70	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 2 Sec. 0 (-4.9cm2)
0.69	Momento Negativo	V-308N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-5.1cm2)
0.68	Momento Negativo	V-304N+6.21 Vano 2 Sec. 0 (-6.3cm2)
0.68	Momento Negativo	V-308N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-6.3cm2)
0.66	Momento Negativo	V-307N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-5.4cm2)
0.63	Momento Negativo	V-304N+6.21 Vano 1 Sec. 9 (-2.8cm2)
0.62	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 4 Sec. 0 (-3.3cm2)
0.60	Momento Negativo	V-304N+6.21 Vano 2 Sec. 1 (-6.8cm2)
0.60	Momento Negativo	V-309N+6.21 Vano 2 Sec. 1 (-6.9cm2)
0.59	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 6 Sec. 10 (-4.1cm2)
0.59	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 4 Sec. 0 (-4.1cm2)
0.58	Momento Negativo	V-301N+6.21 Vano 1 Sec. 9 (-4.4cm2)
0.58	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 5 Sec. 0 (-4.1cm2)
0.58	Momento Negativo	V-305N+6.21 Vano 1 Sec. 9 (-3.7cm2)
0.58	Momento Negativo	V-305N+6.21 Vano 2 Sec. 0 (-3.5cm2)
0.57	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 4 Sec. 10 (-4.2cm2)
0.56	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 6 Sec. 10 (-4.3cm2)
0.56	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 9 Sec. 10 (-4.3cm2)
0.56	Momento Negativo	V-308N+6.21 Vano 1 Sec. 0 (-4.3cm2)
0.55	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 1 Sec. 1 (-1.5cm2)
0.55	Momento Negativo	V-311N+6.21 Vano 1 Sec. 9 (-3.5cm2)
0.55	Momento Negativo	V-303N+6.21 Vano 1 Sec. 1 (-3.5cm2)
0.55	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 9 Sec. 0 (-4.4cm2)
0.54	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 5 Sec. 0 (-4.4cm2)
0.53	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 9 Sec. 10 (-4.5cm2)
0.52	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 6 Sec. 0 (-4.5cm2)
0.52	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 6 Sec. 0 (-4.6cm2)
0.52	Momento Negativo	V-304N+6.21 Vano 2 Sec. 2 (-7.9cm2)
0.52	Momento Negativo	V-309N+6.21 Vano 2 Sec. 2 (-7.9cm2)
0.52	Momento Negativo	V-303N+6.21 Vano 1 Sec. 9 (-4.5cm2)
0.52	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 4 Sec. 10 (-4.6cm2)
0.52	Momento Negativo	V-310N+6.21 Vano 1 Sec. 9 (-4.9cm2)
0.52	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 3 Sec. 9 (-1.5cm2)
0.51	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 9 Sec. 0 (-1.6cm2)
0.51	Momento Negativo	V-312N+6.21 Vano 3 Sec. 1 (-2.0cm2)
0.51	Momento Negativo	V-313N+6.21 Vano 7 Sec. 1 (-1.6cm2)
0.51	Momento Negativo	V-306N+6.21 Vano 1 Sec. 9 (-4.5cm2)
0.51	Momento Negativo	V-305N+6.21 Vano 2 Sec. 1 (-8.2cm2)














<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

## 11.10.5 CAPACIDAD DE CIMENTACIÓN



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 # 4.3.2

VERIFICACION DE CAPACIDAD - # 4.3.2 T. Oriental	
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. #4.3.2)						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
N'-1	11.97	1.86	13.84	15.31	1.21	21.78	0.64	cumple	43.56	0.35	cumple
N'-2	21.38	4.33	25.71	28.60	2.25	40.50	0.63	cumple	81.00	0.35	cumple
O-2	33.49	6.88	40.37	43.16	2.25	40.50	1.00	cumple	81.00	0.53	cumple
N'-3	19.06	4.06	23.12	25.38	1.96	35.28	0.66	cumple	70.56	0.36	cumple
O-3	29.56	6.88	36.44	38.69	2.25	40.50	0.90	cumple	81.00	0.48	cumple
N'-5	12.16	2.39	14.55	16.25	1.32	23.81	0.61	cumple	47.61	0.34	cumple
N'-4	17.22	3.58	20.80	22.65	1.69	30.42	0.68	cumple	60.84	0.37	cumple
O-5	20.11	4.06	24.16	27.43	1.69	30.42	0.79	cumple	60.84	0.45	cumple
O-4	27.29	6.06	33.35	35.35	1.96	35.28	0.95	cumple	70.56	0.50	cumple
N'-6	13.50	2.64	16.14	18.31	1.44	25.92	0.62	cumple	51.84	0.35	cumple
O-6	20.36	4.41	24.77	28.49	1.44	25.92	0.96	cumple	51.84	0.55	cumple
N'-7	20.22	4.38	24.60	26.19	1.96	35.28	0.70	cumple	70.56	0.37	cumple
O-7	31.65	7.39	39.04	40.67	2.25	40.50	0.96	cumple	81.00	0.50	cumple
N'-9	13.91	2.11	16.02	18.28	1.44	25.92	0.62	cumple	51.84	0.35	cumple
O-9	20.12	3.36	23.48	25.51	1.44	25.92	0.91	cumple	51.84	0.49	cumple
N'-9'	4.71	-0.07	4.64	7.32	1.00	18.00	0.26	cumple	36.00	0.20	cumple



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 # 4.3.2

VERIFICACION DE CAPACIDAD - # 4.3.2 T. Oriental	
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  $F_{STCP}$  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. #4.3.2)						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
O-9'	5.63	0.09	5.72	8.40	1.00	18.00	0.32	cumple	36.00	0.23	cumple
O-1	12.83	1.99	14.81	16.38	1.00	18.00	0.82	cumple	36.00	0.45	cumple
N'-4'	12.44	2.36	14.80	15.97	1.00	18.00	0.82	cumple	36.00	0.44	cumple
O-4'	17.48	3.91	21.40	22.37	1.21	21.78	0.98	cumple	43.56	0.51	cumple

	ZAPATA DE DOBLE COLUMNA
	ZAPATA AUMENTADA
	ZAPATA NUEVA



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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)	41	
Cap. Portante (ton/m <sup>2</sup> )	18	
f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	280	
fy (Kg/cm <sup>2</sup> )	4200	
Dim. Columna (m)	0,45	0,45
	b	h

**PROYECTO**  
**NOMBRE**  
**EJES**

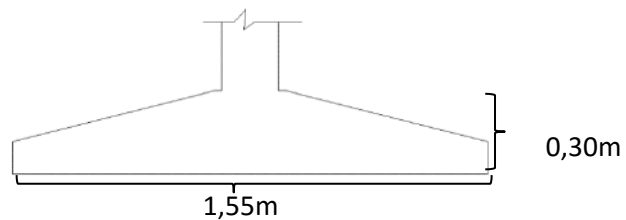
**TORRE OCCIDENTAL**  
**ESTRUCTURA 4.32**

#### DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA

Peso propio zapata (ton)	4,51	
Carga Total (ton)	45,51	
Area necesaria(m <sup>2</sup> )	2,53	
Lado zapata (m)	1,59	Adopt. 1,55
Presión Neta (ton/m <sup>2</sup> )	17,07	

#### FLEXION

Dist al borde columna (m)	0,55		
Momento (Ton.m)	4,00		
Momento ult. (Ton.m)	6,00		
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 (cm <sup>2</sup> )	8,18		
Varilla N°	4		
Area Varilla (cm <sup>2</sup> )	1,27		
Cantidad	6,5	Adopt. 8	Ambos Sentidos
Separación(cm)	17,5	Adopt. 17,5	Ambos Sentidos



**REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL**



**Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.**

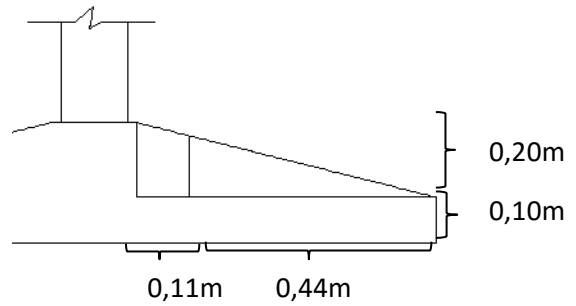
**Contrato No. 937 de 2015**

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**

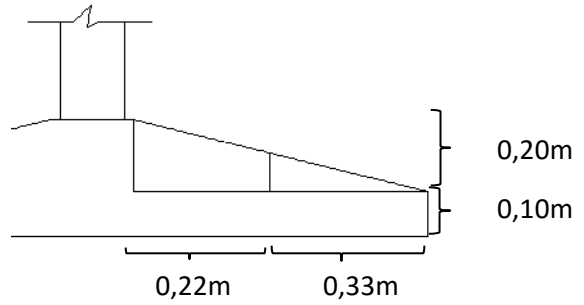
d/2 del borde de la columna


V(d/2)	8,33	ton
Vu	12,50	ton
d	0,20	m
vu	9,52	Kgf/cm <sup>2</sup>
vc	13,80	Ok



d del borde de la columna

V(d)	8,73	ton
Vu	13,09	ton
d	0,15	m
vu	5,56	Kgf/cm <sup>2</sup>
vc	6,65	Ok

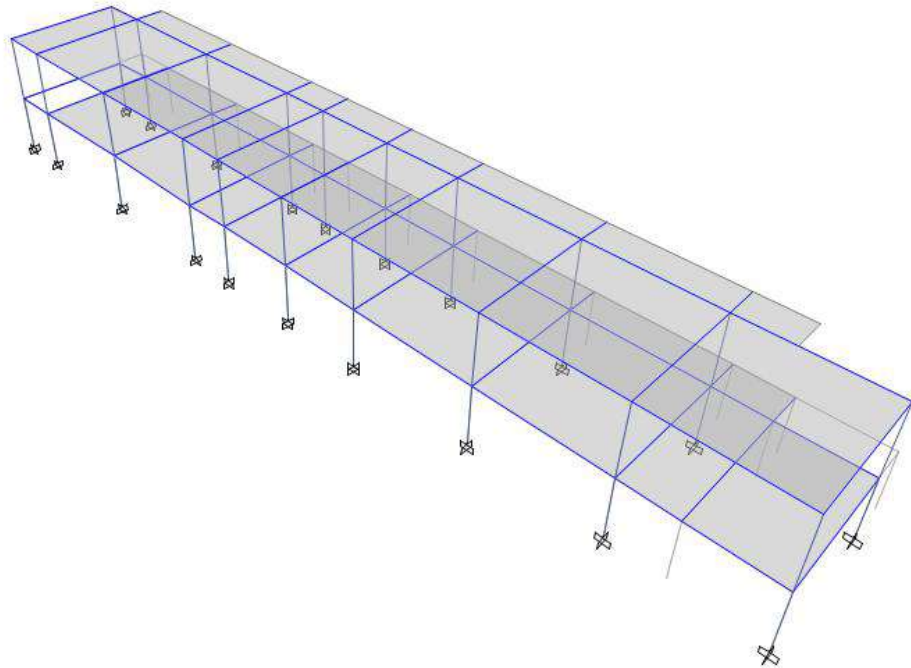


<p><b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b></p>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p align="center"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con 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>
---	---	---

## 11.10.6 REPORTES ETABS







## Project Report

Model File: BogSENAGru1Paloq#4.3.2.T.O.-R, Revision 0

# 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	9
4. Loads	10
4.1 Load Patterns	10
4.2 Auto Seismic Loading	10
4.3 Applied Loads	10
4.3.1 Line Loads	10
4.3.2 Area Loads	13
4.4 Functions	14
4.4.1 Response Spectrum Functions	14
4.5 Load Cases	19
4.6 Load Combinations	19
5. Analysis Results	20
5.1 Structure Results	20
5.2 Story Results	20
5.3 Modal Results	23

## 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	9
Table 4.1 Load Patterns	10
Table 4.2 Auto Seismic - User Coefficients	10
Table 4.3 Frame Loads - Distributed	10
Table 4.4 Shell Loads - Uniform	13
Table 4.5 Response Spectrum Function - User	14
Table 4.6 Load Cases - Summary	19
Table 4.7 Load Combinations	19
Table 5.1 Base Reactions	20
Table 5.2 Story Drifts	20
Table 5.3 Story Forces	21
Table 5.4 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**

<b>Name</b>	<b>Height mm</b>	<b>Elevation mm</b>	<b>Master Story</b>	<b>Similar To</b>	<b>Splice Story</b>
N+6.21	3400	6210	Yes	None	No
N+2.81	2810	2810	Yes	None	No
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 <sup>2</sup>	$\nu$	Unit Weight kgf/m <sup>3</sup>	Design Strengths
f <sub>c</sub> = 31.916 Mpa	Concrete	2707.58	0.2	2447.32	F <sub>c</sub> =3.25 kgf/mm <sup>2</sup>
F <sub>y</sub> = 240 Mpa	Rebar	20389.02	0	7849.05	F <sub>y</sub> =24.47 kgf/mm <sup>2</sup> , F <sub>u</sub> =63.28 kgf/mm <sup>2</sup>
F <sub>y</sub> = 420 MPa	Rebar	20389.02	0	7849.05	F <sub>y</sub> =42.83 kgf/mm <sup>2</sup> , F <sub>u</sub> =64.24 kgf/mm <sup>2</sup>

### 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
	N+0.00	1	30	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	2	31	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	3	32	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	4	33	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	6	34	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	7	35	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	10	36	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	11	37	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	14	38	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	15	39	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	16	40	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	17	41	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	18	42	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	19	43	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	20	44	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	28	46	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	29	47	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	65	45	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	5	50	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
	N+0.00	8	51	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	Min Number Stations
N+6.21	C2	55	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C3	56	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C4	57	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C6	58	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C7	59	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C10	60	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C11	61	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C14	62	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C15	63	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C16	64	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C17	65	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C18	66	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C19	67	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C21	68	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C26	69	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C27	70	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C1	93	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C5	94	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C8	108	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	C9	110	Column	3400	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C2	1	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C3	2	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C4	3	Column	2810	c4545-R	c4545-R	11

## Assignments

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+2.81	C6	4	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C7	5	Column	2810	c4545-R	c4545-R	11
N+2.81	C10	6	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C11	7	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C14	8	Column	2810	c4545-R	c4545-R	11
N+2.81	C15	9	Column	2810	c4545-R	c4545-R	11
N+2.81	C16	10	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C17	11	Column	2810	c4545-R	c4545-R	11
N+2.81	C18	12	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C19	13	Column	2810	c4545-R	c4545-R	11
N+2.81	C21	14	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C26	15	Column	2810	c4545-R	c4545-R	11
N+2.81	C27	54	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C1	91	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C5	92	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C8	107	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+2.81	C9	109	Column	2810	c4545-N	c4545-N	11
N+6.21	B1	71	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B2	72	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B4	73	Beam	2425	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B5	78	Beam	2425	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B6	85	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B10	84	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B11	83	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B12	86	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B13	87	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B16	81	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B17	82	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B18	102	Beam	1590	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B19	101	Beam	1590	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B21	103	Beam	1590	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B22	74	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B23	75	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B24	95	Beam	2400	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B27	76	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B28	77	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B35	79	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B38	80	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B40	97	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B42	96	Beam	2400	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B55	105	Beam	1590	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B57	100	Beam	1590	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B89	104	Beam	1590	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B90	99	Beam	1590	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B93	88	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B3	89	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B7	90	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B15	115	Beam	4000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B20	116	Beam	4000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B25	117	Beam	4000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B26	118	Beam	4000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B30	123	Beam	6000	v2035-N	v2035-N	11
N+6.21	B31	124	Beam	1590	v2035-N	v2035-N	11
N+2.81	B1	16	Beam	6000	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B2	17	Beam	6000	v3045-N	v3045-N	11



## Assignments

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+2.81	B4	18	Beam	2425	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B5	19	Beam	2425	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B6	20	Beam	6000	v4545-R	v4545-R	11
N+2.81	B10	21	Beam	6000	v8545-R	v8545-R	11
N+2.81	B11	22	Beam	6000	v8545-R	v8545-R	11
N+2.81	B12	23	Beam	6000	v7545-R	v7545-R	11
N+2.81	B13	24	Beam	6000	v7545-R	v7545-R	11
N+2.81	B16	25	Beam	6000	v7545-R	v7545-R	11
N+2.81	B17	26	Beam	6000	v7545-R	v7545-R	11
N+2.81	B18	27	Beam	1590	v8545-R	v8545-R	11
N+2.81	B19	28	Beam	1590	v8545-R	v8545-R	11
N+2.81	B21	29	Beam	1590	v4545-R	v4545-R	11
N+2.81	B22	30	Beam	6000	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B23	31	Beam	6000	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B24	32	Beam	2400	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B27	33	Beam	6000	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B28	34	Beam	6000	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B35	35	Beam	6000	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B38	36	Beam	6000	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B40	37	Beam	6000	v4545-R	v4545-R	11
N+2.81	B42	38	Beam	2400	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B55	43	Beam	1590	v7545-R	v7545-R	11
N+2.81	B57	45	Beam	1590	v7545-R	v7545-R	11
N+2.81	B89	49	Beam	1590	v7545-R	v7545-R	11
N+2.81	B90	50	Beam	1590	v7545-R	v7545-R	11
N+2.81	B93	52	Beam	6000	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B15	111	Beam	4000	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B20	112	Beam	4000	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B25	113	Beam	4000	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B26	114	Beam	4000	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B30	119	Beam	6000	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B31	120	Beam	1590	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B8	44	Beam	1590	v2530	v2530	11
N+2.81	B9	129	Beam	6000	v3034	v3034	11
N+2.81	B14	125	Beam	3590	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B29	126	Beam	2410	v3045-N	v3045-N	11
N+2.81	B32	127	Beam	3590	v4045-R	v4045-R	11
N+2.81	B33	128	Beam	2410	v4045-R	v4045-R	11

### 3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section	Diaphragm
N+6.21	F3	4	Cubierta	D1
N+6.21	F7	3	Cubierta	D1
N+2.81	F1	1	Alig. 1 Dir. 34 cm	D1
N+2.81	F3	2	Alig. 1 Dir. 34 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	
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 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	N+6.21	N+0.00	0.527	1	427.8386	225.4709
Fiy	Seismic	Y	N+6.21	N+0.00	0.527	1	427.8386	225.4709
Fix(d)	Seismic Drift	X	N+6.21	N+0.00	0.422	1	427.8386	180.5479
Fiy(d)	Seismic Drift	Y	N+6.21	N+0.00	0.422	1	427.8386	180.5479
Fix(u)	Seismic Drift	X	N+6.21	N+0.00	0.234	1	427.8386	100.1142
Fiy(u)	Seismic Drift	Y	N+6.21	N+0.00	0.234	1	427.8386	100.1142

### 4.3 Applied Loads

#### 4.3.1 Line Loads

**Table 4.3 - 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
N+6.21	B1	71	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B2	72	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B4	73	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2425	0.141	0.141
N+6.21	B5	78	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2425	0.141	0.141
N+6.21	B6	85	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B10	84	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B11	83	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B12	86	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141

## Loads

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
N+6.21	B13	87	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B16	81	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B17	82	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B18	102	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.141	0.141
N+6.21	B19	101	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.141	0.141
N+6.21	B21	103	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.141	0.141
N+6.21	B22	74	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B23	75	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B24	95	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2400	0.141	0.141
N+6.21	B27	76	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B28	77	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B35	79	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B38	80	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B40	97	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B42	96	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2400	0.141	0.141
N+6.21	B55	105	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.141	0.141
N+6.21	B57	100	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.141	0.141
N+6.21	B89	104	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.141	0.141
N+6.21	B90	99	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.141	0.141
N+6.21	B93	88	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B3	89	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B7	90	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B15	115	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4000	0.141	0.141
N+6.21	B20	116	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4000	0.141	0.141
N+6.21	B25	117	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4000	0.141	0.141
N+6.21	B26	118	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4000	0.141	0.141
N+6.21	B30	123	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.141	0.141
N+6.21	B31	124	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.141	0.141
N+2.81	B1	16	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.424	0.424
N+2.81	B2	17	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.424	0.424
N+2.81	B4	18	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2425	0.424	0.424
N+2.81	B13	24	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.425	0.425
N+2.81	B22	30	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.424	0.424
N+2.81	B23	31	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.424	0.424

## Loads

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
N+2.81	B24	32	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2400	0.424	0.424
N+2.81	B40	37	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.424	0.424
N+2.81	B42	38	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2400	0.424	0.424
N+2.81	B55	43	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.424	0.424
N+2.81	B93	52	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.425	0.425
N+2.81	B15	111	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4000	0.424	0.424
N+2.81	B20	112	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4000	0.424	0.424
N+2.81	B8	44	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.424	0.424
N+2.81	B9	129	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.425	0.425
N+2.81	B14	125	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3590	0.425	0.425
N+2.81	B29	126	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2410	0.425	0.425
N+2.81	B32	127	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	3590	0.425	0.425
N+2.81	B33	128	Beam	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2410	0.425	0.425
N+6.21	L8	106	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	1590	0.141	0.141
N+6.21	L14	98	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	36835	0.141	0.141
N+2.81	L1	40	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2410	0.425	0.425
N+2.81	L2	41	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.425	0.425
N+2.81	L3	42	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	2425	0.425	0.425
N+2.81	L4	46	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.425	0.425
N+2.81	L5	47	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.425	0.425
N+2.81	L6	48	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	6000	0.425	0.425
N+2.81	L7	121	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4000	0.425	0.425
N+2.81	L9	122	Null	SuperDead	Force	Gravity	0	1	0	4000	0.425	0.425

### 4.3.2 Area Loads

Table 4.4 - Shell Loads - Uniform

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load kgf/m <sup>2</sup>
N+2.81	F1	1	Live	Gravity	203.94
N+2.81	F3	2	Live	Gravity	203.94
N+6.21	F3	4	RoofLive	Gravity	35.69
N+6.21	F7	3	RoofLive	Gravity	35.69
N+6.21	F3	4	SuperDead	Gravity	128.48
N+6.21	F7	3	SuperDead	Gravity	128.48
N+2.81	F1	1	SuperDead	Gravity	329.37
N+2.81	F3	2	SuperDead	Gravity	329.37

## 4.4 Functions

## Loads

### 4.4.1 Response Spectrum Functions

**Table 4.5 - Response Spectrum Function - User**

<b>Name</b>	<b>Period sec</b>	<b>Accelerati on</b>	<b>Damping %</b>
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- Aluv200	0.5	0.527	
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	

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
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	
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-	0	0.422	5

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
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	
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	



Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
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	
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-	0.203	0.2199	

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
Aluv200			
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	
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	

Loads

Name	Period sec	Accelerati on	Damping %
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	
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-	7	0.0186	

## Loads

Name	Period sec	Acceleration	Damping %
Aluv200			
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-Aluv200	7.7	0.0154	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.8	0.015	
Umb.Aluv100-Aluv200	7.9	0.0146	
Umb.Aluv100-Aluv200	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
1.4D	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	0.222222		No
0.9D+1.0Ey	SuperDead	0.9	Linear Add	No
0.9D+1.0Ey	Dead	0.9		No
0.9D+1.0Ey	Fsy	0.222222		No
1.2D+1.0Ex+1.0L	SuperDead	1.2	Linear Add	No
1.2D+1.0Ex+1.0L	Dead	1.2		No

## Loads

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
1.2D+1.0Ex+1.0L	Fsx	0.222222		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	0.222222		No
1.2D+1.0Ey+1.0L	Live	1		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	191.9815	66.1655	0	283.8781	824.7812	4326.3884	0	0	0
Fsy Max	53.0146	195.9896	0	844.4707	226.8488	1384.3833	0	0	0
Fsx(d) Max	153.7309	52.9826	0	227.3179	660.4509	3464.3945	0	0	0
Fsy(d) Max	42.4519	156.9405	0	676.2176	181.6513	1108.5574	0	0	0
Fsx(u) Max	85.8575	27.3946	0	120.3421	383.9735	1916.7425	0	0	0
Fsy(u) Max	25.1628	86.5266	0	380.7377	112.3931	638.1211	0	0	0
1.4D	0	0	618.4702	13285.1699	-2225.3231	0	0	0	0
1.2D+1.6L+0.5Lr	0	0	634.0052	13528.8327	-2295.5677	0	0	0	0
0.9D+1.0Ex Max	42.6626	14.7034	397.588	8603.5504	-1247.2802	961.4196	0	0	0
0.9D+1.0Ex Min	-42.6626	-14.7034	397.588	8477.3824	-1613.8496	-961.4196	0	0	0
0.9D+1.0Ey Max	11.781	43.5532	397.588	8728.1265	-1380.154	307.6407	0	0	0
0.9D+1.0Ey Min	-11.781	-43.5532	397.588	8352.8062	-1480.9757	-307.6407	0	0	0
1.2D+1.0Ex+1.0L Max	42.6626	14.7034	591.5283	12713.0808	-1953.6972	961.4196	0	0	0
1.2D+1.0Ex+1.0L Min	-42.6626	-14.7034	591.5283	12586.9128	-2320.2665	-961.4196	0	0	0
1.2D+1.0Ey+1.0L Max	11.781	43.5532	591.5283	12837.657	-2086.571	307.6407	0	0	0
1.2D+1.0Ey+1.0L Min	-11.781	-43.5532	591.5283	12462.3367	-2187.3927	-307.6407	0	0	0

### 5.2 Story Results

Table 5.2 - Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N+6.21	Fsx Max	X	0.00428	65	6	0	6.21
N+6.21	Fsx Max	Y	0.000636	29	6	42.825	6.21
N+6.21	Fsy Max	X	0.001242	65	6	0	6.21
N+6.21	Fsy Max	Y	0.001502	28	0	42.825	6.21
N+6.21	Fsx(d) Max	X	0.003427	65	6	0	6.21
N+6.21	Fsx(d) Max	Y	0.000509	29	6	42.825	6.21
N+6.21	Fsy(d) Max	X	0.000994	65	6	0	6.21
N+6.21	Fsy(d) Max	Y	0.001203	28	0	42.825	6.21
N+6.21	Fsx(u) Max	X	0.001994	65	6	0	6.21
N+6.21	Fsx(u) Max	Y	0.000276	29	6	42.825	6.21
N+6.21	Fsy(u) Max	X	0.000611	65	6	0	6.21

Loads

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N+6.21	Fsy(u) Max	Y	0.000672	28	0	42.825	6.21
N+6.21	1.4D	X	0.000346	65	6	0	6.21
N+6.21	1.2D+1.6L+0.5Lr	X	0.000336	65	6	0	6.21
N+6.21	0.9D+1.0Ex Max	X	0.001173	65	6	0	6.21
N+6.21	0.9D+1.0Ex Max	Y	0.000139	29	6	42.825	6.21
N+6.21	0.9D+1.0Ex Min	X	0.000729	65	6	0	6.21
N+6.21	0.9D+1.0Ex Min	Y	0.000144	29	6	42.825	6.21
N+6.21	0.9D+1.0Ey Max	X	0.000498	65	6	0	6.21
N+6.21	0.9D+1.0Ey Max	Y	0.000328	28	0	42.825	6.21
N+6.21	0.9D+1.0Ey Min	Y	0.00034	28	0	42.825	6.21
N+6.21	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	X	0.001269	65	6	0	6.21
N+6.21	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	Y	0.000137	65	6	0	6.21
N+6.21	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	X	0.000633	65	6	0	6.21
N+6.21	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	Y	0.000146	29	6	42.825	6.21
N+6.21	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	X	0.000594	65	6	0	6.21
N+6.21	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	Y	0.000324	28	0	42.825	6.21
N+6.21	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	X	0.000148	8	6	22	6.21
N+6.21	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	Y	0.000343	28	0	42.825	6.21
N+2.81	Fsx Max	X	0.002353	65	6	0	2.81
N+2.81	Fsx Max	Y	0.000408	8	6	22	2.81
N+2.81	Fsy Max	X	0.000685	65	6	0	2.81
N+2.81	Fsy Max	Y	0.001017	5	0	22	2.81
N+2.81	Fsx(d) Max	X	0.001884	65	6	0	2.81
N+2.81	Fsx(d) Max	Y	0.000326	8	6	22	2.81
N+2.81	Fsy(d) Max	X	0.000548	65	6	0	2.81
N+2.81	Fsy(d) Max	Y	0.000814	5	0	22	2.81
N+2.81	Fsx(u) Max	X	0.001092	65	6	0	2.81
N+2.81	Fsx(u) Max	Y	0.000175	65	6	0	2.81
N+2.81	Fsy(u) Max	X	0.000335	65	6	0	2.81
N+2.81	Fsy(u) Max	Y	0.000455	5	0	22	2.81
N+2.81	1.4D	X	0.000143	65	6	0	2.81
N+2.81	1.2D+1.6L+0.5Lr	X	0.000146	65	6	0	2.81
N+2.81	0.9D+1.0Ex Max	X	0.000615	65	6	0	2.81
N+2.81	0.9D+1.0Ex Max	Y	8.9E-05	8	6	22	2.81
N+2.81	0.9D+1.0Ex Min	X	0.000431	65	6	0	2.81
N+2.81	0.9D+1.0Ex Min	Y	9.2E-05	8	6	22	2.81
N+2.81	0.9D+1.0Ey Max	X	0.000244	65	6	0	2.81
N+2.81	0.9D+1.0Ey Max	Y	0.000223	5	0	22	2.81
N+2.81	0.9D+1.0Ey Min	X	6E-05	65	6	0	2.81
N+2.81	0.9D+1.0Ey Min	Y	0.000229	5	0	22	2.81
N+2.81	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	X	0.000659	65	6	0	2.81
N+2.81	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	Y	8.8E-05	8	6	22	2.81
N+2.81	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	X	0.000386	65	6	0	2.81
N+2.81	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	Y	9.3E-05	8	6	22	2.81
N+2.81	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	X	0.000288	65	6	0	2.81
N+2.81	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	Y	0.000221	5	0	22	2.81

Loads

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
N+2.81	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	Y	0.000231	5	0	22	2.81

Table 5.3 - Story Forces

Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
N+6.21	Fsx Max	Top	0	98.3815	32.5563	2262.8518	0	0
N+6.21	Fsx Max	Bottom	0	98.3815	32.5563	2262.8518	110.6914	334.4971
N+6.21	Fsy Max	Top	0	27.1769	96.198	710.6357	0	0
N+6.21	Fsy Max	Bottom	0	27.1769	96.198	710.6357	327.0733	92.4015
N+6.21	Fsx(d) Max	Top	0	78.7799	26.0697	1811.999	0	0
N+6.21	Fsx(d) Max	Bottom	0	78.7799	26.0697	1811.999	88.6371	267.8516
N+6.21	Fsy(d) Max	Top	0	21.7622	77.0314	569.048	0	0
N+6.21	Fsy(d) Max	Bottom	0	21.7622	77.0314	569.048	261.9069	73.9913
N+6.21	Fsx(u) Max	Top	0	44.6	13.4199	1017.3228	0	0
N+6.21	Fsx(u) Max	Bottom	0	44.6	13.4199	1017.3228	45.6277	151.6399
N+6.21	Fsy(u) Max	Top	0	13.0838	42.3122	333.2879	0	0
N+6.21	Fsy(u) Max	Bottom	0	13.0838	42.3122	333.2879	143.8614	44.485
N+6.21	1.4D	Top	130.2662	0	0	0	2842.2391	-484.9199
N+6.21	1.4D	Bottom	177.4457	0	0	0	3927.8374	-626.4581
N+6.21	1.2D+1.6L+0.5L <sub>r</sub>	Top	117.2872	0	0	0	2557.4159	-436.4942
N+6.21	1.2D+1.6L+0.5L <sub>r</sub>	Bottom	157.7267	0	0	0	3487.9287	-557.8127
N+6.21	0.9D+1.0Ex Max	Top	83.7426	21.8626	7.2347	502.8559	1827.1537	-311.7342
N+6.21	0.9D+1.0Ex Max	Bottom	114.0722	21.8626	7.2347	502.8559	2549.6364	-328.3904
N+6.21	0.9D+1.0Ex Min	Top	83.7426	-21.8626	-7.2347	-502.8559	1827.1537	-311.7342
N+6.21	0.9D+1.0Ex Min	Bottom	114.0722	-21.8626	-7.2347	-502.8559	2500.4403	-477.0558
N+6.21	0.9D+1.0Ey Max	Top	83.7426	6.0393	21.3773	157.919	1827.1537	-311.7342
N+6.21	0.9D+1.0Ey Max	Bottom	114.0722	6.0393	21.3773	157.919	2597.7213	-382.1894
N+6.21	0.9D+1.0Ey Min	Top	83.7426	-6.0393	-21.3773	-157.919	1827.1537	-311.7342
N+6.21	0.9D+1.0Ey Min	Bottom	114.0722	-6.0393	-21.3773	-157.919	2452.3554	-423.2567
N+6.21	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	Top	111.6568	21.8626	7.2347	502.8559	2436.205	-415.6456
N+6.21	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	Bottom	152.0963	21.8626	7.2347	502.8559	3391.3159	-462.6314
N+6.21	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	Top	111.6568	-21.8626	-7.2347	-502.8559	2436.205	-415.6456
N+6.21	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	Bottom	152.0963	-21.8626	-7.2347	-502.8559	3342.1197	-611.2968
N+6.21	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	Top	111.6568	6.0393	21.3773	157.919	2436.205	-415.6456
N+6.21	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	Bottom	152.0963	6.0393	21.3773	157.919	3439.4007	-516.4304
N+6.21	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	Top	111.6568	-6.0393	-21.3773	-157.919	2436.205	-415.6456
N+6.21	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	Bottom	152.0963	-6.0393	-21.3773	-157.919	3294.0349	-557.4978
N+2.81	Fsx Max	Top	0	191.9815	66.1655	4326.3884	110.6914	334.4971
N+2.81	Fsx Max	Bottom	0	191.9815	66.1655	4326.3884	283.8781	824.7812
N+2.81	Fsy Max	Top	0	53.0146	195.9896	1384.3833	327.0733	92.4015
N+2.81	Fsy Max	Bottom	0	53.0146	195.9896	1384.3833	844.4707	226.8488
N+2.81	Fsx(d) Max	Top	0	153.7309	52.9826	3464.3945	88.6371	267.8516
N+2.81	Fsx(d) Max	Bottom	0	153.7309	52.9826	3464.3945	227.3179	660.4509
N+2.81	Fsy(d) Max	Top	0	42.4519	156.9405	1108.5574	261.9069	73.9913
N+2.81	Fsy(d) Max	Bottom	0	42.4519	156.9405	1108.5574	676.2176	181.6513
N+2.81	Fsx(u) Max	Top	0	85.8575	27.3946	1916.7425	45.6277	151.6399
N+2.81	Fsx(u) Max	Bottom	0	85.8575	27.3946	1916.7425	120.3421	383.9735
N+2.81	Fsy(u) Max	Top	0	25.1628	86.5266	638.1211	143.8614	44.485
N+2.81	Fsy(u) Max	Bottom	0	25.1628	86.5266	638.1211	380.7377	112.3931



Loads

Story	Load Case/Combo	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
N+2.81	1.4D	Top	579.4778	0	0	0	12387.9548	-2108.346
N+2.81	1.4D	Bottom	618.4702	0	0	0	13285.1699	-2225.3231
N+2.81	1.2D+1.6L+0.5L <sub>r</sub>	Top	600.5832	0	0	0	12759.7912	-2195.3015
N+2.81	1.2D+1.6L+0.5L <sub>r</sub>	Bottom	634.0052	0	0	0	13528.8327	-2295.5677
N+2.81	0.9D+1.0Ex Max	Top	372.5215	42.6626	14.7034	961.4196	7988.2833	-1281.0326
N+2.81	0.9D+1.0Ex Max	Bottom	397.588	42.6626	14.7034	961.4196	8603.5504	-1247.2802
N+2.81	0.9D+1.0Ex Min	Top	372.5215	-42.6626	-14.7034	-961.4196	7939.0872	-1429.6979
N+2.81	0.9D+1.0Ex Min	Bottom	397.588	-42.6626	-14.7034	-961.4196	8477.3824	-1613.8496
N+2.81	0.9D+1.0Ey Max	Top	372.5215	11.781	43.5532	307.6407	8036.3682	-1334.8316
N+2.81	0.9D+1.0Ey Max	Bottom	397.588	11.781	43.5532	307.6407	8728.1265	-1380.154
N+2.81	0.9D+1.0Ey Min	Top	372.5215	-11.781	-43.5532	-307.6407	7891.0023	-1375.8989
N+2.81	0.9D+1.0Ey Min	Bottom	397.588	-11.781	-43.5532	-307.6407	8352.8062	-1480.9757
N+2.81	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	Top	558.1062	42.6626	14.7034	961.4196	11905.5534	-1962.383
N+2.81	1.2D+1.0Ex+1.0L Max	Bottom	591.5283	42.6626	14.7034	961.4196	12713.0808	-1953.6972
N+2.81	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	Top	558.1062	-42.6626	-14.7034	-961.4196	11856.3573	-2111.0484
N+2.81	1.2D+1.0Ex+1.0L Min	Bottom	591.5283	-42.6626	-14.7034	-961.4196	12586.9128	-2320.2665
N+2.81	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	Top	558.1062	11.781	43.5532	307.6407	11953.6383	-2016.182
N+2.81	1.2D+1.0Ey+1.0L Max	Bottom	591.5283	11.781	43.5532	307.6407	12837.657	-2086.571
N+2.81	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	Top	558.1062	-11.781	-43.5532	-307.6407	11808.2724	-2057.2494
N+2.81	1.2D+1.0Ey+1.0L Min	Bottom	591.5283	-11.781	-43.5532	-307.6407	12462.3367	-2187.3927


5.3 Modal Results

Table 5.4 - Modal Participating Mass Ratios (Part 1 of 2)

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.241	0.5596	0.0014	0	0.5596	0.0014	0
Modal	2	0.219	0.1612	0.0102	0	0.7207	0.0116	0
Modal	3	0.19	0.0002	0.7675	0	0.7209	0.7791	0
Modal	4	0.097	0.2217	0.0023	0	0.9427	0.7814	0
Modal	5	0.09	0.0483	0.0556	0	0.991	0.8369	0
Modal	6	0.086	0.0054	0.1631	0	0.9963	1	0


Table 5.4 - Modal Participating Mass Ratios (Part 2 of 2)

Case	Mode	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.0006	0.2577	0.1643	0.0006	0.2577	0.1643
Modal	2	0.0043	0.0942	0.5502	0.0049	0.3519	0.7145
Modal	3	0.2839	0.0002	0.0106	0.2888	0.3521	0.7252
Modal	4	0.0072	0.5174	0.0537	0.2959	0.8695	0.7788
Modal	5	0.1794	0.1113	0.1495	0.4754	0.9808	0.9284
Modal	6	0.5246	0.0123	0.0617	1	0.9931	0.9901

<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---


## 11.11 ESTRUCTURA 5.1 HOTEL



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></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>
----------------------------------	---	--

## 11.11.1 ESPECTROS DE DISEÑO



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S</b>	<b>CONTRATO No. 937 DE 2015</b>
		“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)
<b>Aa=</b>	<b>0.15 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
<b>Av=</b>	<b>0.20 g</b>	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
<b>Ao=</b>	<b>0.18 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
<b>Fa=</b>	<b>1.20</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
<b>Fv=</b>	<b>2.10</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
<b>I=</b>	<b>1.00</b>	Coefficiente de importancia (Deriva)
<b>I=</b>	<b>1.25</b>	Coefficiente de importancia (Diseño)
<b>Tc=</b>	<b>1.12 s</b>	Periodo corto
<b>Tl=</b>	<b>3.50 s</b>	Periodo largo
<b>Sa=</b>	<b>0.563</b>	Aceleración espectral (g)
<b>T=</b>	<b>0.72</b>	Periodo de vibración (s) <b>NSR-10</b>

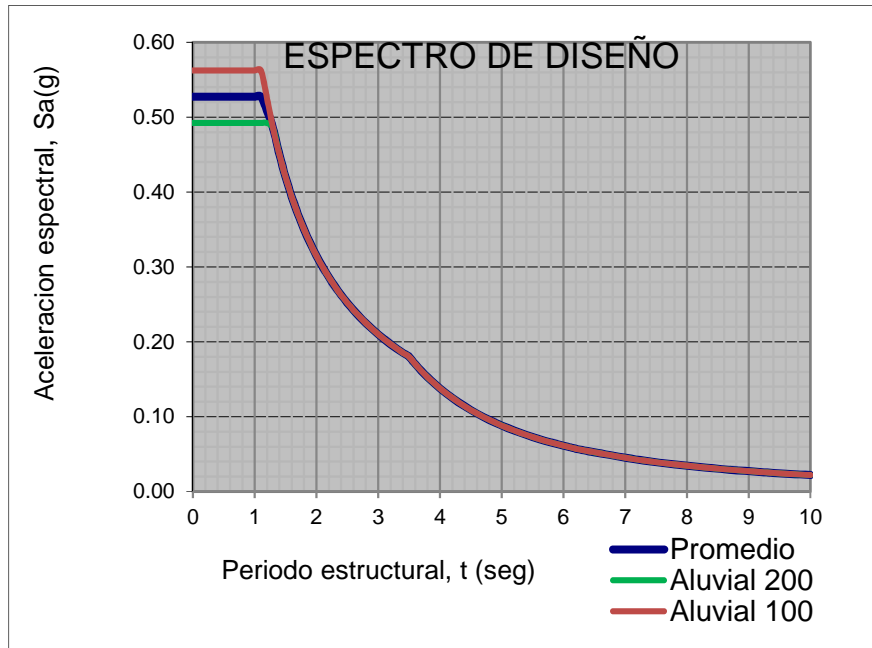
PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 200)
<b>Aa=</b>	<b>0.15 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
<b>Av=</b>	<b>0.20 g</b>	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
<b>Ao=</b>	<b>0.16 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S</b>	<b>CONTRATO No. 937 DE 2015</b>
		<p>“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”.</p>

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

$$\begin{aligned}
 &Sa = 2.5 A_a F_a I && \text{Entre } T=0 \text{ y } T=T_c \\
 &Sa = (1.2 A_v F_v I) / T && \text{Entre } T=T_c \text{ y } T=T_L \\
 &Sa = (1.2 A_v F_v T I I) / T^c && \text{Para } T > T_L
 \end{aligned}$$



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  
 $\alpha = 0.9$   
 $h_n = 14.55 \text{ m}$

$T_a = 0.52$  segundos

$$C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$$

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

$T = 0.72$  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



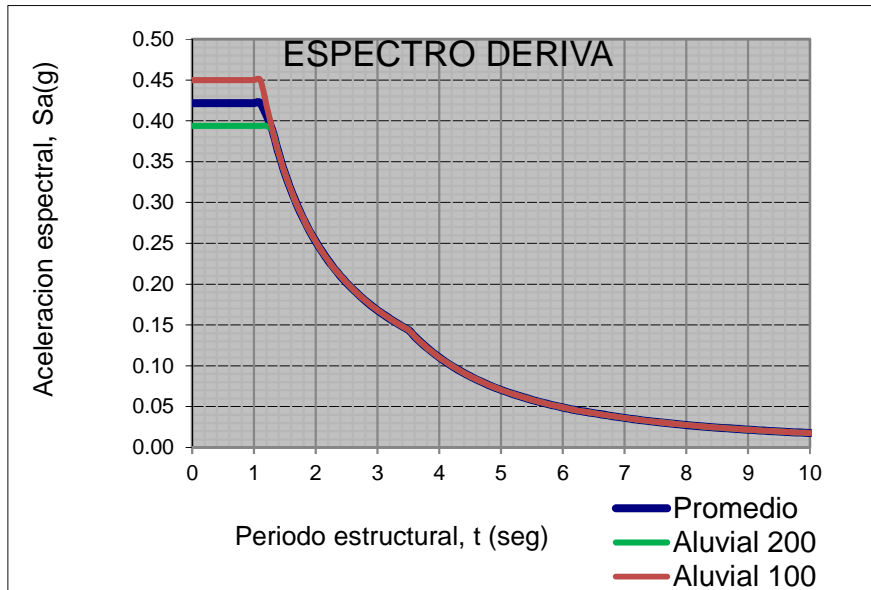
**REFORZAMIENTO  
ESTRUCTURAL**



**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



<b>DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL VULNERABILIDAD</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

ZONA: 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	Coficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
$F_v$	2.90	Coficiente 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	Coficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
$F_v$	2.90	Coficiente 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)

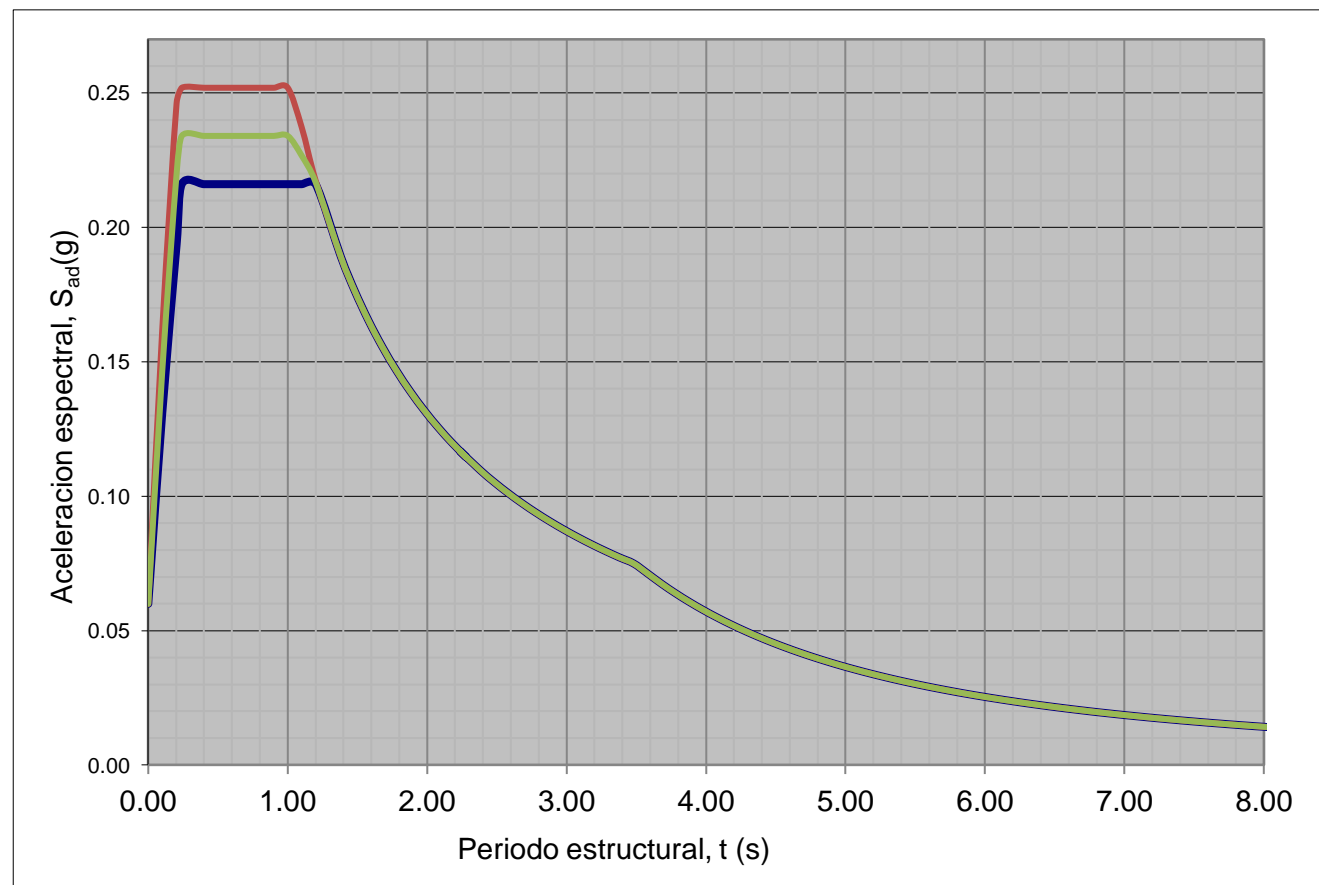
T(sg)	$S_{ad}$ (AL 200)	$S_{ad}$ (AL 100)	PROMEDIO
0.00	0.060	0.060	0.060
0.10	0.131	0.162	0.146
0.20	0.193	0.246	0.220
0.24	0.216	0.252	0.234
0.40	0.216	0.252	0.234
0.50	0.216	0.252	0.234
0.60	0.216	0.252	0.234
0.70	0.216	0.252	0.234
0.80	0.216	0.252	0.234
0.90	0.216	0.252	0.234
1.00	0.216	0.252	0.234
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

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

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

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

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



**DIAGNÓSTICO  
ESTRUCTURAL  
VULNERABILIDAD**




**Contrato No. 937 de 2015**

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”.

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

## 11.11.2 ANÁLISIS SÍSMICO



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## DESCRIPCION DEL PROYECTO

**NOMBRE DEL PROYECTO:** 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.

**ESTRUCTURA EVALUADA:** COMPLEJO PALOQUEMAO - CENTRO DE HOTELERIA

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

### PARAMETROS SISMICOS:

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: BOGOTÁ

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	
Aceleracion horizontal pico efectiva de diseño.	<b>Aa=</b>	0.150	0.150	g
Aceleracion que representa la velocidad horizontal	<b>Av=</b>	0.200	0.200	g
Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie.	<b>Ao=</b>	0.180	0.160	g
Coficiente de amplificacion que afecta la aceleracion en la zona de periodos cortos.	<b>Fa=</b>	1.200	1.050	
Coficiente de amplificacion que afecta la	<b>Fv=</b>	2.100	2.100	
Coficiente de importancia (DERIVA).	<b>I=</b>	1.000	1.000	
Coficiente de importancia (DISEÑO).	<b>I=</b>	1.250	1.250	
Periodo corto.	<b>Tc=</b>	1.120	1.280	s
Periodo largo.	<b>Tl=</b>	3.500	3.500	s
Periodo fundamental de la edificación(s)(NSR-10).	<b>Ta=</b>	2.086		s
Periodo maximo de vibracion (s)(NSR-10).	<b>T=</b>	0.160	0.160	s
Periodo de vibracion (s)(Modelo Computacional)	<b>Tx=</b>	0.741		s
Periodo de vibracion (s)(Modelo Computacional)	<b>Ty=</b>	0.942		s
Aceleracion espectral (g) Definitivo entre FHE y	<b>Sax=</b>	0.527		g
Aceleracion espectral (g) Definitivo entre FHE y	<b>Say=</b>	0.527		g

### ESPECIFICACIONES :


$f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$  Resistencia del concreto para VIGAS Y  
 $f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$  Resistencia del concreto para COLUMNAS  
 $f_y = 4200 \text{ Kgf/cm}^2$  Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.  
 $f_y = 2400 \text{ Kgf/cm}^2$  Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

### NORMAS :

El reforzamiento se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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

(Cubierta N+23.90)

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.35	x	0.50	x	10.90	x	1	=	1.91
0.40	x	0.50	x	10.90	x	2	=	4.36
0.35	x	0.50	x	10.90	x	1	=	1.91
0.40	x	0.50	x	14.80	x	1	=	2.96
0.40	x	0.50	x	3.20	x	1	=	0.64
0.50	x	0.50	x	11.47	x	1	=	2.87
0.40	x	0.50	x	15.10	x	1	=	3.02
<b>VOLUMEN TOTAL (M3) =</b>								<b>17.66</b>

**CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (Piso 7 N+21)**

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.40	x	0.60	x	10.90	x	1	=	2.62
0.55	x	0.60	x	10.90	x	4	=	14.39
0.40	x	0.60	x	14.80	x	2	=	7.10
0.55	x	0.60	x	15.10	x	1	=	4.98
<b>VOLUMEN TOTAL (M3) =</b>								<b>29.09</b>

**CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (Piso 6 N+17.81)**

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.30	x	0.60	x	13.90	x	6	=	15.01
0.35	x	0.60	x	10.90	x	2	=	4.58
0.35	x	0.60	x	6.13	x	1	=	1.29
0.45	x	0.60	x	10.90	x	1	=	2.94
0.36	x	0.60	x	8.55	x	1	=	1.85
0.55	x	0.60	x	10.90	x	1	=	3.60
0.35	x	0.60	x	14.90	x	1	=	3.13
0.45	x	0.60	x	13.82	x	1	=	3.73
0.45	x	0.60	x	36.80	x	2	=	19.87
0.45	x	0.60	x	7.50	x	1	=	2.03
0.30	x	0.60	x	3.75	x	1	=	0.68
0.50	x	0.60	x	54.30	x	1	=	16.29
0.50	x	0.60	x	38.70	x	1	=	11.61
<b>VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO =</b>								<b>86.60</b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 VOLUMEN VIGAS (Piso 5 N+14.31)**

<b>BASE (m)</b>		<b>ALTURA (m)</b>		<b>LONGITUD (m)</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
0.30	x	0.60	x	13.90	x	6	=	15.01
0.35	x	0.60	x	10.90	x	2	=	4.58
0.35	x	0.60	x	6.13	x	1	=	1.29
0.45	x	0.60	x	10.90	x	1	=	2.94
0.40	x	0.60	x	8.55	x	1	=	2.05
0.55	x	0.60	x	10.90	x	1	=	3.60
0.35	x	0.60	x	15.22	x	1	=	3.20
0.45	x	0.60	x	13.82	x	1	=	3.73
0.45	x	0.60	x	36.80	x	2	=	19.87
0.45	x	0.60	x	7.50	x	1	=	2.03
0.30	x	0.60	x	3.75	x	1	=	0.68
0.50	x	0.60	x	52.30	x	1	=	15.69
0.50	x	0.60	x	36.80	x	1	=	11.04

**VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 85.70**

**CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (Piso 4 N+10.80)**

<b>BASE (m)</b>		<b>ALTURA (m)</b>		<b>LONGITUD (m)</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
0.30	x	0.60	x	14.50	x	6	=	15.66
0.35	x	0.60	x	11.10	x	2	=	4.66
0.35	x	0.60	x	6.13	x	1	=	1.29
0.45	x	0.60	x	11.10	x	1	=	3.00
0.40	x	0.60	x	8.55	x	1	=	2.05
0.55	x	0.60	x	11.10	x	1	=	3.66
0.35	x	0.60	x	15.22	x	1	=	3.20
0.45	x	0.60	x	13.82	x	1	=	3.73
0.45	x	0.60	x	36.80	x	2	=	19.87
0.45	x	0.60	x	7.50	x	1	=	2.03
0.30	x	0.60	x	3.75	x	1	=	0.68
0.50	x	0.60	x	52.30	x	1	=	15.69
0.50	x	0.45	x	36.80	x	1	=	8.28

**VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 83.79**

**CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (Piso 3 N+7.35)**

<b>BASE (m)</b>		<b>ALTURA (m)</b>		<b>LONGITUD (m)</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
0.35	x	0.60	x	13.50	x	6	=	17.01
0.35	x	0.60	x	10.90	x	2	=	4.58
0.35	x	0.60	x	6.13	x	1	=	1.29
0.45	x	0.60	x	10.90	x	1	=	2.94
0.50	x	0.60	x	8.55	x	1	=	2.57
0.45	x	0.60	x	17.65	x	1	=	4.77
0.35	x	0.60	x	14.90	x	1	=	3.13
0.45	x	0.60	x	13.82	x	1	=	3.73
0.45	x	0.60	x	34.80	x	1	=	9.40
0.45	x	0.60	x	45.00	x	1	=	12.15
0.30	x	0.60	x	3.75	x	1	=	0.68
0.55	x	0.60	x	47.00	x	1	=	15.51
0.50	x	0.60	x	34.80	x	1	=	10.44

**VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 88.18**





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 VOLUMEN VIGAS (Piso 2 N+3.40)**

<b>BASE (m)</b>		<b>ALTURA (m)</b>		<b>LONGITUD (m)</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
0.45	x	0.60	x	13.90	x	1	=	3.75
0.45	x	0.60	x	13.50	x	4	=	14.58
0.50	x	0.60	x	13.50	x	1	=	4.05
0.35	x	0.60	x	10.90	x	2	=	4.58
0.35	x	0.60	x	6.13	x	1	=	1.29
0.45	x	0.60	x	10.90	x	1	=	2.94
0.75	x	0.60	x	8.55	x	1	=	3.85
0.55	x	0.60	x	14.90	x	1	=	4.92
0.35	x	0.60	x	14.80	x	1	=	3.11
0.55	x	0.60	x	34.80	x	1	=	11.48
0.45	x	0.60	x	13.82	x	1	=	3.73
0.55	x	0.60	x	43.00	x	1	=	14.19
0.30	x	0.60	x	3.75	x	1	=	0.68
0.40	x	0.60	x	40.00	x	1	=	9.60
0.40	x	0.60	x	34.80	x	1	=	8.35

**VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 91.10**

**CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (Piso 1 N+0.00)**

<b>BASE (m)</b>		<b>ALTURA (m)</b>		<b>LONGITUD (m)</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
0.45	x	0.60	x	13.20	x	1	=	3.56
0.55	x	0.60	x	13.20	x	2	=	8.71
0.50	x	0.60	x	13.20	x	3	=	11.88
0.35	x	0.60	x	10.50	x	2	=	4.41
0.35	x	0.60	x	6.13	x	1	=	1.29
0.45	x	0.60	x	10.30	x	1	=	2.78
0.70	x	0.60	x	8.55	x	1	=	3.59
0.55	x	0.60	x	17.65	x	1	=	5.82
0.35	x	0.60	x	14.70	x	1	=	3.09
0.75	x	0.60	x	33.80	x	1	=	15.21
0.75	x	0.60	x	42.50	x	1	=	19.13
0.40	x	0.60	x	13.60	x	1	=	3.26
0.30	x	0.60	x	3.75	x	1	=	0.68
0.40	x	0.60	x	42.50	x	1	=	10.20
0.40	x	0.60	x	33.80	x	1	=	8.11

**VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 101.72**



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 Y MUROS**

### **VOLUMEN COLUMNAS (Piso 7 N+21)**

<b>BASE (m)</b>		<b>ALTURA (m)</b>		<b>LONGITUD (m)</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
0.40	x	0.25	x	2.95	x	4	=	1.18
0.40	x	0.40	x	2.95	x	2	=	0.94
0.40	x	0.30	x	2.95	x	2	=	0.71
0.40	x	0.35	x	2.95	x	1	=	0.41
0.35	x	0.40	x	2.95	x	3	=	1.24
<b>VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO =</b>								<b>4.48</b>


### **VOLUMEN COLUMNAS (Piso 6 N+17.81)**

0.40	x	0.30	x	3.18	x	2	=	0.76
0.40	x	0.50	x	3.18	x	2	=	1.27
0.40	x	0.40	x	3.18	x	3	=	1.53
0.50	x	0.30	x	3.18	x	1	=	0.48
0.35	x	0.50	x	3.18	x	1	=	0.56
0.35	x	0.60	x	3.18	x	2	=	1.34
0.40	x	0.25	x	3.18	x	1	=	0.32
<b>VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO =</b>								<b>6.25</b>

### **VOLUMEN COLUMNAS (Piso 5 N+14.31)**

0.40	x	0.35	x	3.50	x	1	=	0.49
0.40	x	0.60	x	3.50	x	1	=	0.84
0.40	x	0.50	x	3.50	x	3	=	2.10
0.60	x	0.45	x	3.50	x	2	=	1.89
0.40	x	0.60	x	3.50	x	1	=	0.84
1.50	x	0.40	x	3.50	x	1	=	2.10
COLUMNA ESQUINAS	x	0.51	x	3.50	x	3	=	5.30
0.40	x	0.40	x	3.50	x	1	=	0.56
0.35	x	0.80	x	3.50	x	1	=	0.98
0.35	x	1.00	x	3.50	x	1	=	1.23
0.35	x	0.30	x	3.50	x	53	=	19.48
0.50	x	0.35	x	3.50	x	11	=	6.74
0.60	x	0.50	x	3.50	x	1	=	1.05
<b>VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO =</b>								<b>43.59</b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 (Piso 4 N+10.80)**

0.40	x	0.35	x	3.50	x	1	=	0.49
0.40	x	0.70	x	3.50	x	1	=	0.98
0.40	x	0.60	x	3.50	x	2	=	1.68
0.45	x	0.80	x	3.50	x	1	=	1.26
0.40	x	0.70	x	3.50	x	1	=	0.98
1.65	x	0.40	X	3.50	x	1	=	2.31
COLUMNA ESQUINAS	x	0.51	x	3.50	x	3	=	5.30
0.40	x	0.50	x	3.50	x	1	=	0.70
0.40	x	0.70	x	3.50	x	1	=	0.98
0.40	x	1.00	x	3.50	x	2	=	2.80
0.40	x	0.35	x	3.50	x	53	=	25.97
0.40	x	0.35	x	3.50	x	11	=	5.39
0.40	x	0.60	x	3.50	x	1	=	0.84
0.40	x	0.60	x	3.50	x	1	=	0.84

**VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 50.52**

**VOLUMEN COLUMNAS (Piso 3 N+7.35)**

0.40	x	0.40	x	3.46	x	1	=	0.55
0.40	x	0.80	x	3.46	x	3	=	3.32
0.40	x	0.60	x	3.46	x	2	=	1.66
0.50	x	0.90	x	3.46	x	1	=	1.56
COLUMNA ESQUINAS	x	0.51	x	3.46	x	3	=	5.24
1.65	x	0.40		3.46		1		1.38
0.35	x	1.00	x	3.46	x	2	=	2.42
0.75		0.25		3.46		1		0.65
0.35	x	0.40	x	3.46	x	53	=	25.67
0.35	x	0.35	x	3.46	x	11	=	4.66
0.35	x	0.50	x	3.46	x	1	=	0.61
0.75	x	0.40	x	3.46	x	1	=	1.04

**VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 48.77**

**VOLUMEN COLUMNAS (Piso 2 N+3.40)**

0.40	x	0.30	x	3.95	x	1	=	0.47
0.40	x	0.40	x	3.95	x	1	=	0.63
0.40	x	0.80	x	3.95	x	2	=	2.53
0.40	x	0.60	x	3.95	x	1	=	0.95
0.50	x	1.00	x	3.95	x	1	=	1.98
0.40	x	0.90	x	3.95	x	2	=	2.84
1.65	x	0.40	x	3.95	x	1	=	2.61
COLUMNA ESQUINAS	x	0.51	x	3.95	x	3	=	5.98
0.40	x	0.70	x	3.95	x	1	=	2.77
0.30	x	1.00	x	3.95	x	2	=	2.37
0.35	x	0.40	x	3.95	x	53	=	29.31
0.75	x	0.35	x	3.95	x	11	=	11.41
0.75	x	0.50	x	3.95	x	1	=	1.48
0.50	x	0.60	x	3.95	x	1	=	1.19

**VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 66.51**



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 (Piso 1 N+0.00)**

0.40	x	0.40	x	3.40	x	1	=	0.54
0.40	x	0.50	x	3.40	x	1	=	0.68
0.40	x	0.80	x	3.40	x	1	=	1.09
0.40	x	0.60	x	3.40	x	1	=	0.82
0.50	x	1.10	x	3.40	x	1	=	1.87
0.50	x	1.00	x	3.40	x	1	=	1.70
1.65	x	0.40	x	3.40	x	1	=	2.24
COLUMNA ESQUINAS	x	0.51	x	3.40	x	3	=	5.15
0.40	x	0.70	x	3.40	x	1	=	2.38
0.40	x	1.00	x	3.40	x	1	=	1.36
0.35	x	1.00	x	3.40	x	2	=	2.38
1.05	x	0.25	x	3.40	x	1	=	0.89
0.50	x	0.60	x	3.40	x	1	=	1.02
85.00	x	0.35	x	3.40	x	1	=	101.15
0.75	x	0.60	x	3.40	x	1	=	1.53
0.55	x	0.60	x	3.40	x	1	=	1.12
0.40	x	0.60	x	3.40	x	8	=	6.53
0.85	x	0.35	x	3.40	x	10	=	10.12
<b>VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO =</b>								<b>142.57</b>

**VOLUMEN COLUMNAS (SOTANO 1 N-2.90)**

1.20	x	0.25	x	2.90	x	1	=	0.87
0.30	x	0.50	x	2.90	x	1	=	0.44
0.30	x	1.00	x	2.90	x	3	=	2.61
0.30	x	0.60	x	2.90	x	1	=	0.52
1.20	x	0.40	x	2.90	x	1	=	1.39
1.50	x	0.40	x	2.90	x	1	=	1.74
1.30	x	0.90	x	2.90	x	3	=	10.19
0.30	x	0.70	x	2.90	x	1	=	2.03
0.20	x	1.00	x	2.90	x	2	=	1.16
0.90	x	0.30	x	2.90	x	1	=	0.78
0.35	x	0.60	x	2.90	x	11	=	6.70
0.80	x	0.35	x	2.90	x	9	=	7.31
0.60	x	0.60	x	2.90	x	1	=	1.04
0.40	x	0.60	x	2.90	x	1	=	0.70
<b>VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO =</b>								<b>37.48</b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 : (Cubierta N+23.90)**

$$\text{Volumen Vigas concreto} = 17.66 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas concreto} = 0.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de cubierta} = 168.94 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas concreto} = \frac{17.66 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{168.94} = 0.105 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas concreto} = \frac{0.00 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{168.94} = 0.000 \text{ T/m}^2$$

#### VIGAS Y COLUMNAS

**NIVEL : (Piso 7 N+21)**

$$\text{Volumen Vigas} = 29.09 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 4.48 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Piso 7} = 168.90 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{29.09 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{168.90} = 0.413 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{4.48 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{168.90} = 0.064 \text{ T/m}^2$$

#### VIGAS Y COLUMNAS

**NIVEL : (Piso 6 N+17.81)**

$$\text{Volumen Vigas} = 86.60 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 6.25 \text{ m}^3$$


$$\text{Área de losa Piso 6} = 795.36 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{86.60 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{795.36} = 0.261 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{6.25 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{795.36} = 0.019 \text{ T/m}^2$$





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**VIGAS Y COLUMNAS**

**NIVEL : (Piso 5 N+14.31)**

$$\text{Volumen Vigas} = 85.70 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 43.59 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Piso 5} = 795.36 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{85.70 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{795.36} = 0.259 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{43.59 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{795.36} = 0.132 \text{ T/m}^2$$

**VIGAS Y COLUMNAS**

**NIVEL : (Piso 4 N+10.80)**

$$\text{Volumen Vigas} = 83.79 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 50.52 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Piso 4} = 797.66 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{83.79 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{797.66} = 0.252 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{50.52 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{797.66} = 0.152 \text{ T/m}^2$$

**VIGAS Y COLUMNAS**

**NIVEL : (Piso 3 N+7.35)**

$$\text{Volumen Vigas} = 88.18 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 48.77 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Piso 3} = 850.72 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{88.18 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{850.72} = 0.249 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{48.77 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{850.72} = 0.138 \text{ T/m}^2$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**VIGAS Y COLUMNAS**

**NIVEL : (Piso 2 N+3.40)**

$$\text{Volumen Vigas} = 91.10 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 66.51 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Piso 2} = 850.72 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{91.10 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{850.72} = 0.257 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{66.51 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{850.72} = 0.188 \text{ T/m}^2$$

**VIGAS Y COLUMNAS**

**NIVEL : (Piso 1 N+0.00)**

$$\text{Volumen Vigas} = 101.72 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 142.57 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Piso 1} = 740.30 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{101.72 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{740.30} = 0.330 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{142.57 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{740.30} = 0.462 \text{ T/m}^2$$

**VIGAS Y COLUMNAS**

**NIVEL : (SOTANO 1 N-2.90)**

$$\text{Volumen Vigas} = 0.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 37.48 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Sotano 1} = 913.07 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{0.00 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{913.07} = 0.000 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{37.48 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{913.07} = 0.099 \text{ T/m}^2$$

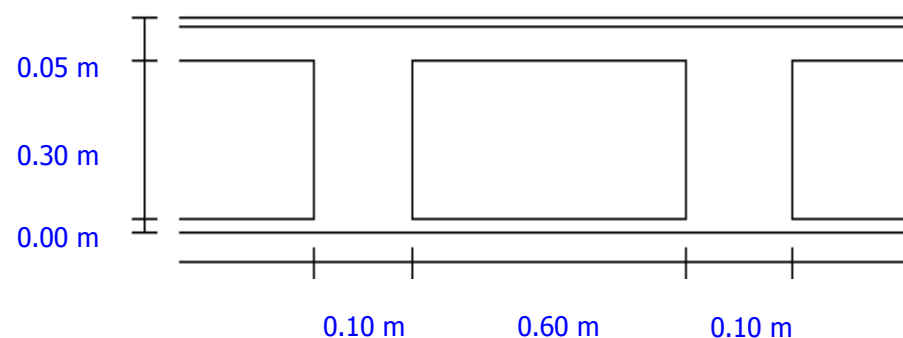




<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano 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 : **(Cubierta N+23.90)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	$\frac{0.30 \times 0.10}{0.70}$	×	2.40	=	0.206	T/m <sup>2</sup>
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>0.536</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V.</b>	<b>0.200</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

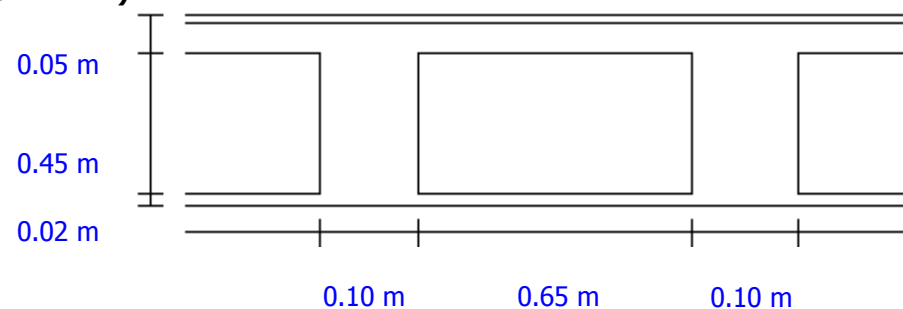
$$\text{C.U.} = 1.2 \text{ C.M.} + 1.6 \text{ C.V.}$$

$$\text{C.U.} = 0.96 \text{ T/m}^2$$

$\rho$ Vigas	=	0.105	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.000	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.105	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>0.840</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>0.640</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

NIVEL : **(Piso 7 N+21)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	$\frac{0.45 \times 0.10}{1.44}$	×	2.40	=	0.150	T/m <sup>2</sup>
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>0.688</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.M. cuarto maquinas</b>	<b>0.450</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V.</b>	<b>0.200</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

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

$$\text{C.U.} = 1.55 \text{ T/m}^2$$

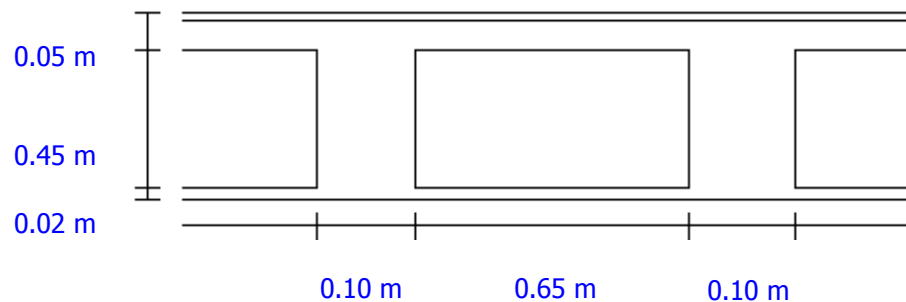
$\rho$ Vigas	=	0.413	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.064	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.477	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.615</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>1.165</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 : **(Piso 6 N+17.81)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	0.45	×	0.10	×	2.40	= 0.150 T/m <sup>2</sup>
				1.44			
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>= 0.688</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V.</b>	<b>= 0.200</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

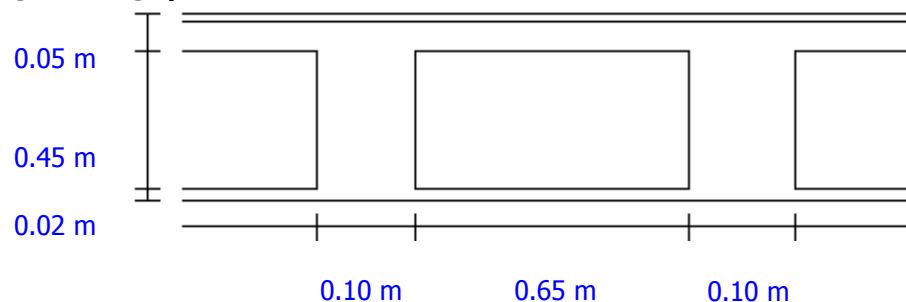
$$\text{C.U.} = 1.2 \text{ C.M.} + 1.6 \text{ C.V.}$$

$$\text{C.U.} = 1.15 \text{ T/m}^2$$

$\rho$ Vigas	=	0.261	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.019	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.280	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.168</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>0.968</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

NIVEL : **(Piso 5 N+14.31)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	0.45	×	0.10	×	2.40	= 0.150 T/m <sup>2</sup>
				1.44			
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>= 0.688</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V. HOT</b>	<b>= 0.180</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

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

$$\text{C.U.} = 1.11 \text{ T/m}^2$$

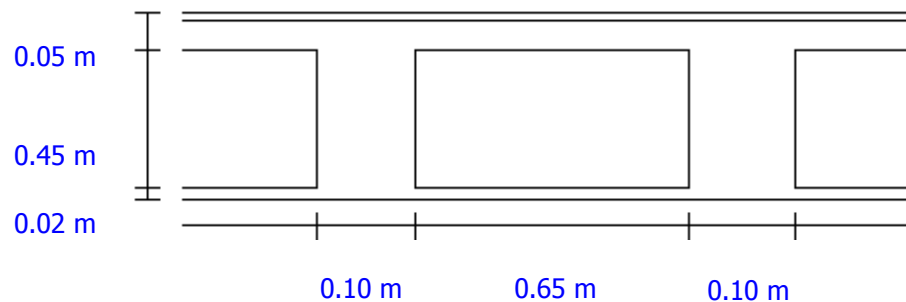
$\rho$ Vigas	=	0.259	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.132	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.390	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.258</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>1.078</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 : **(Piso 4 N+10.80)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	0.45	×	0.10	×	2.40	= 0.150 T/m <sup>2</sup>
				1.44			
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>= 0.688</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V.</b>	<b>= 0.200</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V. BIBLIOTECA</b>	<b>= 0.700</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

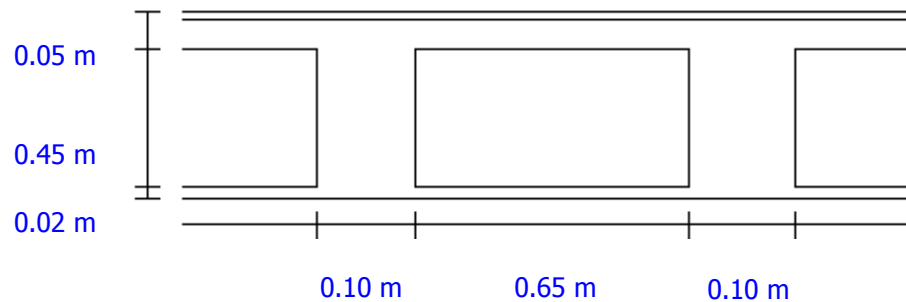
$$\text{C.U.} = 1.2 \text{ C.M.} + 1.6 \text{ C.V.}$$

$$\text{C.U.} = 1.15 \text{ T/m}^2$$

$\rho$ Vigas	=	0.252	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.152	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.404	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.292</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>1.092</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

NIVEL : **(Piso 3 N+7.35)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	0.45	×	0.10	×	2.40	= 0.150 T/m <sup>2</sup>
				1.44			
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Aulas	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>= 0.688</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V.</b>	<b>= 0.250</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

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

$$\text{C.U.} = 0.83 \text{ T/m}^2$$

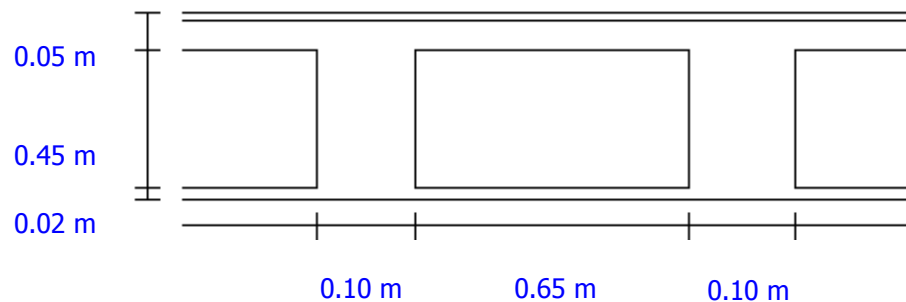
$\rho$ Vigas	=	0.249	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.138	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.386	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.324</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>1.074</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 : **(Piso 2 N+3.40)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	0.45	×	0.10	×	2.40	= 0.150 T/m <sup>2</sup>
				1.44			
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>= 0.688</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V.</b>	<b>= 0.250</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

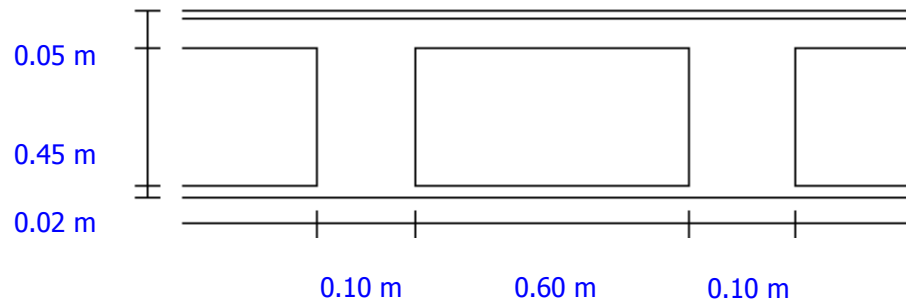
$$\text{C.U.} = 1.2 \text{ C.M.} + 1.6 \text{ C.V.}$$

$$\text{C.U.} = 1.23 \text{ T/m}^2$$

$\rho$ Vigas	=	0.257	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.188	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.445	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.383</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>1.133</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

NIVEL : **(Piso 1 N+0.00)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	0.45	×	0.10	×	2.40	= 0.150 T/m <sup>2</sup>
				1.44			
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>= 0.688</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V.</b>	<b>= 0.250</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

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

$$\text{C.U.} = 1.23 \text{ T/m}^2$$

$\rho$ Vigas	=	0.330	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.462	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col + $\rho$ Muros	=	0.792	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.730</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>1.480</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>




<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :           **(SOTANO 1 N-2.90)**

$\rho$ Vigas	=	0.000	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.099	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col + $\rho$ Muros	=	0.099	T/m <sup>2</sup>
<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>0.099</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>0.099</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :**

<b>PISO</b>	<b>Area [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Carga Muerta [T/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Masa [T s<sup>2</sup>/m]</b>
(Cubierta N+23.90)	168.94	<b>0.640</b>	11.03
(Piso 7 N+21)	168.90	<b>1.165</b>	20.06
(Piso 6 N+17.81)	795.36	<b>0.968</b>	78.50
(Piso 5 N+14.31)	795.36	<b>1.078</b>	87.41
(Piso 4 N+10.80)	797.66	<b>1.092</b>	88.80
(Piso 3 N+7.35)	850.72	<b>1.074</b>	93.17
(Piso 2 N+3.40)	850.72	<b>1.133</b>	98.22
(Piso 1 N+0.00)	740.30	<b>1.480</b>	111.69
(SOTANO 1 N-2.90)	913.07	<b>0.099</b>	9.17

### **ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE**

#### **A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES**

A) **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: base

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

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,  $k = 2.0$ .



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(Cubierta N+23.90)	108.17		26.59	812.81	0.05	156.45	26.59
		2.95					
(Piso 7 N+21)	196.78		23.64	1267.48	0.08	243.97	23.64
		3.18					
(Piso 6 N+17.81)	770.04		20.46	4104.11	0.26	789.98	20.46
		3.50					
(Piso 5 N+14.31)	857.51		16.96	3573.87	0.23	687.92	16.96
		3.50					
(Piso 4 N+10.80)	871.14		13.46	2681.69	0.17	516.19	13.46
		3.46					
(Piso 3 N+7.35)	913.97		10.00	1905.88	0.12	366.85	10.00
		3.85					
(Piso 2 N+3.40)	963.55		6.15	1062.39	0.07	204.50	6.15
		3.30					
(Piso 1 N+0.00)	1,095.63		2.85	440.78	0.03	84.84	2.85
		2.85					
(SOTANO 1 N-2.90)	89.95		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	5,866.74 T	15849.00	3050.70
----------------------------	------------	----------	---------

Ct = 0.047  
 hn = 26.59 m  
 Ta = 0.900 s

T = Cu\*Ta  
 Cu = 1.75-1.2AvFv  
 Cu = 1.25  
**T = 1.122**

Sa = 0.520 g  
 K = 1.31

#### Cortante sísmico en la base

Sax = 0.520 g Definitivo entre FH y Análisis modal


Vsx = 3,050.70 T (Vs = Sa×Westructura)

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

$$(Ta = Ct hn^{0.9})$$





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	C <sub>vy</sub>	F <sub>y</sub>	NIVEL
(Cubierta N+23.90)	108.17		26.59	812.81	0.05	156.45	26.59
		2.95					
(Piso 7 N+21)	196.78		23.64	1267.48	0.08	243.97	23.64
		3.18					
(Piso 6 N+17.81)	770.04		20.46	4104.11	0.26	789.98	20.46
		3.50					
(Piso 5 N+14.31)	857.51		16.96	3573.87	0.23	687.92	16.96
		3.50					
(Piso 4 N+10.80)	871.14		13.46	2681.69	0.17	516.19	13.46
		3.46					
(Piso 3 N+7.35)	913.97		10.00	1905.88	0.12	366.85	10.00
		3.85					
(Piso 2 N+3.40)	963.55		6.15	1062.39	0.07	204.50	6.15
		3.30					
(Piso 1 N+0.00)	1,095.63		2.85	440.78	0.03	84.84	2.85
		2.85					
(SOTANO 1 N-2.90)	89.95		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	5,866.74 T	15849.00	3050.70
----------------------------	------------	----------	---------

Ct = 0.047  
 hn = 26.59 m  
 Ta = 0.900 s

T = Cu \* Ta  
 Cu = 1.75 - 1.2AvFv  
 Cu = 1.25  
**T = 1.122**

Sa = 0.520 g  
 K = 1.31

#### Cortante sísmico en la base

Say = 0.520 g Definitivo entre FH y Análisis modal

Vsy = 3,050.70 T (Vs = Sa × Westructura)

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

$$(Ta = Ct hn^{0.9})$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 = **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 = 3,136.47 T > 0.90 Vs = 2,745.63 T **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

Vty = 2,847.32 T > 0.90 Vs = 2,745.63 T **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

**PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL**

Tx = 0.741 s  
Sax = 0.527 s

Ty = 0.942 s  
Say = 0.527 s

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal1	Acceleration	UX	99.99	96.59
Modal1	Acceleration	UY	100	98.8
Modal1	Acceleration	UZ	0	0

Mode	Period sec	UX	UY
1	0.942	1.53E-06	0.5778
2	0.741	0.6797	0.0069
3	0.69	0.0368	0.117
4	0.356	0.002	0.0677
5	0.342	0.0257	0.005
6	0.233	9.93E-06	0.0802
7	0.218	0.1183	0.0014
8	0.176	0.0123	0.0132
9	0.148	0.0002	0.0431
10	0.128	0.0051	0.0042
11	0.122	0.0379	0.0027
12	0.106	0.0026	0.0135
13	0.089	0.0029	0.0091
14	0.086	0.021	0.0049
15	0.069	0.0091	0.0058
16	0.063	0	0.0071
17	0.053	0.012	0.0012
18	0.051	0.0003	0.0274




<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

TABLE: Base Reactions		
Load	FX	FY
Case/Combo	tonf	tonf
SYDIS Max	970.3392	2676.88
SXDIS Max	3027.539	819.4735

***CORTANTE DINAMICO EN LA BASE***

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 3,027.53 \text{ T}$$

$$F2 = 819.47 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vtx = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 3,136.47 \text{ T}}$$


Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 970.34 \text{ T}$$

$$F2 = 2,676.88 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vty = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 2,847.32 \text{ T}}$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :**

<b>PISO</b>	<b>Area [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Carga Muerta [T/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Masa [T s<sup>2</sup>/m]</b>	
(Cubierta N+23.90)	168.94	<b>0.640</b>	11.03	108.166
(Piso 7 N+21)	168.90	<b>1.165</b>	20.06	196.783
(Piso 6 N+17.81)	795.36	<b>0.968</b>	78.50	770.036
(Piso 5 N+14.31)	795.36	<b>1.078</b>	87.41	857.507
(Piso 4 N+10.80)	797.66	<b>1.092</b>	88.80	871.142
(Piso 3 N+7.35)	850.72	<b>1.074</b>	93.17	913.973
(Piso 2 N+3.40)	850.72	<b>1.133</b>	98.22	963.546
(Piso 1 N+0.00)	740.30	<b>1.480</b>	111.69	1095.63
(SOTANO 1 N-2.90)	913.07	<b>0.099</b>	9.17	89.9519

### **ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE**

#### **A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES**

A) 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: base

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

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,  $k = 2.0$ .



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(Cubierta N+23.90)	108.17		26.59	812.81	0.05	126.97	26.59
		2.95					
(Piso 7 N+21)	196.78		23.64	1267.48	0.08	197.99	23.64
		3.18					
(Piso 6 N+17.81)	770.04		20.46	4104.11	0.26	641.10	20.46
		3.50					
(Piso 5 N+14.31)	857.51		16.96	3573.87	0.23	558.27	16.96
		3.50					
(Piso 4 N+10.80)	871.14		13.46	2681.69	0.17	418.90	13.46
		3.46					
(Piso 3 N+7.35)	913.97		10.00	1905.88	0.12	297.72	10.00
		3.85					
(Piso 2 N+3.40)	963.55		6.15	1062.39	0.07	165.96	6.15
		3.30					
(Piso 1 N+0.00)	1,095.63		2.85	440.78	0.03	68.85	2.85
		2.85					
(SOTANO 1 N-2.90)	89.95		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	5,866.74 T	15849.00	2475.76
----------------------------	------------	----------	---------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 26.59$  m  
 $T_a = 0.900$  s

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 1.122$

$S_a = 0.422$  g  
 $K = 1.31$

#### Cortante sísmico en la base

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


$V_{sx} = 2,475.76$  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 .

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





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	C <sub>vy</sub>	F <sub>y</sub>	NIVEL
(Cubierta N+23.90)	108.17		26.59	812.81	0.05	126.97	26.59
		2.95					
(Piso 7 N+21)	196.78		23.64	1267.48	0.08	197.99	23.64
		3.18					
(Piso 6 N+17.81)	770.04		20.46	4104.11	0.26	641.10	20.46
		3.50					
(Piso 5 N+14.31)	857.51		16.96	3573.87	0.23	558.27	16.96
		3.50					
(Piso 4 N+10.80)	871.14		13.46	2681.69	0.17	418.90	13.46
		3.46					
(Piso 3 N+7.35)	913.97		10.00	1905.88	0.12	297.72	10.00
		3.85					
(Piso 2 N+3.40)	963.55		6.15	1062.39	0.07	165.96	6.15
		3.30					
(Piso 1 N+0.00)	1,095.63		2.85	440.78	0.03	68.85	2.85
		2.85					
(SOTANO 1 N-2.90)	89.95		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	5,866.74 T	15849.00	2475.76
----------------------------	------------	----------	---------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 27.40 \quad m$   
 $T_a = 0.925 \quad s$

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 1.152$

$S_a = 0.422 \quad g$   
 $K = 1.33$

#### Cortante sísmico en la base

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

$V_{sy} = 2,475.76 \quad T$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )

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

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 = **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 :**

$V_{tx} = 2,511.57 \text{ T} > 0.90 V_s = 2,228.19 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 2,280.02 \text{ T} > 0.90 V_s = 2,228.19 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

### **PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL**

$T_x = 0.741 \text{ s}$   
 $S_{ax} = 0.422 \text{ s}$

$T_y = 0.942 \text{ s}$   
 $S_{ay} = 0.422 \text{ s}$

<b>TABLE: Modal Load Participation Ratios</b>				
Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal1	Acceleration	UX	99.99	96.59
Modal1	Acceleration	UY	100	98.8
Modal1	Acceleration	UZ	0	0

<b>TABLE: Modal Participating Mass Ratios</b>			
Mode	Period sec	UX	UY
1	0.942	1.53E-06	0.5778
2	0.741	0.6797	0.0069
3	0.69	0.0368	0.117
4	0.356	0.002	0.0677
5	0.342	0.0257	0.005
6	0.233	9.93E-06	0.0802
7	0.218	0.1183	0.0014
8	0.176	0.0123	0.0132
9	0.148	0.0002	0.0431
10	0.128	0.0051	0.0042
11	0.122	0.0379	0.0027
12	0.106	0.0026	0.0135
13	0.089	0.0029	0.0091
14	0.086	0.021	0.0049
15	0.069	0.0091	0.0058
16	0.063	0	0.0071
17	0.053	0.012	0.0012
18	0.051	0.0003	0.0274






<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

TABLE: Base Reactions		
Load	FX	FY
Case/Combo	tonf	tonf
SXDER Max	2424.329	656.2008
SYDER Max	777.0079	2143.536

**CORTANTE DINAMICO EN LA BASE**

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 2,424.33 \text{ T}$$

$$F2 = 656.20 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vtx = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 2,511.57 \text{ T}}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 777.01 \text{ T}$$

$$F2 = 2,143.54 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vty = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 2,280.02 \text{ T}}$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	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 <sub>f</sub>	
<b>Z-1</b>									
<b>PORTICO EJE 1</b>	PISO 6	3.5	0.10000	0.04244	0.88	3.50	O.K.	0.25	O.K.
	PISO 5	3.50	0.10000	0.03369	0.90	3.50	O.K.	0.26	O.K.
	PISO 4	3.45	0.10000	0.02466	2.80	3.45	O.K.	0.81	O.K.
	PISO 3	3.95	0.04319	0.01572	2.36	3.95	O.K.	0.60	O.K.
	PISO 2	3.40	0.02129	0.00687	1.61	3.40	O.K.	0.47	O.K.
	PISO 1	2.90	0.00608	0.00171	0.63	2.90	O.K.	0.22	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-1</b>									
<b>PORTICO EJE 1</b>	PISO 6	3.5	0.10000	0.04244	0.88	3.50	O.K.	0.25	O.K.
	PISO 5	3.50	0.10000	0.03369	0.90	3.50	O.K.	0.26	O.K.
	PISO 4	3.45	0.10000	0.02466	2.75	3.45	O.K.	0.80	O.K.
	PISO 3	3.95	0.04381	0.01572	2.42	3.95	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 2	3.40	0.02125	0.00687	1.61	3.40	O.K.	0.47	O.K.
	PISO 1	2.90	0.00598	0.00171	0.62	2.90	O.K.	0.21	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>U-10</b>									
<b>PORTICO EJE 10</b>	CUBIERTA	2.95	0.10000	0.10000	0.00	2.95	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 7	3.18	0.10000	0.10000	0.00	3.18	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 6	3.50	0.10000	0.10000	0.00	3.50	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 5	3.50	0.10000	0.10000	2.77	3.50	O.K.	0.79	O.K.
	PISO 4	3.46	0.10000	0.03943	2.59	3.46	O.K.	0.75	O.K.
	PISO 3	3.85	0.04340	0.02599	2.65	3.85	O.K.	0.69	O.K.
	PISO 2	3.30	0.02121	0.01155	1.75	3.30	O.K.	0.53	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00601	0.00297	0.67	2.85	O.K.	0.24	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>O-10</b>									
<b>PORTICO EJE 10</b>	CUBIERTA	2.95	0.10000	0.10000	0.00	2.95	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 7	3.18	0.10000	0.10000	0.00	3.18	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 6	3.50	0.10000	0.10000	0.00	3.50	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 5	3.50	0.10000	0.10000	2.96	3.50	O.K.	0.85	O.K.
	PISO 4	3.46	0.10000	0.03943	3.13	3.46	O.K.	0.90	O.K.
	PISO 3	3.85	0.04433	0.02599	2.71	3.85	O.K.	0.70	O.K.
	PISO 2	3.30	0.02135	0.01155	1.76	3.30	O.K.	0.53	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00597	0.00297	0.67	2.85	O.K.	0.23	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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<sub>f</sub> = Índice 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 <sub>f</sub>	
<b>Z-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.10000	0.04233	0.87	3.50	O.K.	0.25	O.K.
	PISO 5	3.50	0.10000	0.03361	0.90	3.50	O.K.	0.26	O.K.
	PISO 4	3.46	0.10000	0.02461	2.05	3.46	O.K.	0.59	O.K.
	PISO 3	3.85	0.04303	0.01569	2.35	3.85	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 2	3.30	0.02121	0.00686	1.60	3.30	O.K.	0.48	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00606	0.00170	0.63	2.85	O.K.	0.22	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.10000	0.04233	0.87	3.50	O.K.	0.25	O.K.
	PISO 5	3.50	0.10000	0.03361	0.90	3.50	O.K.	0.26	O.K.
	PISO 4	3.46	0.10000	0.02461	2.83	3.46	O.K.	0.82	O.K.
	PISO 3	3.85	0.04361	0.01569	2.41	3.85	O.K.	0.63	O.K.
	PISO 2	3.30	0.02117	0.00686	1.61	3.30	O.K.	0.49	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00596	0.00170	0.62	2.85	O.K.	0.22	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>U-10</b>									
<b>PORTICO EJE 10</b>	CUBIERTA	2.95	0.10000	0.10000	0.00	2.95	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 7	3.18	0.10000	0.10000	0.00	3.18	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 6	3.50	0.10000	0.10000	0.00	3.50	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 5	3.50	0.10000	0.10000	3.36	3.50	O.K.	0.96	O.K.
	PISO 4	3.46	0.10000	0.03972	2.99	3.46	O.K.	0.86	O.K.
	PISO 3	3.85	0.04322	0.02612	2.65	3.85	O.K.	0.69	O.K.
	PISO 2	3.30	0.02113	0.01156	1.74	3.30	O.K.	0.53	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00599	0.00295	0.67	2.85	O.K.	0.23	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>O-10</b>									
<b>PORTICO EJE 10</b>	CUBIERTA	2.95	0.10000	0.10000	0.00	2.95	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 7	3.18	0.10000	0.10000	0.00	3.18	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 6	3.50	0.10000	0.10000	0.00	3.50	O.K.	0.00	O.K.
	PISO 5	3.50	0.10000	0.10000	3.08	3.50	O.K.	0.88	O.K.
	PISO 4	3.46	0.10000	0.03972	2.69	3.46	O.K.	0.78	O.K.
	PISO 3	3.85	0.04411	0.02612	2.71	3.85	O.K.	0.70	O.K.
	PISO 2	3.30	0.02127	0.01156	1.76	3.30	O.K.	0.53	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00595	0.00295	0.66	2.85	O.K.	0.23	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	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 <sub>f</sub>	
<b>Z-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.04480	0.10000	0.74	3.50	O.K.	0.21	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03740	0.10000	0.86	3.50	O.K.	0.25	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02880	0.10000	2.50	3.46	O.K.	0.72	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01952	0.03701	2.31	3.85	O.K.	0.60	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00920	0.01631	1.39	3.30	O.K.	0.42	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00250	0.00410	0.48	2.85	O.K.	0.17	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Z-7</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.04480	0.20000	0.74	3.50	O.K.	0.21	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03740	0.20000	2.83	3.50	O.K.	0.81	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02880	0.10000	0.93	3.46	O.K.	0.27	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01952	0.10000	2.68	3.85	O.K.	0.70	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00920	0.03433	2.66	3.30	O.K.	0.80	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00250	0.00863	0.90	2.85	O.K.	0.32	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.03855	0.10000	2.91	3.50	O.K.	0.83	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03142	0.10000	3.25	3.50	O.K.	0.93	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02373	0.10000	3.18	3.46	O.K.	0.92	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01589	0.03701	2.23	3.85	O.K.	0.58	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00751	0.01631	1.34	3.30	O.K.	0.41	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00204	0.00410	0.46	2.85	O.K.	0.16	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-6</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.03801	0.2	2.84	3.50	O.K.	0.81	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03101	0.1	3.32	3.50	O.K.	0.95	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02344	0.1	0.78	3.46	O.K.	0.22	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01569	0.1	2.56	3.85	O.K.	0.66	O.K.
	PISO 2	3.30	0.007422	0.03038	2.34	3.30	O.K.	0.71	O.K.
	PISO 1	2.85	0.002027	0.00763	0.79	2.85	O.K.	0.28	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	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 <sub>f</sub>	
<b>Z-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.04449	0.10000	0.73	3.50	O.K.	0.21	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03715	0.10000	0.86	3.50	O.K.	0.24	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02860	0.10000	2.32	3.46	O.K.	0.67	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01936	0.03698	2.31	3.85	O.K.	0.60	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00912	0.01630	1.39	3.30	O.K.	0.42	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00248	0.00409	0.48	2.85	O.K.	0.17	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Z-7</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.04449	0.20000	0.73	3.50	O.K.	0.21	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03715	0.20000	2.64	3.50	O.K.	0.75	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02860	0.10000	0.92	3.46	O.K.	0.27	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01936	0.10000	3.56	3.85	O.K.	0.92	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00912	0.03434	2.66	3.30	O.K.	0.81	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00248	0.00861	0.90	2.85	O.K.	0.31	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

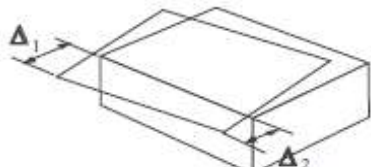
COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.03801	0.10000	0.70	3.50	O.K.	0.20	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03101	0.10000	0.76	3.50	O.K.	0.22	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02344	0.10000	3.21	3.46	O.K.	0.93	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01569	0.03698	2.23	3.85	O.K.	0.58	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00742	0.01630	1.33	3.30	O.K.	0.40	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00203	0.00409	0.46	2.85	O.K.	0.16	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-6</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.03801	0.2	2.95	3.50	O.K.	0.84	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03101	0.1	0.76	3.50	O.K.	0.22	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02344	0.1	0.78	3.46	O.K.	0.22	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01569	0.1	3.63	3.85	O.K.	0.94	O.K.
	PISO 2	3.30	0.007422	0.03038	2.34	3.30	O.K.	0.71	O.K.
	PISO 1	2.85	0.002027	0.00763	0.79	2.85	O.K.	0.28	O.K.
	SOTANO	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	O.K.		

<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 :**  $\Delta_1, \Delta_2 > \frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2} \phi_p = 0.90$

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

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 10		$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		$\phi_p$	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		$\phi_p$
	U-10	O-10						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]						
CUBIERTA	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00
PISO 7	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00
PISO 6	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00
PISO 5	2.77	2.96	3.44	REGULAR	1.00	4.01	REGULAR	1.00
PISO 4	2.59	3.13	3.43	REGULAR	1.00	4.00	REGULAR	1.00
PISO 3	2.65	2.71	3.22	REGULAR	1.00	3.75	REGULAR	1.00
PSIO 2	1.75	1.76	2.10	REGULAR	1.00	2.46	REGULAR	1.00
PISO 1	0.67	0.67	0.80	REGULAR	1.00	0.94	REGULAR	1.00
SOTANO	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 Z		$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		$\phi_p$	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		$\phi_p$
	Z-1	Z-7						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]						
PISO 6	0.74	0.74	0.89	REGULAR	1.00	1.04	REGULAR	1.00
PISO 5	0.86	2.83	2.21	IRREGULAR	0.90	2.58	IRREGULAR	0.80
PISO 4	2.50	0.93	2.06	IRREGULAR	0.90	2.40	IRREGULAR	0.80
PISO 3	2.31	2.68	3.00	REGULAR	1.00	3.50	REGULAR	1.00
PSIO 2	1.39	2.66	2.43	IRREGULAR	0.90	2.83	REGULAR	1.00
PISO 1	0.48	0.90	0.83	IRREGULAR	0.90	0.96	REGULAR	1.00
SOTANO	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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  $A_x$ .

$$A_x = \left[ \frac{\delta_{\max}}{1.2 \delta_{\text{prom}}} \right]^2 \leq 3.0$$

**SISMO EN X**

CASO DE CARGA

1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	Z-1			Q'-1			$\delta_{\max}$ [m]	Ax	
	PISO	dx [m]	dy [m]	$\delta t$ [m]	$\delta x$ [m]	$\delta y$ [m]			
PISO 6	0.1	0.04244							
PISO 5	0.1	0.03369	0.10552	0.1000	0.0424	0.10863	0.10863	0.85	O.K.
PISO 4	0.1	0.02466	0.10300	0.1000	0.0337	0.10552	0.10552	0.84	O.K.
PISO 3	0.04319	0.01572	0.04596	0.1000	0.0247	0.10300	0.10300	1.15	O.K.
PISO 2	0.02129	0.00687	0.02237	0.0438	0.0157	0.04654	0.04654	1.13	O.K.
PISO 1	0.00608	0.00171	0.00631	0.0213	0.0069	0.02233	0.02233	1.30	O.K.
SOTANO	0	0	0.00000	0.0060	0.0017	0.00621	0.00621	0.00	O.K.

COLUMNA	U-10			O-10			$\delta_{\max}$ [m]	Ax	
	PISO	dx [m]	dy [m]	$\delta t$ [m]	$\delta x$ [m]	$\delta y$ [m]			
CUBIERTA	0.1000	0.1000	0.14142	0.1000	0.1000	0.14142	0.14142	0.83	O.K.
PISO 7	0.1000	0.1000	0.14142	0.1000	0.1000	0.14142	0.14142	0.83	O.K.
PISO 6	0.1000	0.1000	0.14142	0.1000	0.1000	0.14142	0.14142	0.83	O.K.
PISO 5	0.1000	0.1000	0.14142	0.1000	0.1000	0.14142	0.14142	0.83	O.K.
PISO 4	0.1000	0.0394	0.10749	0.1000	0.0394	0.10749	0.10749	0.83	O.K.
PISO 3	0.0434	0.0260	0.05059	0.0443	0.0260	0.05139	0.05139	0.84	O.K.
PISO 2	0.0212	0.0116	0.02415	0.0214	0.0116	0.02427	0.02427	0.84	O.K.
PISO 1	0.0060	0.0030	0.00670	0.0060	0.0030	0.00666	0.00670	0.84	O.K.
SOTANO	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00	O.K.





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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	Z-1			Z-7			$\delta_{\text{máx}}$ [m]	Ax	
	PISO	dx [m]	dy [m]	$\delta t$ [m]	$\delta x$ [m]	$\delta y$ [m]			
PISO 6	<b>0.0448</b>	<b>0.1000</b>	0.10958	<b>0.0448</b>	<b>0.2000</b>	0.20496	0.20496	1.09	O.K.
PISO 5	<b>0.0374</b>	<b>0.1000</b>	0.10676	<b>0.0374</b>	<b>0.2000</b>	0.20347	0.20347	1.09	O.K.
PISO 4	<b>0.0288</b>	<b>0.1000</b>	0.10406	<b>0.0288</b>	<b>0.1000</b>	0.10406	0.10406	0.83	O.K.
PISO 3	<b>0.0195</b>	<b>0.0370</b>	0.04184	<b>0.0195</b>	<b>0.1000</b>	0.10189	0.10189	1.18	O.K.
PSIO 2	<b>0.0092</b>	<b>0.0163</b>	0.01872	<b>0.0092</b>	<b>0.0343</b>	0.03554	0.03554	1.09	O.K.
PISO 1	<b>0.0025</b>	<b>0.0041</b>	0.00480	<b>0.0025</b>	<b>0.0086</b>	0.00898	0.00898	1.09	O.K.
SOTANO	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	0.00000	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	0.00000	0.00000	0.00	O.K.

COLUMNA	Q'-1			Q'-6			$\delta_{\text{máx}}$ [m]	Ax	
	PISO	dx [m]	dy [m]	$\delta t$ [m]	$\delta x$ [m]	$\delta y$ [m]			
PISO 6	<b>0.0386</b>	<b>0.1000</b>	0.10717	<b>0.0380</b>	<b>0.2000</b>	0.20358	0.20358	1.09	O.K.
PISO 5	<b>0.0314</b>	<b>0.1000</b>	0.10482	<b>0.0310</b>	<b>0.1000</b>	0.10470	0.10482	0.83	O.K.
PISO 4	<b>0.0237</b>	<b>0.1000</b>	0.10278	<b>0.0234</b>	<b>0.1000</b>	0.10271	0.10278	0.83	O.K.
PISO 3	<b>0.0159</b>	<b>0.0370</b>	0.04028	<b>0.0157</b>	<b>0.1000</b>	0.10122	0.10122	1.19	O.K.
PSIO 2	<b>0.0075</b>	<b>0.0163</b>	0.01795	<b>0.0074</b>	<b>0.0304</b>	0.03127	0.03127	1.06	O.K.
PISO 1	<b>0.0020</b>	<b>0.0041</b>	0.00458	<b>0.0020</b>	<b>0.0076</b>	0.00789	0.00789	1.06	O.K.
SOTANO	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	0.00000	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	0.00000	0.00000	0.00	O.K.



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 IRREGULARIDADES

### **IRREGULARIDADES EN PLANTA**

TIPO DE IRREGULARIDAD	Øp	SI	NO	Øp ADOPTADO
Irregularidad Torsional.....	1aP	0.90	<b>X</b>	0.90
Irregularidad Torsional extrema	1bP	0.80	<b>X</b>	1.00
Retrocesos en las Esquinas.....	2P	0.90	<b>X</b>	0.90
Irregularidad del Diafragma.....	3P	0.90	<b>X</b>	0.90
Desplazamiento de los Planos de Acción.....	4P	0.80	<b>X</b>	1.00
Sistemas no Paralelos.....	5P	0.90	<b>X</b>	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	<b>X</b>	1.00
Piso Flexible (Irregularidad extrema en Rigidez)...	1bA	0.80	<b>X</b>	1.00
Distribución de Masa.....	2A	0.90	<b>X</b>	1.00
Irregularidad Geométrica.....	3A	0.90	<b>X</b>	0.90
Desplazamiento del Plano de Acción.....	4A	0.80	<b>X</b>	1.00
Piso Débil - Discontinuidad en la Resistencia.	5A	0.80	<b>X</b>	1.00

**Øa DEFINITIVO = 0.90**

*Teniendo en cuenta el tipo de irregularidad*

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

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

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

$\text{Ro} = 5.00$

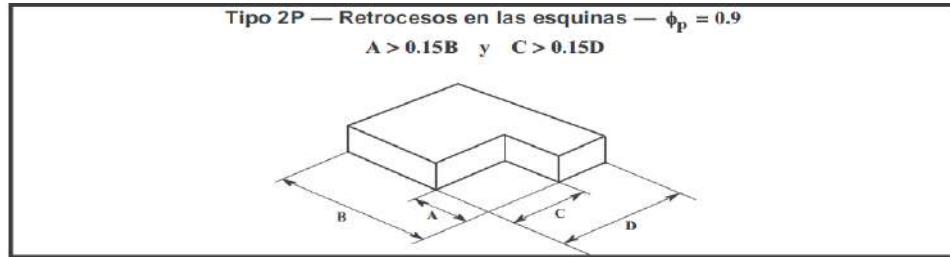
**Ro' = 3.75**

**R' = 3.04**

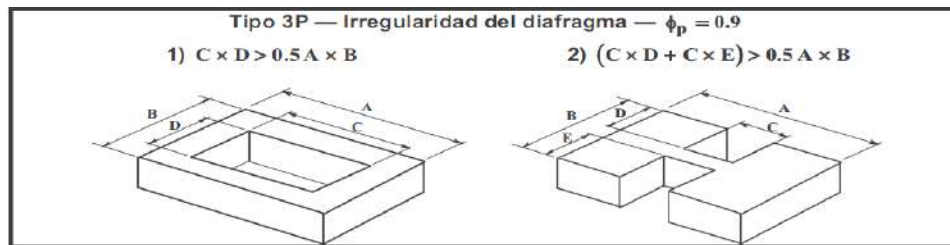


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano 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".

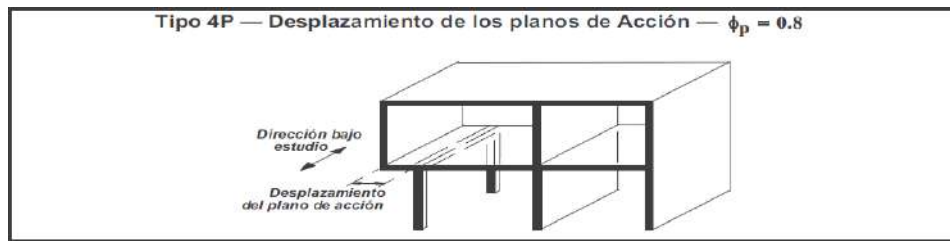
**Irregularidad TIPO 2P:**  $A > 0.15B$  Y  $C > 0.15D$   $\phi_p = 0.90$



**Irregularidad TIPO 3P:**  $\phi_p = 0.90$



**Irregularidad TIPO 4P:**  $\phi_p = 0.80$



**Irregularidad TIPO 5P:**  $\phi_p = 0.90$

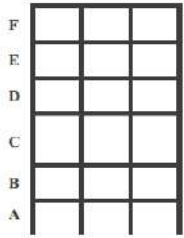


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiano 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".

### IRREGULARIDADES EN ALTURA

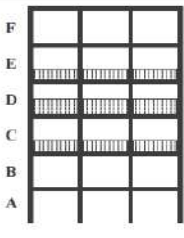
**Irregularidad TIPO 1bA:**

**$\phi_p = 0.80$**

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

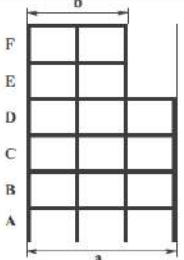
**Irregularidad TIPO 2A:**

**$\phi_p = 0.90$**

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

**Irregularidad TIPO 3A:**

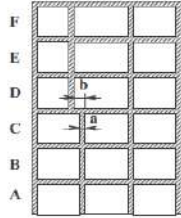
**$\phi_p = 0.90$**

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

<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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:**

**$\phi_p = 1.00$**

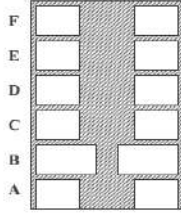
Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — $\phi_a = 0.8$  $b > a$	
---	---

**Irregularidad TIPO 5aA:**

**$\phi_p = 1.00$**


**Irregularidad TIPO 5bA:**

**$\phi_p = 1.00$**

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





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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					
<b>CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	<b>1.0</b>					

### 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					



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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       $f'c = 320$       Kg/cm<sup>2</sup> PLACAS  
                      $f'c = 320$       Kg/cm<sup>2</sup> COLUMNAS

#### MATERIALES

##### Concreto:

Vigas               $f'c = 320$       Kg/cm<sup>2</sup>  
 Columnas         $f'c = 320$       Kg/cm<sup>2</sup>

##### Acero:

$f_y = 4200$       Kg/cm<sup>2</sup> Refuerzo Longitudinal  
 $f_y = 2400$       Kg/cm<sup>2</sup> Refuerzo Transversal

$E_s = 2000000$       Kg/cm<sup>2</sup>


#### RESISTENCIA EXISTENTE DEL ELEMENTO

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

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





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 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.**

**ESTRUCTURA EVALUADA:** **COMPLEJO PALOQUEMAO - CENTRO DE HOTELERIA**

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

**PARAMETROS SISMICOS:**

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: **BOGOTÁ**

Perfil de suelo: **Aluvial 200**

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

**COEFICIENTES ESPECTRALES PARA UMBRAL DEL DAÑO**

Descripción		Aluvial 10	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 de periodos cortos.	$F_a=$	1.400	1.20	g
Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios	$F_v=$	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).	$S_{adx}=$	0.741		s
Aceleración espectral de umbral de daño (g).	$S_{ady}=$	0.942		s
Periodo de vibración (s).	$T_x=$	0.216		s
Periodo de vibración (s).	$T_y=$	0.216		s

**ESPECIFICACIONES :**

$f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$	Resistencia del concreto para VIGAS Y PLACAS
$f'_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$	Resistencia del concreto para COLUMNAS
$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ (60.000 p.s.i.)	Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.
$f_y = 2400 \text{ Kg/cm}^2$ (40.000 p.s.i.)	Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

**NORMAS :**

El reforzamiento estructural se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 UMBRAL DE 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 :**

<b>PISO</b>	<b>Area [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Carga Muerta [T/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Masa [T s<sup>2</sup>/m]</b>
(Cubierta N+23.90)	168.94	<b>0.640</b>	11.03
(Piso 7 N+21)	168.90	<b>1.165</b>	20.06
(Piso 6 N+17.81)	795.36	<b>0.968</b>	78.50
(Piso 5 N+14.31)	795.36	<b>1.078</b>	87.41
(Piso 4 N+10.80)	797.66	<b>1.092</b>	88.80
(Piso 3 N+7.35)	850.72	<b>1.074</b>	93.17
(Piso 2 N+3.40)	850.72	<b>1.133</b>	98.22
(Piso 1 N+0.00)	740.30	<b>1.480</b>	111.69
(SOTANO 1 N-2.90)	913.07	<b>0.099</b>	9.17

### **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,  $k = 2.0$ .



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(Cubierta N+23.90)	108.17		26.59	1256.87	0.06	60.92	26.59
		2.95					
(Piso 7 N+21)	196.78		23.64	1929.56	0.08	93.52	23.64
		3.18					
(Piso 6 N+17.81)	770.04		20.46	6129.15	0.27	297.06	20.46
		3.50					
(Piso 5 N+14.31)	857.51		16.96	5205.88	0.23	252.31	16.96
		3.50					
(Piso 4 N+10.80)	871.14		13.46	3788.13	0.17	183.60	13.46
		3.46					
(Piso 3 N+7.35)	913.97		10.00	2588.02	0.11	125.43	10.00
		3.85					
(Piso 2 N+3.40)	963.55		6.15	1352.40	0.06	65.55	6.15
		3.30					
(Piso 1 N+0.00)	1,095.63		2.85	506.59	0.02	24.55	2.85
		2.85					
(SOTANO 1 N-2.90)	89.95		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	5,866.74 T	22756.59	1102.95
----------------------------	------------	----------	---------

Ct = 0.047  
 hn = 26.59 m  
 Ta = 0.900 s

T = Cu \* Ta  
 Cu = 1.75 - 1.2AvFv  
 Cu = 1.54  
**T = 1.387**

Sa = 0.188 g  
 K = 1.44

#### Cortante sísmico en la base


Sax = 0.188 g Definitivo entre FH y Análisis modal

Vsx = 1,102.95 T (Vs = Sa × Westructura)

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

$$(Ta = Ct hn^{0.9})$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>k</sup>	C <sub>vy</sub>	F <sub>y</sub>	NIVEL
(Cubierta N+23.90)	108.17		26.59	1256.87	0.06	60.92	26.59
		2.95					
(Piso 7 N+21)	196.78		23.64	1929.56	0.08	93.52	23.64
		3.18					
(Piso 6 N+17.81)	770.04		20.46	6129.15	0.27	297.06	20.46
		3.50					
(Piso 5 N+14.31)	857.51		16.96	5205.88	0.23	252.31	16.96
		3.50					
(Piso 4 N+10.80)	871.14		13.46	3788.13	0.17	183.60	13.46
		3.46					
(Piso 3 N+7.35)	913.97		10.00	2588.02	0.11	125.43	10.00
		3.85					
(Piso 2 N+3.40)	963.55		6.15	1352.40	0.06	65.55	6.15
		3.30					
(Piso 1 N+0.00)	1,095.63		2.85	506.59	0.02	24.55	2.85
		2.85					
(SOTANO 1 N-2.90)	89.95		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	5,866.74 T	22756.59	1102.95
----------------------------	------------	----------	---------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 26.59 \quad m$   
 $T_a = 0.900 \quad s$

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2A_v F_v$   
 $C_u = 1.54$   
 $T = 1.387$

$S_a = 0.188 \quad g$   
 $K = 1.44$

#### Cortante sísmico en la base

$S_{ay} = 0.188 \quad g$  Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 1,102.95 \quad T$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )

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

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 = **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 = 989.57 T > 0.90 Vs = 992.65 T **RECALCULAR** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

Vty = 952.60 T > 0.90 Vs = 992.65 T **RECALCULAR** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

**PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL**

Tx = 0.741 s  
Sax = 0.216 s


Ty = 0.942 s  
Say = 0.216 s

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
Case	Item Type	Item	Static	Dynamic
			%	%
Modal1	Acceleration	UX	99.99	96.59
Modal1	Acceleration	UY	100	98.8
Modal1	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios			
Mode	Period	UX	UY
	sec		
1	0.942	1.53E-06	0.5778
2	0.741	0.6797	0.0069
3	0.69	0.0368	0.117
4	0.356	0.002	0.0677
5	0.342	0.0257	0.005
6	0.233	9.93E-06	0.0802
7	0.218	0.1183	0.0014
8	0.176	0.0123	0.0132
9	0.148	0.0002	0.0431
10	0.128	0.0051	0.0042
11	0.122	0.0379	0.0027
12	0.106	0.0026	0.0135
13	0.089	0.0029	0.0091
14	0.086	0.021	0.0049
15	0.069	0.0091	0.0058
16	0.063	0	0.0071
17	0.053	0.012	0.0012
18	0.051	0.0003	0.0274





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<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 DINAMICO EN LA BASE***

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 941.27 \text{ T}$$

$$F2 = 305.36 \text{ T}$$

$$\mathbf{V_{tx} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 989.57 \text{ T}}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 320.69 \text{ T}$$

$$F2 = 896.99 \text{ T}$$

$$\mathbf{V_{ty} = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 952.60 \text{ T}}$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	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 <sub>f</sub>	
<b>Z-1</b>									
<b>PORTICO EJE 1</b>	PISO 6	3.5	<b>0.04070</b>	<b>0.01785</b>	0.75	1.40	O.K.	0.54	O.K.
	PISO 5	3.50	<b>0.03414</b>	<b>0.01417</b>	0.85	1.40	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 4	3.45	<b>0.02655</b>	<b>0.01036</b>	0.91	1.38	O.K.	0.66	O.K.
	PISO 3	3.95	<b>0.01828</b>	<b>0.00660</b>	1.00	1.58	O.K.	0.63	O.K.
	PISO 2	3.40	<b>0.00901</b>	<b>0.00288</b>	0.68	1.36	O.K.	0.50	O.K.
	PISO 1	2.90	<b>0.00256</b>	<b>0.00071</b>	0.27	1.16	O.K.	0.23	O.K.
	SOTANO	0.00	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-1</b>									
<b>PORTICO EJE 1</b>	PISO 6	3.5	<b>0.04336</b>	<b>0.01785</b>	0.84	1.40	O.K.	0.60	O.K.
	PISO 5	3.50	<b>0.03576</b>	<b>0.01417</b>	0.92	1.40	O.K.	0.66	O.K.
	PISO 4	3.45	<b>0.02739</b>	<b>0.01036</b>	0.96	1.38	O.K.	0.69	O.K.
	PISO 3	3.95	<b>0.01860</b>	<b>0.00660</b>	1.03	1.58	O.K.	0.65	O.K.
	PISO 2	3.40	<b>0.00900</b>	<b>0.00288</b>	0.68	1.36	O.K.	0.50	O.K.
	PISO 1	2.90	<b>0.00251</b>	<b>0.00071</b>	0.26	1.16	O.K.	0.23	O.K.
	SOTANO	0.00	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>U-10</b>									
<b>PORTICO EJE 10</b>	CUBIERTA	2.95	<b>0.10000</b>	<b>0.03108</b>	0.23	1.18	O.K.	0.19	O.K.
	PISO 7	3.18	<b>0.10000</b>	<b>0.02879</b>	0.85	1.27	O.K.	0.67	O.K.
	PISO 6	3.50	<b>0.04208</b>	<b>0.02543</b>	0.84	1.40	O.K.	0.60	O.K.
	PISO 5	3.50	<b>0.03495</b>	<b>0.02103</b>	0.95	1.40	O.K.	0.68	O.K.
	PISO 4	3.46	<b>0.02694</b>	<b>0.01600</b>	1.01	1.38	O.K.	0.73	O.K.
	PISO 3	3.85	<b>0.01841</b>	<b>0.01066</b>	1.11	1.54	O.K.	0.72	O.K.
	PISO 2	3.30	<b>0.00898</b>	<b>0.00479</b>	0.74	1.32	O.K.	0.56	O.K.
	PISO 1	2.85	<b>0.00253</b>	<b>0.00126</b>	0.28	1.14	O.K.	0.25	O.K.
	SOTANO	0.00	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>O-10</b>									
<b>PORTICO EJE 10</b>	CUBIERTA	2.95	<b>0.10000</b>	<b>0.03108</b>	0.23	1.18	O.K.	0.19	O.K.
	PISO 7	3.18	<b>0.10000</b>	<b>0.02879</b>	1.08	1.27	O.K.	0.85	O.K.
	PISO 6	3.50	<b>0.04466</b>	<b>0.02543</b>	0.92	1.40	O.K.	0.65	O.K.
	PISO 5	3.50	<b>0.03662</b>	<b>0.02103</b>	1.01	1.40	O.K.	0.72	O.K.
	PISO 4	3.46	<b>0.02788</b>	<b>0.01600</b>	1.05	1.38	O.K.	0.76	O.K.
	PISO 3	3.85	<b>0.01884</b>	<b>0.01066</b>	1.14	1.54	O.K.	0.74	O.K.
	PISO 2	3.30	<b>0.00905</b>	<b>0.00479</b>	0.74	1.32	O.K.	0.56	O.K.
	PISO 1	2.85	<b>0.00251</b>	<b>0.00126</b>	0.28	1.14	O.K.	0.25	O.K.
	SOTANO	0.00	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	0.00	0.00	O.K.		





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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<sub>f</sub> = Índice de flexibilidad I<sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
<b>Z-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.04038	0.01775	0.75	1.40	O.K.	0.53	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03388	0.01409	0.84	1.40	O.K.	0.60	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02635	0.01031	0.90	1.38	O.K.	0.65	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01813	0.00656	0.99	1.54	O.K.	0.64	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00893	0.00286	0.67	1.32	O.K.	0.51	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00254	0.00071	0.26	1.14	O.K.	0.23	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.04282	0.01775	0.83	1.40	O.K.	0.59	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03535	0.01409	0.91	1.40	O.K.	0.65	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02709	0.01031	0.95	1.38	O.K.	0.68	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01841	0.00656	1.02	1.54	O.K.	0.66	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00892	0.00286	0.68	1.32	O.K.	0.51	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00250	0.00071	0.26	1.14	O.K.	0.23	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>U-10</b>									
<b>PORTICO EJE 10</b>	CUBIERTA	2.95	0.10000	0.03260	0.28	1.18	O.K.	0.23	O.K.
	PISO 7	3.18	0.10000	0.02984	0.92	1.27	O.K.	0.72	O.K.
	PISO 6	3.50	0.04164	0.02616	0.84	1.40	O.K.	0.60	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03461	0.02153	0.95	1.40	O.K.	0.68	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02669	0.01629	1.01	1.38	O.K.	0.73	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01823	0.01078	1.11	1.54	O.K.	0.72	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00890	0.00481	0.73	1.32	O.K.	0.55	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00251	0.00125	0.28	1.14	O.K.	0.25	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>O-10</b>									
<b>PORTICO EJE 10</b>	CUBIERTA	2.95	0.10000	0.03260	0.28	1.18	O.K.	0.23	O.K.
	PISO 7	3.18	0.10000	0.02984	1.09	1.27	O.K.	0.86	O.K.
	PISO 6	3.50	0.04404	0.02616	0.91	1.40	O.K.	0.65	O.K.
	PISO 5	3.50	0.03615	0.02153	1.01	1.40	O.K.	0.72	O.K.
	PISO 4	3.46	0.02755	0.01629	1.05	1.38	O.K.	0.76	O.K.
	PISO 3	3.85	0.01863	0.01078	1.14	1.54	O.K.	0.74	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00896	0.00481	0.74	1.32	O.K.	0.56	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00249	0.00125	0.28	1.14	O.K.	0.24	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	Indice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
<b>Z-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.01923	0.04054	0.86	1.40	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 5	3.50	0.01605	0.03257	0.92	1.40	O.K.	0.66	O.K.
	PISO 4	3.46	0.01237	0.02410	0.95	1.38	O.K.	0.69	O.K.
	PISO 3	3.85	0.00842	0.01548	0.97	1.54	O.K.	0.63	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00397	0.00682	0.59	1.32	O.K.	0.44	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00107	0.00171	0.20	1.14	O.K.	0.18	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Z-7</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.01923	0.10000	0.32	1.40	O.K.	0.23	O.K.
	PISO 5	3.50	0.01605	0.10000	1.36	1.40	O.K.	0.97	O.K.
	PISO 4	3.46	0.01237	0.04934	1.28	1.38	O.K.	0.92	O.K.
	PISO 3	3.85	0.00842	0.03243	1.39	1.54	O.K.	0.90	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00397	0.01429	1.11	1.32	O.K.	0.84	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00107	0.00362	0.38	1.14	O.K.	0.33	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-1</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.01698	0.04054	0.86	1.40	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 5	3.50	0.01379	0.03257	0.91	1.40	O.K.	0.65	O.K.
	PISO 4	3.46	0.01040	0.02410	0.93	1.38	O.K.	0.67	O.K.
	PISO 3	3.85	0.00697	0.01548	0.94	1.54	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00328	0.00682	0.56	1.32	O.K.	0.43	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00087	0.00171	0.19	1.14	O.K.	0.17	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q'-6</b>									
<b>PORTICO EJE 7</b>	PISO 6	3.5	0.01698	0.10000	0.32	1.40	O.K.	0.23	O.K.
	PISO 5	3.50	0.01379	0.10000	1.24	1.40	O.K.	0.89	O.K.
	PISO 4	3.46	0.01040	0.04370	1.22	1.38	O.K.	0.88	O.K.
	PISO 3	3.85	0.00697	0.02869	1.50	1.54	O.K.	0.97	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00328	0.01265	0.97	1.32	O.K.	0.74	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00087	0.00321	0.33	1.14	O.K.	0.29	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sub>f</sub>	=	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 <sub>f</sub>	
Z-1									
PORTICO EJE 7	PISO 6	3.5	0.01892	0.04043	0.85	1.40	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 5	3.50	0.01580	0.03249	0.92	1.40	O.K.	0.66	O.K.
	PISO 4	3.46	0.01217	0.02405	0.95	1.38	O.K.	0.68	O.K.
	PISO 3	3.85	0.00826	0.01544	0.97	1.54	O.K.	0.63	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00389	0.00680	0.58	1.32	O.K.	0.44	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00105	0.00171	0.20	1.14	O.K.	0.18	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
Z-7									
PORTICO EJE 7	PISO 6	3.5	0.01892	0.10000	0.31	1.40	O.K.	0.22	O.K.
	PISO 5	3.50	0.01580	0.10000	1.21	1.40	O.K.	0.86	O.K.
	PISO 4	3.46	0.01217	0.04958	1.08	1.38	O.K.	0.78	O.K.
	PISO 3	3.85	0.00826	0.03252	1.33	1.54	O.K.	0.86	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00389	0.01430	1.11	1.32	O.K.	0.84	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00105	0.00360	0.38	1.14	O.K.	0.33	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
Q'-1									
PORTICO EJE 7	PISO 6	3.5	0.01644	0.04043	0.85	1.40	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 5	3.50	0.01339	0.03249	0.91	1.40	O.K.	0.65	O.K.
	PISO 4	3.46	0.01011	0.02405	0.92	1.38	O.K.	0.67	O.K.
	PISO 3	3.85	0.00677	0.01544	0.94	1.54	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00319	0.00680	0.56	1.32	O.K.	0.42	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00086	0.00171	0.19	1.14	O.K.	0.17	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
Q'-6									
PORTICO EJE 7	PISO 6	3.5	0.01644	0.10000	0.31	1.40	O.K.	0.22	O.K.
	PISO 5	3.50	0.01339	0.10000	1.13	1.40	O.K.	0.81	O.K.
	PISO 4	3.46	0.01011	0.04389	1.27	1.38	O.K.	0.92	O.K.
	PISO 3	3.85	0.00677	0.02877	1.26	1.54	O.K.	0.82	O.K.
	PISO 2	3.30	0.00319	0.01266	0.98	1.32	O.K.	0.74	O.K.
	PISO 1	2.85	0.00086	0.00319	0.33	1.14	O.K.	0.29	O.K.
	SOTANO	0.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

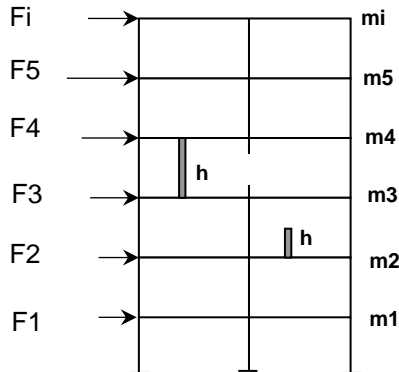
## 11.11.3 DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 5.1 HOTEL  
**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 m<sup>2</sup>  
**Mm**= Momento en la base.  
**Vm**= Fuerza de corte por m de longitud.

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

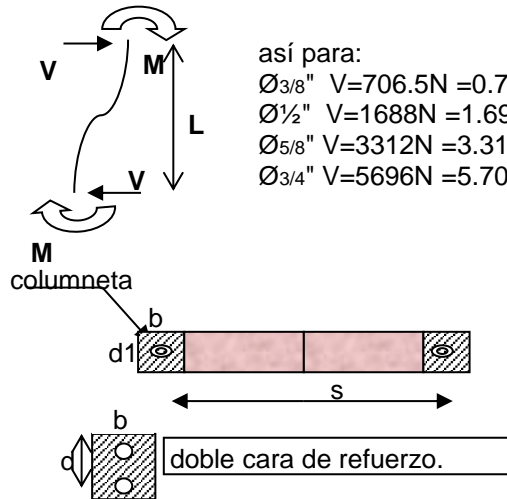
**Diseño de Muros en altura parcial:**

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

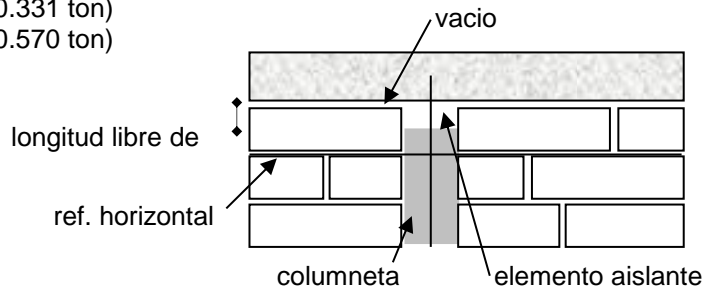
**Diseño de Muros en altura Total:**

**ai**= Fi/mi (adimensional)  
**Fm**= Pa \* ai \* 1/Rp \* ap ( kN/m<sup>2</sup>)  
**Mm**= Fm \* 1/8 \* h<sup>2</sup> ( 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),  
 $\delta$  (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)





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 5.1 HOTEL**

**Diseño de Muros en altura total:**


Número de Niveles:  Rp =  ap =

<b>C O L U M N E T A S</b>	<b>Nivel</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
	<b>F(Ton)</b>	84.8	204.5	367.0	516.2	687.9	790.0	244.0	156.5
	<b>mi(Ton)</b>	1095.6	963.6	914.0	871.1	857.5	770.0	196.8	108.2
	<b>h(m)</b>	2.85	3.30	3.85	3.46	3.50	3.50	3.18	2.95
	<b>ai</b>	0.08	0.21	0.40	0.59	0.80	1.03	1.24	1.45
	<b>ap</b>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	<b>Rp</b>	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	<b>Fm(KN/m<sup>2</sup>)</b>	0.08	0.23	0.43	0.63	0.86	1.09	1.32	1.54
	<b>Mm(KN/m)</b>	0.08	0.31	0.79	0.95	1.31	1.68	1.67	1.68
	<b>Vm(KN)</b>	0.12	0.37	0.82	1.09	1.50	1.92	2.10	2.28
	<b>s(m)</b>	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
	<b>b(m)</b>	0.35	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	<b>d1(m)</b>	0.6	0.5	0.6	0.6	0.35	0.5	0.3	0.3
	<b>d(m)</b>	0.35	0.4	0.4	0.4	0.35	0.4	0.3	0.3
	<b>Ro(ρ)</b>	4E-05	1E-04	2E-04	3E-04	5E-04	5E-04	9E-04	9E-04
	<b>As(flexión)</b>	2.205	2.88	2.88	2.88	2.52	2.88	2.16	2.16
	<b>refuerzo</b>	1#6	1#7	1#7	1#7	1#6	1#7	1#6	1#6
	<b>As(corte)</b>	1.29	2.00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
<b>refuerzo</b>	#4	#5	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
<b>Doble cara de refuerzo.</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	

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

<b>C O L U M N E T A S</b>	<b>Nivel</b>	<b>1</b>
	<b>F(Ton)</b>	
	<b>mi(Ton)</b>	
	<b>h(m)</b>	
	<b>ai</b>	
	<b>ap</b>	
	<b>Rp</b>	
	<b>Fm(KN/m<sup>2</sup>)</b>	
	<b>Mm(KN/m)</b>	
	<b>Vm(KN)</b>	
	<b>s(m)</b>	
	<b>b(m)</b>	
	<b>d1(m)</b>	
	<b>d(m)</b>	
	<b>Ro(ρ)</b>	
	<b>As(flexión)</b>	
	<b>refuerzo</b>	
	<b>Vs</b>	
<b>refuerzo</b>		
<b>separación</b>		
<b>(cm)</b>		
<b>Doble cara de refuerzo</b>		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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”.
----------------------------------	---	---

## 11.11.4 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 SENA Paloquemao (Estructura # 5.1), ORDENADA DE DISEÑO CALCULADOS CON DC-CAD					
NIVEL	1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION	ELEMENTO
PISO 1 N+0.00	0.84	0.71	0.80	0.59	1: V-110 Vano 1
					2: V-119 Vano 1
					3: V-110 Vano 1
					4: O-10
Piso 2 N+3.40	0.88	0.86	0.93	0.59	1: V-219 Vano 2
					2: V-2Vano 1
					3: V-208 Vano 2
					4: O-10
Piso 3 N+7.35	0.94	0.93	0.92	0.59	1: V-305 Vano 5
					2: V-309, Vano 2
					3: V-308 Vano 2
					4: O-10
Piso 4 N+10.80	0.93	0.94	0.92	0.59	1: V-405 Vano 3
					2: V-408 Vano 2
					3: V-408 Vano 2
					4: O-10
Piso 5 N+14.31	0.90	0.91	0.81	0.59	1: V-505 Vano 5
					2: V-513 Vano 1
					3: V-508 Vano 2
					4: O-10
Piso 6 N+17.81	0.82	0.95	0.63	0.58	1: V-603 Vano 9
					2: V-614 Vano 1
					3: V-603 Vano 8
					4: O-10
Piso 7 N+21.00	0.88	0.84	0.52	0.59	1: V-702 Vano2
					2: V-704 Vano1
					3: V-704 Vano 2
					4: O-10
Cub. N+23.90	0.89	0.70	0.38	0.58	1: V-802 Vano 1
					2: V-805 Vano 1
					3: V-804 Vano 4
					4: O-10

IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # 5.1), ORDENADA DE DISEÑO CALCULADOS CON DC-CAD			
1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION
0.94	0.95	0.93	0.59



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 #5.1)

### 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"/>
ENVCOL-Min	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

### CONVENCIONES



Valor	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)

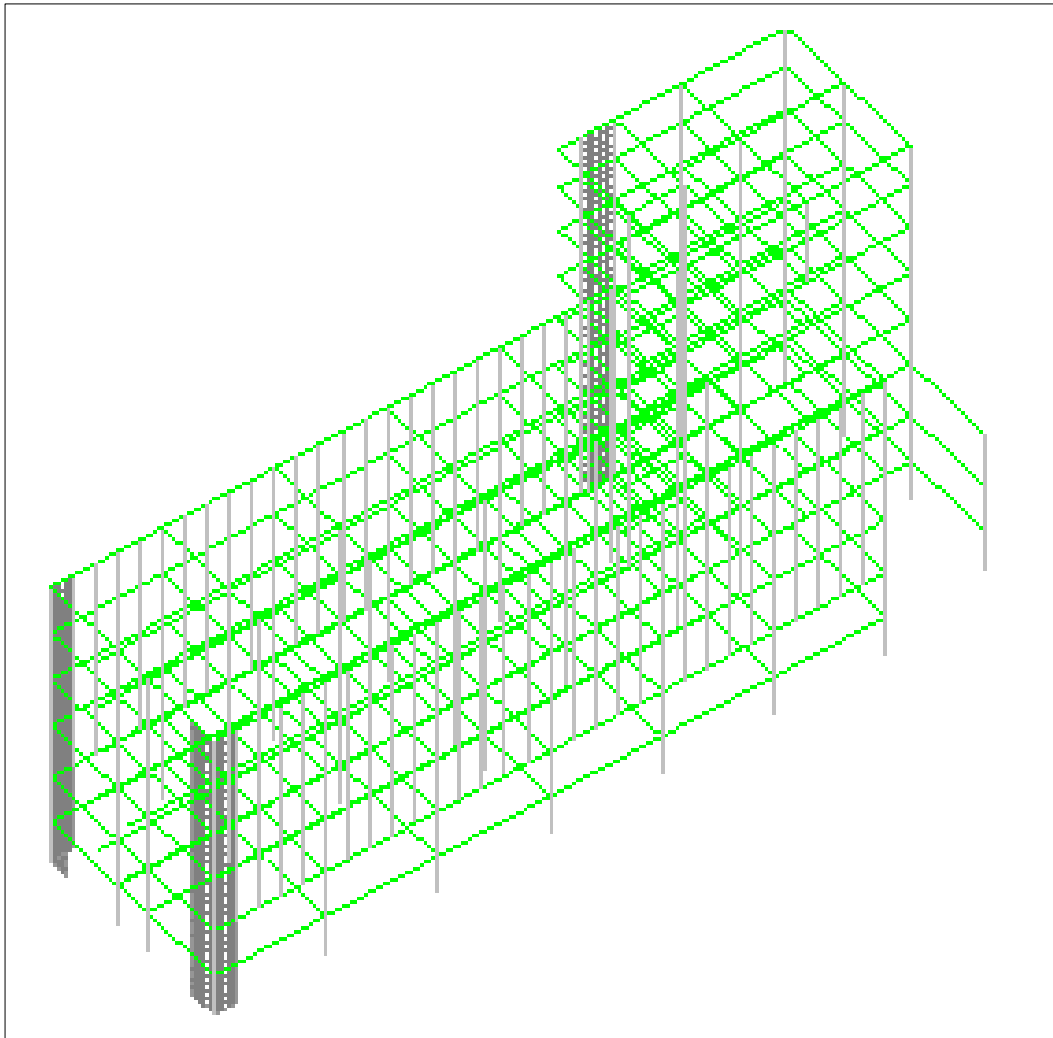
Actualizar



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	--	---

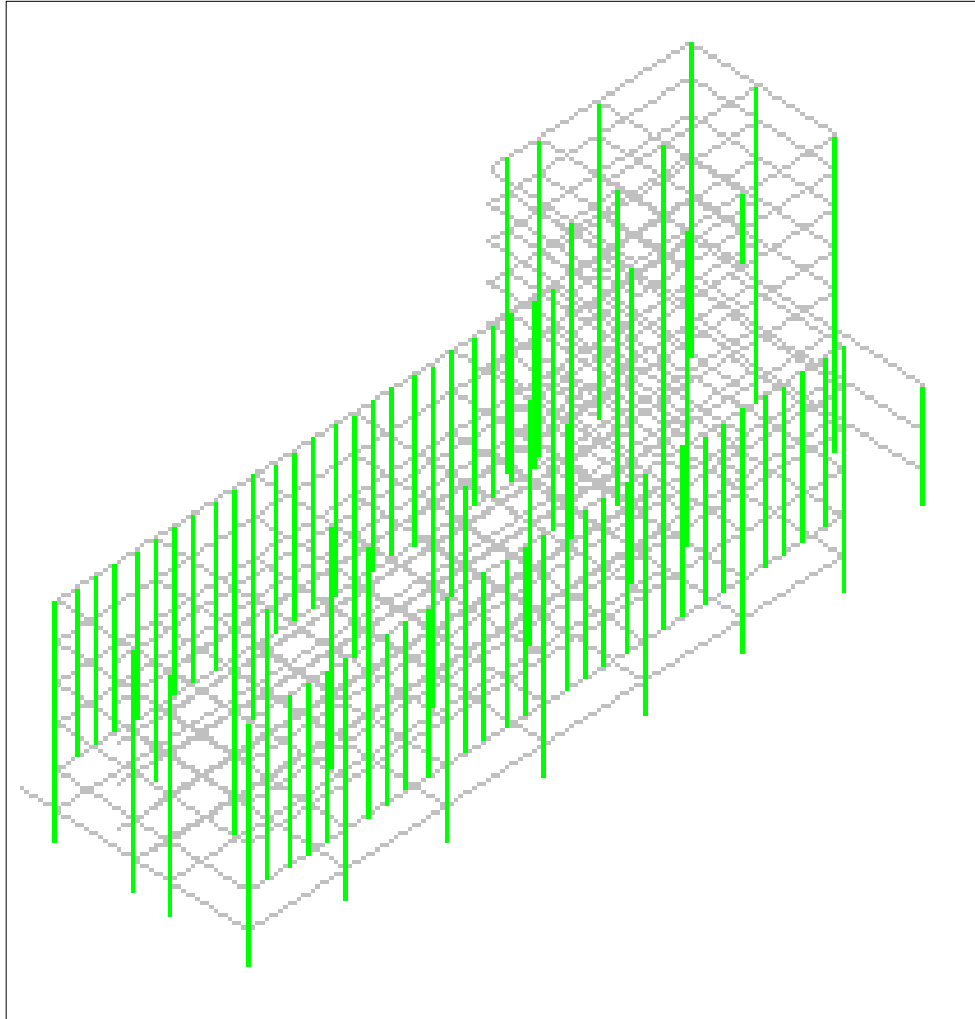
**COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO CARGAS DE SERVICIO**

**MOMENTOS POSITIVOS,NEGATIVOS, CORTANTE EN VIGAS**



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	--	---

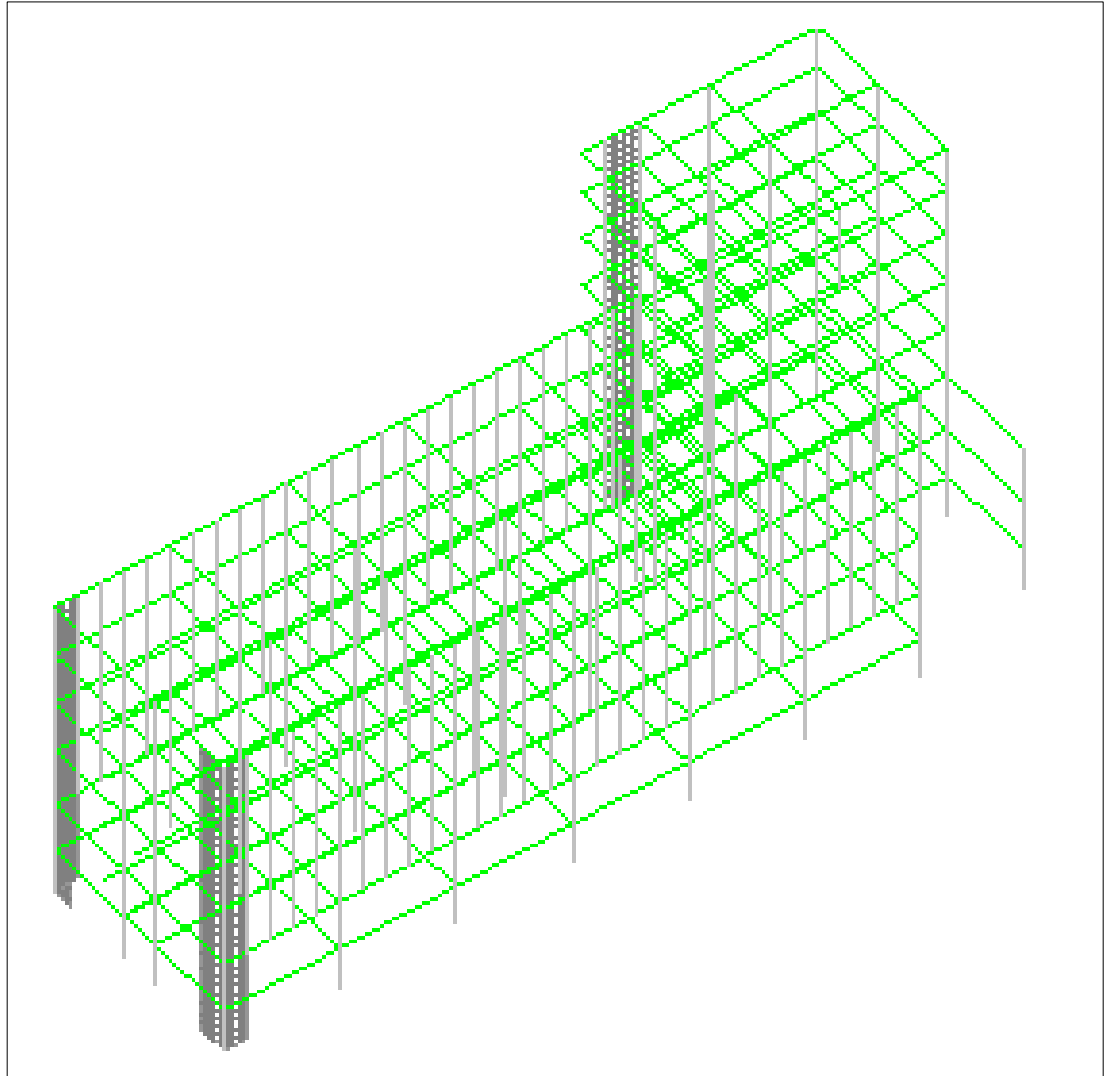
## ***FLEXO COMPRESION EN COLUMNAS***



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	--	---

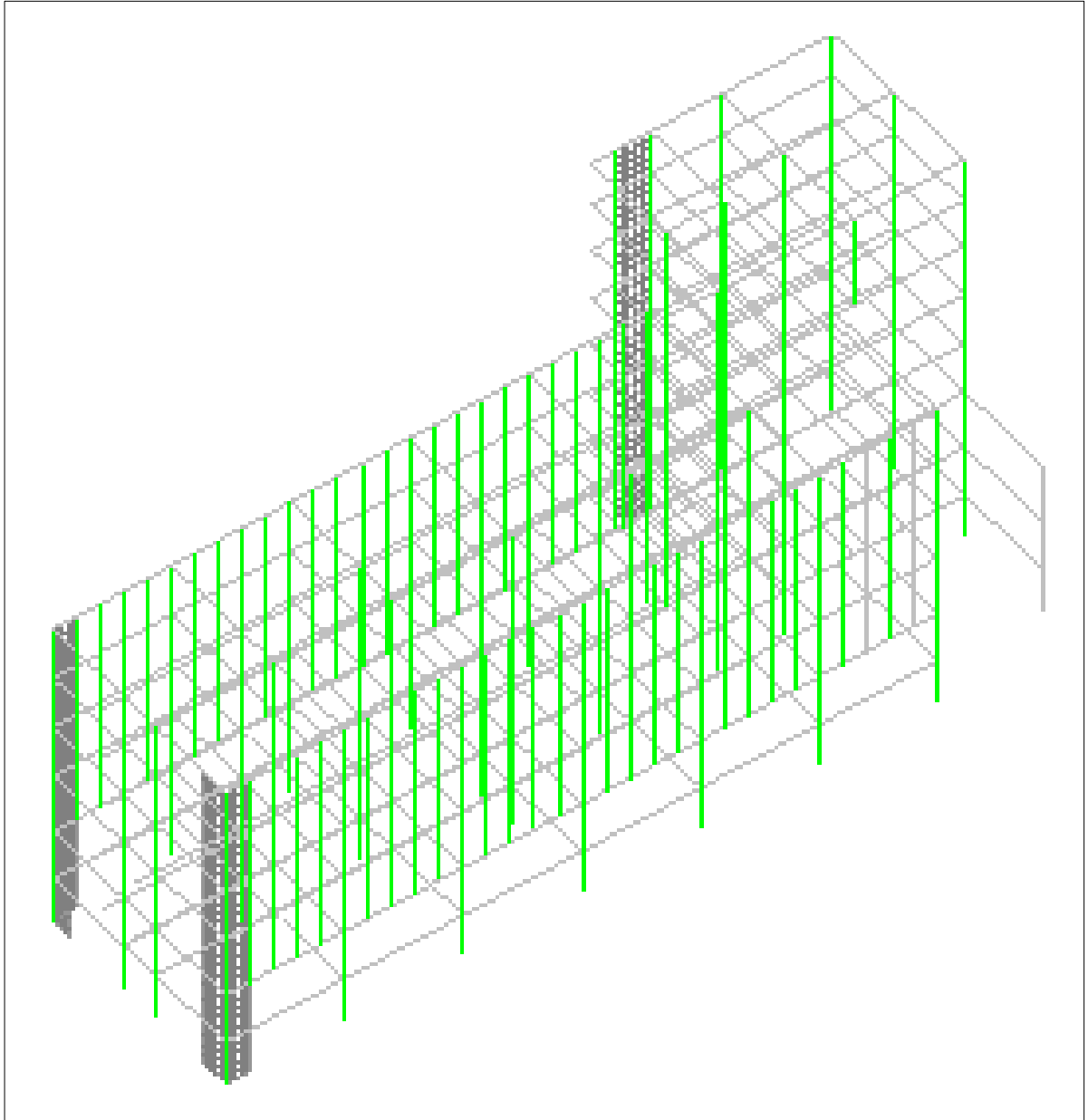
## **COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO ESPECTRO DE DISEÑO**

### **MOMENTOS POSITIVOS, MOMENTOS NEGATIVOS Y CORTANTE EN VIGAS**



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	--	---

## ***FLEXOCOMPRESION EN COLUMNAS***































































































0.31	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(40.67Ton)
0.30	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 2	(-205.57Ton)
0.30	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 2	(-62.97Ton)
0.30	Cortante	V-117/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 2	(-81.57Ton)
0.30	Cortante	V-104/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 10	(-207.07Ton)
0.30	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 10	(-207.07Ton)
0.30	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 8	(-63.37Ton)
0.30	Cortante	V-117/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 8	(-57.27Ton)
0.30	Cortante	V-104/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 5	(-45.17Ton)
0.30	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 6	(-43.67Ton)
0.30	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 2	(-63.47Ton)
0.29	Cortante	V-118/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 4	(-44.97Ton)
0.29	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 8	(-45.17Ton)
0.29	Cortante	V-104/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 3	(-208.47Ton)
0.29	Cortante	V-108/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 8	(-49.67Ton)
0.29	Cortante	V-104/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 2	(-45.27Ton)
0.29	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 9	(-209.97Ton)
0.29	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 6	(-44.27Ton)
0.29	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(-44.37Ton)
0.28	Cortante	V-104/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 6	(-45.27Ton)
0.28	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 10	(-62.27Ton)
0.28	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 4	(-211.37Ton)
0.28	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 7	(-42.37Ton)
0.28	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 0	(-62.77Ton)
0.28	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 8	(-212.77Ton)
0.28	Cortante	V-118/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-35.97Ton)
0.28	Cortante	V-118/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 7	(-46.17Ton)
0.27	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 5	(-214.27Ton)
0.27	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 0	(-63.57Ton)
0.27	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 5	(-43.07Ton)
0.27	Cortante	V-107/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 10	(-46.87Ton)
0.27	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 0	(-62.87Ton)
0.27	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 8	(-63.67Ton)
0.27	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 7	(-215.67Ton)
0.27	Cortante	V-107/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 0	(-46.77Ton)
0.27	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 7	(-41.27Ton)
0.26	Cortante	V-107/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 9	(-46.87Ton)
0.26	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 10	(-64.07Ton)
0.26	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 6	(-217.07Ton)
0.26	Cortante	V-107/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 1	(-47.07Ton)
0.26	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 6	Sec. 5	(-33.87Ton)
0.26	Cortante	V-107/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 8	(-47.17Ton)
0.26	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 3	(-64.37Ton)
0.26	Cortante	V-107/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 7	(-47.37Ton)
0.26	Cortante	V-108/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 0	(-51.97Ton)
0.25	Cortante	V-107/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 3	(-47.47Ton)
0.25	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 2	(-64.87Ton)
0.25	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-43.97Ton)
0.25	Cortante	V-107/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 6	(-47.57Ton)
0.25	Cortante	V-116/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 10	(-52.27Ton)
0.25	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 3	(-47.67Ton)
0.25	Cortante	V-107/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 4	(-47.77Ton)
0.25	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 1	(-65.47Ton)
0.25	Cortante	V-108/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 1	(-52.67Ton)
0.25	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 7	(-216.87Ton)
0.25	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 3	(-67.97Ton)
0.24	Cortante	V-101/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 3	(-61.57Ton)
0.24	Cortante	V-108/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 3	(-52.97Ton)
0.24	Cortante	V-105/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 3	(-61.87Ton)
0.24	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 1	(-66.07Ton)
0.24	Cortante	V-116/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 8	(-53.07Ton)
0.24	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 1	(-66.07Ton)
0.24	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 0	(-34.87Ton)
0.24	Cortante	V-108/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 2	(-53.27Ton)
0.24	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 6	(-45.07Ton)
0.24	Cortante	V-117/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-62.17Ton)
0.24	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(-62.47Ton)
0.23	Cortante	V-105/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(-62.47Ton)
0.23	Cortante	V-116/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 1	(-53.77Ton)
0.23	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 3	(-45.17Ton)
0.23	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 8	Sec. 1	(-35.27Ton)
0.23	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 4	(-45.47Ton)
0.23	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(-45.57Ton)
0.23	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 10	(-239.87Ton)
0.23	Cortante	V-116/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 2	(-54.17Ton)
0.22	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 6	(-45.77Ton)
0.22	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-48.17Ton)
0.22	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 8	Sec. 8	(-61.67Ton)
0.22	Cortante	V-101/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-63.27Ton)

0.22	Cortante	V-105/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-63.37Ton)
0.22	Cortante	V-112/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 2	(-48.17Ton)
0.22	Cortante	V-116/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 3	(-54.57Ton)
0.22	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 8	Sec. 2	(-35.67Ton)
0.22	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 2	(-68.17Ton)
0.21	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 9	(-231.27Ton)
0.21	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 9	(-38.47Ton)
0.21	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(-63.47Ton)
0.21	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 2	(-68.57Ton)
0.21	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 2	(-68.57Ton)
0.21	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 0	(-231.97Ton)
0.21	Cortante	V-101/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 6	(-64.17Ton)
0.21	Cortante	V-105/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 6	(-64.17Ton)
0.21	Cortante	V-105/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 6	(-64.17Ton)
0.21	Cortante	V-101/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 7	(-64.27Ton)
0.21	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 8	Sec. 3	(-36.17Ton)
0.21	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 8	(-68.97Ton)
0.20	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 0	(-236.97Ton)
0.20	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 10	(-234.07Ton)
0.20	Cortante	V-117/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 7	(-64.77Ton)
0.20	Cortante	V-115/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 7	(-34.07Ton)
0.20	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 8	(-38.97Ton)
0.20	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-39.97Ton)
0.20	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 8	Sec. 4	(-36.57Ton)
0.20	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 0	(-236.97Ton)
0.20	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 8	Sec. 7	(-36.67Ton)
0.20	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 1	(-236.70Ton)
0.20	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 6	Sec. 10	(-53.67Ton)
0.19	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 9	(-53.87Ton)
0.19	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 7	(-238.17Ton)
0.19	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 9	(-238.17Ton)
0.19	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 6	Sec. 8	(-54.17Ton)
0.19	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 7	(-39.57Ton)
0.19	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 6	(-39.57Ton)
0.19	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-21.77Ton)
0.19	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 8	Sec. 6	(-37.07Ton)
0.19	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 5	(-47.77Ton)
0.19	Cortante	V-115/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 3	(-34.67Ton)
0.19	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 6	Sec. 0	(-54.27Ton)
0.19	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 0	(-39.67Ton)
0.19	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 10	(-39.67Ton)
0.19	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 6	Sec. 7	(-54.37Ton)
0.19	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 6	(-34.77Ton)
0.19	Cortante	V-115/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 6	(-34.77Ton)
0.18	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 6	Sec. 1	(-54.47Ton)
0.18	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 2	(-240.17Ton)
0.18	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 1	(-67.07Ton)
0.18	Cortante	V-113/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 3	(-71.07Ton)
0.18	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 1	(-240.37Ton)
0.18	Cortante	V-110/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 6	(-48.17Ton)
0.18	Cortante	V-110/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 7	(-48.17Ton)
0.18	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 6	Sec. 2	(-54.77Ton)
0.18	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 7	(-50.77Ton)
0.18	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 3	(-50.77Ton)
0.18	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 6	(-241.67Ton)
0.18	Cortante	V-101/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 2	(-95.77Ton)
0.18	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 1	(-40.17Ton)
0.18	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 4	(-241.97Ton)
0.18	Cortante	V-110/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 4	(-48.47Ton)
0.18	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 6	Sec. 3	(-54.97Ton)
0.18	Cortante	V-105/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 2	(-95.87Ton)
0.17	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 6	Sec. 0	(-54.27Ton)
0.17	Cortante	V-110/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(-48.67Ton)
0.17	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 2	(-243.87Ton)
0.17	Cortante	V-105/PSIO 1N+0.00	Vano 5	Sec. 9	(-67.37Ton)
0.17	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 3	(-54.87Ton)
0.17	Cortante	V-115/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 10	(-52.87Ton)
0.17	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 3	(-244.27Ton)
0.17	Cortante	V-110/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 6	(-48.67Ton)
0.17	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 6	(-48.67Ton)
0.17	Cortante	V-105/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 10	(-96.77Ton)
0.17	Cortante	V-101/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 10	(-96.77Ton)
0.17	Cortante	V-115/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-35.57Ton)
0.17	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(-245.17Ton)
0.17	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 2	(-40.67Ton)
0.17	Cortante	V-110/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 5	(-49.17Ton)
0.16	Cortante	V-110/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 5	(-49.27Ton)
0.16	Cortante	V-101/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 5	(-47.77Ton)
0.16	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 6	(-51.87Ton)

0.12	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 6	(-51.87Ton)
0.12	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 3	(-55.07Ton)
0.12	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 3	(-40.87Ton)
0.12	Cortante	V-114/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 7	(-37.57Ton)
0.12	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(-51.87Ton)
0.12	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 9	(-97.57Ton)
0.12	Cortante	V-101/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 9	(-97.57Ton)
0.12	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 3	(-247.27Ton)
0.12	Cortante	V-106/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 1	(-41.07Ton)
0.12	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 10	(-75.77Ton)
0.11	Cortante	V-105/PSIO 1N+0.00	Vano 5	Sec. 3	(-68.37Ton)
0.11	Cortante	V-109/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 10	(-75.77Ton)
0.11	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 0	(-75.77Ton)
0.11	Cortante	V-110/PSIO 1N+0.00	Vano 3	Sec. 9	(-73.27Ton)
0.11	Cortante	V-111/PSIO 1N+0.00	Vano 2	Sec. 9	(-41.17Ton)
0.11	Cortante	V-119/PSIO 1N+0.00	Vano 1	Sec. 4	(-248.37Ton)
0.11	Cortante	V-103/PSIO 1N+0.00	Vano 8		





0.43	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 9 (-168.6Ton)	0.34	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 10 (-44.4Ton)
0.42	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 1 (-40.5Ton)	0.33	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-45.9Ton)
0.42	Cortante	V-208/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 2 (-40.4Ton)	0.33	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 0 (-44.4Ton)
0.42	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-34.0Ton)	0.33	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 0 (-44.5Ton)
0.42	Cortante	V-208/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 1 (-40.8Ton)	0.33	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 0 (-44.5Ton)
0.41	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-34.0Ton)	0.33	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 2 (-197.3Ton)
0.41	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 7	Sec. 0 (-39.3Ton)	0.33	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-197.3Ton)
0.41	Cortante	V-208/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 0 (-41.2Ton)	0.33	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 10 (-197.3Ton)
0.41	Cortante	V-216/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 10 (-41.2Ton)	0.33	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 10 (-197.6Ton)
0.41	Cortante	V-216/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 4 (-41.8Ton)	0.33	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 2 (-197.6Ton)
0.40	Cortante	V-216/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-41.6Ton)	0.33	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 7	Sec. 2 (-44.9Ton)
0.40	Cortante	V-217/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-48.6Ton)	0.33	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-198.3Ton)
0.40	Cortante	V-216/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 8 (-42.0Ton)	0.32	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 7	Sec. 9 (-45.0Ton)
0.38	Cortante	V-216/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 1 (-169.6Ton)	0.32	Cortante	V-216/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 1 (-56.7Ton)
0.38	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-36.6Ton)	0.32	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 7 (-199.7Ton)
0.38	Cortante	V-217/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-50.7Ton)	0.32	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 9 (-199.1Ton)
0.37	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-37.0Ton)	0.32	Cortante	V-217/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 8 (-55.2Ton)
0.37	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 0 (-42.6Ton)	0.31	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 4 (-203.6Ton)
0.37	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 0 (-186.2Ton)	0.32	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 4 (-200.2Ton)
0.37	Cortante	V-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 0 (-40.3Ton)	0.32	Cortante	V-216/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 2 (-57.1Ton)
0.37	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 10 (-42.3Ton)	0.32	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 3 (-200.7Ton)
0.37	Cortante	V-212/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 7 (-39.9Ton)	0.31	Cortante	V-216/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 3 (-57.1Ton)
0.37	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 10 (-42.3Ton)	0.31	Cortante	V-211/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 7 (-40.4Ton)
0.36	Cortante	V-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-40.4Ton)	0.31	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-45.9Ton)
0.36	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 7 (-187.2Ton)	0.31	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 9 (-202.4Ton)
0.36	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 1 (-40.5Ton)	0.31	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-45.9Ton)
0.36	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 4 (-37.5Ton)	0.31	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 8 (-203.1Ton)
0.36	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 0 (-187.8Ton)	0.31	Cortante	V-211/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 7 (-40.7Ton)
0.36	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 10 (-187.9Ton)	0.31	Cortante	V-211/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 4 (-40.7Ton)
0.36	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 0	Sec. 0 (-187.9Ton)	0.31	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 4 (-40.7Ton)
0.36	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 10 (-188.0Ton)	0.31	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 1 (-46.3Ton)
0.36	Cortante	V-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 8 (-40.7Ton)	0.31	Cortante	V-211/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-40.8Ton)
0.36	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 0 (-188.1Ton)	0.31	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 8 (-143.4Ton)
0.36	Cortante	V-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-40.3Ton)	0.30	Cortante	V-211/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-40.8Ton)
0.36	Cortante	V-212/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-39.7Ton)	0.30	Cortante	V-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 0 (-29.7Ton)
0.36	Cortante	V-212/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-39.7Ton)	0.30	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 0 (-204.9Ton)
0.36	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 5 (-29.4Ton)	0.30	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 0 (-205.0Ton)
0.36	Cortante	V-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 4 (-40.3Ton)	0.30	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 1 (-46.5Ton)
0.36	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 10 (-189.2Ton)	0.30	Cortante	V-211/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-41.1Ton)
0.36	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 0 (-189.3Ton)	0.30	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-60.8Ton)
0.36	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 0 (-42.9Ton)	0.30	Cortante	V-211/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 5 (-41.2Ton)
0.36	Cortante	V-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 7 (-39.9Ton)	0.30	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 9	Sec. 1 (-32.0Ton)
0.36	Cortante	V-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 3 (-41.0Ton)	0.30	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 7	Sec. 3 (-46.7Ton)
0.35	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 7	Sec. 1 (-43.0Ton)	0.30	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 7 (-206.1Ton)
0.35	Cortante	V-204/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-41.1Ton)	0.30	Cortante	V-217/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 0 (-81.5Ton)
0.35	Cortante	V-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 4 (-41.4Ton)	0.30	Cortante	V-211/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 5 (-45.6Ton)
0.35	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 7	Sec. 10 (-43.2Ton)	0.30	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 2 (-206.4Ton)
0.35	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 2 (-190.4Ton)	0.30	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 5 (-206.6Ton)
0.35	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 0 (-190.8Ton)	0.30	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 7	Sec. 8 (-48.8Ton)
0.35	Cortante	V-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 4 (-41.3Ton)	0.30	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 8 (-48.8Ton)
0.35	Cortante	V-212/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-40.2Ton)	0.30	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 7 (-32.1Ton)
0.35	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 1 (-191.0Ton)	0.30	Cortante	V-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-30.0Ton)
0.35	Cortante	V-217/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-52.7Ton)	0.30	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 7 (-32.1Ton)
0.35	Cortante	V-204/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-41.4Ton)	0.30	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 9 (-45.6Ton)
0.35	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 10 (-43.4Ton)	0.30	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 8 (-61.2Ton)
0.35	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 0 (-191.9Ton)	0.30	Cortante	V-217/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-57.3Ton)
0.35	Cortante	V-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-40.4Ton)	0.30	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 7 (-30.0Ton)
0.35	Cortante	V-204/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 8 (-40.5Ton)	0.29	Cortante	V-217/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-30.0Ton)
0.35	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 10 (-192.4Ton)	0.29	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 9	Sec. 2 (-32.4Ton)
0.35	Cortante	V-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 5 (-40.5Ton)	0.29	Cortante	V-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-30.2Ton)
0.35	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-192.6Ton)	0.29	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-209.0Ton)
0.35	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-192.6Ton)	0.29	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-209.0Ton)
0.34	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-192.9Ton)	0.29	Cortante	V-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-30.3Ton)
0.34	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 1 (-193.0Ton)	0.29	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 0 (-61.8Ton)
0.34	Cortante	V-204/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 7 (-41.8Ton)	0.29	Cortante	V-215/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-30.4Ton)
0.34	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 10 (-193.8Ton)	0.29	Cortante	V-208/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-209.8Ton)
0.34	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-194.1Ton)	0.29	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 1 (-209.8Ton)
0.34	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 1 (-194.1Ton)	0.29	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 3 (-32.6Ton)
0.34	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 10 (-194.3Ton)	0.29	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 9 (-47.7Ton)
0.34	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-41.4Ton)	0.29	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 9 (-47.7Ton)
0.34	Cortante	V-204/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-42.1Ton)	0.28	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 9 (-47.7Ton)
0.34	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 10 (-44.1Ton)	0.28	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 9 (-47.8Ton)
0.34	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 1 (-194.8Ton)	0.28	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-62.3Ton)
0.34	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 10 (-44.2Ton)	0.28	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-47.5Ton)
0.34	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 0 (-44.2Ton)	0.28	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 1 (-47.9Ton)
0.34	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 10 (-44.2Ton)	0.28	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 9 (-47.9Ton)
0.34	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 0 (-44.3Ton)	0.28	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 1 (-47.9Ton)
0.34	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 9 (-44.3Ton)	0.28	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-47.9Ton)
0.34	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 10 (-44.3Ton)	0.28	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 9 (-47.9Ton)
0.34	Cortante	V-201/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 3 (-195.3Ton)	0.28	Cortante	V-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-30.6Ton)
0.34	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 0 (-44.3Ton)	0.28	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 1 (-47.9Ton)
0.34	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-195.3Ton)	0.28	Cortante	V-208/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-40.7Ton)
0.34	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 10 (-44.3Ton)	0.28	Cortante	V-217/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-83.6Ton)
0.28	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-48.0Ton)	0.24	Cortante	V-217/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-61.8Ton)
0.28	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 9	Sec. 3 (-32.3Ton)	0.24	Cortante	V-206/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-51.7Ton)
0.28	Cortante	V-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 3 (-211.7Ton)	0.23	Cortante	V-206/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-37.1Ton)
0.28	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 1 (-48.1Ton)	0.23	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 0 (-225.0Ton)
0.28	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 1 (-48.1Ton)	0.23	Cortante	V-206/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-37.5Ton)
0.28	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 1 (-48.1Ton)	0.23	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 8 (-51.3Ton)
0.28	Cortante	V-215/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-30.7Ton)	0.23	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 8 (-51.4Ton)
0.28	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-62.8Ton)	0.23	Cortante	V-211/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 0 (-67.0Ton)
0.28	Cortante	V-210/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-42.5Ton)	0.23	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 8 (-51.4Ton)
0.28	Cortante	V-215/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-30.8Ton)	0.23	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 8 (-51.5Ton)
0.28	Cortante	V-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-30.8Ton)	0.23	Cortante	V-219/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 7 (-227.1Ton)
0.28	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 7 (-33.1Ton)	0.23	Cortante	V-202/PISO 2 N+3.40	Vano 6	Sec. 8 (-51.5Ton)
0.27	Cortante	V-213/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-32.2Ton)	0.23	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-51.5Ton)
0.27	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 7	Sec. 4 (-48.6Ton)	0.23	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 8 (-51.5Ton)
0.27	Cortante	V-215/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-31.0Ton)	0.23	Cortante	V-206/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 7 (-37.7Ton)
0.27	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 9	Sec. 4 (-33.3Ton)	0.23	Cortante	V-206/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-37.7Ton)
0.27	Cortante	V-210/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-44.2Ton)	0.23	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 2 (-51.6Ton)
0.27	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 7	Sec. 7 (-48.7Ton)	0.23	Cortante	V-203/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 8 (-51.6Ton)
0.27	Cortante	V-210/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-					



















0.15	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 6 (-50.17Ton)	0.01	Cortante	V-508/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 2 (-63.07Ton)
0.15	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 3	Sec. 10 (-74.17Ton)	0.01	Cortante	V-509/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 10 (-63.07Ton)
0.15	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 6	Sec. 4 (-50.27Ton)	0.01	Cortante	V-508/PISO 5 N+14.31	Vano 3	Sec. 9 (-63.17Ton)
0.15	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 5	Sec. 6 (-50.27Ton)	0.01	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 6 (-63.17Ton)
0.15	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 4 (-50.37Ton)	0.01	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 0 (-86.27Ton)
0.15	Cortante	V-514/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 8 (-54.47Ton)	0.01	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 0 (-86.27Ton)
0.15	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 9 (-41.77Ton)	0.01	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 4 (-63.17Ton)
0.14	Cortante	V-514/PISO 5 N+14.31	Vano 3	Sec. 9 (-54.47Ton)	0.01	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 8	Sec. 10 (-63.37Ton)
0.14	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 5	Sec. 4 (-50.37Ton)	0.01	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 5 (-63.27Ton)
0.14	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 7 (-41.87Ton)	0.01	Cortante	V-508/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 1 (-63.27Ton)
0.14	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 4 (-50.37Ton)	0.00	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 2 (-86.57Ton)
0.14	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 3	Sec. 4 (-50.37Ton)	0.00	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 2 (-86.57Ton)
0.14	Cortante	V-509/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 8 (-54.57Ton)	0.00	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 1 (-86.77Ton)
0.14	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 7 (-41.87Ton)	0.00	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 1 (-86.77Ton)
0.14	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 2 (-41.87Ton)	0.00	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 1 (-86.77Ton)
0.14	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 4 (-36.57Ton)	0.00				
0.14	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 6 (-41.97Ton)	0.00				
0.14	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 9	Sec. 9 (-74.77Ton)	0.00				
0.14	Cortante	V-514/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 8 (-54.87Ton)	0.00				
0.14	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 5 (-38.77Ton)	0.00				
0.14	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 8 (-42.17Ton)	0.00				
0.14	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 7	Sec. 6 (-75.17Ton)	0.00				
0.13	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 9	Sec. 8 (-75.27Ton)	0.00				
0.13	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 7	Sec. 7 (-75.37Ton)	0.00				
0.13	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 3 (-62.37Ton)	0.00				
0.13	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 5 (-42.47Ton)	0.00				
0.13	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 10 (-80.97Ton)	0.00				
0.12	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 10 (-55.87Ton)	0.00				
0.12	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 4 (-42.77Ton)	0.00				
0.12	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 0 (-56.07Ton)	0.00				
0.12	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 9 (-61.47Ton)	0.00				
0.12	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 9 (-58.27Ton)	0.00				
0.12	Cortante	V-515/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 0 (-37.67Ton)	0.00				
0.11	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 1 (-56.47Ton)	0.00				
0.11	Cortante	V-506/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 8 (-61.97Ton)	0.00				
0.11	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 8 (-56.67Ton)	0.00				
0.11	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 5 (-52.57Ton)	0.00				
0.11	Cortante	V-515/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 1 (-38.07Ton)	0.00				
0.11	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 5 (-52.57Ton)	0.00				
0.11	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 2 (-58.67Ton)	0.00				
0.11	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 6	Sec. 5 (-52.67Ton)	0.00				
0.09	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 6	Sec. 5 (-53.37Ton)	0.00				
0.09	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 3	Sec. 5 (-53.67Ton)	0.00				
0.09	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 5 (-53.77Ton)	0.00				
0.09	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 3	Sec. 5 (-53.77Ton)	0.00				
0.09	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 5	Sec. 5 (-53.87Ton)	0.00				
0.09	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 4	Sec. 5 (-53.87Ton)	0.00				
0.08	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 5	Sec. 5 (-53.97Ton)	0.00				
0.06	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 10 (-81.97Ton)	0.00				
0.06	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 10 (-81.97Ton)	0.00				
0.05	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 9 (-82.57Ton)	0.00				
0.05	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 9 (-82.57Ton)	0.00				
0.04	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 8 (-83.17Ton)	0.00				
0.04	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 8 (-83.17Ton)	0.00				
0.04	Cortante	V-501/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 1 (-66.87Ton)	0.00				
0.04	Cortante	V-505/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 1 (-66.87Ton)	0.00				
0.04	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 7 (-83.67Ton)	0.00				
0.04	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 7 (-83.67Ton)	0.00				
0.03	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 6 (-84.27Ton)	0.00				
0.03	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 6 (-84.27Ton)	0.00				
0.03	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 8	Sec. 7 (-82.17Ton)	0.00				
0.02	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 5 (-84.87Ton)	0.00				
0.02	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 5 (-84.87Ton)	0.00				
0.02	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 9 (-62.37Ton)	0.00				
0.02	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 8	Sec. 8 (-62.37Ton)	0.00				
0.02	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 4 (-85.47Ton)	0.00				
0.02	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 4 (-85.47Ton)	0.00				
0.02	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 10 (-62.67Ton)	0.00				
0.02	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 0 (-62.67Ton)	0.00				
0.02	Cortante	V-508/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 3 (-62.77Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 9 (-62.77Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 1 (-62.77Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-501/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 1 (-68.87Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-508/PISO 5 N+14.31	Vano 3	Sec. 8 (-62.87Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-505/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 0 (-68.97Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 8 (-62.97Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 2 (-62.97Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-508/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 0 (-62.97Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-503/PISO 5 N+14.31	Vano 1	Sec. 3 (-85.97Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-502/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 3 (-85.97Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 7 (-63.07Ton)	0.00				
0.01	Cortante	V-507/PISO 5 N+14.31	Vano 2	Sec. 3 (-63.07Ton)	0.00				

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

INDICE	ITEM	ELEMENTO							
0.63	Cortante	V-603/PISO 6 N+17.81	Vano 8	Sec. 6 (-22.57Ton)	0.35	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 1 (-41.17Ton)
0.61	Cortante	V-608/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 4 (-16.57Ton)	0.35	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 3 (-58.37Ton)
0.60	Cortante	V-608/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 5 (-16.97Ton)	0.35	Cortante	V-603/PISO 6 N+17.81	Vano 7	Sec. 0 (-56.47Ton)
0.60	Cortante	V-603/PISO 6 N+17.81	Vano 6	Sec. 5 (-23.57Ton)	0.35	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 5 (-27.67Ton)
0.60	Cortante	V-608/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 6 (-17.27Ton)	0.35	Cortante	V-601/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 7 (-31.67Ton)
0.59	Cortante	V-608/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 7 (-17.57Ton)	0.35	Cortante	V-603/PISO 6 N+17.81	Vano 8	Sec. 0 (-56.97Ton)
0.56	Cortante	V-603/PISO 6 N+17.81	Vano 8	Sec. 4 (-25.97Ton)	0.35	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 8	Sec. 0 (-56.97Ton)
0.52	Cortante	V-605/PISO 6 N+17.81	Vano 5	Sec. 10 (-23.27Ton)	0.34	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 8 (-41.87Ton)
0.52	Cortante	V-605/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 4 (-23.27Ton)	0.34	Cortante	V-616/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 6 (-32.27Ton)
0.51	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 4 (-20.77Ton)	0.33	Cortante	V-601/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 3 (-32.27Ton)
0.51	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 6 (-30.57Ton)	0.33	Cortante	V-607/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 1 (-42.77Ton)
0.50	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 0 (-44.77Ton)	0.33	Cortante	V-616/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 4 (-32.77Ton)
0.49	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 6 (-21.67Ton)	0.32	Cortante	V-607/PISO 6 N+17.81	Vano 5	Sec. 6 (-32.97Ton)
0.48	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 4 (-31.97Ton)	0.32	Cortante	V-607/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 3 (-43.27Ton)
0.48	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 4 (-32.27Ton)	0.32	Cortante	V-603/PISO 6 N+17.81	Vano 8	Sec. 2 (-58.97Ton)
0.47	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 5 (-32.57Ton)	0.32	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 7 (-29.37Ton)
0.47	Cortante	V-608/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 7 (-22.47Ton)	0.32	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 2 (-43.47Ton)
0.47	Cortante	V-607/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 5 (-22.67Ton)	0.31	Cortante	V-607/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 4 (-43.47Ton)
0.47	Cortante	V-601/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 4 (-25.97Ton)	0.31	Cortante	V-603/PISO 6 N+17.81	Vano 6	Sec. 1 (-59.37Ton)
0.47	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 5 (-22.67Ton)	0.31	Cortante	V-616/PISO 6 N+17.81	Vano 5	Sec. 8 (-33.57Ton)
0.47	Cortante	V-608/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 6 (-22.87Ton)	0.31	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 10 (-47.77Ton)
0.47	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 0 (-34.07Ton)	0.31	Cortante	V-605/PISO 6 N+17.81	Vano 8	Sec. 6 (-33.57Ton)
0.46	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 1 (-48.57Ton)	0.31	Cortante	V-607/PISO 6 N+17.81	Vano 5	Sec. 3 (-33.57Ton)
0.46	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 7 (-23.07Ton)	0.31	Cortante	V-616/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 10 (-48.17Ton)
0.46	Cortante	V-608/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 7 (-23.07Ton)	0.31	Cortante	V-607/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 6 (-43.97Ton)
0.45	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 7 (-33.07Ton)	0.31	Cortante	V-616/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 0 (-48.27Ton)
0.45	Cortante	V-605/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 5 (-26.67Ton)	0.31	Cortante	V-616/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 9 (-48.57Ton)
0.45	Cortante	V-605/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 3 (-26.67Ton)	0.30	Cortante	V-604/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 5 (-29.67Ton)
0.45	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 10 (-35.07Ton)	0.30	Cortante	V-613/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 5 (-29.67Ton)
0.45	Cortante	V-608/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 4 (-23.47Ton)	0.30	Cortante	V-605/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 4 (-48.87Ton)
0.44	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 10 (-50.27Ton)	0.30	Cortante	V-607/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 8 (-44.47Ton)
0.44	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 10 (-50.47Ton)	0.30	Cortante	V-613/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 4 (-29.97Ton)
0.44	Cortante	V-619/PISO 6 N+17.81	Vano 2	Sec. 1 (-36.07Ton)	0.30	Cortante	V-607/PISO 6 N+17.81	Vano 3	Sec. 10 (-44.67Ton)
0.43	Cortante	V-605/PISO 6 N+17.81	Vano 1	Sec. 6 (-27.67Ton)	0.30	Cortante	V-618/PISO 6 N+17.81	Vano 6	Sec. 2 (-48.17Ton)







0.26	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 1 (-64.47Ton)	0.11	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 7 (-59.27Ton)
0.26	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 4 (-43.57Ton)	0.11	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 4 (-52.30Ton)
0.26	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 6 (-64.77Ton)	0.11	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 8 (-55.07Ton)
0.26	Cortante	V-708/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 4 (-36.37Ton)	0.11	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 2 (-59.37Ton)
0.26	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 0 (-64.77Ton)	0.11	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 9 (-77.77Ton)
0.26	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 3 (-65.27Ton)	0.11	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 2 (-59.87Ton)
0.25	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 9 (-52.07Ton)	0.10	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 8 (-78.27Ton)
0.25	Cortante	V-708/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 5 (-36.37Ton)	0.10	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 7 (-56.77Ton)
0.25	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 2 (-34.17Ton)	0.10	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 10 (-61.37Ton)
0.25	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 3 (-65.27Ton)	0.08	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 9 (-61.47Ton)
0.25	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 2 (-52.37Ton)	0.08	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 8 (-61.57Ton)
0.25	Cortante	V-708/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 7 (-52.37Ton)	0.08	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 7 (-61.67Ton)
0.25	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 1 (-46.47Ton)	0.08	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 6 (-61.67Ton)
0.25	Cortante	V-708/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 4 (-65.47Ton)	0.08	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 0 (-80.07Ton)
0.25	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 8 (-34.57Ton)	0.08	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 1 (-80.47Ton)
0.24	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 6 (-36.37Ton)	0.08	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 4 (-61.87Ton)
0.24	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 0 (-47.87Ton)	0.07	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 3 (-49.27Ton)
0.23	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 2 (-47.47Ton)	0.07	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 1 (-80.47Ton)
0.23	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 8 (-54.07Ton)	0.07	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 4 (-61.87Ton)
0.22	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 6 (-48.27Ton)	0.07	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 7 (-42.37Ton)
0.22	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 3 (-45.57Ton)	0.07	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 2 (-62.07Ton)
0.21	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 1 (-54.97Ton)	0.07	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 3 (-80.77Ton)
0.20	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 5 (-49.37Ton)	0.07	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 2 (-80.87Ton)
0.20	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 5 (-38.87Ton)	0.07	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 1 (-62.17Ton)
0.20	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 10 (-72.17Ton)	0.07	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 10 (-62.27Ton)
0.20	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 7 (-56.07Ton)	0.07	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 0 (-62.27Ton)
0.19	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 9 (-73.27Ton)	0.07	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 3 (-57.87Ton)
0.19	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 10 (-47.87Ton)	0.06	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 9 (-62.07Ton)
0.18	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 2 (-56.97Ton)	0.06	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 9 (-62.07Ton)
0.18	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 4 (-39.87Ton)	0.06	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 3 (-42.97Ton)
0.18	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 0 (-48.37Ton)	0.06	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 8 (-63.07Ton)
0.18	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 7 (-43.87Ton)	0.06	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 6 (-58.47Ton)
0.18	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 8 (-74.27Ton)	0.05	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 5 (-43.27Ton)
0.17	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 1 (-48.87Ton)	0.05	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 4 (-43.37Ton)
0.17	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 6 (-38.17Ton)	0.05	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 2 (-63.57Ton)
0.16	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 7 (-43.87Ton)	0.05	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 4 (-35.37Ton)
0.16	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 3 (-38.37Ton)	0.03	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 5 (-60.27Ton)
0.16	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 2 (-49.47Ton)	0.02	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 10 (-65.57Ton)
0.16	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 9 (-56.17Ton)	0.02	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 0 (-65.57Ton)
0.16	Cortante	V-706/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 3 (-58.37Ton)	0.02	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 9 (-65.77Ton)
0.16	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 5 (-38.57Ton)	0.02	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 1 (-65.77Ton)
0.16	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 7 (-38.67Ton)	0.01	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 8 (-65.87Ton)
0.15	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 4 (-38.77Ton)	0.01	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 2 (-65.97Ton)
0.15	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 4 (-38.87Ton)	0.01	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 7 (-66.07Ton)
0.15	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 10 (-56.67Ton)	0.01	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 3 (-66.07Ton)
0.15	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 3 (-49.97Ton)	0.01	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 4 (-66.17Ton)
0.15	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 6 (-38.87Ton)	0.01	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 4 (-66.17Ton)
0.15	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 4 (-52.77Ton)	0.01	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 5 (-66.27Ton)
0.15	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 6 (-39.07Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 10 (-57.17Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 4 (-50.57Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 3 (-38.27Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 10 (-57.37Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 9 (-50.77Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 10 (-53.37Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 7 (-50.77Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 1 (-39.47Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 5 (-39.57Ton)	0.01				
0.14	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 5 (-39.57Ton)	0.01				
0.13	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 9 (-57.87Ton)	0.01				
0.13	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 9 (-57.87Ton)	0.01				
0.13	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 5 (-51.17Ton)	0.01				
0.13	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 8 (-51.17Ton)	0.01				
0.13	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 4 (-39.67Ton)	0.01				
0.13	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 7 (-51.17Ton)	0.01				
0.13	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 3	Sec. 6 (-51.27Ton)	0.01				
0.13	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 8 (-58.27Ton)	0.01				
0.13	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 10 (-58.37Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 0 (-58.57Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 8 (-58.57Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 1 (-58.57Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 2 (-40.17Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 1 (-54.47Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-705/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 9 (-54.47Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-704/PIISO 7 N+21.00	Vano 1	Sec. 4 (-40.27Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 9 (-58.77Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 6 (-51.97Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-701/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 5 (-51.97Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 0 (-58.37Ton)	0.01				
0.12	Cortante	V-702/PIISO 7 N+21.00	Vano 2	Sec. 2 (-58.37Ton)	0.01				
0.11	Cortante	V-703/PIISO 7 N+21.00	Vano 4	Sec. 8 (-59.27Ton)	0.01				

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

INDICE	ITEM	ELEMENTO							
0.38	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 2 (-29.8Ton)	0.13	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 10 (-75.1Ton)
0.37	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 4 (-25.1Ton)	0.13	Cortante	V-807/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 0 (-46.7Ton)
0.37	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 6 (-25.2Ton)	0.13	Cortante	V-808/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 5 (-37.0Ton)
0.34	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 5 (-26.2Ton)	0.13	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 5 (-51.1Ton)
0.34	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 0 (-38.1Ton)	0.13	Cortante	V-808/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 6 (-37.0Ton)
0.33	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 10 (-38.3Ton)	0.13	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 3 (-41.9Ton)
0.32	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 1 (-39.3Ton)	0.13	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 1 (-75.7Ton)
0.31	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 9 (-39.4Ton)	0.13	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 3 (-49.9Ton)
0.31	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 3 (-33.4Ton)	0.13	Cortante	V-806/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 2 (-50.0Ton)
0.31	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 0 (-49.7Ton)	0.13	Cortante	V-808/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 3 (-37.2Ton)
0.30	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 2 (-40.4Ton)	0.12	Cortante	V-807/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 1 (-50.3Ton)
0.29	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 8 (-40.5Ton)	0.12	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 2 (-50.3Ton)
0.29	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 10 (-41.5Ton)	0.12	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 9 (-76.2Ton)
0.28	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 1 (-50.7Ton)	0.12	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 3	Sec. 9 (-76.3Ton)
0.28	Cortante	V-806/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 0 (-41.5Ton)	0.11	Cortante	V-802/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 7 (-50.4Ton)
0.28	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 3 (-41.5Ton)	0.12	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 5 (-42.3Ton)
0.27	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 7 (-41.5Ton)	0.12	Cortante	V-808/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 4 (-37.5Ton)
0.27	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 0 (-36.0Ton)	0.12	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 2 (-76.8Ton)
0.27	Cortante	V-806/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 1 (-41.9Ton)	0.11	Cortante	V-805/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 0 (-30.9Ton)
0.27	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 3	Sec. 0 (-43.0Ton)	0.11	Cortante	V-807/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 3 (-35.3Ton)
0.24	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 10 (-41.2Ton)	0.11	Cortante	V-808/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 5 (-37.9Ton)
0.24	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 3	Sec. 2 (-30.3Ton)	0.11	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 6 (-52.3Ton)
0.23	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 3	Sec. 1 (-45.1Ton)	0.11	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 8 (-77.3Ton)
0.23	Cortante	V-803/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 4 (-37.0Ton)	0.11	Cortante	V-808/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 5 (-37.9Ton)
0.23	Cortante	V-802/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 0 (-44.1Ton)	0.11	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 2 (-51.1Ton)
0.23	Cortante	V-804/CUBIERTA N							



0.08	Cortante	V-806/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 3 (-36.8Ton)
0.08	Cortante	V-806/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 4 (-36.8Ton)
0.08	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 0 (-80.4Ton)
0.07	Cortante	V-806/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 8 (-53.1Ton)
0.07	Cortante	V-805/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 9 (-48.6Ton)
0.07	Cortante	V-807/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 10 (-53.2Ton)
0.07	Cortante	V-805/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 6 (-32.4Ton)
0.07	Cortante	V-805/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 10 (-48.7Ton)
0.07	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 3	Sec. 6 (-54.7Ton)
0.07	Cortante	V-805/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 1 (-48.7Ton)
0.07	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 0 (-53.3Ton)
0.07	Cortante	V-805/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 8 (-48.8Ton)
0.07	Cortante	V-806/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 0 (-53.4Ton)
0.07	Cortante	V-805/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 2 (-48.9Ton)
0.07	Cortante	V-807/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 9 (-53.6Ton)
0.07	Cortante	V-805/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 9 (-49.0Ton)
0.06	Cortante	V-806/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 1 (-53.7Ton)
0.06	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 10 (-53.8Ton)
0.06	Cortante	V-807/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 8 (-53.9Ton)
0.06	Cortante	V-805/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 8 (-49.3Ton)
0.06	Cortante	V-806/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 2 (-54.0Ton)
0.06	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 1 (-82.0Ton)
0.04	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 9 (-54.9Ton)
0.04	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 2 (-83.5Ton)
0.04	Cortante	V-801/CUBIERTA N+23.9	Vano 2	Sec. 3 (-83.6Ton)
0.04	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 6 (-55.3Ton)
0.02	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 8 (-56.1Ton)
0.02	Cortante	V-804/CUBIERTA N+23.9	Vano 1	Sec. 7 (-56.4Ton)

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

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.59	Flexo-Compresión	Z-1 Vano 1 Abajo
0.57	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 1 Abajo
0.56	Flexo-Compresión	Q-1 Vano 1 Abajo
0.56	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.55	Flexo-Compresión	O-10 Vano 1 Abajo
0.54	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	O-8 Vano 1 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Z-7 Vano 1 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	U-6 Vano 1 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	Z-1 Vano 1 Arriba
0.41	Flexo-Compresión	Q-1 Vano 1 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	U-10 Vano 1 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 1 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.33	Flexo-Compresión	Z-7 Vano 1 Arriba
0.30	Flexo-Compresión	U-6 Vano 1 Abajo
0.30	Flexo-Compresión	O-8 Vano 1 Arriba
0.29	Flexo-Compresión	Z-6 Vano 1 Abajo
0.28	Flexo-Compresión	V-5 Vano 1 Abajo
0.28	Flexo-Compresión	U-5 Vano 1 Abajo
0.28	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 1 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 1 Abajo
0.27	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 1 Abajo
0.26	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.26	Flexo-Compresión	O-10 Vano 1 Arriba
0.25	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 1 Arriba
0.25	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 1 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	V-4 Vano 1 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	Z-4 Vano 1 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 1 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	Q-6 Vano 1 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 1 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	U-4 Vano 1 Abajo
0.21	Flexo-Compresión	Z-3 Vano 1 Abajo
0.21	Flexo-Compresión	Q-3 Vano 1 Abajo
0.21	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.20	Flexo-Compresión	V-3 Vano 1 Abajo
0.19	Flexo-Compresión	U-3 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	V-1 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	U-1 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	V-2 Vano 1 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	U-2 Vano 1 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	U-10 Vano 1 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	V-6 Vano 1 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	U-6 Vano 1 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	V-5 Vano 1 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	U-6 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	U-5 Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	Z-6 Vano 1 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 1 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	V-4 Vano 1 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	U-4 Vano 1 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 1 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	Q-6 Vano 1 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	Z-4 Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	U-3 Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	V-3 Vano 1 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	Z-3 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	Q-3 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	U-2 Vano 1 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	V-2 Vano 1 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	U-1 Vano 1 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	V-1 Vano 1 Arriba

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

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.59	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 2 Abajo
0.58	Flexo-Compresión	U-10 Vano 2 Abajo
0.57	Flexo-Compresión	O-10 Vano 2 Abajo
0.56	Flexo-Compresión	V-6 Vano 2 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 2 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 2 Abajo
0.46	Flexo-Compresión	Z-6 Vano 2 Abajo
0.45	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 2 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 2 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	V-5 Vano 2 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	O-8 Vano 2 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	U-5 Vano 2 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	U-6 Vano 2 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 2 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-6 Vano 2 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Z-4 Vano 2 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 2 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Q-3 Vano 2 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Z-3 Vano 2 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	V-4 Vano 2 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	U-6 <sup>m</sup> Vano 2 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 2 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	U-4 Vano 2 Abajo
0.29	Flexo-Compresión	V-1 Vano 2 Abajo
0.28	Flexo-Compresión	U-3 Vano 2 Abajo
0.28	Flexo-Compresión	U-1 Vano 2 Abajo
0.28	Flexo-Compresión	U-3 Vano 2 Abajo
0.26	Flexo-Compresión	Q-6 Vano 2 Arriba
0.26	Flexo-Compresión	U-2 Vano 2 Abajo
0.26	Flexo-Compresión	V-2 Vano 2 Abajo
0.24	Flexo-Compresión	Z-7 Vano 2 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 2 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 2 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 2 Arriba
0.20	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 2 Abajo
0.19	Flexo-Compresión	O-10 Vano 2 Arriba
0.19	Flexo-Compresión	V-6 Vano 2 Arriba
0.19	Flexo-Compresión	O-8 Vano 2 Arriba
0.19	Flexo-Compresión	U-10 Vano 2 Arriba
0.18	Flexo-Compresión	Z-6 Vano 2 Arriba
0.18	Flexo-Compresión	V-1 Vano 2 Arriba
0.18	Flexo-Compresión	Z-1 Vano 2 Abajo
0.17	Flexo-Compresión	U-6 Vano 2 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 2 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	V-5 Vano 2 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 2 Arriba
0.16	Flexo-Compresión	U-5 Vano 2 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	U-6 <sup>m</sup> Vano 2 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	U-1 Vano 2 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 2 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 2 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	Z-4 Vano 2 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	V-4 Vano 2 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	U-4 Vano 2 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 2 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 2 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	Z-1 Vano 2 Arriba
0.13	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	V-3 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	V-2 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	U-3 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	Q-1 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	Q-3 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	Z-3 Vano 2 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	U-2 Vano 2 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 2 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 2 Arriba
0.07	Flexo-Compresión	Z-7 Vano 2 Arriba

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

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.59	Flexo-Compresión	U-10 Vano 3 Abajo
0.58	Flexo-Compresión	V-6 Vano 3 Abajo
0.56	Flexo-Compresión	Q-6 Vano 3 Abajo
0.53	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 3 Abajo
0.52	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.52	Flexo-Compresión	O-10 Vano 3 Abajo
0.51	Flexo-Compresión	O-8 Vano 3 Abajo
0.51	Flexo-Compresión	U-6 Vano 3 Abajo
0.49	Flexo-Compresión	Q-11 Vano 3 Arriba
0.49	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.47	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.47	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.46	Flexo-Compresión	Z-6 Vano 3 Abajo
0.45	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 1 Arriba
0.44	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 3 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	V-5 Vano 3 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 1 Arriba
0.44	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.44	Flexo-Compresión	U-5 Vano 3 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 3 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	U-6 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 3 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	Z-6 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	Z-7 Vano 3 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.41	Flexo-Compresión	U-10 Vano 3 Arriba
0.40	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Z-6 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 1 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.40	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 1 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 1 Arriba
0.40	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 3 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 3 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 1 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Z-6 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Q-3 Vano 3 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 3 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Z-4 Vano 3 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 1 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	V-1 Vano 3 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 1 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	U-1 Vano 3 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	V-4 Vano 3 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 1 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	U-4 Vano 3 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Z-3 Vano 3 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 1 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 1 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Z-6 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 1 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 1 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 1 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 1 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 1 Abajo




0.39	Flexo-Compresión	U-2 Vano 5 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 5 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Z-6 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	U-1 Vano 5 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	V-2 Vano 5 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.37	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.37	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.37	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 5 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 5 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.35	Flexo-Compresión	V-6 Vano 5 Arriba
0.35	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.35	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.35	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.35	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.35	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 5 Arriba
0.35	Flexo-Compresión	V-5 Vano 5 Arriba
0.34	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.34	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 5 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	U-5 Vano 5 Arriba
0.32	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 5 Arriba
0.31	Flexo-Compresión	Z-6 Vano 5 Arriba
0.31	Flexo-Compresión	V-4 Vano 5 Arriba
0.30	Flexo-Compresión	Q-6 Vano 5 Arriba
0.30	Flexo-Compresión	U-4 Vano 5 Arriba
0.30	Flexo-Compresión	U-8 Vano 5 Arriba
0.30	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 5 Arriba
0.29	Flexo-Compresión	O-8 Vano 5 Arriba
0.29	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 5 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	Q-3 Vano 5 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	Z-4 Vano 5 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 5 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	V-3 Vano 5 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	U-3 Vano 5 Arriba
0.26	Flexo-Compresión	V-2 Vano 5 Arriba
0.26	Flexo-Compresión	Z-3 Vano 5 Arriba
0.24	Flexo-Compresión	U-2 Vano 5 Arriba
0.23	Flexo-Compresión	Q-8 <sup>m</sup> Vano 5 Abajo
0.23	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 5 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 5 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	O-10 Vano 5 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 5 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	O-5 <sup>m</sup> Vano 5 Abajo
0.07	Flexo-Compresión	Z-7 Vano 5 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 5 Arriba
0.05	Flexo-Compresión	Z-7 Vano 5 Abajo
0.05	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 5 Abajo
0.05	Flexo-Compresión	Z-1 Vano 5 Arriba
0.04	Flexo-Compresión	Q-1 Vano 5 Arriba
0.04	Flexo-Compresión	Z-1 Vano 5 Abajo
0.03	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 5 Abajo
0.03	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.02	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 3 Arriba
0.01	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo
0.01	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 3 Abajo

Programa licenciado a TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S		
INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.58	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.57	Flexo-Compresión	V-1 Vano 6 Abajo
0.57	Flexo-Compresión	V-6 Vano 6 Abajo
0.56	Flexo-Compresión	U-6 <sup>m</sup> Vano 6 Abajo
0.54	Flexo-Compresión	U-10 Vano 6 Abajo
0.54	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 6 Abajo
0.54	Flexo-Compresión	V-1 Vano 6 Arriba
0.54	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.54	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.53	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.52	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.51	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.51	Flexo-Compresión	U-1 Vano 6 Abajo
0.50	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.50	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.50	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 6 Abajo
0.50	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.49	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 6 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 4 Arriba
0.48	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 6 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	U-6 Vano 6 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 6 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	O-8 Vano 6 Abajo
0.47	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.47	Flexo-Compresión	U-1 Vano 6 Arriba
0.46	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.46	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 6 Abajo
0.46	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.46	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 4 Arriba
0.45	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 4 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	Z-6 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.44	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 4 Arriba
0.43	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.43	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.43	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	U-6 <sup>m</sup> Vano 6 Arriba
0.43	Flexo-Compresión	U-6 Vano 6 Arriba
0.43	Flexo-Compresión	Z-6 Vano 6 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 6 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	V-5 Vano 6 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	V-6 Vano 6 Arriba
0.42	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 6 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 4 Abajo
0.42	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.42	Flexo-Compresión	Q-5 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.42	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	Q-3 Vano 5 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.41	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.41	Flexo-Compresión	Z-6 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	U-4 Vano 6 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	U-2 Vano 6 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 6 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	U-3 Vano 6 Abajo
0.40	Flexo-Compresión	Q-2 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Q-6 Vano 6 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	V-4 Vano 6 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	O-10 Vano 6 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 6 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.39	Flexo-Compresión	Z-6 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba

0.39	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	V-3 Vano 6 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	V-2 Vano 6 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	U-10 Vano 6 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.38	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Z-4 Vano 6 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.37	Flexo-Compresión	Q-3 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.37	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.37	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.37	Flexo-Compresión	Q-4 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.36	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 6 Arriba
0.35	Flexo-Compresión	Z-3 Vano 6 Abajo
0.35	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.35	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.35	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.35	Flexo-Compresión	Z-2 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.34	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.34	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	Q-2 Vano 6 Arriba
0.34	Flexo-Compresión	Z-2 Vano 6 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.34	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	Q-5 Vano 6 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.33	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	Z-5 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.33	Flexo-Compresión	V-5 Vano 6 Arriba
0.33	Flexo-Compresión	Z-4 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.32	Flexo-Compresión	Z-3 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.31	Flexo-Compresión	Z-6 Vano 6 Arriba
0.31	Flexo-Compresión	O-8 Vano 6 Arriba
0.31	Flexo-Compresión	Z-5 Vano 6 Arriba
0.31	Flexo-Compresión	U-5 Vano 6 Arriba
0.30	Flexo-Compresión	Q-4 Vano 6 Arriba
0.29	Flexo-Compresión	V-4 Vano 6 Arriba
0.29	Flexo-Compresión	U-4 Vano 6 Arriba
0.29	Flexo-Compresión	Q-3 Vano 6 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	Z-4 Vano 6 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	V-2 Vano 6 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	V-3 Vano 6 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	U-3 Vano 6 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	U-2 Vano 6 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 6 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	O-10 Vano 6 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	Z-3 Vano 6 Arriba
0.27	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 6 Abajo
0.18	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 6 Arriba
0.15	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 6 Arriba
0.14	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 6 Abajo
0.13	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 6 Arriba
0.09	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 6 Abajo
0.06	Flexo-Compresión	Z-7 Vano 6 Arriba
0.06	Flexo-Compresión	Z-7 Vano 6 Abajo
0.04	Flexo-Compresión	Z-1 Vano 6 Abajo
0.04	Flexo-Compresión	Q-1 Vano 6 Abajo
0.03	Flexo-Compresión	Z-1 Vano 6 Arriba
0.02	Flexo-Compresión	Q-1 Vano 6 Arriba
0.02	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.01	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba
0.01	Flexo-Compresión	Q-1 <sup>m</sup> Vano 4 Abajo
0.01	Flexo-Compresión	Z-1 <sup>m</sup> Vano 4 Arriba

Programa licenciado a TECNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERIA S.A.S		
INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.59	Flexo-Compresión	U-8 Vano 1 Abajo
0.59	Flexo-Compresión	U-10 Vano 7 Abajo
0.57	Flexo-Compresión	O-10 Vano 7 Abajo
0.57	Flexo-Compresión	O-8 Vano 7 Abajo
0.57	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 7 Abajo
0.56	Flexo-Compresión	U-6 <sup>m</sup> Vano 7 Abajo
0.56	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 7 Abajo
0.55	Flexo-Compresión	U-6 Vano 7 Abajo
0.55	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 7 Abajo
0.55	Flexo-Compresión	U-8 Vano 1 Arriba
0.40	Flexo-Compresión	O-10 Vano 7 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	U-6 <sup>m</sup> Vano 7 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	U-10 Vano 7 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	Q-8 Vano 7 Arriba
0.37	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 7 Arriba
0.37	Flexo-Compresión	Q-6 <sup>m</sup> Vano 7 Abajo
0.35	Flexo-Compresión	Q-10 Vano 7 Abajo
0.35	Flexo-Compresión	U-6 Vano 7 Arriba
0.32	Flexo-Compresión	O-8 Vano 7 Arriba
0.30	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 7 Abajo
0.28	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 7 Arriba
0.24	Flexo-Compresión	Q-6 Vano 7 Arriba
0.19	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 7 Arriba
0.17	Flexo-Compresión	O-6 <sup>m</sup> Vano 7 Arriba

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.58	Flexo-Compresión	Q'-10 Vano 8 Abajo
0.58	Flexo-Compresión	Q'-6" Vano 8 Abajo
0.58	Flexo-Compresión	Q'-10 Vano 8 Arriba
0.57	Flexo-Compresión	Q'-8 Vano 8 Abajo
0.56	Flexo-Compresión	O-10 Vano 8 Abajo
0.54	Flexo-Compresión	Q'-6" Vano 8 Arriba
0.49	Flexo-Compresión	U-10 Vano 8 Abajo
0.49	Flexo-Compresión	O-8 Vano 8 Abajo
0.48	Flexo-Compresión	Q'-8 Vano 8 Arriba
0.47	Flexo-Compresión	U-8 Vano 2 Abajo
0.46	Flexo-Compresión	U-6 Vano 8 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	U-6" Vano 8 Abajo
0.43	Flexo-Compresión	O-10 Vano 8 Arriba
0.42	Flexo-Compresión	O-8 Vano 8 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Q'-6' Vano 8 Abajo
0.36	Flexo-Compresión	U-8 Vano 2 Arriba
0.31	Flexo-Compresión	U-10 Vano 8 Arriba
0.31	Flexo-Compresión	Q'-6' Vano 8 Arriba
0.29	Flexo-Compresión	U-6 Vano 8 Arriba
0.28	Flexo-Compresión	U-6" Vano 8 Arriba
0.12	Flexo-Compresión	O-6" Vano 8 Abajo
0.11	Flexo-Compresión	O-6" Vano 8 Arriba
0.10	Flexo-Compresión	O-6" Vano 8 Abajo
0.03	Flexo-Compresión	O-6" Vano 8 Arriba

<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

## 11.11.5 CAPACIDAD DE CIMENTACIÓN





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### VERIFICACION CAPACIDAD DE CIMENTACION ACTUAL - SENA ESTRUCTURA # 5.1

VERIFICACION DE CAPACIDAD - BICAI CHAPARRAL	
CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	45.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	15.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnormal + E	30.00 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 (ESTRUCT. # 5.1)						verificacion capacidad con cargas de servicio			verificacion capacidad cargas de servicio mas sismo		
UBICACION (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA LOSA (m2)	capacidad (ton/m2)		observacion	capacidad (ton/m2)		observacion
						15.00	(CM+CV)/CAPACIDAD		30.00	(CM+CV+E)/CAPACIDAD	
Z-1	128.6961	29.44									
V-1	110.4137	30.18									
U-1	111.3917	30.32									
Q'-1	128.8383	29.43									
Z-2	150.6359	40.67									
V-2	168.6484	48.33									
U-2	169.6389	48.42									
Q'-2	151.0721	40.78									
Z-3	158.0341	42.95									
V-3	166.2156	47.49									
U-3	158.929	47.48									
Q'-3	150.5254	42.9									
Z-4	155.9175	44.47									
V-4	166.7156	50.86									
U-4	159.262	50.85									
Q'-4	148.9473	44.69									
Z-5	158.6586	47.8									
V-5	167.8734	54.59									
U-5	165.7232	53.71									
Q'-5	158.3826	47.15									
Z-6	152.0206	39.07									
V-6	117.026	33.36									
U-6	147.1153	38.67									
Q'-6	79.9658	17.68									
Q''-6	56.5844	10.69									
O-6''	32.7942	2.481									
U-6'''	89.1817	19.26									
Q''-6'''	98.644	18.36									
O-6'''	34.6052	3.773									
Z-7	149.1647	26.51									
U-7	124.2457	26.31									
U-8	125.7333	26.79									
Q'-8	191.7819	44.36									
O-8	80.189	15.88									
X-10	39.3401	7.937									
U-10	109.919	23.35									
Q'-10	151.5677	33.3									
O-10	69.0658	14.22									
			3907.02	9341.64	567.00	8505.00	0.46	CUMPLE	17010.00	0.55	CUMPLE
			2250.95	7043.79	450.94	6764.15	0.33	CUMPLE	13528.31	0.52	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 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”.

ANÁLISIS DE EXENTRICIDAD DE LA LOSA DE CIMENTACION								
	EJE	X	Y	CM	LIVE	CM+CV (Ton)	PX	PY
PLACA A	Z-1	0	0	128.70	29.44	158.13	0.00	0.00
	V-1	0	5.95	110.41	30.18	140.60	0.00	836.55
	U-1	0	8.55	111.39	30.32	141.71	0.00	1211.64
	Q'-1	0	14.5	128.84	29.43	158.27	0.00	2294.86
	Z-2	7.5	0	150.64	40.67	191.31	1434.83	0.00
	V-2	7.5	5.95	168.65	48.33	216.97	1627.30	1290.99
	U-2	7.5	8.55	169.64	48.42	218.06	1635.42	1864.38
	Q'-2	7.5	14.5	151.07	40.78	191.85	1438.87	2781.81
	Z-3	15	0	158.03	42.95	200.99	3014.81	0.00
	V-3	15	5.95	166.22	47.49	213.70	3205.55	1271.53
	U-3	15	8.55	158.93	47.48	206.41	3096.13	1764.80
	Q'-3	15	14.5	150.53	42.90	193.43	2901.39	2804.68
	Z-4	22.5	0	155.92	44.47	200.39	4508.75	0.00
	V-4	22.5	5.95	166.72	50.86	217.58	4895.52	1294.59
	U-4	22.5	8.55	159.26	50.85	210.11	4727.51	1796.45
	Q'-4	22.5	14.5	148.95	44.69	193.64	4356.84	2807.74
	Z-5	30	0	158.66	47.80	206.45	6193.62	0.00
	V-5	30	5.95	167.87	54.59	222.47	6673.96	1323.67
U-5	30	8.55	165.72	53.71	219.43	6583.00	1876.15	
Q'-5	30	14.5	158.38	47.15	205.53	6165.85	2980.16	
<b>SUMATORIA</b>						3907.02	62459.34	28200.01
PLACA B	Z-6	3.18	0	152.02	39.07	191.09	607.66	0.00
	V-6	3.18	5.95	117.03	33.36	150.38	478.21	894.77
	U-6	3.18	8.55	147.12	38.67	185.78	590.79	1588.45
	Q'-6	3.18	14.5	79.97	17.68	97.64	310.51	1415.83
	Q''-6	3.56	13.52	56.58	10.69	67.28	239.51	909.60
	O-6''	5.04	16.65	32.79	2.48	35.28	177.79	587.33
	U-6'''	7.39	8.55	89.18	19.26	108.45	801.41	927.21
	Q''-6'''	7.39	13.52	98.64	18.36	117.01	864.67	1581.92
	O-6'''	7.39	16.65	34.61	3.77	38.38	283.61	639.00
	Z-7	10.68	0	149.16	26.51	175.67	1876.18	0.00
	U-7	10.68	8.55	124.25	26.31	150.56	1607.93	1287.25
	U-8	12.18	8.55	125.73	26.79	152.52	1857.72	1304.07
	Q'-8	12.18	14.5	191.78	44.36	236.15	2876.26	3424.12
	O-8	12.18	16.65	80.19	15.88	96.07	1170.09	1599.51
	X-10	19.18	2	39.34	7.94	47.28	906.77	94.55
	U-10	19.18	8.55	109.92	23.35	133.27	2556.14	1139.47
Q'-10	19.18	14.5	151.57	33.30	184.87	3545.83	2680.63	
O-10	19.18	16.65	69.07	14.22	83.28	1597.39	1386.68	
<b>SUMATORIA</b>						2250.95	22348.49	21460.39




**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”.

EXCENTRICIDAD PLACA A			
CENTRO GEOMETRICO			
LX	=	35	
LY	=	16.2	
X	=	17.500	
Y	=	8.100	
CENTRO DE CARGA			
X CARGA	=	15.986	
Y CARGA	=	7.218	
EXCENTRICIDAD			
$\Delta X$	=	1.514	
$\Delta Y$	=	0.882	
$\Delta X \leq 5\% LX$	=	1.75	CUMPLE
$\Delta Y \leq 5\% LY$	=	0.810	NO CUMPLE

EXCENTRICIDAD PLACA B			
CENTRO GEOMETRICO			
LX	=	19.23	
LY	=	23.45	
X	=	9.615	
Y	=	11.725	
CENTRO DE CARGA			
X CARGA	=	9.928	
Y CARGA	=	9.534	
EXCENTRICIDAD			
$\Delta X$	=	0.313	
$\Delta Y$	=	2.191	
$\Delta X \leq 5\% LX$	=	0.9615	CUMPLE
$\Delta Y \leq 5\% LY$	=	1.1725	NO CUMPLE

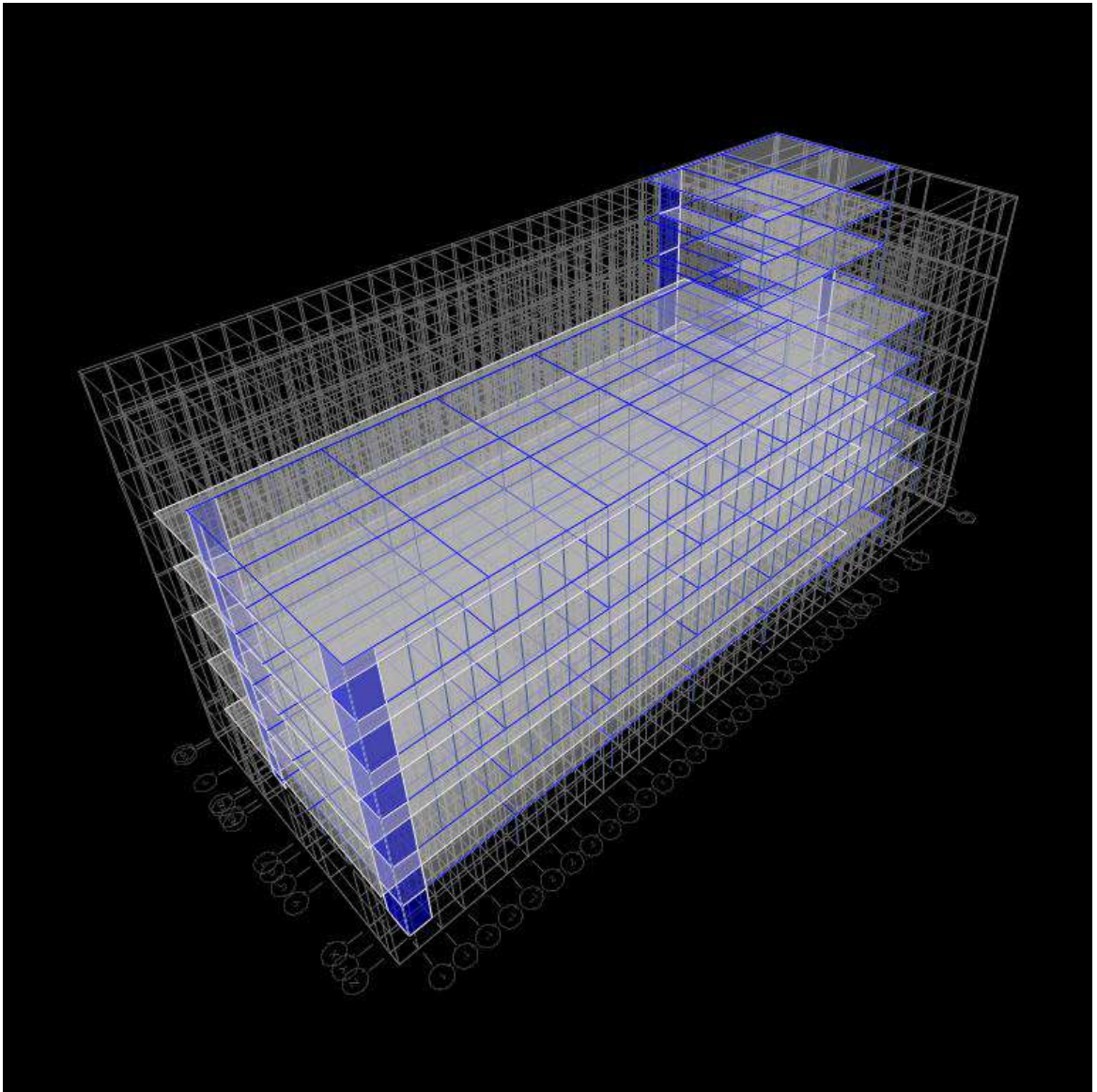


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana 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".
----------------------------------	---	---

## 11.11.6 REPORTES ETABS







## User Report 1

Model File: ESTRUCTURA 5.1 DISEÑO, Revision 0  
19/08/2016

# Table of Contents

---

1. Structure Data	4
1.1 Story Data	4
1.2 Mass	4
1.3 Groups	5
2. Properties	6
2.1 Materials	6
2.2 Frame Sections	6
2.3 Shell Sections	7
3. Assignments	8
3.1 Joint Assignments	8
3.2 Frame Assignments	20
3.3 Shell Assignments	37
4. Loads	40
4.1 Load Patterns	40
4.2 Applied Loads	40
4.2.1 Area Loads	40
4.3 Load Combinations	41
5. Analysis Results	44
5.1 Modal Results	44



# List of Tables

---

Table 1.1 Story Data	4
Table 1.2 Mass Source	4
Table 1.3 Centers of Mass and Rigidity	4
Table 1.4 Mass Summary by Diaphragm	4
Table 1.5 Mass Summary by Story	5
Table 1.6 Group Definitions	5
Table 2.1 Material Properties - Summary	6
Table 2.2 Frame Sections - Summary	6
Table 2.3 Shell Sections - Summary	7
Table 3.1 Joint Assignments - Summary	8
Table 3.2 Frame Assignments - Summary	21
Table 3.3 Shell Assignments - Summary	38
Table 4.1 Load Patterns	40
Table 4.2 Shell Loads - Uniform	40
Table 4.3 Load Combinations	41
Table 5.1 Modal Periods and Frequencies	44
Table 5.2 Modal Load Participation Ratios	44

## 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 m	Elevation m	Master Story	Similar To	Splice Story
CUBIERTA N+23.9	3	26.8	Yes	None	No
PISO 7 N+21.00	3.2	23.9	Yes	None	No
PISO 6 N+17.81	3.5	20.7	Yes	None	No
PISO 5 N+14.31	3.5	17.2	Yes	None	No
PISO 4 N+10.80	3.5	13.7	Yes	None	No
PISO 3 N+7.35	4	10.3	Yes	None	No
PISO 2 N+3.40	3.4	6.3	Yes	None	No
PISO 1 N+0.00	2.9	2.9	Yes	None	No
SOTANO N- 2.90	0	0	No	None	No

### 1.2 Mass

Table 1.2 - Mass Source

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

Table 1.3 - Centers of Mass and Rigidity

Story	Diaphragm m	Mass X tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Y tonf-s <sup>2</sup> /m	XCM m	YCM m	Cumulati ve X tonf-s <sup>2</sup> /m	Cumulati ve Y tonf-s <sup>2</sup> /m	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
PISO 1 N+0.00	D1	77.69	77.69	31.6176	8.512	77.69	77.69	31.6176	8.512		
PISO 2 N+3.40	D2	113.17	113.17	26.2153	8.0343	113.17	113.17	26.2153	8.0343		
PISO 3 N+7.35	D3	96.96	96.96	26.13	8.1438	96.96	96.96	26.13	8.1438		
PISO 4 N+10.80	D4	90.38	90.38	24.9229	8.2745	90.38	90.38	24.9229	8.2745		
PISO 5 N+14.31	D5	90.08	90.08	24.8461	8.2494	90.08	90.08	24.8461	8.2494		
PISO 6 N+17.81	D6	83.73	83.73	25.2197	8.3131	83.73	83.73	25.2197	8.3131		
PISO 7 N+21.00	D7	18.46	18.46	45.1471	14.0146	18.46	18.46	45.1471	14.0146		
CUBIERTA N+23.9	D8	15.76	15.76	45.2521	14.2136	15.76	15.76	45.2521	14.2136		

Table 1.4 - Mass Summary by Diaphragm

Story	Diaphragm m	Mass X tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Y tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Moment of Inertia tonf-m-s <sup>2</sup>	X Mass Center m	Y Mass Center m
CUBIERTA N+23.9	D8	15.76	15.76	674.8493	45.2521	14.2136
PISO 7 N+21.00	D7	18.46	18.46	831.2788	45.1471	14.0146
PISO 6 N+17.81	D6	83.73	83.73	23529.3358	25.2197	8.3131
PISO 5	D5	90.08	90.08	25632.8353	24.8461	8.2494

Story	Diaphragm	Mass X tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Y tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Moment of Inertia tonf-m-s <sup>2</sup>	X Mass Center m	Y Mass Center m
N+14.31						
PISO 4 N+10.80	D4	90.38	90.38	25763.7592	24.9229	8.2745
PISO 3 N+7.35	D3	96.96	96.96	29152.5258	26.13	8.1438
PISO 2 N+3.40	D2	113.17	113.17	34523.28	26.2153	8.0343
PISO 1 N+0.00	D1	77.69	77.69	22124.8453	31.6176	8.512

**Table 1.5 - Mass Summary by Story**

Story	UX tonf-s <sup>2</sup> /m	UY tonf-s <sup>2</sup> /m	UZ tonf-s <sup>2</sup> /m
CUBIERTA N+23.9	15.76	15.76	0
PISO 7 N+21.00	18.46	18.46	0
PISO 6 N+17.81	86.36	86.36	0
PISO 5 N+14.31	93.01	93.01	0
PISO 4 N+10.80	93.31	93.31	0
PISO 3 N+7.35	99.92	99.92	0
PISO 2 N+3.40	116.13	116.13	0
PISO 1 N+0.00	78.7	78.7	0
SOTANO N- 2.90	7.37	7.37	0

**1.3 Groups**

**Table 1.6 - Group Definitions**

Name	Color
All	Yellow

## 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 tonf/m <sup>2</sup>	v	Unit Weight tonf/m <sup>3</sup>	Design Strengths
3000 PSI (210)	Concrete	2179477.75	0.2	2.4	Fc=2812.28 tonf/m <sup>2</sup>
A615Gr60	Rebar	20389019.1 6	0.3	7.849	Fy=42184.18 tonf/m <sup>2</sup> , Fu=63276.27 tonf/m <sup>2</sup>
A992Fy50	Steel	20389019.1 6	0.3	7.849	Fy=35153.48 tonf/m <sup>2</sup> , Fu=45699.53 tonf/m <sup>2</sup>
CONC320	Concrete	2701170.12	0.2	2.4	Fc=3200 tonf/m <sup>2</sup>

### 2.2 Frame Sections

**Table 2.2 - Frame Sections - Summary**

Name	Material	Shape
COL C	CONC320	Steel Channel
COL CQ	CONC320	Steel Channel
COL105X25 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL105X30 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL120X25	CONC320	Concrete Rectangular
COL130X90	CONC320	Concrete Rectangular
COL35X100	CONC320	Concrete Rectangular
COL35X100 4	CONC320	Concrete Rectangular
COL35X40 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL35X60 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL35X80 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X100 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X25	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X25 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X30 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X35 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X40 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X50 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X60 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X70 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X80 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL40X90 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL45X50	CONC320	Concrete Rectangular
COL45X60 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL45X70 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL50X110 R	CONC320	Concrete Rectangular

Name	Material	Shape
COL50X25 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL50X30 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL50X35	CONC320	Concrete Rectangular
COL50X35 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL50X40 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL50X60 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL50X90 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL55X100 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL55X120 R	A992Fy50	Concrete Rectangular
COL55X35 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL55X60 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL75X25 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL75X30 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL75X35 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL75X40 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL75X50 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL75X60 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL85X25 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL85X35 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL95X25 R	CONC320	Concrete Rectangular
COL95X35 R	CONC320	Concrete Rectangular
VG35X60R	CONC320	Concrete Rectangular
VG35X70R	CONC320	Concrete Rectangular
VG35X70R E	CONC320	Concrete Rectangular
VG40X70R	CONC320	Concrete Rectangular
VG45X60R	CONC320	Concrete Rectangular
VG45X60R E	CONC320	Concrete Rectangular
VG50X60R	CONC320	Concrete Rectangular
VG50X60R E	CONC320	Concrete Rectangular
VG55X60R	CONC320	Concrete Rectangular
VG70X150R	CONC320	Concrete Rectangular
VG75X70R	CONC320	Concrete Rectangular

### 2.3 Shell Sections

Table 2.3 - Shell Sections - Summary

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness m
PLC5	Slab	Membrane	3000 PSI (210)	0.1
PTLLA40	Wall	Shell-Thin	3000 PSI	0.4



Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness m
(210)				
WALL40	Wall	Shell-Thin	CONC320	0.4
WALL45	Wall	Shell-Thin	CONC320	0.5

### 3 Assignments

This chapter provides a listing of the assignments applied to the model.

#### 3.1 Joint Assignments

**Table 3.1 - Joint Assignments - Summary**

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
CUBIERTA N+23.9	57	312	D8	
CUBIERTA N+23.9	58	332	D8	
CUBIERTA N+23.9	59	333	D8	
CUBIERTA N+23.9	60	313	D8	
CUBIERTA N+23.9	61	329	D8	
CUBIERTA N+23.9	62	330	D8	
CUBIERTA N+23.9	63	314	D8	
CUBIERTA N+23.9	64	315	D8	
CUBIERTA N+23.9	72	327	D8	
CUBIERTA N+23.9	73	328	D8	
CUBIERTA N+23.9	74	325	D8	
CUBIERTA N+23.9	104	326	D8	
CUBIERTA N+23.9	105	316	D8	
CUBIERTA N+23.9	106	317	D8	
CUBIERTA N+23.9	107	334	D8	
CUBIERTA N+23.9	108	331	D8	
CUBIERTA N+23.9	109	318	D8	
CUBIERTA N+23.9	110	319	D8	
CUBIERTA N+23.9	113	320	D8	
CUBIERTA N+23.9	114	321	D8	
CUBIERTA N+23.9	115	322	D8	
CUBIERTA N+23.9	116	323	D8	
CUBIERTA N+23.9	117	324	D8	
PISO 7 N+21.00	57	289	D7	
PISO 7 N+21.00	58	310	D7	
PISO 7 N+21.00	59	311	D7	
PISO 7 N+21.00	60	290	D7	
PISO 7 N+21.00	61	307	D7	
PISO 7 N+21.00	62	308	D7	
PISO 7 N+21.00	63	291	D7	
PISO 7 N+21.00	64	292	D7	
PISO 7 N+21.00	72	305	D7	
PISO 7 N+21.00	73	306	D7	
PISO 7	74	303	D7	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
N+21.00				
PISO 7 N+21.00	104	304	D7	
PISO 7 N+21.00	105	293	D7	
PISO 7 N+21.00	106	294	D7	
PISO 7 N+21.00	107	627	D7	
PISO 7 N+21.00	108	309	D7	
PISO 7 N+21.00	109	295	D7	
PISO 7 N+21.00	110	296	D7	
PISO 7 N+21.00	113	297	D7	
PISO 7 N+21.00	114	298	D7	
PISO 7 N+21.00	115	299	D7	
PISO 7 N+21.00	116	300	D7	
PISO 7 N+21.00	117	301	D7	
PISO 6 N+17.81	1	600	D6	
PISO 6 N+17.81	2	601	D6	
PISO 6 N+17.81	3	241	D6	
PISO 6 N+17.81	4	372	D6	
PISO 6 N+17.81	5	379	D6	
PISO 6 N+17.81	6	384	D6	
PISO 6 N+17.81	7	389	D6	
PISO 6 N+17.81	8	242	D6	
PISO 6 N+17.81	9	394	D6	
PISO 6 N+17.81	10	399	D6	
PISO 6 N+17.81	11	404	D6	
PISO 6 N+17.81	12	409	D6	
PISO 6 N+17.81	13	243	D6	
PISO 6 N+17.81	14	414	D6	
PISO 6 N+17.81	15	419	D6	
PISO 6 N+17.81	16	424	D6	
PISO 6 N+17.81	17	429	D6	
PISO 6 N+17.81	18	244	D6	
PISO 6 N+17.81	19	434	D6	
PISO 6 N+17.81	20	439	D6	
PISO 6 N+17.81	21	444	D6	
PISO 6 N+17.81	22	449	D6	
PISO 6 N+17.81	23	245	D6	
PISO 6 N+17.81	24	454	D6	
PISO 6	25	459	D6	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
N+17.81				
PISO 6 N+17.81	26	464	D6	
PISO 6 N+17.81	27	469	D6	
PISO 6 N+17.81	28	246	D6	
PISO 6 N+17.81	29	474	D6	
PISO 6 N+17.81	30	479	D6	
PISO 6 N+17.81	31	484	D6	
PISO 6 N+17.81	32	489	D6	
PISO 6 N+17.81	33	247	D6	
PISO 6 N+17.81	34	653	From Area	
PISO 6 N+17.81	37	287	D6	
PISO 6 N+17.81	38	248	D6	
PISO 6 N+17.81	39	249	D6	
PISO 6 N+17.81	40	250	D6	
PISO 6 N+17.81	41	251	D6	
PISO 6 N+17.81	42	252	D6	
PISO 6 N+17.81	43	253	D6	
PISO 6 N+17.81	51	288	D6	
PISO 6 N+17.81	52	254	D6	
PISO 6 N+17.81	53	255	D6	
PISO 6 N+17.81	54	256	D6	
PISO 6 N+17.81	55	257	D6	
PISO 6 N+17.81	56	258	D6	
PISO 6 N+17.81	57	259	D6	
PISO 6 N+17.81	58	286	D6	
PISO 6 N+17.81	60	260	D6	
PISO 6 N+17.81	61	282	D6	
PISO 6 N+17.81	62	283	D6	
PISO 6 N+17.81	63	261	D6	
PISO 6 N+17.81	64	262	D6	
PISO 6 N+17.81	70	644	From Area	
PISO 6 N+17.81	71	277	D6	
PISO 6 N+17.81	72	280	D6	
PISO 6 N+17.81	73	281	D6	
PISO 6 N+17.81	74	278	D6	
PISO 6 N+17.81	79	263	D6	
PISO 6 N+17.81	80	493	D6	
PISO 6	81	498	D6	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
N+17.81				
PISO 6 N+17.81	82	503	D6	
PISO 6 N+17.81	83	508	D6	
PISO 6 N+17.81	84	264	D6	
PISO 6 N+17.81	85	513	D6	
PISO 6 N+17.81	86	518	D6	
PISO 6 N+17.81	87	523	D6	
PISO 6 N+17.81	88	528	D6	
PISO 6 N+17.81	89	265	D6	
PISO 6 N+17.81	90	533	D6	
PISO 6 N+17.81	91	538	D6	
PISO 6 N+17.81	92	543	D6	
PISO 6 N+17.81	93	548	D6	
PISO 6 N+17.81	94	266	D6	
PISO 6 N+17.81	95	553	D6	
PISO 6 N+17.81	96	558	D6	
PISO 6 N+17.81	97	563	D6	
PISO 6 N+17.81	98	568	D6	
PISO 6 N+17.81	99	267	D6	
PISO 6 N+17.81	100	573	D6	
PISO 6 N+17.81	101	578	D6	
PISO 6 N+17.81	102	583	D6	
PISO 6 N+17.81	103	588	D6	
PISO 6 N+17.81	104	279	D6	
PISO 6 N+17.81	105	268	D6	
PISO 6 N+17.81	106	269	D6	
PISO 6 N+17.81	107	605	D6	
PISO 6 N+17.81	108	284	D6	
PISO 6 N+17.81	109	270	D6	
PISO 6 N+17.81	110	271	D6	
PISO 6 N+17.81	111	603	D6	
PISO 6 N+17.81	112	602	D6	
PISO 6 N+17.81	113	272	D6	
PISO 6 N+17.81	114	273	D6	
PISO 6 N+17.81	115	274	D6	
PISO 6 N+17.81	116	275	D6	
PISO 6 N+17.81	117	276	D6	
PISO 5	1	606	D5	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
N+14.31				
PISO 5 N+14.31	2	607	D5	
PISO 5 N+14.31	3	193	D5	
PISO 5 N+14.31	4	371	D5	
PISO 5 N+14.31	5	378	D5	
PISO 5 N+14.31	6	383	D5	
PISO 5 N+14.31	7	388	D5	
PISO 5 N+14.31	8	194	D5	
PISO 5 N+14.31	9	393	D5	
PISO 5 N+14.31	10	398	D5	
PISO 5 N+14.31	11	403	D5	
PISO 5 N+14.31	12	408	D5	
PISO 5 N+14.31	13	195	D5	
PISO 5 N+14.31	14	413	D5	
PISO 5 N+14.31	15	418	D5	
PISO 5 N+14.31	16	423	D5	
PISO 5 N+14.31	17	428	D5	
PISO 5 N+14.31	18	196	D5	
PISO 5 N+14.31	19	433	D5	
PISO 5 N+14.31	20	438	D5	
PISO 5 N+14.31	21	443	D5	
PISO 5 N+14.31	22	448	D5	
PISO 5 N+14.31	23	197	D5	
PISO 5 N+14.31	24	453	D5	
PISO 5 N+14.31	25	458	D5	
PISO 5 N+14.31	26	463	D5	
PISO 5 N+14.31	27	468	D5	
PISO 5 N+14.31	28	198	D5	
PISO 5 N+14.31	29	473	D5	
PISO 5 N+14.31	30	478	D5	
PISO 5 N+14.31	31	483	D5	
PISO 5 N+14.31	32	488	D5	
PISO 5 N+14.31	33	199	D5	
PISO 5 N+14.31	34	652	From Area	
PISO 5 N+14.31	37	239	D5	
PISO 5 N+14.31	38	200	D5	
PISO 5 N+14.31	39	201	D5	
PISO 5	40	202	D5	



Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N+14.31				
PISO 5 N+14.31	41	203	D5	
PISO 5 N+14.31	42	204	D5	
PISO 5 N+14.31	43	205	D5	
PISO 5 N+14.31	51	240	D5	
PISO 5 N+14.31	52	206	D5	
PISO 5 N+14.31	53	207	D5	
PISO 5 N+14.31	54	208	D5	
PISO 5 N+14.31	55	209	D5	
PISO 5 N+14.31	56	210	D5	
PISO 5 N+14.31	57	211	D5	
PISO 5 N+14.31	58	238	D5	
PISO 5 N+14.31	60	212	D5	
PISO 5 N+14.31	61	234	D5	
PISO 5 N+14.31	62	235	D5	
PISO 5 N+14.31	63	213	D5	
PISO 5 N+14.31	64	214	D5	
PISO 5 N+14.31	70	643	From Area	
PISO 5 N+14.31	71	229	D5	
PISO 5 N+14.31	72	232	D5	
PISO 5 N+14.31	73	233	D5	
PISO 5 N+14.31	74	230	D5	
PISO 5 N+14.31	79	215	D5	
PISO 5 N+14.31	80	492	D5	
PISO 5 N+14.31	81	497	D5	
PISO 5 N+14.31	82	502	D5	
PISO 5 N+14.31	83	507	D5	
PISO 5 N+14.31	84	216	D5	
PISO 5 N+14.31	85	512	D5	
PISO 5 N+14.31	86	517	D5	
PISO 5 N+14.31	87	522	D5	
PISO 5 N+14.31	88	527	D5	
PISO 5 N+14.31	89	217	D5	
PISO 5 N+14.31	90	532	D5	
PISO 5 N+14.31	91	537	D5	
PISO 5 N+14.31	92	542	D5	
PISO 5 N+14.31	93	547	D5	
PISO 5	94	218	D5	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
N+14.31				
PISO 5 N+14.31	95	552	D5	
PISO 5 N+14.31	96	557	D5	
PISO 5 N+14.31	97	562	D5	
PISO 5 N+14.31	98	567	D5	
PISO 5 N+14.31	99	219	D5	
PISO 5 N+14.31	100	572	D5	
PISO 5 N+14.31	101	577	D5	
PISO 5 N+14.31	102	582	D5	
PISO 5 N+14.31	103	587	D5	
PISO 5 N+14.31	104	231	D5	
PISO 5 N+14.31	105	220	D5	
PISO 5 N+14.31	106	221	D5	
PISO 5 N+14.31	107	611	D5	
PISO 5 N+14.31	108	236	D5	
PISO 5 N+14.31	109	222	D5	
PISO 5 N+14.31	110	223	D5	
PISO 5 N+14.31	111	609	D5	
PISO 5 N+14.31	112	608	D5	
PISO 5 N+14.31	113	224	D5	
PISO 5 N+14.31	114	225	D5	
PISO 5 N+14.31	115	226	D5	
PISO 5 N+14.31	116	227	D5	
PISO 5 N+14.31	117	228	D5	
PISO 4 N+10.80	1	612	D4	
PISO 4 N+10.80	2	613	D4	
PISO 4 N+10.80	3	49	D4	
PISO 4 N+10.80	4	302	D4	
PISO 4 N+10.80	5	377	D4	
PISO 4 N+10.80	6	382	D4	
PISO 4 N+10.80	7	387	D4	
PISO 4 N+10.80	8	54	D4	
PISO 4 N+10.80	9	392	D4	
PISO 4 N+10.80	10	397	D4	
PISO 4 N+10.80	11	402	D4	
PISO 4 N+10.80	12	407	D4	
PISO 4 N+10.80	13	55	D4	
PISO 4	14	412	D4	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N+10.80				
PISO 4 N+10.80	15	417	D4	
PISO 4 N+10.80	16	422	D4	
PISO 4 N+10.80	17	427	D4	
PISO 4 N+10.80	18	56	D4	
PISO 4 N+10.80	19	432	D4	
PISO 4 N+10.80	20	437	D4	
PISO 4 N+10.80	21	442	D4	
PISO 4 N+10.80	22	447	D4	
PISO 4 N+10.80	23	57	D4	
PISO 4 N+10.80	24	452	D4	
PISO 4 N+10.80	25	457	D4	
PISO 4 N+10.80	26	462	D4	
PISO 4 N+10.80	27	467	D4	
PISO 4 N+10.80	28	58	D4	
PISO 4 N+10.80	29	472	D4	
PISO 4 N+10.80	30	477	D4	
PISO 4 N+10.80	31	482	D4	
PISO 4 N+10.80	32	487	D4	
PISO 4 N+10.80	33	59	D4	
PISO 4 N+10.80	34	651	From Area	
PISO 4 N+10.80	37	191	D4	
PISO 4 N+10.80	38	60	D4	
PISO 4 N+10.80	39	61	D4	
PISO 4 N+10.80	40	62	D4	
PISO 4 N+10.80	41	63	D4	
PISO 4 N+10.80	42	64	D4	
PISO 4 N+10.80	43	65	D4	
PISO 4 N+10.80	51	192	D4	
PISO 4 N+10.80	52	66	D4	
PISO 4 N+10.80	53	67	D4	
PISO 4 N+10.80	54	68	D4	
PISO 4 N+10.80	55	69	D4	
PISO 4 N+10.80	56	70	D4	
PISO 4 N+10.80	57	71	D4	
PISO 4 N+10.80	58	98	D4	
PISO 4 N+10.80	60	72	D4	
PISO 4	61	94	D4	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
N+10.80				
PISO 4 N+10.80	62	95	D4	
PISO 4 N+10.80	63	73	D4	
PISO 4 N+10.80	64	74	D4	
PISO 4 N+10.80	70	642	From Area	
PISO 4 N+10.80	71	89	D4	
PISO 4 N+10.80	72	92	D4	
PISO 4 N+10.80	73	93	D4	
PISO 4 N+10.80	74	90	D4	
PISO 4 N+10.80	79	75	D4	
PISO 4 N+10.80	80	491	D4	
PISO 4 N+10.80	81	496	D4	
PISO 4 N+10.80	82	501	D4	
PISO 4 N+10.80	83	506	D4	
PISO 4 N+10.80	84	76	D4	
PISO 4 N+10.80	85	511	D4	
PISO 4 N+10.80	86	516	D4	
PISO 4 N+10.80	87	521	D4	
PISO 4 N+10.80	88	526	D4	
PISO 4 N+10.80	89	77	D4	
PISO 4 N+10.80	90	531	D4	
PISO 4 N+10.80	91	536	D4	
PISO 4 N+10.80	92	541	D4	
PISO 4 N+10.80	93	546	D4	
PISO 4 N+10.80	94	78	D4	
PISO 4 N+10.80	95	551	D4	
PISO 4 N+10.80	96	556	D4	
PISO 4 N+10.80	97	561	D4	
PISO 4 N+10.80	98	566	D4	
PISO 4 N+10.80	99	79	D4	
PISO 4 N+10.80	100	571	D4	
PISO 4 N+10.80	101	576	D4	
PISO 4 N+10.80	102	581	D4	
PISO 4 N+10.80	103	586	D4	
PISO 4 N+10.80	104	91	D4	
PISO 4 N+10.80	105	80	D4	
PISO 4 N+10.80	106	81	D4	
PISO 4	107	617	D4	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N+10.80				
PISO 4 N+10.80	108	96	D4	
PISO 4 N+10.80	109	82	D4	
PISO 4 N+10.80	110	83	D4	
PISO 4 N+10.80	111	615	D4	
PISO 4 N+10.80	112	614	D4	
PISO 4 N+10.80	113	84	D4	
PISO 4 N+10.80	114	85	D4	
PISO 4 N+10.80	115	86	D4	
PISO 4 N+10.80	116	87	D4	
PISO 4 N+10.80	117	88	D4	
PISO 3 N+7.35	1	618	D3	
PISO 3 N+7.35	2	619	D3	
PISO 3 N+7.35	3	145	D3	
PISO 3 N+7.35	4	18	D3	
PISO 3 N+7.35	5	376	D3	
PISO 3 N+7.35	6	381	D3	
PISO 3 N+7.35	7	386	D3	
PISO 3 N+7.35	8	146	D3	
PISO 3 N+7.35	9	391	D3	
PISO 3 N+7.35	10	396	D3	
PISO 3 N+7.35	11	401	D3	
PISO 3 N+7.35	12	406	D3	
PISO 3 N+7.35	13	147	D3	
PISO 3 N+7.35	14	411	D3	
PISO 3 N+7.35	15	416	D3	
PISO 3 N+7.35	16	421	D3	
PISO 3 N+7.35	17	426	D3	
PISO 3 N+7.35	18	148	D3	
PISO 3 N+7.35	19	431	D3	
PISO 3 N+7.35	20	436	D3	
PISO 3 N+7.35	21	441	D3	
PISO 3 N+7.35	22	446	D3	
PISO 3 N+7.35	23	149	D3	
PISO 3 N+7.35	24	451	D3	
PISO 3 N+7.35	25	456	D3	
PISO 3 N+7.35	26	461	D3	
PISO 3	27	466	D3	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
N+7.35				
PISO 3 N+7.35	28	150	D3	
PISO 3 N+7.35	29	471	D3	
PISO 3 N+7.35	30	476	D3	
PISO 3 N+7.35	31	481	D3	
PISO 3 N+7.35	32	486	D3	
PISO 3 N+7.35	33	151	D3	
PISO 3 N+7.35	34	650	From Area	
PISO 3 N+7.35	35	622	D3	
PISO 3 N+7.35	36	189	D3	
PISO 3 N+7.35	37	33	D3	
PISO 3 N+7.35	38	152	D3	
PISO 3 N+7.35	39	153	D3	
PISO 3 N+7.35	40	154	D3	
PISO 3 N+7.35	41	155	D3	
PISO 3 N+7.35	42	156	D3	
PISO 3 N+7.35	43	157	D3	
PISO 3 N+7.35	51	45	D3	
PISO 3 N+7.35	52	158	D3	
PISO 3 N+7.35	53	159	D3	
PISO 3 N+7.35	54	160	D3	
PISO 3 N+7.35	55	161	D3	
PISO 3 N+7.35	56	162	D3	
PISO 3 N+7.35	57	163	D3	
PISO 3 N+7.35	58	190	D3	
PISO 3 N+7.35	60	164	D3	
PISO 3 N+7.35	61	186	D3	
PISO 3 N+7.35	62	187	D3	
PISO 3 N+7.35	63	165	D3	
PISO 3 N+7.35	64	166	D3	
PISO 3 N+7.35	70	641	From Area	
PISO 3 N+7.35	71	181	D3	
PISO 3 N+7.35	72	184	D3	
PISO 3 N+7.35	73	185	D3	
PISO 3 N+7.35	74	182	D3	
PISO 3 N+7.35	79	167	D3	
PISO 3 N+7.35	80	490	D3	
PISO 3	81	495	D3	



Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
N+7.35				
PISO 3 N+7.35	82	500	D3	
PISO 3 N+7.35	83	505	D3	
PISO 3 N+7.35	84	168	D3	
PISO 3 N+7.35	85	510	D3	
PISO 3 N+7.35	86	515	D3	
PISO 3 N+7.35	87	520	D3	
PISO 3 N+7.35	88	525	D3	
PISO 3 N+7.35	89	169	D3	
PISO 3 N+7.35	90	530	D3	
PISO 3 N+7.35	91	535	D3	
PISO 3 N+7.35	92	540	D3	
PISO 3 N+7.35	93	545	D3	
PISO 3 N+7.35	94	170	D3	
PISO 3 N+7.35	95	550	D3	
PISO 3 N+7.35	96	555	D3	
PISO 3 N+7.35	97	560	D3	
PISO 3 N+7.35	98	565	D3	
PISO 3 N+7.35	99	171	D3	
PISO 3 N+7.35	100	570	D3	
PISO 3 N+7.35	101	575	D3	
PISO 3 N+7.35	102	580	D3	
PISO 3 N+7.35	103	585	D3	
PISO 3 N+7.35	104	183	D3	
PISO 3 N+7.35	105	172	D3	
PISO 3 N+7.35	106	173	D3	
PISO 3 N+7.35	107	623	D3	
PISO 3 N+7.35	108	188	D3	
PISO 3 N+7.35	109	174	D3	
PISO 3 N+7.35	110	175	D3	
PISO 3 N+7.35	111	621	D3	
PISO 3 N+7.35	112	620	D3	
PISO 3 N+7.35	113	176	D3	
PISO 3 N+7.35	114	177	D3	
PISO 3 N+7.35	115	178	D3	
PISO 3 N+7.35	116	179	D3	
PISO 3 N+7.35	117	180	D3	
PISO 2	1	594	D2	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N+3.40				
PISO 2 N+3.40	2	595	D2	
PISO 2 N+3.40	3	99	D2	
PISO 2 N+3.40	4	17	D2	
PISO 2 N+3.40	5	375	D2	
PISO 2 N+3.40	6	380	D2	
PISO 2 N+3.40	7	385	D2	
PISO 2 N+3.40	8	100	D2	
PISO 2 N+3.40	9	390	D2	
PISO 2 N+3.40	10	395	D2	
PISO 2 N+3.40	11	400	D2	
PISO 2 N+3.40	12	405	D2	
PISO 2 N+3.40	13	101	D2	
PISO 2 N+3.40	14	410	D2	
PISO 2 N+3.40	15	415	D2	
PISO 2 N+3.40	16	420	D2	
PISO 2 N+3.40	17	425	D2	
PISO 2 N+3.40	18	102	D2	
PISO 2 N+3.40	19	430	D2	
PISO 2 N+3.40	20	435	D2	
PISO 2 N+3.40	21	440	D2	
PISO 2 N+3.40	22	445	D2	
PISO 2 N+3.40	23	103	D2	
PISO 2 N+3.40	24	450	D2	
PISO 2 N+3.40	25	455	D2	
PISO 2 N+3.40	26	460	D2	
PISO 2 N+3.40	27	465	D2	
PISO 2 N+3.40	28	104	D2	
PISO 2 N+3.40	29	470	D2	
PISO 2 N+3.40	30	475	D2	
PISO 2 N+3.40	31	480	D2	
PISO 2 N+3.40	32	485	D2	
PISO 2 N+3.40	33	105	D2	
PISO 2 N+3.40	34	649	From Area	
PISO 2 N+3.40	35	598	D2	
PISO 2 N+3.40	36	143	D2	
PISO 2 N+3.40	37	14	D2	
PISO 2 N+3.40	38	106	D2	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N+3.40				
PISO 2 N+3.40	39	107	D2	
PISO 2 N+3.40	40	108	D2	
PISO 2 N+3.40	41	109	D2	
PISO 2 N+3.40	42	110	D2	
PISO 2 N+3.40	43	111	D2	
PISO 2 N+3.40	51	15	D2	
PISO 2 N+3.40	52	112	D2	
PISO 2 N+3.40	53	113	D2	
PISO 2 N+3.40	54	114	D2	
PISO 2 N+3.40	55	115	D2	
PISO 2 N+3.40	56	116	D2	
PISO 2 N+3.40	57	117	D2	
PISO 2 N+3.40	58	144	D2	
PISO 2 N+3.40	60	118	D2	
PISO 2 N+3.40	61	140	D2	
PISO 2 N+3.40	62	141	D2	
PISO 2 N+3.40	63	119	D2	
PISO 2 N+3.40	64	120	D2	
PISO 2 N+3.40	70	640	From Area	
PISO 2 N+3.40	71	135	D2	
PISO 2 N+3.40	72	138	D2	
PISO 2 N+3.40	73	139	D2	
PISO 2 N+3.40	74	136	D2	
PISO 2 N+3.40	79	121	D2	
PISO 2 N+3.40	80	16	D2	
PISO 2 N+3.40	81	494	D2	
PISO 2 N+3.40	82	499	D2	
PISO 2 N+3.40	83	504	D2	
PISO 2 N+3.40	84	122	D2	
PISO 2 N+3.40	85	509	D2	
PISO 2 N+3.40	86	514	D2	
PISO 2 N+3.40	87	519	D2	
PISO 2 N+3.40	88	524	D2	
PISO 2 N+3.40	89	123	D2	
PISO 2 N+3.40	90	529	D2	
PISO 2 N+3.40	91	534	D2	
PISO 2	92	539	D2	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N+3.40				
PISO 2 N+3.40	93	544	D2	
PISO 2 N+3.40	94	124	D2	
PISO 2 N+3.40	95	549	D2	
PISO 2 N+3.40	96	554	D2	
PISO 2 N+3.40	97	559	D2	
PISO 2 N+3.40	98	564	D2	
PISO 2 N+3.40	99	125	D2	
PISO 2 N+3.40	100	569	D2	
PISO 2 N+3.40	101	574	D2	
PISO 2 N+3.40	102	579	D2	
PISO 2 N+3.40	103	584	D2	
PISO 2 N+3.40	104	137	D2	
PISO 2 N+3.40	105	126	D2	
PISO 2 N+3.40	106	127	D2	
PISO 2 N+3.40	107	599	D2	
PISO 2 N+3.40	108	142	D2	
PISO 2 N+3.40	109	128	D2	
PISO 2 N+3.40	110	129	D2	
PISO 2 N+3.40	111	597	D2	
PISO 2 N+3.40	112	596	D2	
PISO 2 N+3.40	113	130	D2	
PISO 2 N+3.40	114	131	D2	
PISO 2 N+3.40	115	132	D2	
PISO 2 N+3.40	116	133	D2	
PISO 2 N+3.40	117	134	D2	
PISO 1 N+0.00	3	1	D1	
PISO 1 N+0.00	4	635	From Area	
PISO 1 N+0.00	8	2	D1	
PISO 1 N+0.00	13	3	D1	
PISO 1 N+0.00	18	4	D1	
PISO 1 N+0.00	23	5	D1	
PISO 1 N+0.00	28	6	D1	
PISO 1 N+0.00	33	7	D1	
PISO 1 N+0.00	34	648	From Area	
PISO 1 N+0.00	35	589	D1	
PISO 1 N+0.00	36	53	D1	
PISO 1 N+0.00	38	8	D1	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restrains
N+0.00				
PISO 1 N+0.00	39	9	D1	
PISO 1 N+0.00	40	10	D1	
PISO 1 N+0.00	41	11	D1	
PISO 1 N+0.00	42	12	D1	
PISO 1 N+0.00	43	13	D1	
PISO 1 N+0.00	52	19	D1	
PISO 1 N+0.00	53	20	D1	
PISO 1 N+0.00	54	21	D1	
PISO 1 N+0.00	55	22	D1	
PISO 1 N+0.00	56	23	D1	
PISO 1 N+0.00	57	24	D1	
PISO 1 N+0.00	60	25	D1	
PISO 1 N+0.00	61	50	D1	
PISO 1 N+0.00	62	51	D1	
PISO 1 N+0.00	63	26	D1	
PISO 1 N+0.00	64	27	D1	
PISO 1 N+0.00	70	639	From Area	
PISO 1 N+0.00	71	43	D1	
PISO 1 N+0.00	72	47	D1	
PISO 1 N+0.00	73	48	D1	
PISO 1 N+0.00	74	44	D1	
PISO 1 N+0.00	79	28	D1	
PISO 1 N+0.00	80	638	From Area	
PISO 1 N+0.00	84	29	D1	
PISO 1 N+0.00	89	30	D1	
PISO 1 N+0.00	94	31	D1	
PISO 1 N+0.00	99	32	D1	
PISO 1 N+0.00	104	46	D1	
PISO 1 N+0.00	105	34	D1	
PISO 1 N+0.00	106	35	D1	
PISO 1 N+0.00	107	590	D1	
PISO 1 N+0.00	108	52	D1	
PISO 1 N+0.00	109	36	D1	
PISO 1 N+0.00	110	37	D1	
PISO 1 N+0.00	113	38	D1	
PISO 1 N+0.00	114	39	D1	
PISO 1	115	40	D1	

Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
N+0.00				
PISO 1 N+0.00	116	41	D1	
PISO 1 N+0.00	117	42	D1	
SOTANO N-2.90	3	335	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	4	634	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	8	339	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	13	345	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	18	347	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	23	351	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	28	355	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	33	364	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	34	647	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	36	370	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	38	337	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	39	341	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	40	343	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	41	349	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	42	352	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	43	356	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	52	338	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	53	342	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	54	344	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	55	350	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	56	353	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	57	357	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	60	363	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	61	373	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	63	374	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	64	369	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	70	636	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	72	359	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	74	362	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	79	336	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	80	637	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	84	340	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	89	346	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	94	348	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	99	354	From Area	UX; UY; UZ;



Story	Label	Unique Name	Diaphragm	Restraints
2.90				RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	104	358	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	108	366	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	110	368	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	114	360	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	115	361	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	116	365	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ
SOTANO N-2.90	117	367	From Area	UX; UY; UZ; RX; RY; RZ

### 3.2 Frame Assignments

Table 3.2 - Frame Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
CUBIERTA N+23.9	C44	569	Column	3	COL40X25 R	COL40X25 R	11
CUBIERTA N+23.9	C45	590	Column	3	COL40X25 R	COL40X25 R	11
CUBIERTA N+23.9	C46	625	Column	3	COL40X25 R	COL40X25 R	11
CUBIERTA N+23.9	C47	635	Column	3	COL40X25 R	COL40X25 R	11
CUBIERTA N+23.9	C48	576	Column	3	COL40X25	COL40X25	11
CUBIERTA N+23.9	C49	597	Column	3	COL40X30 R	COL40X30 R	11
CUBIERTA N+23.9	C76	623	Column	3	COL40X35 R	COL40X35 R	11
CUBIERTA N+23.9	C77	642	Column	3	COL40X40 R	COL40X40 R	11
CUBIERTA N+23.9	C78	583	Column	3	COL50X40 R	COL50X40 R	11
CUBIERTA N+23.9	C79	604	Column	3	COL50X40 R	COL50X40 R	11
CUBIERTA N+23.9	C80	616	Column	3	COL50X40 R	COL50X40 R	11
CUBIERTA N+23.9	C81	649	Column	3	COL40X30 R	COL40X30 R	11
PISO 7 N+21.00	C44	568	Column	3.2	COL40X25 R	COL40X25 R	11
PISO 7 N+21.00	C45	589	Column	3.2	COL40X30 R	COL40X30 R	11
PISO 7 N+21.00	C46	624	Column	3.2	COL50X30 R	COL50X30 R	11
PISO 7 N+21.00	C47	634	Column	3.2	COL40X30 R	COL40X30 R	11
PISO 7 N+21.00	C48	575	Column	3.2	COL40X25	COL40X25	11
PISO 7 N+21.00	C49	596	Column	3.2	COL40X40 R	COL40X40 R	11
PISO 7 N+21.00	C76	622	Column	3.2	COL40X50 R	COL40X50 R	11
PISO 7 N+21.00	C77	641	Column	3.2	COL40X50 R	COL40X50 R	11
PISO 7 N+21.00	C78	582	Column	3.2	COL35X60 R	COL35X60 R	11
PISO 7 N+21.00	C79	603	Column	3.2	COL35X60 R	COL35X60 R	11
PISO 7 N+21.00	C80	615	Column	3.2	COL40X50 R	COL40X50 R	11
PISO 7 N+21.00	C81	648	Column	3.2	COL40X40 R	COL40X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C1	409	Column	3.5	COL C	COL C	11
PISO 6	C2	653	Column	3.5	COL35X40	COL35X40	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+17.81					R	R	
PISO 6 N+17.81	C3	657	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C4	661	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C5	665	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C6	479	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C7	669	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C8	673	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C9	677	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C10	681	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C11	499	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C12	685	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C13	689	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C14	693	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C15	697	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C16	519	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C17	701	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C18	705	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C19	709	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C20	713	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C21	543	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C22	717	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C23	721	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C24	725	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C25	729	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C26	567	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C27	733	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C28	737	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C29	741	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C30	745	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C31	609	Column	3.5	COL C	COL C	11
PISO 6 N+17.81	C33	453	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C34	474	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C35	494	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C36	514	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C37	538	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C38	562	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C39	458	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 6 N+17.81	C40	468	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C41	489	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C42	509	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C43	533	Column	3.5	COL50X35 R	COL50X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C44	557	Column	3.5	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C45	588	Column	3.5	COL40X40 R	COL40X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C47	633	Column	3.5	COL40X35 R	COL40X35 R	11
PISO 6 N+17.81	C48	574	Column	3.5	COL50X25 R	COL50X25 R	11
PISO 6 N+17.81	C49	595	Column	3.5	COL40X50 R	COL40X50 R	11
PISO 6 N+17.81	C50	378	Column	3.5	COL CQ	COL CQ	11
PISO 6 N+17.81	C51	521	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C52	545	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C53	747	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C54	751	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C55	463	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C56	755	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C57	759	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C58	763	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C59	767	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C60	484	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C61	771	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C62	775	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C63	779	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C64	783	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C65	504	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C66	787	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C67	791	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C68	795	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C69	799	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C70	528	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C71	803	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C72	807	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C73	811	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C74	815	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 6 N+17.81	C75	552	Column	3.5	COL45X60 R	COL45X60 R	11
PISO 6 N+17.81	C76	621	Column	3.5	COL75X30 R	COL75X30 R	11
PISO 6	C77	640	Column	3.5	COL40X60	COL40X60	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+17.81					R	R	
PISO 6 N+17.81	C78	581	Column	3.5	COL35X80 R	COL35X80 R	11
PISO 6 N+17.81	C79	602	Column	3.5	COL35X80 R	COL35X80 R	11
PISO 6 N+17.81	C80	614	Column	3.5	COL40X60 R	COL40X60 R	11
PISO 6 N+17.81	C81	647	Column	3.5	COL40X50 R	COL40X50 R	11
PISO 5 N+14.31	C1	408	Column	3.5	COL C	COL C	11
PISO 5 N+14.31	C2	652	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C3	656	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C4	660	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C5	664	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C6	478	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C7	668	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C8	672	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C9	676	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C10	680	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C11	498	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C12	684	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C13	688	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C14	692	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C15	696	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C16	518	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C17	700	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C18	704	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C19	708	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C20	712	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C21	542	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C22	716	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C23	720	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C24	724	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C25	728	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C26	566	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C27	732	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C28	736	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C29	740	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C30	744	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C31	608	Column	3.5	COL C	COL C	11
PISO 5 N+14.31	C33	452	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 5 N+14.31	C34	472	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C35	493	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C36	513	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C37	537	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C38	561	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C39	457	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C40	467	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C41	488	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C42	508	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C43	532	Column	3.5	COL55X35 R	COL55X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C44	556	Column	3.5	COL75X40 R	COL75X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C45	587	Column	3.5	COL40X50 R	COL40X50 R	11
PISO 5 N+14.31	C47	632	Column	3.5	COL40X35 R	COL40X35 R	11
PISO 5 N+14.31	C48	573	Column	3.5	COL75X25 R	COL75X25 R	11
PISO 5 N+14.31	C49	594	Column	3.5	COL40X70 R	COL40X70 R	11
PISO 5 N+14.31	C50	373	Column	3.5	COL CQ	COL CQ	11
PISO 5 N+14.31	C51	520	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C52	544	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C53	746	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C54	750	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C55	462	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C56	754	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C57	758	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C58	762	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C59	766	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C60	483	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C61	770	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C62	774	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C63	778	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C64	782	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C65	503	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C66	786	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C67	790	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C68	794	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C69	798	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C70	527	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5	C71	802	Column	3.5	COL35X40	COL35X40	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+14.31					R	R	
PISO 5 N+14.31	C72	806	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C73	810	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C74	814	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 5 N+14.31	C75	551	Column	3.5	COL45X60 R	COL45X60 R	11
PISO 5 N+14.31	C76	620	Column	3.5	COL75X30 R	COL75X30 R	11
PISO 5 N+14.31	C77	639	Column	3.5	COL40X70 R	COL40X70 R	11
PISO 5 N+14.31	C78	580	Column	3.5	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 5 N+14.31	C79	601	Column	3.5	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 5 N+14.31	C80	613	Column	3.5	COL40X70 R	COL40X70 R	11
PISO 5 N+14.31	C81	646	Column	3.5	COL40X60 R	COL40X60 R	11
PISO 4 N+10.80	C1	397	Column	3.5	COL C	COL C	11
PISO 4 N+10.80	C2	651	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C3	655	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C4	659	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C5	663	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C6	477	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C7	667	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C8	671	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C9	675	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C10	679	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C11	497	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C12	683	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C13	687	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C14	691	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C15	695	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C16	517	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C17	699	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C18	703	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C19	707	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C20	711	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C21	541	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C22	715	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C23	719	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C24	723	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C25	727	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C26	565	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11



Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 4 N+10.80	C27	731	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C28	735	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C29	739	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C30	743	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C31	607	Column	3.5	COL C	COL C	11
PISO 4 N+10.80	C33	451	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C34	471	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C35	492	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C36	512	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C37	536	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C38	560	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C39	456	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C40	466	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C41	487	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C42	507	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C43	531	Column	3.5	COL50X35	COL50X35	11
PISO 4 N+10.80	C44	555	Column	3.5	COL75X50 R	COL75X50 R	11
PISO 4 N+10.80	C45	586	Column	3.5	COL40X60 R	COL40X60 R	11
PISO 4 N+10.80	C47	631	Column	3.5	COL40X40 R	COL40X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C48	572	Column	3.5	COL85X25 R	COL85X25 R	11
PISO 4 N+10.80	C49	593	Column	3.5	COL40X80 R	COL40X80 R	11
PISO 4 N+10.80	C50	372	Column	3.5	COL CQ	COL CQ	11
PISO 4 N+10.80	C51	473	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C52	523	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C53	547	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C54	749	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C55	461	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C56	753	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C57	757	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C58	761	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C59	765	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C60	482	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C61	769	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C62	773	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C63	777	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C64	781	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4	C65	502	Column	3.5	COL35X40	COL35X40	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+10.80					R	R	
PISO 4 N+10.80	C66	785	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C67	789	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C68	793	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C69	797	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C70	526	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C71	801	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C72	805	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C73	809	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C74	813	Column	3.5	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 4 N+10.80	C75	550	Column	3.5	COL45X60 R	COL45X60 R	11
PISO 4 N+10.80	C76	619	Column	3.5	COL50X90 R	COL50X90 R	11
PISO 4 N+10.80	C77	638	Column	3.5	COL40X80 R	COL40X80 R	11
PISO 4 N+10.80	C78	579	Column	3.5	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 4 N+10.80	C79	600	Column	3.5	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 4 N+10.80	C80	612	Column	3.5	COL40X80 R	COL40X80 R	11
PISO 4 N+10.80	C81	645	Column	3.5	COL40X60 R	COL40X60 R	11
PISO 3 N+7.35	C1	381	Column	4	COL C	COL C	11
PISO 3 N+7.35	C2	650	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C3	654	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C4	658	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C5	662	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C6	476	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C7	666	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C8	670	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C9	674	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C10	678	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C11	496	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C12	682	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C13	686	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C14	690	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C15	694	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C16	516	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C17	698	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C18	702	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C19	706	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C20	710	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 3 N+7.35	C21	540	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C22	714	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C23	718	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C24	722	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C25	726	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C26	564	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C27	730	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C28	734	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C29	738	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C30	742	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C31	606	Column	4	COL C	COL C	11
PISO 3 N+7.35	C32	627	Column	4	COL40X30 R	COL40X30 R	11
PISO 3 N+7.35	C33	411	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C34	470	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C35	491	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C36	511	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C37	535	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C38	559	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C39	455	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C40	465	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C41	486	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C42	506	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C43	530	Column	4	COL75X35 R	COL75X35 R	11
PISO 3 N+7.35	C44	554	Column	4	COL75X50 R	COL75X50 R	11
PISO 3 N+7.35	C45	585	Column	4	COL40X70 R	COL40X70 R	11
PISO 3 N+7.35	C47	630	Column	4	COL40X40 R	COL40X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C48	571	Column	4	COL95X25 R	COL95X25 R	11
PISO 3 N+7.35	C49	592	Column	4	COL40X90 R	COL40X90 R	11
PISO 3 N+7.35	C50	28	Column	4	COL CQ	COL CQ	11
PISO 3 N+7.35	C51	14	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C52	522	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C53	546	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C54	748	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C55	460	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C56	752	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C57	756	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3	C58	760	Column	4	COL35X40	COL35X40	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+7.35					R	R	
PISO 3 N+7.35	C59	764	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C60	481	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C61	768	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C62	772	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C63	776	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C64	780	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C65	501	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C66	784	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C67	788	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C68	792	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C69	796	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C70	525	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C71	800	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C72	804	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C73	808	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C74	812	Column	4	COL35X40 R	COL35X40 R	11
PISO 3 N+7.35	C75	549	Column	4	COL55X60 R	COL55X60 R	11
PISO 3 N+7.35	C76	618	Column	4	COL35X100	COL35X100	11
PISO 3 N+7.35	C77	637	Column	4	COL40X80 R	COL40X80 R	11
PISO 3 N+7.35	C78	578	Column	4	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 3 N+7.35	C79	599	Column	4	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 3 N+7.35	C80	611	Column	4	COL40X90 R	COL40X90 R	11
PISO 3 N+7.35	C81	644	Column	4	COL40X60 R	COL40X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C1	379	Column	3.4	COL C	COL C	11
PISO 2 N+3.40	C6	475	Column	3.4	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C11	495	Column	3.4	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C16	515	Column	3.4	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C21	539	Column	3.4	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C26	563	Column	3.4	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C31	605	Column	3.4	COL C	COL C	11
PISO 2 N+3.40	C32	626	Column	3.4	COL40X40 R	COL40X40 R	11
PISO 2 N+3.40	C33	410	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C34	469	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C35	490	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C36	510	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C37	534	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 2 N+3.40	C38	558	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C39	454	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C40	464	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C41	485	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C42	505	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C43	529	Column	3.4	COL85X35 R	COL85X35 R	11
PISO 2 N+3.40	C44	553	Column	3.4	COL75X60 R	COL75X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C45	584	Column	3.4	COL40X70 R	COL40X70 R	11
PISO 2 N+3.40	C47	629	Column	3.4	COL40X50 R	COL40X50 R	11
PISO 2 N+3.40	C48	570	Column	3.4	COL105X25 R	COL105X25 R	11
PISO 2 N+3.40	C49	591	Column	3.4	COL40X100 R	COL40X100 R	11
PISO 2 N+3.40	C50	15	Column	3.4	COL CQ	COL CQ	11
PISO 2 N+3.40	C55	459	Column	3.4	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C60	480	Column	3.4	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C65	500	Column	3.4	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C70	524	Column	3.4	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C75	548	Column	3.4	COL55X60 R	COL55X60 R	11
PISO 2 N+3.40	C76	617	Column	3.4	COL50X110 R	COL50X110 R	11
PISO 2 N+3.40	C77	636	Column	3.4	COL40X80 R	COL40X80 R	11
PISO 2 N+3.40	C78	577	Column	3.4	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 2 N+3.40	C79	598	Column	3.4	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 2 N+3.40	C80	610	Column	3.4	COL40X100 R	COL40X100 R	11
PISO 2 N+3.40	C81	643	Column	3.4	COL40X60 R	COL40X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C1	415	Column	2.9	COL130X90	COL130X90	11
PISO 1 N+0.00	C6	419	Column	2.9	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C11	425	Column	2.9	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C16	427	Column	2.9	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C21	431	Column	2.9	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C26	435	Column	2.9	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C31	444	Column	2.9	COL130X90	COL130X90	11
PISO 1 N+0.00	C32	450	Column	2.9	COL120X25	COL120X25	11
PISO 1 N+0.00	C33	417	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1 N+0.00	C34	421	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1 N+0.00	C35	423	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1 N+0.00	C36	429	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1 N+0.00	C37	432	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1	C38	436	Column	2.9	COL95X35	COL95X35	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+0.00					R	R	
PISO 1 N+0.00	C39	418	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1 N+0.00	C40	422	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1 N+0.00	C41	424	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1 N+0.00	C42	430	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1 N+0.00	C43	433	Column	2.9	COL95X35 R	COL95X35 R	11
PISO 1 N+0.00	C44	437	Column	2.9	COL75X60 R	COL75X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C45	443	Column	2.9	COL45X70 R	COL45X70 R	11
PISO 1 N+0.00	C47	449	Column	2.9	COL45X50	COL45X50	11
PISO 1 N+0.00	C48	439	Column	2.9	COL105X30 R	COL105X30 R	11
PISO 1 N+0.00	C49	442	Column	2.9	COL55X100 R	COL55X100 R	11
PISO 1 N+0.00	C50	416	Column	2.9	COL130X90	COL130X90	11
PISO 1 N+0.00	C55	420	Column	2.9	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C60	426	Column	2.9	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C65	428	Column	2.9	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C70	434	Column	2.9	COL50X60 R	COL50X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C75	438	Column	2.9	COL55X60 R	COL55X60 R	11
PISO 1 N+0.00	C76	446	Column	2.9	COL55X120 R	N/A	11
PISO 1 N+0.00	C77	448	Column	2.9	COL55X100 R	COL55X100 R	11
PISO 1 N+0.00	C78	440	Column	2.9	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 1 N+0.00	C79	441	Column	2.9	COL35X100 4	COL35X100 4	11
PISO 1 N+0.00	C80	445	Column	2.9	COL55X100 R	COL55X100 R	11
PISO 1 N+0.00	C81	447	Column	2.9	COL45X60 R	COL45X60 R	11
CUBIERTA N+23.9	B33	393	Beam	4.1	VG50X60R	VG50X60R	11
CUBIERTA N+23.9	B34	394	Beam	4.9	VG50X60R	VG50X60R	11
CUBIERTA N+23.9	B35	395	Beam	6.6	VG50X60R	VG50X60R	11
CUBIERTA N+23.9	B36	407	Beam	5	VG35X60R	VG35X60R	11
CUBIERTA N+23.9	B37	402	Beam	5	VG45X60R E	VG45X60R E	11
CUBIERTA N+23.9	B45	403	Beam	6	VG45X60R E	VG45X60R E	11
CUBIERTA N+23.9	B46	405	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
CUBIERTA N+23.9	B48	412	Beam	3.8	VG45X60R E	VG45X60R E	11
CUBIERTA N+23.9	B56	413	Beam	4.5	VG50X60R E	VG50X60R E	11
CUBIERTA N+23.9	B57	414	Beam	7	VG50X60R E	VG50X60R E	11
CUBIERTA N+23.9	B59	400	Beam	6.1	VG35X60R	VG35X60R	11
CUBIERTA N+23.9	B61	401	Beam	6.1	VG45X60R E	VG45X60R E	11
CUBIERTA N+23.9	B63	404	Beam	5.2	VG45X60R E	VG45X60R E	11
CUBIERTA N+23.9	B64	406	Beam	5.2	VG35X70R E	VG35X70R E	11



Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
CUBIERTA N+23.9	B66	396	Beam	3.8	VG45X60R E	VG45X60R E	11
CUBIERTA N+23.9	B68	398	Beam	4.5	VG45X60R E	VG45X60R E	11
CUBIERTA N+23.9	B69	399	Beam	7	VG45X60R E	VG45X60R E	11
PISO 7 N+21.00	B33	369	Beam	4.1	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 7 N+21.00	B34	370	Beam	4.9	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 7 N+21.00	B35	371	Beam	6.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 7 N+21.00	B36	388	Beam	5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 7 N+21.00	B37	383	Beam	5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 7 N+21.00	B44	389	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 7 N+21.00	B45	384	Beam	6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 7 N+21.00	B46	386	Beam	6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 7 N+21.00	B54	391	Beam	8.2	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 7 N+21.00	B57	392	Beam	7	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 7 N+21.00	B59	380	Beam	6.1	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 7 N+21.00	B61	382	Beam	6.1	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 7 N+21.00	B62	390	Beam	5.2	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 7 N+21.00	B63	385	Beam	5.2	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 7 N+21.00	B64	387	Beam	5.2	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 7 N+21.00	B65	374	Beam	1.4	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 7 N+21.00	B67	375	Beam	2.4	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 7 N+21.00	B68	376	Beam	4.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 7 N+21.00	B69	377	Beam	7	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 6 N+17.81	B1	308	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B2	309	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B3	310	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B4	311	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B5	312	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B6	313	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B7	339	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B8	342	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B9	345	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B10	348	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B11	351	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B12	354	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B13	361	Beam	8.6	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 6 N+17.81	B15	367	Beam	1.2	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6	B16	314	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+17.81							
PISO 6 N+17.81	B17	315	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B18	316	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B19	317	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B20	318	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B21	340	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B22	343	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B23	346	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B24	349	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B25	352	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B26	355	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B27	368	Beam	1.2	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B28	319	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B29	320	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B30	321	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B31	322	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B32	323	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B33	324	Beam	4.1	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B34	325	Beam	4.9	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B35	326	Beam	6.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 6 N+17.81	B36	366	Beam	5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B37	360	Beam	5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B38	341	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B39	344	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B40	347	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B41	350	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B42	353	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B43	356	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B45	362	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 6 N+17.81	B46	364	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B47	338	Beam	4.1	VG35X70R	VG35X70R	11
PISO 6 N+17.81	B49	327	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B50	328	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B51	329	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B52	330	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B53	331	Beam	7.9	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B55	332	Beam	7.2	VG45X60R	VG45X60R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 6 N+17.81	B58	333	Beam	6.6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B59	357	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B60	358	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B61	359	Beam	6.1	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 6 N+17.81	B63	363	Beam	5.2	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 6 N+17.81	B64	365	Beam	5.2	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B65	334	Beam	1.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B67	335	Beam	2.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B68	336	Beam	4.5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 6 N+17.81	B69	337	Beam	7	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B1	128	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B2	245	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B3	249	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B4	250	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B5	251	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B6	252	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B7	278	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B8	281	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B9	284	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B10	287	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B11	290	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B12	293	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B13	300	Beam	8.6	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 5 N+14.31	B15	306	Beam	1.2	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B16	253	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B17	254	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B18	255	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B19	256	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B20	257	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B21	279	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B22	282	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B23	285	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B24	288	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B25	291	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B26	294	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B27	307	Beam	1.2	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5	B28	258	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+14.31							
PISO 5 N+14.31	B29	259	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B30	260	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B31	261	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B32	262	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B33	263	Beam	4.1	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B34	264	Beam	4.9	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B35	265	Beam	6.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 5 N+14.31	B36	305	Beam	5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B37	299	Beam	5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B38	280	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B39	283	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B40	286	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B41	289	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B42	292	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B43	295	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B45	301	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 5 N+14.31	B46	303	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B47	277	Beam	4.1	VG35X70R	VG35X70R	11
PISO 5 N+14.31	B49	266	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B50	267	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B51	268	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B52	269	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B53	270	Beam	7.9	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B55	271	Beam	7.2	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B58	272	Beam	6.6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B59	296	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B60	297	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B61	298	Beam	6.1	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 5 N+14.31	B63	302	Beam	5.2	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 5 N+14.31	B64	304	Beam	5.2	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B65	273	Beam	1.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B67	274	Beam	2.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B68	275	Beam	4.5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 5 N+14.31	B69	276	Beam	7	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B1	58	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B2	61	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 4 N+10.80	B3	69	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B4	70	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B5	71	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B6	72	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B7	98	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B8	101	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B9	104	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B10	107	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B11	110	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B12	113	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B13	120	Beam	8.6	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 4 N+10.80	B15	126	Beam	1.2	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B16	73	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B17	74	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B18	75	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B19	76	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B20	77	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B21	99	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B22	102	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B23	105	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B24	108	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B25	111	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B26	114	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B27	127	Beam	1.2	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B28	78	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B29	79	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B30	80	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B31	81	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B32	82	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B33	83	Beam	4.1	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B34	84	Beam	4.9	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B35	85	Beam	6.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 4 N+10.80	B36	125	Beam	5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B37	119	Beam	5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B38	100	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B39	103	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4	B40	106	Beam	6	VG35X70R	VG35X70R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+10.80					E	E	
PISO 4 N+10.80	B41	109	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B42	112	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B43	115	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B45	121	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 4 N+10.80	B46	123	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B47	97	Beam	4.1	VG35X70R	VG35X70R	11
PISO 4 N+10.80	B49	86	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B50	87	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B51	88	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B52	89	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B53	90	Beam	7.9	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B55	91	Beam	7.2	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B58	92	Beam	6.6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B59	116	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B60	117	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B61	118	Beam	6.1	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 4 N+10.80	B63	122	Beam	5.2	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 4 N+10.80	B64	124	Beam	5.2	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B65	93	Beam	1.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B67	94	Beam	2.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B68	95	Beam	4.5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 4 N+10.80	B69	96	Beam	7	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B1	189	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B2	190	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B3	191	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B4	192	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B5	193	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B6	194	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B7	220	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B8	223	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B9	226	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B10	229	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B11	232	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B12	235	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B13	242	Beam	8.6	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 3 N+7.35	B14	628	Beam	6.6	VG45X60R	VG45X60R	11



Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 3 N+7.35	B15	44	Beam	1.2	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 3 N+7.35	B16	195	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 3 N+7.35	B17	196	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 3 N+7.35	B18	197	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 3 N+7.35	B19	198	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 3 N+7.35	B20	199	Beam	7.5	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 3 N+7.35	B21	221	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B22	224	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B23	227	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B24	230	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B25	233	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B26	236	Beam	2.6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B27	56	Beam	1.2	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B28	200	Beam	7.5	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B29	201	Beam	7.5	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B30	202	Beam	7.5	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B31	203	Beam	7.5	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B32	204	Beam	7.5	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B33	205	Beam	4.1	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B34	206	Beam	4.9	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B35	207	Beam	6.6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B36	248	Beam	5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B37	241	Beam	5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B38	222	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B39	225	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B40	228	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B41	231	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B42	234	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B43	237	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B45	243	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B46	246	Beam	6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B47	219	Beam	4.1	VG35X70R	VG35X70R	11
PISO 3 N+7.35	B49	208	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B50	209	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B51	210	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B52	211	Beam	7.5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3	B53	212	Beam	7.9	VG45X60R	VG45X60R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+7.35							
PISO 3 N+7.35	B55	213	Beam	7.2	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B58	214	Beam	6.6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B59	238	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B60	239	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B61	240	Beam	6.1	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B63	244	Beam	5.2	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 3 N+7.35	B64	247	Beam	5.2	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 3 N+7.35	B65	215	Beam	1.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B67	216	Beam	2.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B68	217	Beam	4.5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 3 N+7.35	B69	218	Beam	7	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 2 N+3.40	B1	129	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B2	130	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B3	131	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B4	132	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B5	133	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B6	134	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B7	160	Beam	6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 2 N+3.40	B8	163	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 2 N+3.40	B9	166	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 2 N+3.40	B10	169	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 2 N+3.40	B11	172	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 2 N+3.40	B12	175	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 2 N+3.40	B13	182	Beam	8.6	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 2 N+3.40	B14	185	Beam	6.6	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B15	12	Beam	1.2	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B16	135	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B17	136	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B18	137	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B19	138	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B20	139	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B21	161	Beam	2.6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 2 N+3.40	B22	164	Beam	2.6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 2 N+3.40	B23	167	Beam	2.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 2 N+3.40	B24	170	Beam	2.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 2 N+3.40	B25	173	Beam	2.6	VG55X60R	VG55X60R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 2 N+3.40	B26	176	Beam	2.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 2 N+3.40	B27	13	Beam	1.2	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B28	140	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B29	141	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B30	142	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B31	143	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B32	144	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B33	145	Beam	4.1	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B34	146	Beam	4.9	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B35	147	Beam	6.6	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 2 N+3.40	B36	188	Beam	5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 2 N+3.40	B37	181	Beam	5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 2 N+3.40	B38	162	Beam	6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 2 N+3.40	B39	165	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 2 N+3.40	B40	168	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 2 N+3.40	B41	171	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 2 N+3.40	B42	174	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 2 N+3.40	B43	177	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 2 N+3.40	B45	183	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 2 N+3.40	B46	186	Beam	6	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B47	159	Beam	4.1	VG35X70R	VG35X70R	11
PISO 2 N+3.40	B49	148	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B50	149	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B51	150	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B52	151	Beam	7.5	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B53	152	Beam	7.9	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B55	153	Beam	7.2	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 2 N+3.40	B58	154	Beam	6.6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 2 N+3.40	B59	178	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 2 N+3.40	B60	179	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 2 N+3.40	B61	180	Beam	6.1	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 2 N+3.40	B63	184	Beam	5.2	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 2 N+3.40	B64	187	Beam	5.2	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 2 N+3.40	B65	155	Beam	1.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 2 N+3.40	B67	156	Beam	2.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 2 N+3.40	B68	157	Beam	4.5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 2	B69	158	Beam	7	VG35X70R	VG35X70R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
N+3.40					E	E	
PISO 1 N+0.00	B1	1	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B2	2	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B3	3	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B4	4	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B5	5	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B6	6	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B7	37	Beam	6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 1 N+0.00	B8	40	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 1 N+0.00	B9	43	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 1 N+0.00	B10	47	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 1 N+0.00	B11	50	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 1 N+0.00	B12	53	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 1 N+0.00	B13	63	Beam	8.6	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B14	66	Beam	6.6	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 1 N+0.00	B16	7	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B17	8	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B18	9	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B19	10	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B20	11	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B21	38	Beam	2.6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 1 N+0.00	B22	41	Beam	2.6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 1 N+0.00	B23	45	Beam	2.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 1 N+0.00	B24	48	Beam	2.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 1 N+0.00	B25	51	Beam	2.6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 1 N+0.00	B26	54	Beam	2.6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 1 N+0.00	B28	16	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B29	17	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B30	18	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B31	19	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B32	20	Beam	7.5	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B33	21	Beam	4.1	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B34	22	Beam	4.9	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B35	23	Beam	6.6	VG40X70R	VG40X70R	11
PISO 1 N+0.00	B37	62	Beam	5	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 1 N+0.00	B38	39	Beam	6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 1 N+0.00	B39	42	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length m	Analysis Section	Design Section	Min Number Stations
PISO 1 N+0.00	B40	46	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 1 N+0.00	B41	49	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 1 N+0.00	B42	52	Beam	6	VG55X60R	VG55X60R	11
PISO 1 N+0.00	B43	55	Beam	6	VG50X60R	VG50X60R	11
PISO 1 N+0.00	B45	64	Beam	6	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 1 N+0.00	B46	67	Beam	6	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 1 N+0.00	B47	36	Beam	4.1	VG35X70R	VG35X70R	11
PISO 1 N+0.00	B49	24	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B50	25	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B51	26	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B52	27	Beam	7.5	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B53	29	Beam	7.9	VG75X70R	VG75X70R	11
PISO 1 N+0.00	B55	30	Beam	7.2	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 1 N+0.00	B58	31	Beam	6.6	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 1 N+0.00	B59	57	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 1 N+0.00	B60	59	Beam	6.1	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 1 N+0.00	B61	60	Beam	6.1	VG45X60R	VG45X60R	11
PISO 1 N+0.00	B63	65	Beam	5.2	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 1 N+0.00	B64	68	Beam	5.2	VG70X150R	VG70X150R	11
PISO 1 N+0.00	B65	32	Beam	1.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 1 N+0.00	B67	33	Beam	2.4	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 1 N+0.00	B68	34	Beam	4.5	VG35X70R E	VG35X70R E	11
PISO 1 N+0.00	B69	35	Beam	7	VG35X70R E	VG35X70R E	11

### 3.3 Shell Assignments

Table 3.3 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section	Axis Angle deg	Pier
CUBIERTA N+23.9	W6	48	WALL40		P5
PISO 7 N+21.00	W6	47	WALL40		P5
PISO 6 N+17.81	W1	55	WALL40		P1
PISO 6 N+17.81	W2	72	WALL40		P2
PISO 6 N+17.81	W3	7	PTLLA40		
PISO 6 N+17.81	W4	65	WALL40		P3
PISO 6 N+17.81	W5	62	WALL40		P4
PISO 6 N+17.81	W6	44	WALL40		P5
PISO 5 N+14.31	W1	54	WALL40		P1
PISO 5	W2	71	WALL40		P2

Story	Label	Unique Name	Section	Axis Angle deg	Pier
N+14.31					
PISO 5 N+14.31	W3	6	PTLLA40		
PISO 5 N+14.31	W4	64	WALL40		P3
PISO 5 N+14.31	W5	61	WALL40		P4
PISO 5 N+14.31	W6	43	WALL40		P5
PISO 4 N+10.80	W1	53	WALL40		P1
PISO 4 N+10.80	W2	70	WALL40		P2
PISO 4 N+10.80	W3	5	PTLLA40		
PISO 4 N+10.80	W4	63	WALL40		P3
PISO 4 N+10.80	W5	60	WALL40		P4
PISO 4 N+10.80	W6	35	WALL40		P5
PISO 3 N+7.35	W1	52	WALL40		P1
PISO 3 N+7.35	W2	69	WALL40		P2
PISO 3 N+7.35	W3	4	PTLLA40		
PISO 3 N+7.35	W4	56	WALL40		P3
PISO 3 N+7.35	W5	59	WALL40		P4
PISO 3 N+7.35	W6	30	WALL40		P5
PISO 2 N+3.40	W1	51	WALL40		P1
PISO 2 N+3.40	W2	68	WALL40		P2
PISO 2 N+3.40	W3	3	PTLLA40		
PISO 2 N+3.40	W4	49	WALL40		P3
PISO 2 N+3.40	W5	58	WALL40		P4
PISO 2 N+3.40	W6	25	WALL40		P5
PISO 1 N+0.00	W1	50	WALL45		P1
PISO 1 N+0.00	W2	67	WALL40		P2
PISO 1 N+0.00	W3	2	PTLLA40		
PISO 1 N+0.00	W4	15	WALL40		P3
PISO 1 N+0.00	W5	57	WALL40		P4
PISO 1 N+0.00	W6	22	WALL40		P5
CUBIERTA N+23.9	F8	45	PLC5	90	
PISO 7 N+21.00	F10	46	PLC5		
PISO 6 N+17.81	F2	24	PLC5	90	
PISO 6 N+17.81	F5	23	PLC5	90	
PISO 6 N+17.81	F7	27	PLC5		
PISO 6 N+17.81	F9	26	PLC5		
PISO 5 N+14.31	F2	29	PLC5	90	
PISO 5 N+14.31	F5	28	PLC5	90	



Story	Label	Unique Name	Section	Axis Angle deg	Pier
PISO 5 N+14.31	F7	32	PLC5		
PISO 5 N+14.31	F9	31	PLC5		
PISO 4 N+10.80	F2	34	PLC5	90	
PISO 4 N+10.80	F5	33	PLC5	90	
PISO 4 N+10.80	F7	37	PLC5		
PISO 4 N+10.80	F9	36	PLC5		
PISO 3 N+7.35	F2	39	PLC5	90	
PISO 3 N+7.35	F3	40	PLC5		
PISO 3 N+7.35	F5	38	PLC5	90	
PISO 3 N+7.35	F7	42	PLC5		
PISO 3 N+7.35	F9	41	PLC5		
PISO 2 N+3.40	F2	17	PLC5	90	
PISO 2 N+3.40	F3	18	PLC5		
PISO 2 N+3.40	F5	16	PLC5	90	
PISO 2 N+3.40	F7	20	PLC5		
PISO 2 N+3.40	F9	19	PLC5		
PISO 1 N+0.00	F1	8	PLC5		
PISO 1 N+0.00	F2	10	PLC5		
PISO 1 N+0.00	F3	11	PLC5		
PISO 1 N+0.00	F4	1	PLC5		
PISO 1 N+0.00	F6	9	PLC5		
PISO 1 N+0.00	F7	13	PLC5		
PISO 1 N+0.00	F9	12	PLC5		
PISO 1 N+0.00	F11	21	PLC5		

## 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
Dead	Dead	1
Live	Live	0
SDEAD	Dead	0

### 4.2 Applied Loads

#### 4.2.1 Area Loads

**Table 4.2 - Shell Loads - Uniform**

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load tonf/m <sup>2</sup>
CUBIERTA N+23.9	F8	45	Live	Gravity	0.2
PISO 7 N+21.00	F10	46	Live	Gravity	0.2
PISO 6 N+17.81	F2	24	Live	Gravity	0.2
PISO 6 N+17.81	F5	23	Live	Gravity	0.2
PISO 6 N+17.81	F7	27	Live	Gravity	0.2
PISO 6 N+17.81	F9	26	Live	Gravity	0.2
PISO 5 N+14.31	F2	29	Live	Gravity	0.18
PISO 5 N+14.31	F5	28	Live	Gravity	0.18
PISO 5 N+14.31	F7	32	Live	Gravity	0.18
PISO 5 N+14.31	F9	31	Live	Gravity	0.18
PISO 4 N+10.80	F2	34	Live	Gravity	0.2
PISO 4 N+10.80	F5	33	Live	Gravity	0.2
PISO 4 N+10.80	F7	37	Live	Gravity	0.2
PISO 4 N+10.80	F9	36	Live	Gravity	0.2
PISO 3 N+7.35	F2	39	Live	Gravity	0.2
PISO 3 N+7.35	F3	40	Live	Gravity	0.2
PISO 3 N+7.35	F5	38	Live	Gravity	0.2
PISO 3 N+7.35	F7	42	Live	Gravity	0.2
PISO 3 N+7.35	F9	41	Live	Gravity	0.2
PISO 2 N+3.40	F2	17	Live	Gravity	0.2
PISO 2 N+3.40	F3	18	Live	Gravity	0.2
PISO 2 N+3.40	F5	16	Live	Gravity	0.2
PISO 2 N+3.40	F7	20	Live	Gravity	0.2
PISO 2 N+3.40	F9	19	Live	Gravity	0.2
PISO 1 N+0.00	F2	10	Live	Gravity	0.2
PISO 1 N+0.00	F3	11	Live	Gravity	0.2
PISO 1	F6	9	Live	Gravity	0.2

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load tonf/m²
N+0.00					
PISO 1 N+0.00	F7	13	Live	Gravity	0.2
PISO 1 N+0.00	F9	12	Live	Gravity	0.2
PISO 1 N+0.00	F11	21	Live	Gravity	0.2
CUBIERTA N+23.9	F8	45	SDEAD	Gravity	0.416
PISO 7 N+21.00	F10	46	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 6 N+17.81	F2	24	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 6 N+17.81	F5	23	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 6 N+17.81	F7	27	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 6 N+17.81	F9	26	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 5 N+14.31	F2	29	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 5 N+14.31	F5	28	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 5 N+14.31	F7	32	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 5 N+14.31	F9	31	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 4 N+10.80	F2	34	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 4 N+10.80	F5	33	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 4 N+10.80	F7	37	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 4 N+10.80	F9	36	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 3 N+7.35	F2	39	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 3 N+7.35	F3	40	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 3 N+7.35	F5	38	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 3 N+7.35	F7	42	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 3 N+7.35	F9	41	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 2 N+3.40	F2	17	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 2 N+3.40	F3	18	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 2 N+3.40	F5	16	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 2 N+3.40	F7	20	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 2 N+3.40	F9	19	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 1 N+0.00	F2	10	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 1 N+0.00	F3	11	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 1 N+0.00	F6	9	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 1 N+0.00	F7	13	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 1 N+0.00	F9	12	SDEAD	Gravity	0.568
PISO 1 N+0.00	F11	21	SDEAD	Gravity	0.568

4.3 Load Combinations

Table 4.3 - Load Combinations

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CM	SDEAD	1	Linear Add	No
CM	Dead	1		No
Comb1	CM	1.4	Linear Add	No
Comb2	CM	1.2	Linear Add	No
Comb2	Live	1.6		No
Comb3	CM	1.2	Linear Add	No
Comb3	Live	1.6		No
Comb4	CM	1.2	Linear Add	No
Comb4	Live	1		No
Comb5	CM	1.2	Linear Add	No
Comb5	Live	1		No
Comb6	CM	1.2	Linear Add	No
Comb6	Live	1		No
Comb6	SXDER	1		No
Comb8	CM	1.2	Linear Add	No
Comb8	Live	1		No
Comb8	SYDER	1		No
Comb10	CM	0.9	Linear Add	No
Comb10	SXDER	1		No
Comb12	CM	0.9	Linear Add	No
Comb12	SYDER	1		No
CMD6	CM	1.2	Linear Add	No
CMD6	Live	1		No
CMD6	SXDIS	0.24		No
CMD8	CM	1.2	Linear Add	No
CMD8	Live	1		No
CMD8	SYDIS	0.24		No
CMD10	CM	0.9	Linear Add	No
CMD10	SXDIS	0.24		No
CMD12	CM	0.9	Linear Add	No
CMD12	SYDIS	0.24		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	CMD8	1		No
ENVDIS	CMD10	1		No
ENVDIS	CMD12	1		No
CMV6	CM	1.2	Linear Add	No
CMV6	Live	1		No
CMV6	SXDIS	0.49		No
CMV8	CM	1.2	Linear Add	No
CMV8	Live	1		No
CMV8	SYDIS	0.49		No
CMV10	CM	0.9	Linear Add	No
CMV10	SXDIS	0.49		No
CMV12	CM	0.9	Linear Add	No
CMV12	SYDIS	0.49		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	CMV8	1		No
ENVVIG	CMV10	1		No
ENVVIG	CMV12	1		No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CMC6	CM	1.2	Linear Add	No
CMC6	Live	1		No
CMC6	SXDIS	0.74		No
CMC8	CM	1.2	Linear Add	No
CMC8	Live	1		No
CMC8	SXDIS	0.74		No
CMC10	CM	0.9	Linear Add	No
CMC10	SXDIS	0.74		No
CMC12	CM	0.9	Linear Add	No
CMC12	SYDIS	0.74		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	CMC8	1		No
ENVCOL	CMC10	1		No
ENVCOL	CMC12	1		No
DL	CM	1	Linear Add	No
DL	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	Frequenc y cyc/sec	Circular Frequenc y rad/sec	Eigenvalu e rad <sup>2</sup> /sec <sup>2</sup>
Modal1	1	0.806	1.241	7.795	60.7618
Modal1	2	0.661	1.513	9.5056	90.3563
Modal1	3	0.606	1.651	10.3758	107.6568
Modal1	4	0.312	3.202	20.1183	404.7471
Modal1	5	0.308	3.252	20.4311	417.4307
Modal1	6	0.204	4.901	30.795	948.3291
Modal1	7	0.198	5.042	31.68	1003.6222
Modal1	8	0.162	6.16	38.7069	1498.2209
Modal1	9	0.129	7.762	48.7678	2378.302
Modal1	10	0.115	8.661	54.4191	2961.4409
Modal1	11	0.113	8.821	55.4251	3071.9384
Modal1	12	0.096	10.44	65.598	4303.1031
Modal1	13	0.082	12.243	76.9244	5917.3597
Modal1	14	0.08	12.512	78.6122	6179.8712
Modal1	15	0.066	15.183	95.3971	9100.6096
Modal1	16	0.058	17.371	109.1454	11912.7113
Modal1	17	0.051	19.73	123.9666	15367.7138
Modal1	18	0.043	23.05	144.8303	20975.8247

**Table 5.2 - Modal Load Participation Ratios**


Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal1	Acceleration	UX	99.99	96.43
Modal1	Acceleration	UY	100	98.88
Modal1	Acceleration	UZ	0	0



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<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>


## 11.12 ESTRUCTURA 5.2 HOTEL



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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”.
----------------------------------	---	---

## 11.12.1 ESPECTROS DE DISEÑO



<b>DIAGNÓSTICO REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S</b>	<b>CONTRATO No. 937 DE 2015</b>
		“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)
<b>Aa=</b>	<b>0.15 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
<b>Av=</b>	<b>0.20 g</b>	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
<b>Ao=</b>	<b>0.18 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
<b>Fa=</b>	<b>1.20</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
<b>Fv=</b>	<b>2.10</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
<b>I=</b>	<b>1.00</b>	Coefficiente de importancia (Deriva)
<b>I=</b>	<b>1.25</b>	Coefficiente de importancia (Diseño)
<b>Tc=</b>	<b>1.12 s</b>	Periodo corto
<b>Tl=</b>	<b>3.50 s</b>	Periodo largo
<b>Sa=</b>	<b>0.563</b>	Aceleración espectral (g)
<b>T=</b>	<b>0.67</b>	Periodo de vibración (s) <b>NSR-10</b>

PARA-METRO	VALOR	DESCRIPCION (ALUVIAL 200)
<b>Aa=</b>	<b>0.15 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva de diseño
<b>Av=</b>	<b>0.20 g</b>	Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño
<b>Ao=</b>	<b>0.16 g</b>	Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie
<b>Fa=</b>	<b>1.05</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos
<b>Fv=</b>	<b>2.10</b>	Coefficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios
<b>I=</b>	<b>1.00</b>	Coefficiente de importancia (Deriva)
<b>I=</b>	<b>1.25</b>	Coefficiente de importancia (Diseño)
<b>Tc=</b>	<b>1.28 s</b>	Periodo corto
<b>Tl=</b>	<b>3.50 s</b>	Periodo largo
<b>Sa=</b>	<b>0.492</b>	Aceleración espectral (g)
<b>T=</b>	<b>0.67</b>	Periodo de vibración (s) <b>NSR-10</b>



**DIAGNÓSTICO  
REFORZAMIENTO  
ESTRUCTURAL**



**CONTRATO No. 937 DE 2015**

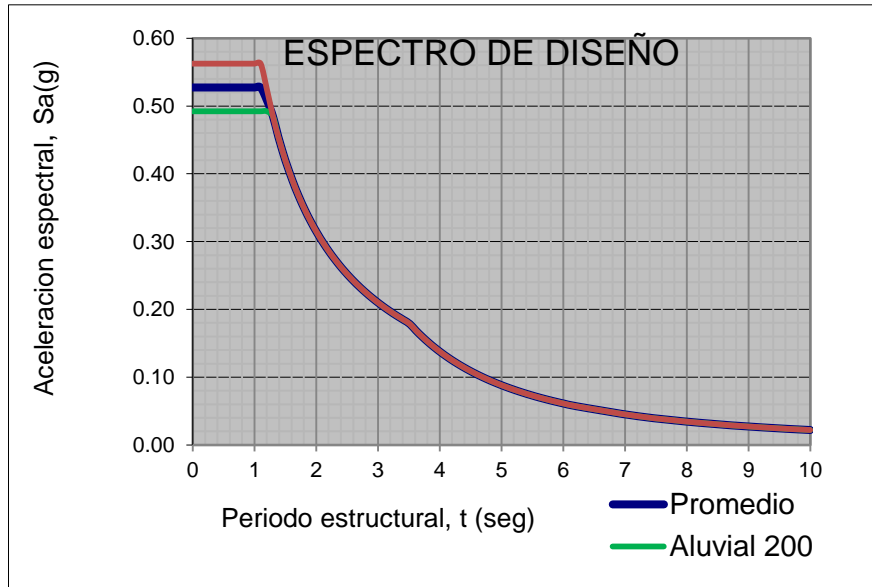
“CONTRATAR LOS ESTUDIOS DE VULNERABILIDAD SISMICA Y LOS DISEÑOS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES, CON FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10 DE EDIFICACIONES DEL SENA – FASE 3, LOCALIZADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTA 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

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

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

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



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
1.39	0.455	0.455	0.455
1.49	0.424	0.424	0.424
1.52	0.416	0.416	0.416
1.62	0.390	0.390	0.390
1.72	0.367	0.367	0.367
1.82	0.347	0.347	0.347
1.92	0.329	0.329	0.329
2.02	0.313	0.313	0.313
2.12	0.298	0.298	0.298
2.22	0.284	0.284	0.284
2.32	0.272	0.272	0.272
2.42	0.261	0.261	0.261
2.52	0.250	0.250	0.250
2.62	0.241	0.241	0.241
2.72	0.232	0.232	0.232
2.82	0.224	0.224	0.224



**DIAGNÓSTICO  
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”.

**PERIODO FUNDAMENTAL**

$$T_a = C_t h_n^\alpha$$

Ct= **0.047**                    A.4.2.1  
 $\alpha =$  **0.9**  
 $h_n =$  **13.42 m**

Ta= 0.49 segundos

Cu= 1.75-1.2AvFv  
Cu= 1.37  
T= Cu-Ta

T= 0.67 segundos  
**Sa= 0.30 g**

2.92	0.216	0.216	0.216
3.02	0.209	0.209	0.209
3.12	0.202	0.202	0.202
3.22	0.196	0.196	0.196
3.32	0.190	0.190	0.190
3.42	0.184	0.184	0.184
3.52	0.178	0.178	0.178
3.62	0.169	0.169	0.169
3.72	0.160	0.160	0.160
3.82	0.152	0.152	0.152
3.92	0.144	0.144	0.144
4.02	0.137	0.137	0.137
4.12	0.130	0.130	0.130
4.22	0.124	0.124	0.124
4.32	0.118	0.118	0.118
4.42	0.113	0.113	0.113
4.52	0.108	0.108	0.108
4.62	0.104	0.104	0.104
4.72	0.099	0.099	0.099
4.82	0.095	0.095	0.095
4.92	0.091	0.091	0.091
5.02	0.088	0.088	0.088
5.12	0.084	0.084	0.084
5.22	0.081	0.081	0.081
5.32	0.078	0.078	0.078
5.42	0.075	0.075	0.075
5.52	0.072	0.072	0.072
5.62	0.070	0.070	0.070
5.72	0.068	0.068	0.068
5.82	0.065	0.065	0.065
5.91	0.063	0.063	0.063
6.01	0.061	0.061	0.061
6.21	0.057	0.057	0.057
7.21	0.042	0.042	0.042
8.21	0.033	0.033	0.033
9.21	0.026	0.026	0.026
10.00	0.022	0.022	0.022



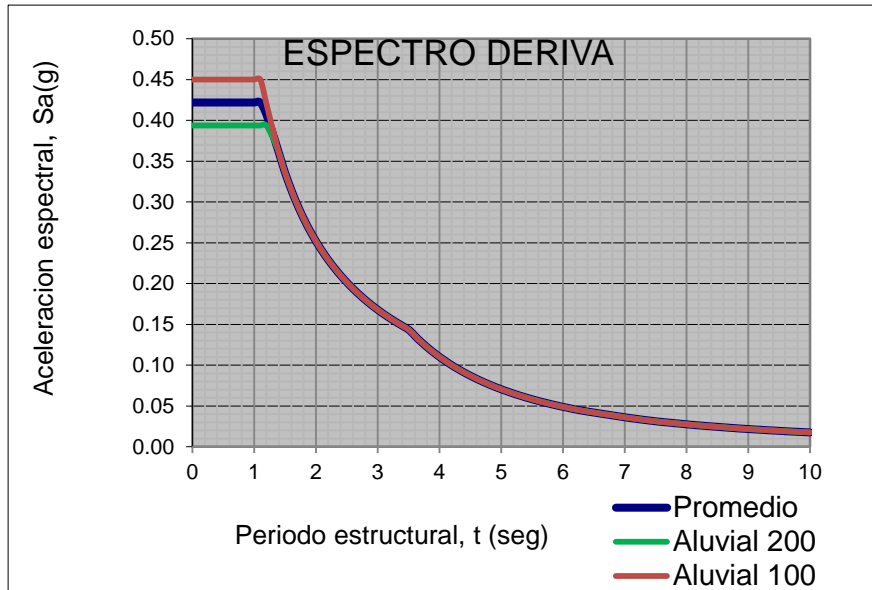
**DIAGNÓSTICO  
REFORZAMIENTO  
ESTRUCTURAL**



**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
1.39	0.364	0.364	0.364
1.49	0.339	0.339	0.339
1.52	0.333	0.333	0.333
1.62	0.312	0.312	0.312
1.72	0.294	0.294	0.294
1.82	0.278	0.278	0.278
1.92	0.263	0.263	0.263
2.02	0.250	0.250	0.250
2.12	0.238	0.238	0.238
2.22	0.228	0.228	0.228
2.32	0.218	0.218	0.218
2.42	0.209	0.209	0.209
2.52	0.200	0.200	0.200
2.62	0.193	0.193	0.193
2.72	0.186	0.186	0.186
2.82	0.179	0.179	0.179
2.92	0.173	0.173	0.173
3.02	0.167	0.167	0.167
3.12	0.162	0.162	0.162
3.22	0.157	0.157	0.157
3.32	0.152	0.152	0.152
3.42	0.148	0.148	0.148
3.52	0.143	0.143	0.143
3.62	0.135	0.135	0.135
3.72	0.128	0.128	0.128
3.82	0.121	0.121	0.121
3.92	0.115	0.115	0.115





**DIAGNÓSTICO  
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”.

4.02	0.109	0.109	0.109
4.12	0.104	0.104	0.104
4.22	0.099	0.099	0.099
4.32	0.095	0.095	0.095
4.42	0.090	0.090	0.090
4.52	0.087	0.087	0.087
4.62	0.083	0.083	0.083
4.72	0.079	0.079	0.079
4.82	0.076	0.076	0.076
4.92	0.073	0.073	0.073
5.02	0.070	0.070	0.070
5.12	0.067	0.067	0.067
5.22	0.065	0.065	0.065
5.32	0.062	0.062	0.062
5.42	0.060	0.060	0.060
5.52	0.058	0.058	0.058
5.62	0.056	0.056	0.056
5.72	0.054	0.054	0.054
5.82	0.052	0.052	0.052
5.91	0.050	0.050	0.050
6.01	0.049	0.049	0.049
6.11	0.047	0.047	0.047
6.31	0.044	0.044	0.044
7.31	0.033	0.033	0.033
8.31	0.026	0.026	0.026
9.31	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 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”.

# ESPECTRO DE UMBRAL DE DAÑO

COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO

ZONA: 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

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

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**

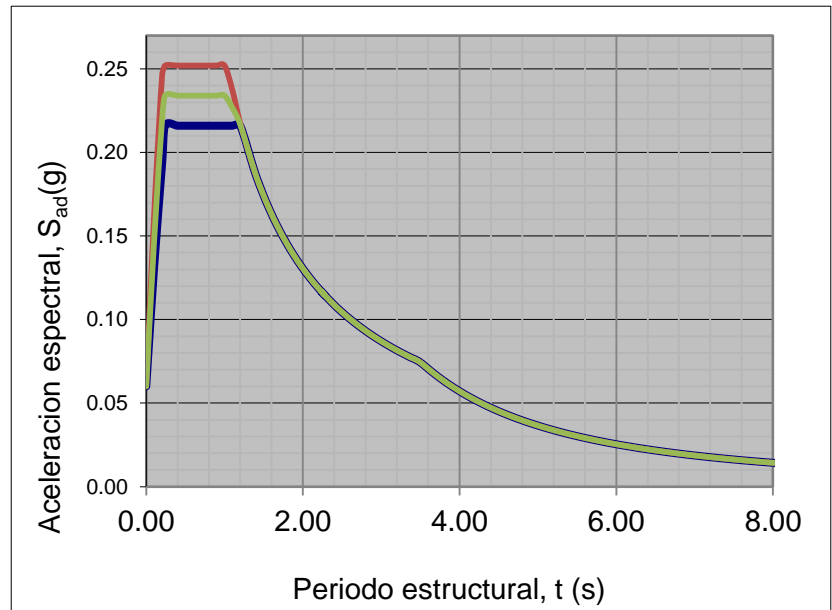


**Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento 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”.

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
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

**PERIODO FUNDAMENTAL**




**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”.

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

## 11.12.2 ANÁLISIS SÍSMICO



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## DESCRIPCION DEL PROYECTO

**NOMBRE DEL PROYECTO:** **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.**

**ESTRUCTURA EVALUADA:** **COMPLEJO PALOQUEMAO - CENTRO DE HOTELERIA**

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

**PARAMETROS SISMICOS:**

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.  
 Ubicación: **BOGOTÁ**  
 Perfil de suelo: **Aluvial 200**  
 Grupo de uso: **Grupo III - Edificaciones de atención a la comunidad**

**COEFICIENTES ESPECTRALES PARA DISEÑO**

**Aa=** 0.15 g Aceleracion horizontal pico efectiva de diseño.  
**Av=** 0.20 g Aceleracion que representa la velocidad horizontal pico efectiva de  
**Ao=** 0.16 g Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie  
**Fa=** 1.05 Coeficiente de amplificacion que afecta la aceleracion en la zona de periodos cortos.  
**Fv=** 2.10 Coeficiente de amplificacion que afecta la aceleracion en la zona de periodos intermedios.  
**I=** 1.00 Coeficiente de importancia (DERIVA).  
**I=** 1.25 Coeficiente de importancia (DISEÑO).  
**Tc=** 1.28 s Periodo corto.  
**Tl=** 3.50 s Periodo largo.  
**Ta=** 0.492 Periodo fundamental de la edificación (s) **(NSR-10)**.  
**T=** 0.618 Periodo aproximado de vibracion (s) **(NSR-10)**.  
**Tx=** 0.570 Periodo de vibracion (s) **(Modelo Computacional)**.  
**Ty=** 0.390 Periodo de vibracion (s) **(Modelo Computacional)**.  
**Sax=** 0.492 Aceleracion espectral (g) Definitivo entre FHE y Análisis dinámico  
**Say=** 0.492 Aceleracion espectral (g) Definitivo entre FHE y Análisis dinámico.

**ESPECIFICACIONES :**

**f'c = 210 kgf/cm<sup>2</sup>** Resistencia del concreto para VIGAS Y PLACAS  
**f'c = 210 kgf/cm<sup>2</sup>** Resistencia del concreto para COLUMNAS  
**fy = 4200 Kgf/cm<sup>2</sup>** Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.  
 (60.000 p.s.i.)  
**fy = 2400 Kgf/cm<sup>2</sup>** Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.  
 (40.000 p.s.i.)

**NORMAS :**

El reforzamiento se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### VOLUMEN EN VIGAS

(Cubierta N+10.80)

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.35	x	0.50	x	9.20	x	1	=	1.61
0.35	x	0.50	x	3.00	x	1	=	0.53
0.35	x	0.50	x	5.70	x	1	=	1.00
0.35	x	0.50	x	3.00	x	1	=	0.53
0.35	x	0.50	x	0.80	x	1	=	0.14
		0.15	x	6.30	x	1	=	0.95
	x	0.21	x	6.30	x	1	=	1.32
0.40	x	0.50	x	8.35	x	2	=	3.34
<b>VOLUMEN TOTAL (M3) =</b>								<b>9.41</b>

**CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (Piso 3 N+7.35)**

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.35	x	0.50	x	9.50	x	1	=	1.66
0.35	x	0.50	x	17.55	x	2	=	6.14
0.35	x	0.50	x	9.20	x	1	=	1.61
0.35	x	0.50	x	15.26	x	2	=	5.34
0.35	x	0.50	x	9.34	x	1	=	1.63
	x	0.19	x	13.82	x	1	=	2.59
0.50	x	0.60	x	13.82	x	1	=	4.15
0.40	x	0.60	x	17.31	x	1	=	4.15
0.25	x	0.50	x	13.78	x	1	=	1.72
0.40	x	0.60	x	3.53	x	1	=	0.85
0.40	x	0.60	x	9.76	x	1	=	2.34
0.30	x	0.50	x	5.50	x	1	=	0.83
0.30	x	0.50	x	17.55	x	1	=	2.63
0.20	x	0.50	x	3.20	x	1	=	0.32
0.25	x	0.50	x	3.20	x	1	=	0.40
0.30	x	0.50	x	14.55	x	1	=	2.18
<b>VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO =</b>								<b>38.55</b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (Piso 2 N+3.40)**

<b>BASE (m)</b>		<b>ALTURA (m)</b>		<b>LONGITUD (m)</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
0.35	x	0.50	x	9.50	x	1	=	1.66
0.35	x	0.50	x	17.55	x	2	=	6.14
0.35	x	0.50	x	9.20	x	1	=	1.61
0.35	x	0.50	x	15.26	x	2	=	5.34
0.35	x	0.50	x	9.34	x	1	=	1.63
	x	0.19	x	13.82	x	1	=	2.59
0.50	x	0.60	x	13.82	x	1	=	4.15
0.40	x	0.60	x	17.31	x	1	=	4.15
0.25	x	0.50	x	13.78	x	1	=	1.72
0.40	x	0.60	x	3.53	x	2	=	1.69
0.40	x	0.60	x	15.26	x	1	=	3.66
0.30	x	0.50	x	11.67	x	1	=	1.75
0.40	x	0.60	x	7.33	x	1	=	1.76

**VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 37.87**

**CALCULO DE VOLUMEN VIGAS (Piso 1 N+0.00)**

<b>BASE (m)</b>		<b>ALTURA (m)</b>		<b>LONGITUD (m)</b>		<b>CANTIDAD</b>		<b>VOLUMEN (m<sup>3</sup>)</b>
0.35	x	0.50	x	9.50	x	1	=	1.66
0.35	x	0.50	x	17.55	x	2	=	6.14
0.35	x	0.50	x	9.20	x	1	=	1.61
0.35	x	0.50	x	15.26	x	2	=	5.34
0.35	x	0.50	x	9.34	x	1	=	1.63
	x	0.20	x	13.82	x	1	=	2.76
0.50	x	0.60	x	13.82	x	1	=	4.15
0.40	x	0.60	x	17.31	x	2	=	8.31
0.45	x	0.50	x	15.26	x	1	=	3.43
0.50	x	0.60	x	12.99	x	1	=	3.90
0.25	x	0.84	x	4.32	x	1	=	0.91

**VOLUMEN TOTAL VIGAS PISO = 39.85**



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### **VOLUMEN EN COLUMNAS Y MUROS**

#### **VOLUMEN COLUMNAS (Piso 3 N+7.35)**

BASE (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.45	x	0.45	x	3.45	x	7	=	4.89
0.40	x	0.40	x	3.45	x	2	=	1.10
0.25	x	0.25	x	3.45	x	1	=	0.22
<b>VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO =</b>								<b>6.21</b>

#### **VOLUMEN COLUMNAS (Piso 2 N+3.40)**

0.45	x	0.45	x	3.95	x	12	=	9.60
0.25	x	0.50	x	3.95	x	2	=	0.99
0.40	x	0.40	x	3.95	x	1	=	0.63
0.25	x	0.25	x	3.95	x	1	=	0.25
0.30	x	0.30	x	3.95	x	5	=	1.78
0.25	x	0.30	x	3.95	x	1	=	0.30
0.50	x	0.50	x	3.95	x	2	=	1.98
0.50	x	0.35	x	3.95	x	2	=	1.38
<b>VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO =</b>								<b>16.90</b>

#### **VOLUMEN COLUMNAS (Piso 1 N+0.00)**

0.45	x	0.45	x	3.40	x	12	=	8.26
0.25	x	0.50	x	3.40	x	2	=	0.85
0.40	x	0.40	x	3.40	x	1	=	0.54
0.25	x	0.30	x	3.40	x	1	=	0.26
0.35	x	0.35	x	3.40	x	5	=	2.08
0.25	x	0.35	x	3.40	x	1	=	0.30
0.50	x	0.50	x	3.40	x	2	=	1.70
0.50	x	0.35	x	3.40	x	2	=	1.19
<b>VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO =</b>								<b>15.18</b>

#### **VOLUMEN COLUMNAS SOTANO (N-2.90)**

0.45	x	0.45	x	2.90	x	12	=	7.05
0.25	x	1.20	x	2.90	x	2	=	1.74
0.40	x	0.40	x	2.90	x	1	=	0.46
0.30	x	0.30	x	2.90	x	1	=	0.26
0.35	x	0.35	x	2.90	x	5	=	1.78
0.25	x	0.35	x	2.90	x	1	=	0.25
0.50	x	0.50	x	2.90	x	2	=	1.45
0.35	x	0.50	x	2.90	x	2	=	1.02
<b>VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO =</b>								<b>14.01</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 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”.

**VOLUMEN EN COLUMNAS Y MUROS****VOLUMEN MURO (Piso 3 N+7.35)**

ESPESOR (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.30	x	3.45		3.00	x	1	=	3.11
0.30	x	3.45		2.00	x	1	=	2.07

**VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 5.18****VOLUMEN MURO (Piso 2 N+3.40)**

ESPESOR (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.30	x	3.95		3.00	x	1	=	3.56
0.30	x	3.95		2.00	x	1	=	2.37

**VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 5.93****VOLUMEN MURO (Piso 1 N+0.00)**

ESPESOR (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.30	x	3.40		3.00	x	1	=	3.06
0.40	x	3.40		2.00	x	1	=	2.72

**VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 5.78****VOLUMEN MURO SOTANO (N-2.90)**

ESPESOR (m)		ALTURA (m)		LONGITUD (m)		CANTIDAD		VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
0.30	x	2.90		3.00	x	1	=	2.61
0.45	x	2.90		2.00	x	1	=	2.61

**VOLUMEN TOTAL COLUMNAS PISO = 5.22**

<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### **CALCULO DE DENSIDADES**

#### **VIGAS Y COLUMNAS**

**NIVEL : (Cubierta N+10.80)**

$$\text{Volumen Vigas concreto} = 9.41 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas concreto} = 0.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de cubierta} = 83.01 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas concreto} = \frac{9.41 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{83.01} = 0.113 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas concreto} = \frac{0.00 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{83.01} = 0.000 \text{ T/m}^2$$

#### **VIGAS Y COLUMNAS**

**NIVEL : (Piso 3 N+7.35)**

$$\text{Volumen Vigas} = 38.55 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 6.21 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Piso 3} = 401.33 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{38.55 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{401.33} = 0.231 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{6.21 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{401.33} = 0.037 \text{ T/m}^2$$

#### **VIGAS Y COLUMNAS**

**NIVEL : (Piso 2 N+3.40)**

$$\text{Volumen Vigas} = 37.87 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 16.90 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Piso 2} = 423.23 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{37.87 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{423.23} = 0.215 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{16.90 \times 2.40 \text{ T/m}^3}{423.23} = 0.096 \text{ T/m}^2$$





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**VIGAS Y COLUMNAS****NIVEL : (Piso 1 N+0.00)**

$$\text{Volumen Vigas} = 39.85 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 15.18 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa Piso 1} = 401.33 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{39.85}{401.33} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.238 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{15.18}{401.33} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.091 \text{ T/m}^2$$

**VIGAS Y COLUMNAS****NIVEL : SOTANO (N-2.90)**

$$\text{Volumen Vigas} = 0.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Columnas} = 14.01 \text{ m}^3$$

$$\text{Área de losa sotano} = 401.33 \text{ m}^2$$

$$\rho \text{ Vigas} = \frac{0.00}{401.33} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.000 \text{ T/m}^2$$

$$\rho \text{ Columnas} = \frac{14.01}{401.33} \times 2.40 \text{ T/m}^3 = 0.084 \text{ T/m}^2$$

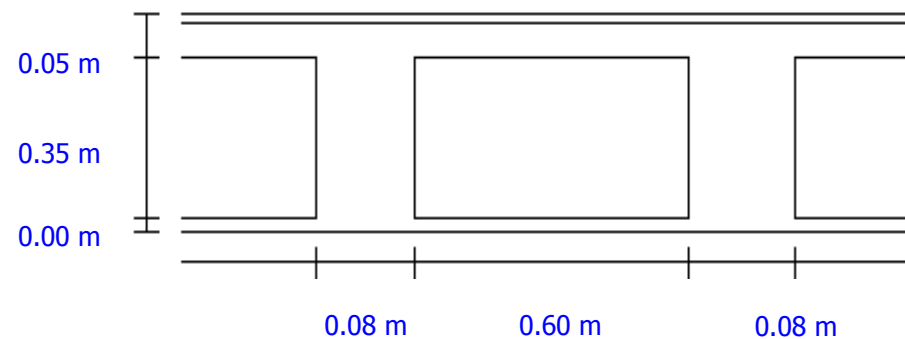




<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana 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".

### AVALUO DE CARGAS

NIVEL : **(Cubierta N+10.80)**



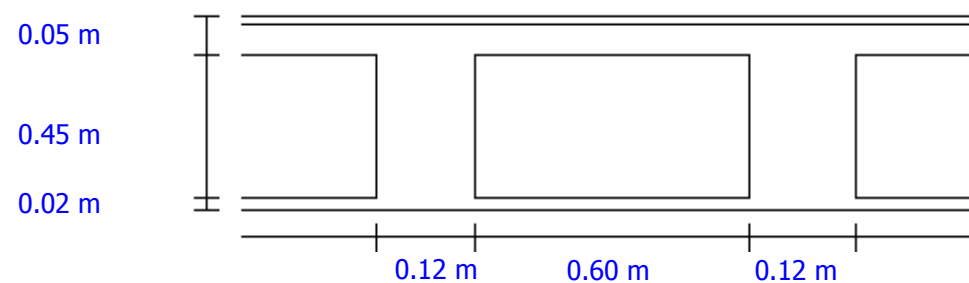
Peso placa superior	= 0.05 × 2.40	= 0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	= $\frac{0.35 \times 0.08 \times 2.40}{0.68}$	= 0.099	T/m <sup>2</sup>
Cielo raso	=	= 0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=	= 0.160	T/m <sup>2</sup>
		<b>C.M. = 0.429</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
		<b>C.V. = 0.200</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

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

$$\text{C.U.} = 0.83 \text{ T/m}^2$$

ρ Vigas	= 0.113	T/m <sup>2</sup>	
ρ Columnas	= 0.000	T/m <sup>2</sup>	
ρ Vga + ρ Col	= 0.113	T/m <sup>2</sup>	
<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	<b>= 0.742</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>	
<b>Carga Muerta</b>	<b>= 0.542</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>	

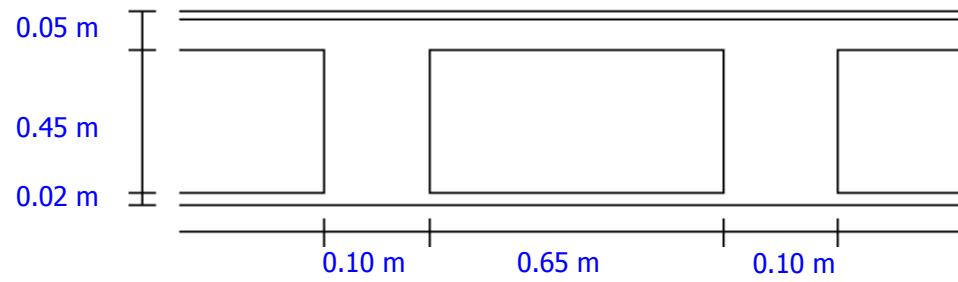
NIVEL : **(Piso 3 N+7.35)**



Peso placa superior	= 0.05 × 2.40	= 0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas placa en ambas direcciones	= $\frac{0.45 \times 0.12 \times 2.40}{0.84}$	= 0.309	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	= 0.02 × 2.40	= 0.048	T/m <sup>2</sup>
Cielo raso	=	= 0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=	= 0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=	= 0.160	T/m <sup>2</sup>
		<b>C.M. = 0.847</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
		<b>C.V = 0.200</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	$\frac{0.45 \times 0.10 \times 2.40}{0.85}$		=	0.127	T/m <sup>2</sup>	
Cielo raso	=			=	0.050	T/m <sup>2</sup>	
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=			=	0.160	T/m <sup>2</sup>	
Acabados	=			=	0.160	T/m <sup>2</sup>	
				<b>C.M.</b>	=	<b>0.665</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
				<b>C.V.</b>	=	<b>0.200</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

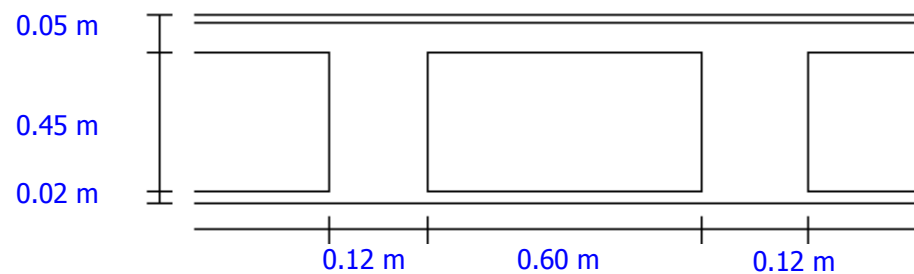
$$\mathbf{C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.}$$

$$C.U. = 1.12 \quad T/m^2$$

$\rho$ Vigas	=	0.231	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.037	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.268	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.133</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>0.933</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

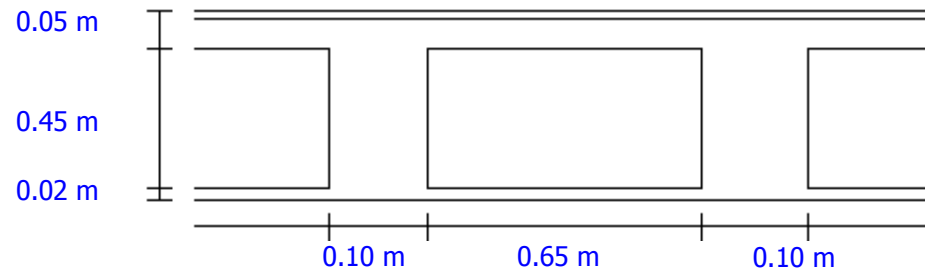
NIVEL : **(Piso 2 N+3.40)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas placa en ambas direcciones	=	$\frac{0.45 \times 0.12 \times 2.40}{0.84}$		=	0.309	T/m <sup>2</sup>	
Cielo raso	=			=	0.050	T/m <sup>2</sup>	
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=			=	0.160	T/m <sup>2</sup>	
Acabados	=			=	0.160	T/m <sup>2</sup>	
				<b>C.M.</b>	=	<b>0.847</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
				<b>C.V.</b>	=	<b>0.200</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas placa en ambas direcciones	=	$\frac{0.45 \times 0.10}{0.85}$	×	2.40	=	0.127	T/m <sup>2</sup>
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>0.665</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V.</b>	<b>0.200</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

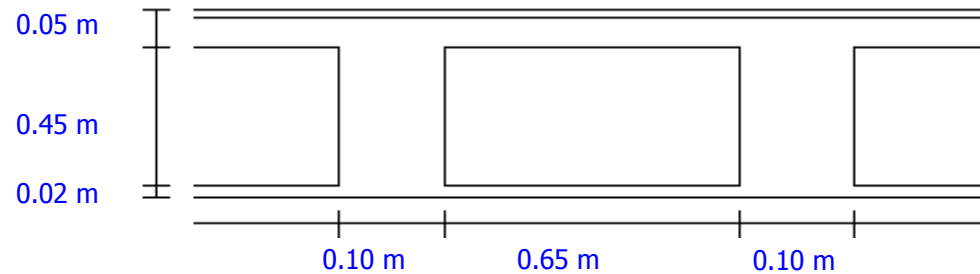
$$\mathbf{C.U. = 1.2 C.M. + 1.6 C.V.}$$

$$C.U. = 1.12 \quad T/m^2$$

$\rho$ Vigas	=	0.215	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.096	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.311	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.176</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>0.976</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

NIVEL : **(Piso 1 N+0.00)**



Peso placa superior	=	0.05	×	2.40	=	0.120	T/m <sup>2</sup>
Peso placa inferior	=	0.02	×	2.40	=	0.048	T/m <sup>2</sup>
Peso viguetas	=	$\frac{0.45 \times 0.10}{0.85}$	×	2.40	=	0.127	T/m <sup>2</sup>
Cielo raso	=				=	0.050	T/m <sup>2</sup>
Mampostería en arcilla e= 10 cm	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
Acabados	=				=	0.160	T/m <sup>2</sup>
					<b>C.M.</b>	<b>0.665</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
					<b>C.V. HOTI</b>	<b>0.180</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>

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

$$C.U. = 1.09 \quad T/m^2$$

$\rho$ Vigas	=	0.238	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	0.091	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.329	T/m <sup>2</sup>

<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>1.174</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>0.994</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<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>

NIVEL :           **SOTANO (N-2.90)**

$\rho$ Vigas	=	0.000	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Columnas	=	<u>0.084</u>	T/m <sup>2</sup>
$\rho$ Vga + $\rho$ Col	=	0.084	T/m <sup>2</sup>
<b>Carga Viva + Carga Muerta</b>	=	<b>0.084</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga Muerta</b>	=	<b>0.084</b>	<b>T/m<sup>2</sup></b>



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## 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 <sup>2</sup> ]	Carga Muerta [T/m <sup>2</sup> ]	Masa [T s <sup>2</sup> /m]
(Cubierta N+10.80)	83.01	<b>0.542</b>	4.59
(Piso 3 N+7.35)	385.08	<b>0.268</b>	10.51
	222.03	<b>0.847</b>	19.16
	163.03	<b>0.665</b>	11.05
(Piso 2 N+3.40)	244.16	<b>0.847</b>	21.07
	163.05	<b>0.665</b>	11.05
	407.21	<b>0.311</b>	12.89
(Piso 1 N+0.00)	401.33	<b>0.994</b>	40.67
SOTANO (N-2.90)	401.33	<b>0.084</b>	3.43

### **ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE**

#### **A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES**

Al base

**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 periodo 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,  $k = 2.0$ .





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X**

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(Cubierta N+10.80)	45.00		13.70	73.30	0.07	48.35	13.70
		3.45					
(Piso 3 N+7.35)	411.89		10.25	493.45	0.49	325.50	10.25
		3.95					
(Piso 2 N+3.40)	447.29		6.30	320.07	0.31	211.13	6.30
		3.40					
(Piso 1 N+0.00)	412.85		2.90	129.93	0.13	85.70	2.90
		2.90					
SOTANO (N-2.90)	46.14		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**PESO TOTAL EDIFICIO**

1,363.18 T

1016.73

670.68

Ct = 0.047  
 hn = 13.70 m  
 Ta = 0.496 s

T = Cu\*Ta  
 Cu = 1.75-1.2AvFv  
 Cu = 1.25  
**T = 0.618**

Sa = 0.492 g  
 K = 1.06

**Cortante sísmico en la base**

Sax = 0.492 g Definitivo entre FH y Análisis modal

Vsx = 670.68 T

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

(Ta = Ct hn<sup>0.9</sup>)

(Vs = Sax×Westructura)





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y**

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(Cubierta N+10.80)	45.00		13.70	73.30	0.07	48.35	13.70
		3.45					
(Piso 3 N+7.35)	411.89		10.25	493.45	0.49	325.50	10.25
		3.95					
(Piso 2 N+3.40)	447.29		6.30	320.07	0.31	211.13	6.30
		3.40					
(Piso 1 N+0.00)	412.85		2.90	129.93	0.13	85.70	2.90
		2.90					
SOTANO (N-2.90)	46.14		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	1,363.18 T	1016.73	670.68
----------------------------	------------	---------	--------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 13.70 \quad m$   
 $T_a = 0.496 \quad s$

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.618$

$S_a = 0.492 \quad g$   
 $K = 1.06$

**Cortante sísmico en la base**

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

$V_{sy} = 670.68 \quad T$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )

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

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**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 :**

$V_{tx} = 607.44 \text{ T} > 0.90 V_s = 603.62 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 659.55 \text{ T} > 0.90 V_s = 603.62 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

**PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL**

$T_x = 0.570 \text{ s}$   
 $S_{ax} = 0.492 \text{ s}$

$T_y = 0.390 \text{ s}$   
 $S_{ay} = 0.492 \text{ s}$

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
Case	Item Type	Item	Static	Dynamic
			%	%
Modal1	Acceleration	UX	100	99.95
Modal1	Acceleration	UY	100	100
Modal1	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios			
Mode	Period	UX	UY
	sec		
1	0.575	0.3002	0.1041
2	0.392	0.2094	0.525
3	0.33	0.2321	0.1201
4	0.208	0.0491	0.0108
5	0.146	0.0012	0.034
6	0.109	0.0581	0.058
7	0.106	0.0043	0.0646
8	0.09	0.0882	0.0069
9	0.055	0.0019	0.0518
10	0.045	0.022	0.0158
11	0.042	0.0119	0.0059
12	0.032	0.021	0.0029

TABLE: Base Reactions		
Load	FX	FY
Case/Combo	tonf	tonf
SXDIS Max	470.2361	384.5293
SYDIS Max	361.7043	551.5164



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 DINAMICO EN LA BASE***

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 470.24 \text{ T}$$

$$F2 = 384.53 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vtx = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 607.44 \text{ T}}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 361.70 \text{ T}$$

$$F2 = 551.52 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vty = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 659.55 \text{ T}}$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## ANÁLISIS SÍSMICO DERIVAS

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 <sup>2</sup> ]	Carga Muerta [T/m <sup>2</sup> ]	Masa [T s <sup>2</sup> /m]
(Cubierta N+10.80)	83.01	<b>0.542</b>	4.59
(Piso 3 N+7.35)	385.08	<b>0.268</b>	10.51
	222.03	<b>0.847</b>	19.16
	163.03	<b>0.665</b>	11.05
(Piso 2 N+3.40)	244.16	<b>0.847</b>	21.07
	163.05	<b>0.665</b>	11.05
	407.21	<b>0.311</b>	12.89
(Piso 1 N+0.00)	401.33	<b>0.994</b>	40.67
SOTANO (N-2.90)	401.33	<b>0.084</b>	3.43

### **ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE**

#### **A.4.3 — FUERZAS SISMICAS HORIZONTALES EQUIVALENTES**

Al base

**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 periodo 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,  $k = 2.0$ .



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X**

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(Cubierta N+10.80)	45.00		13.70	73.30	0.07	38.72	13.70
		3.45					
(Piso 3 N+7.35)	411.89		10.25	493.45	0.49	260.66	10.25
		3.95					
(Piso 2 N+3.40)	447.29		6.30	320.07	0.31	169.08	6.30
		3.40					
(Piso 1 N+0.00)	412.85		2.90	129.93	0.13	68.63	2.90
		2.90					
SOTANO (N-2.90)	46.14		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**PESO TOTAL EDIFICIO**

1,363.18 T

1016.73

537.09

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 13.70$  m  
 $T_a = 0.496$  s

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.618$

$S_a = 0.394$  g  
 $K = 1.06$

**Cortante sísmico en la base**

$S_{ax} = 0.394$  g Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 537.09$  T

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

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

$(V_s = S_a * W_{estructura})$





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y**

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(Cubierta N+10.80)	45.00		13.70	73.30	0.07	38.72	13.70
		3.45					
(Piso 3 N+7.35)	411.89		10.25	493.45	0.49	260.66	10.25
		3.95					
(Piso 2 N+3.40)	447.29		6.30	320.07	0.31	169.08	6.30
		3.40					
(Piso 1 N+0.00)	412.85		2.90	129.93	0.13	68.63	2.90
		2.90					
SOTANO (N-2.90)	46.14		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	1,363.18 T	1016.73	537.09
----------------------------	------------	---------	--------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 13.70 \text{ m}$   
 $T_a = 0.496 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.618$

$S_a = 0.394 \text{ g}$   
 $K = 1.06$

**Cortante sísmico en la base**

$S_{ay} = 0.394 \text{ g}$  Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 537.09 \text{ T}$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )

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

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





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**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 :**

$V_{tx} = 486.45 \text{ T} > 0.90 V_s = 483.38 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

$V_{ty} = 528.17 \text{ T} > 0.90 V_s = 483.38 \text{ T}$  **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

**PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL**

$T_x = 0.570 \text{ s}$   
 $S_{ax} = 0.394 \text{ s}$

$T_y = 0.390 \text{ s}$   
 $S_{ay} = 0.394 \text{ s}$

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
Case	Item Type	Item	Static	Dynamic
			%	%
Modal1	Acceleration	UX	100	99.95
Modal1	Acceleration	UY	100	100
Modal1	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios			
Mode	Period	UX	UY
	sec		
1	0.575	0.3002	0.1041
2	0.392	0.2094	0.525
3	0.33	0.2321	0.1201
4	0.208	0.0491	0.0108
5	0.146	0.0012	0.034
6	0.109	0.0581	0.058
7	0.106	0.0043	0.0646
8	0.09	0.0882	0.0069
9	0.055	0.0019	0.0518
10	0.045	0.022	0.0158
11	0.042	0.0119	0.0059
12	0.032	0.021	0.0029

TABLE: Base Reactions		
Load	FX	FY
Case/Combo	tonf	tonf
SXDER Max	376.5712	307.9361
SYDER Max	289.6575	441.6615



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<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>

***CORTANTE DINAMICO EN LA BASE***

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 376.57 \text{ T}$$

$$F2 = 307.94 \text{ T}$$

<b>Vtx</b>	<b>=</b>	$\sqrt{(F1^2) + (F2^2)}$	<b>=</b>	<b>486.45 T</b>
------------	----------	--------------------------	----------	-----------------

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 289.66 \text{ T}$$

$$F2 = 441.66 \text{ T}$$

<b>Vty</b>	<b>=</b>	$\sqrt{(F1^2) + (F2^2)}$	<b>=</b>	<b>528.17 T</b>
------------	----------	--------------------------	----------	-----------------



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	=	Indice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
<b>X-10'</b>									
<b>PORTICO 10'</b>	PISO 3	3.95	0.040112	0.027958	1.93	3.95	O.K.	0.49	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.024402	0.016768	1.94	3.40	O.K.	0.57	O.K.
	PISO 1	2.90	0.008427	0.005711	1.02	2.90	O.K.	0.35	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q-10'</b>									
<b>PORTICO 10'</b>	PISO 3	3.95	0.015879	0.027958	1.35	3.95	O.K.	0.34	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.008303	0.016768	1.25	3.40	O.K.	0.37	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002444	0.005711	0.62	2.90	O.K.	0.21	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-18</b>									
<b>PORTICO EJE 18</b>	CUBIERTA	3.46	0.022942	0.018423	0.71	3.46	O.K.	0.21	O.K.
	PISO 3	3.95	0.016619	0.015103	1.02	3.95	O.K.	0.26	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.008638	0.008742	0.84	3.40	O.K.	0.25	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002599	0.002879	0.39	2.90	O.K.	0.13	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>T-18</b>									
<b>PORTICO EJE 18</b>	CUBIERTA	3.46	0.027698	0.018423	0.61	3.46	O.K.	0.18	O.K.
	PISO 3	3.95	0.022596	0.015112	1.14	3.95	O.K.	0.29	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.013152	0.008749	1.06	3.40	O.K.	0.31	O.K.
	PISO 1	2.90	0.004371	0.002877	0.52	2.90	O.K.	0.18	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = Da/Dp

MAX. DERIVA = 1.00%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>R-27</b>									
<b>PORTICO 27</b>	PISO 3	3.95	0.016557	0.046857	1.96	3.95	O.K.	0.50	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.008885	0.02877	1.97	3.40	O.K.	0.58	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002705	0.010086	1.04	2.90	O.K.	0.36	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Y-27</b>									
<b>PORTICO 27</b>	PISO 3	3.95	0.042763	0.046857	2.46	3.95	O.K.	0.62	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.026064	0.02877	2.53	3.40	O.K.	0.74	O.K.
	PISO 1	2.90	0.009016	0.010086	1.35	2.90	O.K.	0.47	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

#### SISMO EN X COMBINACION 0.9D+1Sx

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>X-10'</b>									
<b>PORTICO 10'</b>	PISO 3	3.95	0.039746	0.028241	1.92	3.95	O.K.	0.49	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.024217	0.016901	1.94	3.40	O.K.	0.57	O.K.
	PISO 1	2.90	0.008397	0.005728	1.02	2.90	O.K.	0.35	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q-10'</b>									
<b>PORTICO 10'</b>	PISO 3	3.95	0.015799	0.028241	1.36	3.95	O.K.	0.34	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.008261	0.016901	1.26	3.40	O.K.	0.37	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002436	0.005728	0.62	2.90	O.K.	0.21	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = Da/Dp

MAX. DERIVA = **1.00%**

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-18</b>									
<b>PORTICO EJE 18</b>	CUBIERTA	3.46	0.022891	0.018504	0.72	3.46	O.K.	0.21	O.K.
	PISO 3	3.95	0.016584	0.015114	1.02	3.95	O.K.	0.26	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.00862	0.00874	0.84	3.40	O.K.	0.25	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002594	0.002874	0.39	2.90	O.K.	0.13	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>T-18</b>									
<b>PORTICO EJE 18</b>	CUBIERTA	3.46	0.027483	0.018504	0.61	3.46	O.K.	0.18	O.K.
	PISO 3	3.95	0.022393	0.015123	1.13	3.95	O.K.	0.29	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.013049	0.008747	1.05	3.40	O.K.	0.31	O.K.
	PISO 1	2.90	0.004353	0.002872	0.52	2.90	O.K.	0.18	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>R-27</b>									
<b>PORTICO 27</b>	PISO 3	3.95	0.016443	0.046577	1.95	3.95	O.K.	0.49	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.008827	0.028624	1.96	3.40	O.K.	0.58	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002694	0.010059	1.04	2.90	O.K.	0.36	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Y-27</b>									
<b>PORTICO 27</b>	PISO 3	3.95	0.042374	0.046577	2.44	3.95	O.K.	0.62	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.025868	0.028624	2.51	3.40	O.K.	0.74	O.K.
	PISO 1	2.90	0.008983	0.010059	1.35	2.90	O.K.	0.47	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	=	Indice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
<b>Y-15</b>									
<b>PORTICO Y</b>	PISO 3	3.95	0.028311	0.018689	1.41	3.95	O.K.	0.36	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.016955	0.010307	1.33	3.40	O.K.	0.39	O.K.
	PISO 1	2.90	0.005735	0.003106	0.65	2.90	O.K.	0.22	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Y-27</b>									
<b>PORTICO Y</b>	PISO 3	3.95	0.028311	0.035247	1.81	3.95	O.K.	0.46	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.016955	0.021203	1.79	3.40	O.K.	0.53	O.K.
	PISO 1	2.90	0.005735	0.007285	0.93	2.90	O.K.	0.32	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-15</b>									
<b>PORTICO EJE P</b>	CUBIERTA	3.46	0.019368	0.024086	0.75	3.46	O.K.	0.22	O.K.
	PISO 3	3.95	0.014101	0.018689	1.08	3.95	O.K.	0.27	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.007357	0.010296	0.88	3.40	O.K.	0.26	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002221	0.003111	0.38	2.90	O.K.	0.13	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-18</b>									
<b>PORTICO EJE P</b>	CUBIERTA	3.46	0.019368	0.024757	0.73	3.46	O.K.	0.21	O.K.
	PISO 3	3.95	0.014102	0.019703	1.10	3.95	O.K.	0.28	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.007358	0.011056	0.92	3.40	O.K.	0.27	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002222	0.003458	0.41	2.90	O.K.	0.14	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	=	Indice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
<b>Y-15</b>									
<b>PORTICO Y</b>	PISO 3	3.95	0.027922	0.018767	1.40	3.95	O.K.	0.35	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.01676	0.010339	1.32	3.40	O.K.	0.39	O.K.
	PISO 1	2.90	0.005702	0.003106	0.65	2.90	O.K.	0.22	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Y-27</b>									
<b>PORTICO Y</b>	PISO 3	3.95	0.027922	0.034968	1.78	3.95	O.K.	0.45	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.01676	0.021057	1.77	3.40	O.K.	0.52	O.K.
	PISO 1	2.90	0.005702	0.007258	0.92	2.90	O.K.	0.32	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-15</b>									
<b>PORTICO EJE P</b>	CUBIERTA	3.46	0.019318	0.024232	0.76	3.46	O.K.	0.22	O.K.
	PISO 3	3.95	0.014066	0.018767	1.08	3.95	O.K.	0.27	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.00734	0.010327	0.88	3.40	O.K.	0.26	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002216	0.003112	0.38	2.90	O.K.	0.13	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-18</b>									
<b>PORTICO EJE P</b>	CUBIERTA	3.46	0.019318	0.024838	0.73	3.46	O.K.	0.21	O.K.
	PISO 3	3.95	0.014067	0.019714	1.10	3.95	O.K.	0.28	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.00734	0.011054	0.92	3.40	O.K.	0.27	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002215	0.003453	0.41	2.90	O.K.	0.14	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		



**REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL**



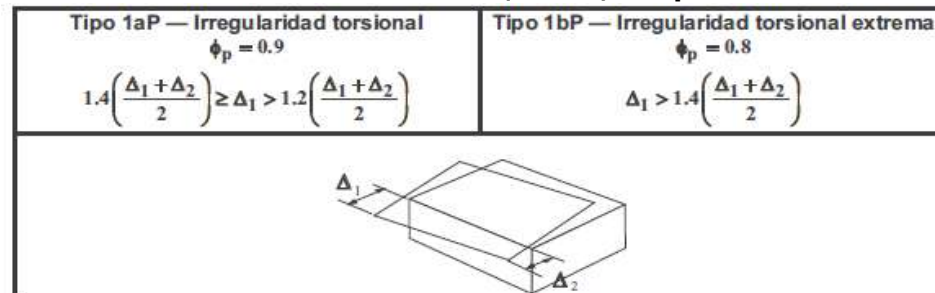
**Contrato No. 937 de 2015**

Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento 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”.

**REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL**

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

**Irregularidad TIPO 1bP :**  $\Delta_1, \Delta_2 > 1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2) \quad \phi_p = 0.80$



**SISMO EN X**

COMBINACION **1,2D+1Sx+1L**

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 10				$\phi_p$			$\phi_p$
	X-10'	Q-10'						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		REGULAR	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		REGULAR
PISO 3	1.93	1.35	1.97	REGULAR		1.00	2.30	
PSIO 2	1.94	1.25	1.92	IRREGULAR	0.90	2.24	REGULAR	1.00
PISO 1	1.02	0.62	0.98	IRREGULAR	0.90	1.15	REGULAR	1.00
SOTANO	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE 18				$\phi_p$			$\phi_p$
	P-18	T-18						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		REGULAR	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		REGULAR
CUBIERTA	0.71	0.61	0.79	REGULAR		1.00	0.93	
PISO 3	1.02	1.14	1.30	REGULAR	1.00	1.51	REGULAR	1.00
PSIO 2	0.84	1.06	1.14	REGULAR	1.00	1.33	REGULAR	1.00
PISO 1	0.39	0.52	0.55	REGULAR	1.00	0.64	REGULAR	1.00
SOTANO	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 Y				$\phi_p$			$\phi_p$
	Y-15	Y-27						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		REGULAR	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		REGULAR
PISO 3	1.41	1.81	1.93	REGULAR		1.00	2.25	
PSIO 2	1.33	1.79	1.87	REGULAR	1.00	2.18	REGULAR	1.00
PISO 1	0.65	0.93	0.95	REGULAR	1.00	1.11	REGULAR	1.00
SOTANO	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00

EJE DE COLUMNA	PORTICO EJE P				$\phi_p$			$\phi_p$
	P-15	P-18						
PISO	$\Delta_1$ [cm]	$\Delta_2$ [cm]	$\frac{1.2 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		REGULAR	$\frac{1.4 \times (\Delta_1 + \Delta_2)}{2}$		REGULAR
CUBIERTA	0.75	0.73	0.89	REGULAR		1.00	1.04	
PISO 3	1.08	1.10	1.30	REGULAR	1.00	1.52	REGULAR	1.00
PSIO 2	0.88	0.92	1.08	REGULAR	1.00	1.26	REGULAR	1.00
PISO 1	0.38	0.41	0.48	REGULAR	1.00	0.56	REGULAR	1.00
SOTANO	0.00	0.00	0.00	REGULAR	1.00	0.00	REGULAR	1.00



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 Ax.

$$Ax = \left[ \frac{\delta_{\text{máx}}}{1.2 \delta_{\text{prom}}} \right]^2 \leq 3.0$$

**SISMO EN X**

CASO DE CARGA

1,2D+1Sx+1L

COLUMNA	X-10'			Q-10'			δ <sub>máx</sub> [m]	Ax	
	PISO	dx [m]	dy [m]	δt [m]	δx [m]	δy [m]			
PISO 3	0.04011	0.02796	0.04889	0.0159	0.0280	0.03215	0.04889	1.01	O.K.
PSIO 2	0.0244	0.01677	0.02961	0.0083	0.0168	0.01871	0.02961	1.02	O.K.
PISO 1	0.00843	0.00571	0.01018	0.0024	0.0057	0.00621	0.01018	1.04	O.K.
SOTANO	0	0	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00	O.K.

COLUMNA	P-18			T-18			δ <sub>máx</sub> [m]	Ax	
	PISO	dx [m]	dy [m]	δt [m]	δx [m]	δy [m]			
CUBIERTA	0.0229	0.0184	0.02942	0.0277	0.0184	0.03327	0.03327	0.88	O.K.
PISO 3	0.0166	0.0151	0.02246	0.0226	0.0151	0.02718	0.02718	0.91	O.K.
PSIO 2	0.0086	0.0087	0.01229	0.0132	0.0087	0.01580	0.01580	0.94	O.K.
PISO 1	0.0026	0.0029	0.00388	0.0044	0.0029	0.00523	0.00523	0.96	O.K.
SOTANO	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00	O.K.

COLUMNA	R-27			Y-27			δ <sub>máx</sub> [m]	Ax	
	PISO	dx [m]	dy [m]	δt [m]	δx [m]	δy [m]			
PISO 3	0.0166	0.0469	0.04970	0.0428	0.0469	0.06344	0.06344	0.93	O.K.
PISO 2	0.0089	0.0288	0.03011	0.0261	0.0288	0.03882	0.03882	0.94	O.K.
PISO 1	0.0027	0.0101	0.01044	0.0090	0.0101	0.01353	0.01353	0.94	O.K.
SOTANO	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00	O.K.

**SISMO EN Y**

CASO DE CARGA

1,2D+1Sy+1L

COLUMNA	Y-15			Y-27			δ <sub>máx</sub> [m]	Ax	
	PISO	dx [m]	dy [m]	δt [m]	δx [m]	δy [m]			
PISO 3	0.0283	0.0187	0.03392	0.0283	0.0352	0.04521	0.04521	0.95	O.K.
PSIO 2	0.0170	0.0103	0.01984	0.0170	0.0212	0.02715	0.02715	0.96	O.K.
PISO 1	0.0057	0.0031	0.00652	0.0057	0.0073	0.00927	0.00927	0.98	O.K.
SOTANO	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00	O.K.

COLUMNA	P-15			P-18			δ <sub>máx</sub> [m]	Ax	
	PISO	dx [m]	dy [m]	δt [m]	δx [m]	δy [m]			
CUBIERTA	0.0194	0.0241	0.03091	0.0194	0.0248	0.03143	0.03143	0.84	O.K.
PISO 3	0.0141	0.0187	0.02341	0.0141	0.0197	0.02423	0.02423	0.85	O.K.
PSIO 2	0.0074	0.0103	0.01265	0.0074	0.0111	0.01328	0.01328	0.85	O.K.
PISO 1	0.0022	0.0031	0.00382	0.0022	0.0035	0.00411	0.00411	0.00	O.K.
SOTANO	0.0000	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00	O.K.



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## REVISION DE IRREGULARIDADES

### **IRREGULARIDADES EN PLANTA**

TIPO DE IRREGULARIDAD		Øp	SI	NO	Øp ADOPTADO
Irregularidad Torsional.....	1aP	0.90	X		0.90
Irregularidad Torsional extrema	1bP	0.80		X	1.00
Retrocesos en las Esquinas.....	2P	0.90	X		0.90
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

<b>Øp DEFINITIVO =</b>	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

<b>Øa DEFINITIVO =</b>	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 :  
 $\text{Øp} = 0.90$   
 $\text{Øa} = 1.00$   
 $\text{Ør} = 1.00$

Para Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)  $\text{Ro} = 5.00$

**R' = 4.50**





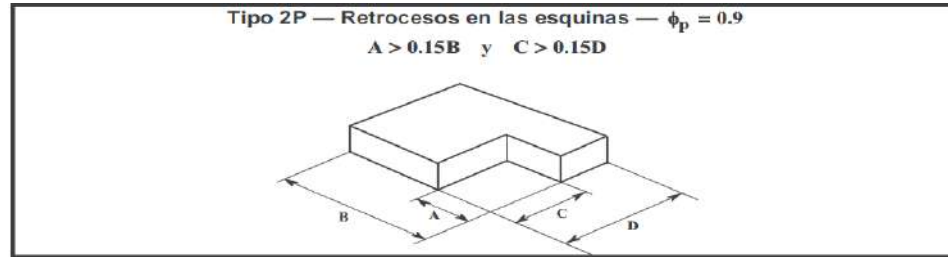
**REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL**



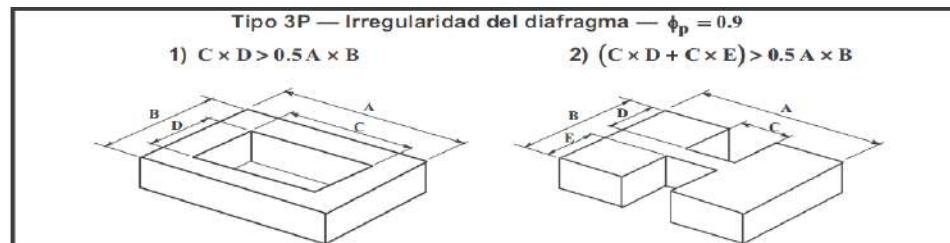
**Contrato No. 937 de 2015**

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 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".

**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:**  $\phi_p = 0.90$

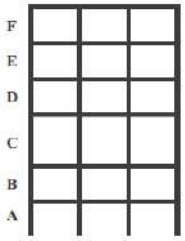


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana 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".

**IRREGULARIDADES EN ALTURA**

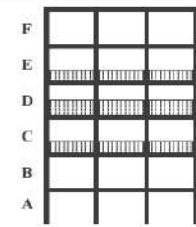
**Irregularidad TIPO 1bA:**

**$\phi_p = 0.80$**

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

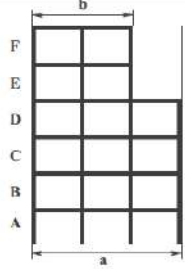
**Irregularidad TIPO 2A:**

**$\phi_p = 0.90$**

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

**Irregularidad TIPO 3A:**

**$\phi_p = 0.90$**

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

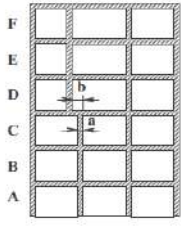




<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		<p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en el reglamento colombiana 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>

**Irregularidad TIPO 4A:**

**$\phi_p = 1.00$**

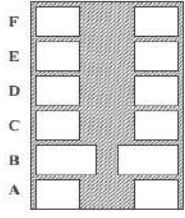
<p>Tipo 4A — Desplazamiento dentro del plano de acción — <math>\phi_a = 0.8</math></p> <p><math>b &gt; a</math></p>	
---	---

**Irregularidad TIPO 5aA:**

**$\phi_p = 1.00$**

**Irregularidad TIPO 5bA:**

**$\phi_p = 1.00$**

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## 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	$\Phi_c$	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					
<b>CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	<b>1.0</b>					
					<b><math>\Phi_c = 1.0</math></b>	

### ESTADO DE LA ESTRUCTURA ORIGINAL

	Calificación		Buena	Regular	Mala	
Sismos que pudieran haber afectado la estructura	1.0	$\Phi_e$	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					
					<b><math>\Phi_e = 1.0</math></b>	

### RESISTENCIA DE NÚCLEOS DE CONCRETO

Promedio  $f'_c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> PLACAS  
 $f'_c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup> COLUMNAS

### MATERIALES

#### Concreto:

Vigas  $f'_c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 Columnas  $f'_c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>

#### Acero:

$f_y = 4200$  Kg/cm<sup>2</sup> Refuerzo Longitudinal  
 $f_y = 2400$  Kg/cm<sup>2</sup> Refuerzo Transversal

$E_s = 2000000$  Kg/cm<sup>2</sup>

### RESISTENCIA EXISTENTE DEL ELEMENTO

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

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



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## **DESCRIPCION DEL PROYECTO (UMBRAL DEL DAÑO)**

**NOMBRE DEL PROYECTO:** **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.**

**ESTRUCTURA EVALUADA:** **COMPLEJO PALOQUEMAO - CENTRO DE HOTELERIA**

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

**PARAMETROS SISMICOS:**

Método utilizado: Análisis Modal Dinámico.

Ubicación: BOGOTÁ

Perfil de suelo: Aluvial 200

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

**COEFICIENTES ESPECTRALES PARA UMBRAL DEL DAÑO**

$A_d=$  0.06 g Aceleración horizontal poco efectiva de umbral de daño.

$A_{0d}=$  0.07 g Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie

$F_a=$  1.20 Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos.

$F_v=$  2.90 Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios

$T_{0d}=$  0.10 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).

$S_{adx}=$  0.216 Aceleración espectral de umbral de daño (g).

$S_{ady}=$  0.216 Aceleración espectral de umbral de daño (g).

$T_x=$  0.575 Periodo de vibración (s).

$T_y=$  0.392 Periodo de vibración (s).

**ESPECIFICACIONES :**

$f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$

Resistencia del concreto para VIGAS Y PLACAS

$f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$

Resistencia del concreto para COLUMNAS

$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  (60.000 p.s.i.)

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo principal.

$f_y = 2400 \text{ Kg/cm}^2$  (40.000 p.s.i.)

Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

**NORMAS :**

El reforzamiento se realizó siguiendo las recomendaciones de la NSR-10





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## **ANÁLISIS SÍSMICO UMBRAL DE 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 :**

<b>PISO</b>	<b>Area [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Carga Muerta [T/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Masa [T s<sup>2</sup>/m]</b>
(Cubierta N+10.80)	83.01	<b>0.542</b>	4.59
(Piso 3 N+7.35)	385.08	<b>0.268</b>	10.51
	222.03	<b>0.847</b>	19.16
	163.03	<b>0.665</b>	11.05
(Piso 2 N+3.40)	244.16	<b>0.847</b>	21.07
	163.05	<b>0.665</b>	11.05
	407.21	<b>0.311</b>	12.89
(Piso 1 N+0.00)	401.33	<b>0.994</b>	40.67
SOTANO (N-2.90)	401.33	<b>0.084</b>	3.43

### **ANALISIS SISMICO POR EL METODO DE LA FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE**

#### **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 periodo 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,  $k = 2.0$ .



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO X**

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(Cubierta N+10.80)	45.00		13.70	73.30	0.07	21.23	13.70
		3.45					
(Piso 3 N+7.35)	411.89		10.25	493.45	0.49	142.90	10.25
		3.95					
(Piso 2 N+3.40)	447.29		6.30	320.07	0.31	92.69	6.30
		3.40					
(Piso 1 N+0.00)	412.85		2.90	129.93	0.13	37.63	2.90
		2.90					
SOTANO (N-2.90)	46.14		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**PESO TOTAL EDIFICIO**

1,363.18 T

1016.73

294.45

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 13.70$  m  
 $T_a = 0.496$  s

$T = C_u \cdot T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2 A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 **$T = 0.618$**

$S_a = 0.216$  g  
 $K = 1.06$

**Cortante sísmico en la base**

$S_{ax} = 0.216$  g Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sx} = 294.45$  T

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

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

$(V_s = S_a \times W_{estructura})$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**PERIODO FUNDAMENTAL SENTIDO Y**

PISO	W = g m [T]	ALTURA PISO [m]	h (acumulado) [m]	m h <sup>k</sup>	Cvx	Fx	NIVEL
(Cubierta N+10.80)	45.00		13.70	73.30	0.07	21.23	13.70
		3.45					
(Piso 3 N+7.35)	411.89		10.25	493.45	0.49	142.90	10.25
		3.95					
(Piso 2 N+3.40)	447.29		6.30	320.07	0.31	92.69	6.30
		3.40					
(Piso 1 N+0.00)	412.85		2.90	129.93	0.13	37.63	2.90
		2.90					
SOTANO (N-2.90)	46.14		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>PESO TOTAL EDIFICIO</b>	1,363.18 T	1016.73	294.45
----------------------------	------------	---------	--------

$C_t = 0.047$   
 $h_n = 13.70 \text{ m}$   
 $T_a = 0.496 \text{ s}$

$T = C_u * T_a$   
 $C_u = 1.75 - 1.2A_v F_v$   
 $C_u = 1.25$   
 $T = 0.618$

$S_a = 0.216 \text{ g}$   
 $K = 1.06$

**Cortante sísmico en la base**

$S_{ay} = 0.216 \text{ g}$  Definitivo entre FH y Análisis modal

$V_{sy} = 294.45 \text{ T}$  ( $V_s = S_a \times W_{estructura}$ )

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

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





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

**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 = 269.82 T > 0.90 Vs = 265.00 T **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

Vty = 283.04 T > 0.90 Vs = 265.00 T **OK** Valor obtenido de tabla (Base reactions)

**PERIODO DE LA ESTRUCTURA DETERMINADO EN EL ANALISIS MODAL**

Tx = 0.575 s  
Sax = 0.216 s

Ty = 0.392 s  
Say = 0.216 s

TABLE: Modal Load Participation Ratios				
Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal1	Acceleration	UX	100	99.95
Modal1	Acceleration	UY	100	100
Modal1	Acceleration	UZ	0	0

TABLE: Modal Participating Mass Ratios			
Mode	Period sec	UX	UY
1	0.575	0.3002	0.1041
2	0.392	0.2094	0.525
3	0.33	0.2321	0.1201
4	0.208	0.0491	0.0108
5	0.146	0.0012	0.034
6	0.109	0.0581	0.058
7	0.106	0.0043	0.0646
8	0.09	0.0882	0.0069
9	0.055	0.0019	0.0518
10	0.045	0.022	0.0158
11	0.042	0.0119	0.0059
12	0.032	0.021	0.0029

TABLE: Base Reactions		
Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf
SXUMB Max	196.2168	185.2142
SYUMB Max	168.8743	227.1436



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 DINAMICO EN LA BASE***

Cortante basal en SENTIDO X :

$$F1 = 196.21 \text{ T}$$

$$F2 = 185.21 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vtx = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 269.82 \text{ T}}$$

Cortante basal en SENTIDO Y :

$$F1 = 168.87 \text{ T}$$

$$F2 = 227.14 \text{ T}$$

$$\mathbf{Vty = \sqrt{(F1^2) + (F2^2)} = 283.04 \text{ T}}$$



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	= Indice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
<b>X-10'</b>									
<b>PORTICO 10'</b>	PISO 3	3.95	0.019121	0.012511	0.90	1.58	O.K.	0.57	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.011563	0.007556	0.91	1.36	O.K.	0.67	O.K.
	PISO 1	2.90	0.003933	0.002607	0.47	1.16	O.K.	0.41	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q-10'</b>									
<b>PORTICO 10'</b>	PISO 3	3.95	0.007473	0.012511	0.61	1.58	O.K.	0.39	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.003901	0.007556	0.57	1.36	O.K.	0.42	O.K.
	PISO 1	2.90	0.001137	0.002607	0.28	1.16	O.K.	0.25	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-18</b>									
<b>PORTICO EJE 18</b>	CUBIERTA	3.46	0.010691	0.0084	0.33	1.38	O.K.	0.24	O.K.
	PISO 3	3.95	0.007747	0.006973	0.47	1.58	O.K.	0.30	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.004021	0.004045	0.39	1.36	O.K.	0.29	O.K.
	PISO 1	2.90	0.001203	0.001336	0.18	1.16	O.K.	0.15	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>T-18</b>									
<b>PORTICO EJE 18</b>	CUBIERTA	3.46	0.013161	0.0084	0.28	1.38	O.K.	0.20	O.K.
	PISO 3	3.95	0.010768	0.006977	0.54	1.58	O.K.	0.34	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.006237	0.004048	0.50	1.36	O.K.	0.37	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002041	0.001335	0.24	1.16	O.K.	0.21	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	=	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 <sub>f</sub>	
<b>R-27</b>									
<b>PORTICO 27</b>	PISO 3	3.95	0.007837	0.022108	0.93	1.58	O.K.	0.59	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.004195	0.013525	0.93	1.36	O.K.	0.68	O.K.
	PISO 1	2.90	0.001261	0.004697	0.49	1.16	O.K.	0.42	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Y-27</b>									
<b>PORTICO 27</b>	PISO 3	3.95	0.020382	0.022108	1.18	1.58	O.K.	0.74	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.012349	0.013525	1.20	1.36	O.K.	0.88	O.K.
	PISO 1	2.90	0.004207	0.004697	0.63	1.16	O.K.	0.54	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

#### SISMO EN X COMBINACION 0.9D+1Sx

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>X-10'</b>									
<b>PORTICO 10'</b>	PISO 3	3.95	0.018755	0.012794	0.90	1.58	O.K.	0.57	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.011379	0.00769	0.90	1.36	O.K.	0.66	O.K.
	PISO 1	2.90	0.003902	0.002624	0.47	1.16	O.K.	0.41	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Q-10'</b>									
<b>PORTICO 10'</b>	PISO 3	3.95	0.007393	0.012794	0.62	1.58	O.K.	0.39	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.003859	0.00769	0.58	1.36	O.K.	0.42	O.K.
	PISO 1	2.90	0.001128	0.002624	0.29	1.16	O.K.	0.25	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = Da/Dp

MAX. DERIVA = 0.40%

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-18</b>									
<b>PORTICO EJE 18</b>	CUBIERTA	3.46	0.01064	0.008481	0.33	1.38	O.K.	0.24	O.K.
	PISO 3	3.95	0.007712	0.006984	0.47	1.58	O.K.	0.30	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.004003	0.004043	0.39	1.36	O.K.	0.29	O.K.
	PISO 1	2.90	0.001198	0.001331	0.18	1.16	O.K.	0.15	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>T-18</b>									
<b>PORTICO EJE 18</b>	CUBIERTA	3.46	0.012946	0.008481	0.28	1.38	O.K.	0.20	O.K.
	PISO 3	3.95	0.010566	0.006988	0.53	1.58	O.K.	0.34	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.006134	0.004046	0.49	1.36	O.K.	0.36	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002023	0.00133	0.24	1.16	O.K.	0.21	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>R-27</b>									
<b>PORTICO 27</b>	PISO 3	3.95	0.007724	0.021828	0.92	1.58	O.K.	0.58	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.004137	0.013379	0.92	1.36	O.K.	0.67	O.K.
	PISO 1	2.90	0.00125	0.00467	0.48	1.16	O.K.	0.42	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Y-27</b>									
<b>PORTICO 27</b>	PISO 3	3.95	0.019993	0.021828	1.15	1.58	O.K.	0.73	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.012154	0.013379	1.18	1.36	O.K.	0.87	O.K.
	PISO 1	2.90	0.004174	0.00467	0.63	1.16	O.K.	0.54	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	= Índice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
<b>Y-15</b>									
<b>PORTICO Y</b>	PISO 3	3.95	0.013251	0.008227	0.65	1.58	O.K.	0.41	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.007869	0.004548	0.61	1.36	O.K.	0.45	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002605	0.001376	0.29	1.16	O.K.	0.25	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Y-27</b>									
<b>PORTICO Y</b>	PISO 3	3.95	0.013251	0.016177	0.84	1.58	O.K.	0.53	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.007869	0.009688	0.83	1.36	O.K.	0.61	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002605	0.003282	0.42	1.16	O.K.	0.36	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-15</b>									
<b>PORTICO EJE P</b>	CUBIERTA	3.46	0.008728	0.010523	0.33	1.38	O.K.	0.24	O.K.
	PISO 3	3.95	0.006355	0.008227	0.48	1.58	O.K.	0.30	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.003313	0.004543	0.39	1.36	O.K.	0.29	O.K.
	PISO 1	2.90	0.000997	0.001379	0.17	1.16	O.K.	0.15	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-18</b>									
<b>PORTICO EJE P</b>	CUBIERTA	3.46	0.008728	0.010922	0.32	1.38	O.K.	0.23	O.K.
	PISO 3	3.95	0.006356	0.008784	0.49	1.58	O.K.	0.31	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.003315	0.004934	0.41	1.36	O.K.	0.30	O.K.
	PISO 1	2.90	0.000996	0.001541	0.18	1.16	O.K.	0.16	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

### 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 <sub>f</sub>	= Indice de flexibilidad	I <sub>f</sub> = 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 <sub>f</sub>	
<b>Y-15</b>									
<b>PORTICO Y</b>	PISO 3	3.95	0.012862	0.008304	0.64	1.58	O.K.	0.40	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.007673	0.004579	0.60	1.36	O.K.	0.44	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002573	0.001377	0.29	1.16	O.K.	0.25	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>Y-27</b>									
<b>PORTICO Y</b>	PISO 3	3.95	0.012862	0.015898	0.82	1.58	O.K.	0.52	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.007673	0.009542	0.81	1.36	O.K.	0.60	O.K.
	PISO 1	2.90	0.002573	0.003255	0.41	1.16	O.K.	0.36	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-15</b>									
<b>PORTICO EJE P</b>	CUBIERTA	3.46	0.008677	0.010669	0.33	1.38	O.K.	0.24	O.K.
	PISO 3	3.95	0.00632	0.008304	0.48	1.58	O.K.	0.30	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.003296	0.004574	0.39	1.36	O.K.	0.29	O.K.
	PISO 1	2.90	0.000992	0.001379	0.17	1.16	O.K.	0.15	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		

COLUMNA	PISO	h [m]	δ x [m]	δ y [m]	Da [cm]	Dp [cm]		I <sub>f</sub>	
<b>P-18</b>									
<b>PORTICO EJE P</b>	CUBIERTA	3.46	0.008677	0.011003	0.32	1.38	O.K.	0.23	O.K.
	PISO 3	3.95	0.00632	0.008795	0.49	1.58	O.K.	0.31	O.K.
	PSIO 2	3.40	0.003296	0.004932	0.41	1.36	O.K.	0.30	O.K.
	PISO 1	2.90	0.000992	0.001536	0.18	1.16	O.K.	0.16	O.K.
	SOTANO	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00	O.K.		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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".
----------------------------------	---	---

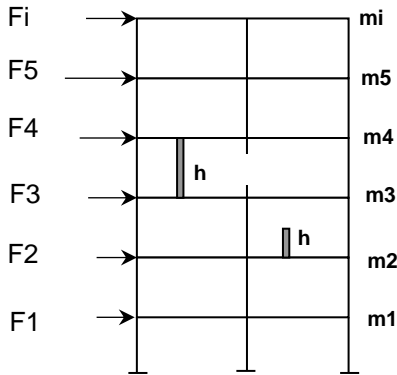
## 11.12.3 DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 5.2 HOTEL  
**FECHA:** 1-Aug-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 m<sup>2</sup>  
**Mm**= Momento en la base.  
**Vm**= Fuerza de corte por m de longitud.

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

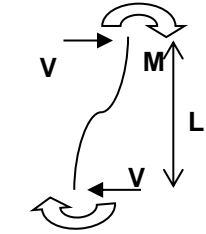
**Diseño de Muros en altura parcial:**

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

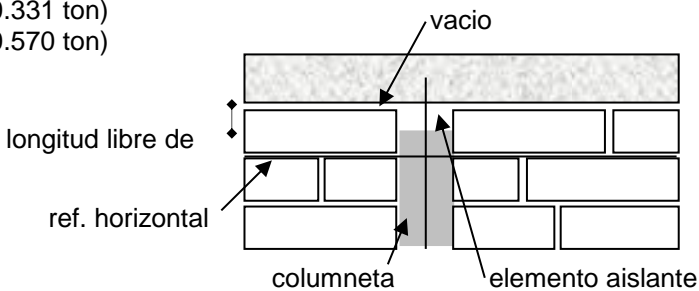
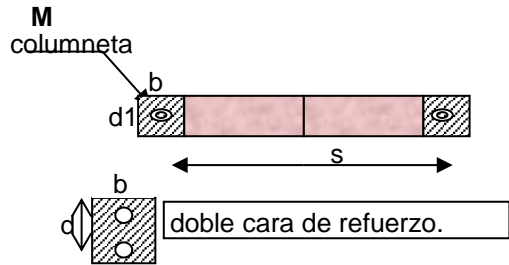
**Diseño de Muros en altura Total:**

**ai**= Fi/mi (adimensional)  
**Fm**= Pa \* ai \* 1/Rp \* ap ( kN/m<sup>2</sup>)  
**Mm**= Fm \* 1/8 \* h<sup>2</sup> ( 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     $V=82.47 * \delta^3/L$



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)



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 5.2 HOTEL**

**Diseño de Muros en altura total:**


Número de Niveles:  Rp =  ap =

<b>C O L U M N E T A S</b>	<b>Nivel</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>F(Ton)</b>	90.6	223.2	344.0	51.1
	<b>mi(Ton)</b>	412.9	447.3	411.9	45.0
	<b>h(m)</b>	2.90	3.40	3.95	3.45
	<b>ai</b>	0.22	0.50	0.84	1.14
	<b>ap</b>	1.0	1.0	1.0	1.0
	<b>Rp</b>	1.5	1.5	1.5	1.5
	<b>Fm(KN/m<sup>2</sup>)</b>	0.23	0.53	0.89	1.21
	<b>Mm(KN/m)</b>	0.25	0.77	1.74	1.80
	<b>Vm(KN)</b>	0.34	0.90	1.76	2.09
	<b>s(m)</b>	3.00	3.00	3.00	3.00
	<b>b(m)</b>	0.4	0.4	0.4	0.4
	<b>d1(m)</b>	0.4	0.4	0.4	0.4
	<b>d(m)</b>	0.4	0.4	0.4	0.4
	<b>Ro(ρ)</b>	3E-05	1E-04	2E-04	2E-04
	<b>As(flexión)</b>	2.88	2.88	2.88	2.88
	<b>refuerzo</b>	1#7	1#7	1#7	1#7
	<b>As(corte)</b>	1.29	2.00	2.84	N.C.
<b>refuerzo</b>	#4	#5	#6	N.C.	
<b>Doble cara de refuerzo.</b>	SI	SI	SI	SI	

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

<b>C O L U M N E T A S</b>	<b>Nivel</b>	<b>1</b>
	<b>F(Ton)</b>	
	<b>mi(Ton)</b>	
	<b>h(m)</b>	
	<b>ai</b>	
	<b>ap</b>	
	<b>Rp</b>	
	<b>Fm(KN/m<sup>2</sup>)</b>	
	<b>Mm(KN/m)</b>	
	<b>Vm(KN)</b>	
	<b>s(m)</b>	
	<b>b(m)</b>	
	<b>d1(m)</b>	
	<b>d(m)</b>	
	<b>Ro(ρ)</b>	
	<b>As(flexión)</b>	
	<b>refuerzo</b>	
	<b>Vs</b>	
	<b>refuerzo</b>	
	<b>separación (cm)</b>	
<b>Doble cara de refuerzo</b>		



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></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>
----------------------------------	---	--

## 11.12.4 ÍNDICES DE SOBRE ESFUERZO



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>ta</sup> .

<b>IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA Paloquemao (Estructura # 5.2), ORDENADA DE DISEÑO CALCULADOS CON DC-CAD</b>					
NIVEL	1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION	ELEMENTO
PISO 1 N+0.00	0.75	0.78	0.64	0.64	1: V-106 Vano 2
					2: V-107 Vano 2
					3: V-103 Vano 4
					4: Y-27
Piso 2 N+3.40	0.96	0.87	0.86	0.73	1: V-207 Vano 2
					2: V-206 Vano 2
					3: V-203 Vano 4
					4: T-27
Piso 3 N+7.35	0.82	0.86	0.58	0.59	1: V-304 Vano 6
					2: V-306, Vano 4
					3: V-303 Vano 4
					4: W-27
Piso 4 N+10.80	0.71	0.65	0.40	0.55	1: V-401 Vano 1
					2: V-401 Vano 1
					3: V-403 Vano 2
					4: Q-12

<b>IND. SOBRESFUERZO ELEMENTOS, ESPECTRO MICROZONIFICACIÓN Decreto 523 del 16 de Dic 2010 SENA - Paloquemao (Estructura # 5.2), ORDENADA DE DISEÑO CALCULADOS CON DC-CAD</b>			
1: M. NEGATIVO	2: M. POSITIVO	3: CORTANTE	4: FLEXO COMPRESION
0.96	0.87	0.86	0.73





<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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".

## INDICES DE SOBRESFUERZO ESPECTRO DE DISEÑO SENA – PALOQUEMAO (ESTRUCTURA #5.2)

### 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



Valor	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)

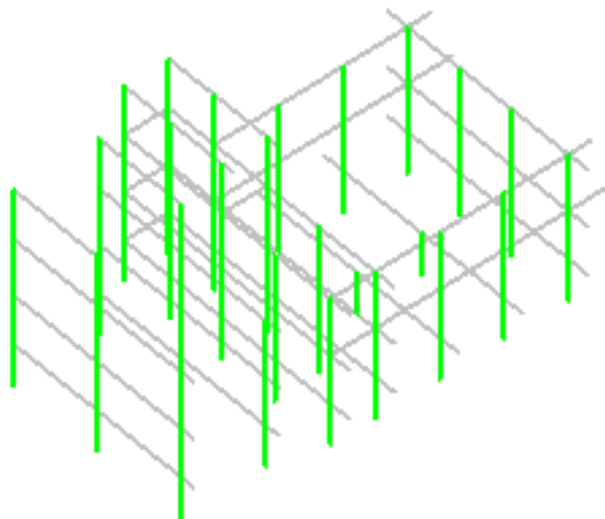
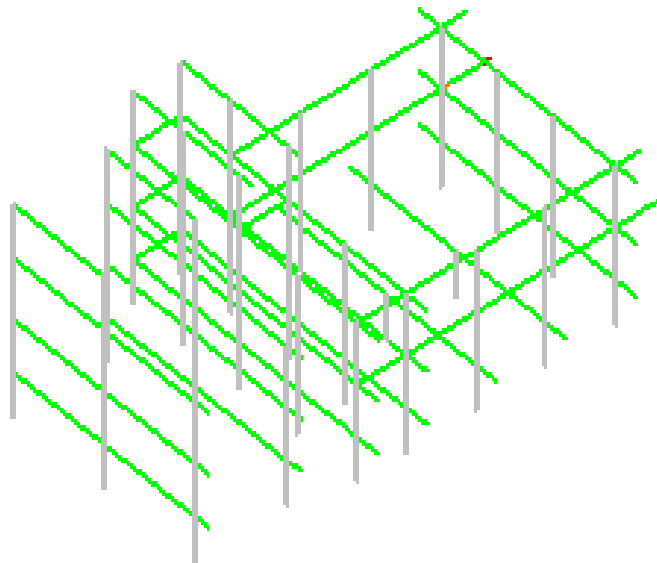
Actualizar



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b>	<b>Contrato No. 937 de 2015</b>
		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 <sup>ta</sup> .

**COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO CARGAS DE SERVICIO**

**MOMENTOS POSITIVOS,NEGATIVOS, CORTANTE EN VIGAS Y FLEJO COMPRESION EN COLUMNAS**

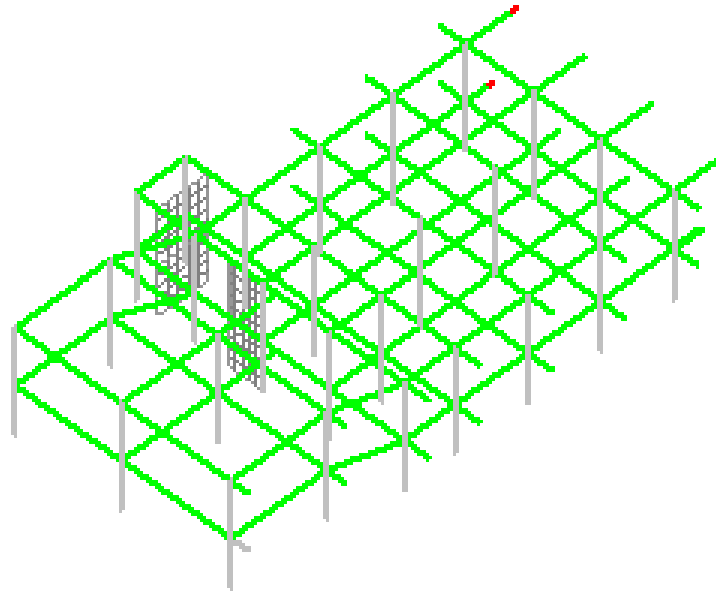


<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</p>	<p align="center"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con fundamento en 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<sup>ta</sup>.</p>
----------------------------------	--	---

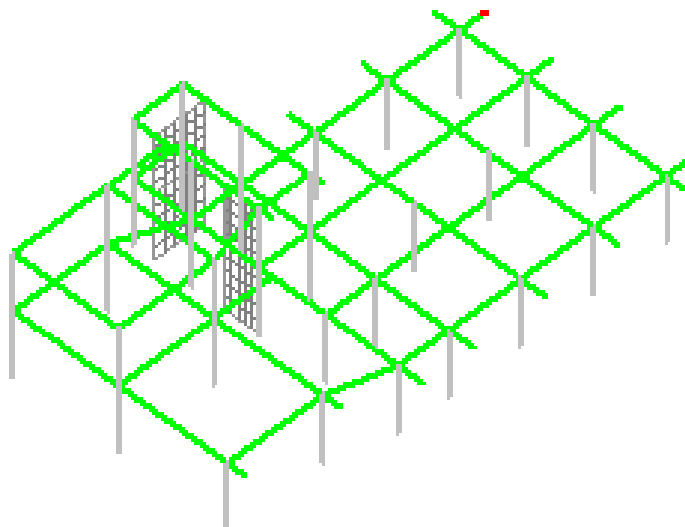
**COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA BAJO ESPECTRO DE DISEÑO**

**MOMENTOS POSITIVOS, NEGATIVOS Y CORTANTES EN VIGAS**

**PISO 1 y PISO 2**

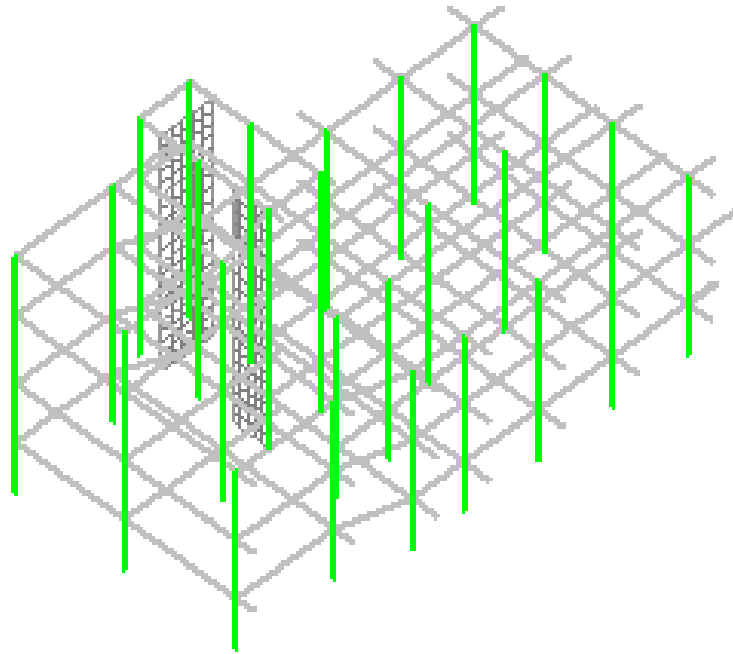


**PISO 3 Y CUBIERTA**



<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>		<b>Contrato No. 937 de 2015</b> 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 <sup>ta</sup> .
----------------------------------	---	---

## ***FLEXOCOMPRESION EN COLUMNAS***





































0.10	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 0 (-67.1Ton)	0.06	Cortante	VG-208/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 8 (-74.3Tn)
0.10	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 7 (-37.9Tn)	0.06	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-75.6Tn)
0.10	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 8 (-67.1Tn)	0.06	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-60.0Tn)
0.10	Cortante	VG-202/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 4 (-78.5Tn)	0.06	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-70.3Tn)
0.10	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-67.2Tn)	0.06	Cortante	VG-208/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 2 (-74.4Tn)
0.10	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-67.2Tn)	0.06	Cortante	VG-209/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 7 (-74.4Tn)
0.10	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-67.2Tn)	0.06	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 10 (-65.0Tn)
0.10	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-54.8Tn)	0.06	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 6 (-75.7Tn)
0.10	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 6 (-67.2Tn)	0.06	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 8 (-91.3Tn)
0.10	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 4 (-104.6Tn)	0.06	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 8 (-84.9Tn)
0.10	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 5 (-38.0Tn)	0.06	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 1 (-105.0Tn)
0.10	Cortante	VG-2013(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-67.3Tn)	0.06	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 7 (-70.4Tn)
0.10	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 8 (-67.3Tn)	0.06	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-70.4Tn)
0.10	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 8 (-104.2Tn)	0.06	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 10 (-80.7Tn)
0.10	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-54.9Tn)	0.06	Cortante	VG-208/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-74.5Tn)
0.10	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 8 (-104.8Tn)	0.06	Cortante	VG-208/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-74.5Tn)
0.10	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 2 (-104.8Tn)	0.06	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-85.5Tn)
0.10	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-67.4Tn)	0.06	Cortante	VG-2013(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-109.77Tn)
0.10	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 8 (-104.9Tn)	0.06	Cortante	VG-208/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-74.6Tn)
0.10	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-61.5Tn)	0.06	Cortante	VG-208/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-74.6Tn)
0.10	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-65.0Tn)	0.06	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 5 (-70.7Tn)
0.10	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-67.5Tn)	0.06	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-70.5Tn)
0.10	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 4 (-61.6Tn)	0.06	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 8 (-66.1Tn)
0.10	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 3 (-83.2Tn)	0.06	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 7 (-91.6Tn)
0.10	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 7 (-67.5Tn)	0.06	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-70.6Tn)
0.10	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 1 (-67.5Tn)	0.06	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 7 (-75.9Tn)
0.10	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 1 (-88.3Tn)	0.06	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-70.8Tn)
0.10	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-68.1Tn)	0.06	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-81.2Tn)
0.10	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 1 (-105.2Tn)	0.06	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 2 (-109.9Tn)
0.10	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 4 (-46.5Tn)	0.06	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 2 (-109.9Tn)
0.09	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 2 (-87.7Tn)	0.05	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 5 (-70.7Tn)
0.09	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 10 (-67.7Tn)	0.05	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-57.4Tn)
0.09	Cortante	VG-2013(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-67.7Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 9 (-105.5Tn)
0.09	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 10 (-67.7Tn)	0.05	Cortante	VG-2013(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-110.0Tn)
0.09	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 3 (-105.5Tn)	0.05	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 1 (-110.0Tn)
0.09	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 4 (-67.8Tn)	0.05	Cortante	VG-209/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 1 (-110.0Tn)
0.09	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 4 (-67.8Tn)	0.05	Cortante	VG-209/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-110.1Tn)
0.09	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 2 (-83.3Tn)	0.05	Cortante	VG-2013(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-109.77Tn)
0.09	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 3 (-105.6Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-110.1Tn)
0.09	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 3 (-62.0Tn)	0.05	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 8 (-76.1Tn)
0.09	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 2 (-83.2Tn)	0.05	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 4 (-91.3Tn)
0.09	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 2 (-99.0Tn)	0.05	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 4 (-70.8Tn)
0.09	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 1 (-46.8Tn)	0.05	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 5 (-60.4Tn)
0.09	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-88.1Tn)	0.05	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 0 (-110.2Tn)
0.09	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-68.1Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 10 (-110.2Tn)
0.09	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 5 (-63.8Tn)	0.05	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 5 (-92.0Tn)
0.09	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 10 (-101.6Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 7 (-105.8Tn)
0.09	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 9 (-106.0Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-110.3Tn)
0.09	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-68.2Tn)	0.05	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 9 (-76.3Tn)
0.09	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-68.2Tn)	0.05	Cortante	VG-209/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-110.3Tn)
0.09	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-106.1Tn)	0.05	Cortante	VG-2013(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-110.3Tn)
0.09	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 6 (-63.9Tn)	0.05	Cortante	VG-209/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 0 (-110.4Tn)
0.09	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 4 (-84.2Tn)	0.05	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-48.8Tn)
0.09	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 7 (-106.0Tn)	0.05	Cortante	VG-208(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-110.4Tn)
0.09	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 0 (-101.9Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-110.4Tn)
0.09	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 2 (-106.2Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 2 (-105.9Tn)
0.09	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 1 (-68.3Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 7 (-110.5Tn)
0.09	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 6 (-68.3Tn)	0.05	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 9 (-86.5Tn)
0.09	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 7 (-68.3Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-110.5Tn)
0.09	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 7 (-68.3Tn)	0.05	Cortante	VG-209/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-110.6Tn)
0.09	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 7 (-106.4Tn)	0.05	Cortante	VG-209(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-71.1Tn)
0.09	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-68.4Tn)	0.05	Cortante	VG-209/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-110.7Tn)
0.09	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-107.0Tn)	0.05	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-110.7Tn)
0.09	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-68.4Tn)	0.05	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 0 (-110.7Tn)
0.08	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 3 (-38.6Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-110.7Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 3 (-83.2Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-110.7Tn)
0.08	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 7 (-58.4Tn)	0.05	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 0 (-110.8Tn)
0.08	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 6 (-38.6Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 0 (-106.2Tn)
0.08	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 9 (-102.2Tn)	0.05	Cortante	VG-209/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 7 (-103.7Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-106.5Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 7 (-110.8Tn)
0.08	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 1 (-102.2Tn)	0.05	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-92.4Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-68.5Tn)	0.05	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 1 (-110.8Tn)
0.08	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 6 (-68.5Tn)	0.05	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 1 (-110.8Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-106.6Tn)	0.05	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-110.9Tn)
0.08	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 4 (-106.7Tn)	0.05	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-110.9Tn)
0.08	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-55.7Tn)	0.05	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-110.9Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-106.8Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 4 (-66.8Tn)
0.08	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-68.7Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 8 (-106.4Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 6 (-68.7Tn)	0.05	Cortante	VG-209/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 8 (-110.9Tn)
0.08	Cortante	VG-206/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 2 (-68.7Tn)	0.05	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 2 (-71.3Tn)
0.08	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-47.2Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 5 (-66.8Tn)
0.08	Cortante	VG-2013(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-106.8Tn)	0.05	Cortante	VG-208(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 10 (-111.0Tn)
0.08	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 5 (-68.7Tn)	0.05	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-111.0Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-106.9Tn)	0.05	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-111.0Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 8 (-68.7Tn)	0.05	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-111.0Tn)
0.08	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 5 (-68.8Tn)	0.05	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-111.0Tn)
0.08	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 5 (-62.8Tn)	0.05	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 4 (-66.8Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-107.0Tn)	0.05	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 1 (-111.1Tn)
0.08	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 5	Sec. 2 (-102.8Tn)	0.04	Cortante	VG-205/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-92.7Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-107.2Tn)	0.04	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-49.1Tn)
0.08	Cortante	VG-2013(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-107.3Tn)	0.04	Cortante	VG-211/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-49.1Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 9 (-69.0Tn)	0.04	Cortante	VG-208(1)/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-111.2Tn)
0.08	Cortante	VG-204/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-56.0Tn)	0.04	Cortante	VG-2013/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-71.5Tn)
0.08	Cortante	VG-210/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 0 (-107.3Tn)	0.04	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 8 (-111.2Tn)
0.08	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 8 (-69.0Tn)	0.04	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-107.2Tn)
0.08	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 8 (-69.0Tn)	0.04	Cortante	VG-215/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 3 (-111.2Tn)
0.08	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 8 (-69.0Tn)	0.04	Cortante	VG-214/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 3 (-111.2Tn)
0.08	Cortante	VG-207/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 8 (-69.0Tn)	0.04	Cortante			

0.03	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 8 (-78.3Ton)
0.03	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-112.9Ton)
0.03	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 8 (-78.2Ton)
0.03	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 9 (-113.2Ton)
0.03	Cortante	VG-202/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 7 (-106.9Ton)
0.03	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 5 (-68.2Ton)
0.02	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 7 (-78.4Ton)
0.02	Cortante	VG-202/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-106.3Ton)
0.02	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-78.9Ton)
0.02	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 6 (-78.7Ton)
0.02	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 1 (-78.8Ton)
0.02	Cortante	VG-202/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-106.7Ton)
0.02	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-79.2Ton)
0.02	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 5 (-78.3Ton)
0.02	Cortante	VG-202/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 4 (-79.3Ton)
0.01	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 2	Sec. 5 (-73.8Ton)
0.01	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-68.5Ton)
0.01	Cortante	VG-212/PISO 2 N+3.40	Vano 3	Sec. 5 (-73.9Ton)
0.01	Cortante	VG-202/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-107.5Ton)
0.01	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 3 (-79.8Ton)
0.01	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 4	Sec. 2 (-79.7Ton)
0.01	Cortante	VG-202/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-107.9Ton)
0.01	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-68.8Ton)
0.01	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 2 (-80.1Ton)
0.00	Cortante	VG-202/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-108.4Ton)
0.00	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-69.1Ton)
0.00	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 1 (-80.4Ton)
0.00	Cortante	VG-203/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 0 (0.0Ton)
0.00	Cortante	VG-202/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 0 (0.0Ton)
0.00	Cortante	VG-201/PISO 2 N+3.40	Vano 1	Sec. 0 (0.0Ton)

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.62	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 10 (-6.7cm2)
0.76	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 9 (-6.7cm2)
0.71	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 8 (-7.7cm2)
0.69	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 10 (-5.1cm2)
0.69	Momento Negativo	VG-302/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 2 (-15.1cm2)
0.66	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-8.2cm2)
0.65	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 7 (-6.8cm2)
0.65	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-21.6cm2)
0.64	Momento Negativo	VG-302/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-10.1cm2)
0.64	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 0 (-4.4cm2)
0.64	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-13.2cm2)
0.64	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-4.6cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 0 (-4.5cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-302/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-16.8cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-15.6cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-22.3cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-22.4cm2)
0.62	Momento Negativo	VG-313(1)/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-8.7cm2)
0.62	Momento Negativo	VG-301/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-10.6cm2)
0.62	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-5.7cm2)
0.61	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-23.1cm2)
0.61	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-4.6cm2)
0.60	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-4.7cm2)
0.60	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-10.4cm2)
0.60	Momento Negativo	VG-306/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-10.5cm2)
0.60	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 6 (-8.9cm2)
0.59	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 10 (-4.8cm2)
0.59	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 5 (-25.4cm2)
0.59	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-4.6cm2)
0.59	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 10 (-11.3cm2)
0.58	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-5.6cm2)
0.57	Momento Negativo	VG-310/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-6.2cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-19.0cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-13.9cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-301/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-11.9cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-5.6cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 10 (-9.8cm2)
0.55	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 1 (-4.4cm2)
0.55	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-6.4cm2)
0.55	Momento Negativo	VG-309/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-11.4cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-11.4cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-306/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 0 (-11.4cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 6 (-8.9cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-313/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-6.5cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-6.5cm2)
0.51	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.51	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-10.5cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 4 (-5.6cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 5 (-5.6cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 8 (-8.2cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 0 (-5.6cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-12.9cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-301/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-22.9cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 0 (-7.1cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 5 (-6.8cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-15.7cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 4 (-5.6cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 5 (-5.6cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-310/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-19.0cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-6.5cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-11.9cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-302/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-15.7cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 5 (-5.6cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 6 (-5.6cm2)
0.47	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 2 (-4.9cm2)
0.47	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 9 (-5.6cm2)
0.47	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 7 Sec. 0 (-13.1cm2)
0.47	Momento Negativo	VG-313(1)/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 9 (-11.4cm2)
0.46	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 7 (-12.9cm2)
0.46	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-11.5cm2)
0.45	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 1 (-5.7cm2)
0.45	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 9 (-11.8cm2)
0.45	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-11.5cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 7 Sec. 0 (-14.0cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 2 (-6.4cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-306/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-16.5cm2)

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.73	Flexo-Compresion	T-27 Vano 2 Abajo
0.71	Flexo-Compresion	W-27 Vano 2 Abajo
0.62	Flexo-Compresion	Y-27 Vano 2 Abajo
0.61	Flexo-Compresion	R-24 Vano 2 Abajo
0.60	Flexo-Compresion	T-27 Vano 2 Arriba
0.55	Flexo-Compresion	R-27 Vano 2 Abajo
0.54	Flexo-Compresion	W-15 Vano 2 Abajo
0.52	Flexo-Compresion	Y-24 Vano 2 Abajo
0.52	Flexo-Compresion	P-15 Vano 2 Abajo
0.52	Flexo-Compresion	Y-18 Vano 2 Abajo
0.51	Flexo-Compresion	R-21 Vano 2 Abajo
0.50	Flexo-Compresion	Q-12 Vano 2 Abajo
0.49	Flexo-Compresion	R-27 Vano 2 Arriba
0.45	Flexo-Compresion	X-10 Vano 2 Abajo
0.45	Flexo-Compresion	W-27 Vano 2 Arriba
0.44	Flexo-Compresion	Y-27 Vano 2 Arriba
0.44	Flexo-Compresion	Y-21 Vano 2 Abajo
0.43	Flexo-Compresion	P-15 Vano 2 Arriba
0.43	Flexo-Compresion	Y-24 Vano 2 Arriba
0.43	Flexo-Compresion	R-15 Vano 2 Abajo
0.42	Flexo-Compresion	R-24 Vano 2 Arriba
0.41	Flexo-Compresion	Q-10 Vano 2 Abajo
0.41	Flexo-Compresion	T-18 Vano 2 Abajo
0.40	Flexo-Compresion	Y-18 Vano 2 Arriba
0.39	Flexo-Compresion	U-12 Vano 2 Abajo
0.37	Flexo-Compresion	P-18 Vano 2 Abajo
0.37	Flexo-Compresion	T-24 Vano 2 Abajo
0.36	Flexo-Compresion	W-18 Vano 2 Abajo
0.34	Flexo-Compresion	R-21 Vano 2 Arriba
0.34	Flexo-Compresion	T-18 Vano 2 Arriba
0.34	Flexo-Compresion	W-15 Vano 2 Arriba
0.32	Flexo-Compresion	U-10 Vano 2 Abajo
0.32	Flexo-Compresion	Y-21 Vano 2 Arriba
0.31	Flexo-Compresion	R-18 Vano 2 Abajo
0.30	Flexo-Compresion	X-12 Vano 2 Abajo
0.29	Flexo-Compresion	Q-12 Vano 2 Arriba
0.29	Flexo-Compresion	W-18 Vano 2 Arriba
0.28	Flexo-Compresion	Y-15 Vano 2 Abajo
0.28	Flexo-Compresion	R-15 Vano 2 Arriba
0.26	Flexo-Compresion	X-10 Vano 2 Arriba
0.26	Flexo-Compresion	T-21 Vano 2 Abajo
0.25	Flexo-Compresion	T-24 Vano 2 Arriba
0.25	Flexo-Compresion	X-12 Vano 2 Arriba
0.24	Flexo-Compresion	U-12 Vano 2 Arriba
0.22	Flexo-Compresion	Q-10 Vano 2 Arriba
0.22	Flexo-Compresion	A-10 Vano 2 Arriba
0.22	Flexo-Compresion	P-18 Vano 2 Arriba
0.20	Flexo-Compresion	Y-15 Vano 2 Arriba
0.19	Flexo-Compresion	T-15 Vano 2 Abajo
0.18	Flexo-Compresion	R-18 Vano 2 Arriba
0.17	Flexo-Compresion	T-21 Vano 2 Arriba
0.10	Flexo-Compresion	T-15 Vano 2 Arriba

0.44	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 9 (-7.8cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-306/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 10 (-20.8cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 1 (-6.5cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 2 (-6.5cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 3 (-6.5cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 4 (-6.5cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 5 (-6.5cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 7 (-6.5cm2)
0.43	Momento Negativo	VG-310/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-19.0cm2)
0.43	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 0 (-11.7cm2)
0.43	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 3 (-12.8cm2)
0.43	Momento Negativo	VG-306/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-16.8cm2)
0.43	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-4.9cm2)
0.42	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 0 (-11.8cm2)
0.42	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 6 (-25.4cm2)
0.42	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 6 (-25.4cm2)
0.41	Momento Negativo	VG-301/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-25.6cm2)
0.41	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-13.1cm2)
0.41	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-6.5cm2)
0.40	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 7 Sec. 1 (-13.1cm2)
0.40	Momento Negativo	VG-309/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.40	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 3 (-4.9cm2)
0.39	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 9 (-6.6cm2)
0.39	Momento Negativo	VG-310/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.39	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 1 (-6.5cm2)
0.39	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.39	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 3 (-7.0cm2)
0.38	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 7 (-8.5cm2)
0.38	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 2 (-14.1cm2)
0.38	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-10.0cm2)
0.38	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 2 (-2.5cm2)
0.38	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 2 (-13.4cm2)
0.38	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 1 (-14.1cm2)
0.38	Momento Negativo	VG-302/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 1 (-15.1cm2)
0.38	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 1 (-7.8cm2)
0.37	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 1 (-6.5cm2)
0.37	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 0 (-14.4cm2)
0.37	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 1 (-11.8cm2)
0.37	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-10.3cm2)
0.37	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 2 (-7.4cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-313(1)/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-6.5cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-25.0cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 1 (-17.1cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 2 (-17.1cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 3 (-17.1cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 4 (-17.1cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 5 (-17.1cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 6 (-17.1cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 7 (-17.1cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 8 (-17.1cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 9 (-17.1cm2)
0.35	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 10 (-17.1cm2)
0.34	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 0 (-17.2cm2)
0.34	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 2 (-10.0cm2)
0.34	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 7 Sec. 2 (-13.6cm2)
0.34	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 4 (-7.5cm2)
0.33	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 4 (-7.5cm2)
0.33	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 7 Sec. 2 (-14.1cm2)
0.33	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 8 Sec. 1 (-14.4cm2)
0.33	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 1 (-14.4cm2)
0.33	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 2 (-12.5cm2)
0.33	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 9 (-10.0cm2)
0.33	Momento Negativo	















0.13	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 4 (-70.2Ton)	0.06	Cortante	VG-302/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 4 (-82.4Ton)
0.13	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 4 (-49.1Ton)	0.06	Cortante	VG-303/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 7 (-65.3Ton)
0.13	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 9 (-61.2Ton)	0.06	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-109.6Ton)
0.13	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 9 (-101.6Ton)	0.06	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 3 (-66.0Ton)
0.12	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 7 (-57.0Ton)	0.06	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 2 (-70.1Ton)
0.12	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 5 (-49.2Ton)	0.06	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 0 (-105.1Ton)
0.12	Cortante	VG-301/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 9 (-85.2Ton)	0.06	Cortante	VG-301/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 5 (-88.0Ton)
0.12	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 4 (-69.3Ton)	0.06	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 2 (-70.1Ton)
0.12	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 3 (-65.8Ton)	0.06	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 6 (-70.5Ton)
0.12	Cortante	VG-301/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-85.4Ton)	0.06	Cortante	VG-313(1)/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 2 (-109.7Ton)
0.12	Cortante	VG-302/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 1 (-110.5Ton)	0.06	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-109.7Ton)
0.12	Cortante	VG-303/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 4 (-61.1Ton)	0.06	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 1 (-70.2Ton)
0.12	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 2 (-45.3Ton)	0.06	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 7 (-70.5Ton)
0.12	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 0 (-102.6Ton)	0.06	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 3 (-66.1Ton)
0.12	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-45.0Ton)	0.06	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 4 (-63.2Ton)
0.12	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-102.7Ton)	0.06	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-70.2Ton)
0.12	Cortante	VG-301/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 7 (-63.7Ton)	0.06	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 8 (-109.9Ton)
0.12	Cortante	VG-302/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-111.0Ton)	0.06	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 6 (-105.4Ton)
0.11	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 3 (-37.3Ton)	0.05	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 10 (-105.4Ton)
0.11	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 5 (-71.2Ton)	0.05	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 6 (-66.2Ton)
0.11	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 5 (-49.9Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-110.0Ton)
0.11	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 5 (-49.9Ton)	0.05	Cortante	VG-302/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 4 (-82.7Ton)
0.11	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 8 (-50.0Ton)	0.05	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 10 (-105.5Ton)
0.11	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-103.6Ton)	0.05	Cortante	VG-313(1)/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-110.0Ton)
0.11	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 1 (-49.9Ton)	0.05	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 6 (-70.3Ton)
0.11	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 0 (-62.4Ton)	0.05	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 4 (-66.3Ton)
0.11	Cortante	VG-303/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 10 (-71.7Ton)	0.05	Cortante	VG-313(1)/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 1 (-110.1Ton)
0.11	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 3 (-66.7Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 6 (-110.1Ton)
0.11	Cortante	VG-303/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 7 (-71.8Ton)	0.05	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-63.2Ton)
0.11	Cortante	VG-301/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 7 (-64.4Ton)	0.05	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 1 (-105.6Ton)
0.11	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 10 (-62.6Ton)	0.05	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 2 (-110.2Ton)
0.11	Cortante	VG-301/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 7 (-65.0Ton)	0.05	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 5 (-110.3Ton)
0.10	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 8 (-37.8Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 5 (-110.3Ton)
0.10	Cortante	VG-313(1)/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 5 (-67.0Ton)	0.05	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 7 (-63.3Ton)
0.10	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 0 (-67.1Ton)	0.05	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-70.9Ton)
0.10	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 10 (-104.4Ton)	0.05	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-80.8Ton)
0.10	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 4 (-37.9Ton)	0.05	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-48.8Ton)
0.10	Cortante	VG-301/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 3 (-64.8Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-110.4Ton)
0.10	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 3 (-64.8Ton)	0.05	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-105.2Ton)
0.10	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 2 (-104.5Ton)	0.05	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 7 (-110.5Ton)
0.10	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 10 (-104.6Ton)	0.05	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 4 (-110.5Ton)
0.10	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 5 (-67.5Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-110.5Ton)
0.10	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 9 (-63.0Ton)	0.05	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 5 (-66.6Ton)
0.10	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 10 (-67.4Ton)	0.05	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 9 (-106.1Ton)
0.10	Cortante	VG-313(1)/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-67.4Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 0 (-110.6Ton)
0.10	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 6 (-50.6Ton)	0.05	Cortante	VG-309/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 0 (-106.1Ton)
0.10	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 0 (-67.4Ton)	0.05	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 8 (-63.4Ton)
0.10	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-46.4Ton)	0.05	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 3 (-110.6Ton)
0.10	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-46.4Ton)	0.05	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 0 (-110.6Ton)
0.10	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 0 (-67.4Ton)	0.05	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 3 (-110.7Ton)
0.10	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 0 (-67.5Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 2 (-110.7Ton)
0.10	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 10 (-47.5Ton)	0.05	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 2 (-105.3Ton)
0.10	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-67.7Ton)	0.05	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 5 (-40.2Ton)
0.10	Cortante	VG-302/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 3 (-79.1Ton)	0.05	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-92.3Ton)
0.10	Cortante	VG-302/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 7 (-63.8Ton)	0.05	Cortante	VG-309/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 2 (-75.5Ton)
0.10	Cortante	VG-302/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 4 (-79.1Ton)	0.05	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-71.2Ton)
0.10	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 9 (-46.5Ton)	0.05	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 5 (-40.2Ton)
0.09	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 9 (-105.3Ton)	0.05	Cortante	VG-309/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-75.3Ton)
0.09	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 5 (-67.8Ton)	0.05	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 1 (-63.2Ton)
0.09	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 9 (-67.8Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 1 (-110.8Ton)
0.09	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 9 (-105.5Ton)	0.05	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 1 (-110.8Ton)
0.09	Cortante	VG-302/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 2 (-105.5Ton)	0.05	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 1 (-110.8Ton)
0.09	Cortante	VG-303/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-73.0Ton)	0.05	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 4 (-40.2Ton)
0.09	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 9 (-67.8Ton)	0.05	Cortante	VG-309/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 1 (-75.4Ton)
0.09	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 7 (-63.8Ton)	0.05	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 2 (-110.8Ton)
0.09	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 7 (-51.0Ton)	0.05	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 2 (-110.8Ton)
0.09	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-46.7Ton)	0.05	Cortante	VG-309/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 8 (-75.4Ton)
0.09	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-67.9Ton)	0.05	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 0 (-110.9Ton)
0.09	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 3 (-51.0Ton)	0.05	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-110.9Ton)
0.09	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 7 (-67.9Ton)	0.05	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-82.5Ton)
0.09	Cortante	VG-302/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 6 (-79.4Ton)	0.05	Cortante	VG-306/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 9 (-63.8Ton)
0.09	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 10 (-105.6Ton)	0.05	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 0 (-110.9Ton)
0.09	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 10 (-88.2Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-110.9Ton)
0.09	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 3 (-73.1Ton)	0.05	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-71.3Ton)
0.09	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 5 (-67.8Ton)	0.05	Cortante	VG-309/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-75.5Ton)
0.09	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 0 (-63.6Ton)	0.05	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 2 (-111.0Ton)
0.09	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 10 (-68.0Ton)	0.05	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 2 (-111.0Ton)
0.09	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 7 (-38.4Ton)	0.05	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 2 (-111.0Ton)
0.09	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 7 (-38.4Ton)	0.05	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-111.0Ton)
0.09	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 7 (-68.1Ton)	0.05	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 7 (-106.5Ton)
0.09	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 9 (-68.1Ton)	0.05	Cortante	VG-310/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-71.4Ton)
0.09	Cortante	VG-303/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 7 (-73.2Ton)	0.05	Cortante	VG-309/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-75.5Ton)
0.09	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 6 (-38.5Ton)	0.05	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 6 (-66.8Ton)
0.09	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 0 (-106.1Ton)	0.05	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 2 (-111.0Ton)
0.09	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 2 (-66.8Ton)	0.05	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 1 (-111.0Ton)
0.09	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 2 (-88.6Ton)	0.05	Cortante	VG-315/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-111.0Ton)
0.09	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 8 (-68.3Ton)	0.05	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 7 (-106.5Ton)
0.09	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 8 (-68.3Ton)	0.05	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 10 (-53.6Ton)
0.09	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 9 (-88.7Ton)	0.04	Cortante	VG-304/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 2 (-49.1Ton)
0.08	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 1 (-64.1Ton)	0.04	Cortante	VG-309/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-75.6Ton)
0.08	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 7 (-68.3Ton)	0.04	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-71.6Ton)
0.08	Cortante	VG-313(1)/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-106.5Ton)	0.04	Cortante	VG-309/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 6 (-75.6Ton)
0.08	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 8 (-68.6Ton)	0.04	Cortante	VG-305/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 8 (-82.7Ton)
0.08	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 1 (-106.7Ton)	0.04	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 0 (-111.1Ton)
0.08	Cortante	VG-312/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 9 (-68.6Ton)	0.04	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 0 (-71.6Ton)
0.08	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 1 (-68.7Ton)	0.04	Cortante	VG-308/PIISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 1 (-106.6Ton)
0.08	Cortante	VG-307/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 2 (-68.7Ton)	0.04	Cortante	VG-311/PIISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 6 (-71.6Ton)
0.08	Cortante	VG-313(1)/PIISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-106.8Ton)	0.04	Cortante	VG-314/PIISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 0 (-111.2Ton)



0.04	Cortante	VG-306/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-67.5Ton)
0.04	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 3 (-107.5Ton)
0.04	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 6 (-112.1Ton)
0.04	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 2 (-107.6Ton)
0.04	Cortante	VG-307/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 4 (-77.1Ton)
0.04	Cortante	VG-311/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 6 (-112.1Ton)
0.04	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 6 (-66.9Ton)
0.04	Cortante	VG-305/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 5 (-93.5Ton)
0.04	Cortante	VG-312/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 2 (-112.2Ton)
0.04	Cortante	VG-302/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-77.6Ton)
0.03	Cortante	VG-313/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 6 (-112.2Ton)
0.03	Cortante	VG-307/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 6 (-112.2Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-112.2Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-112.2Ton)
0.03	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-112.2Ton)
0.03	Cortante	VG-306/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 5 (-54.2Ton)
0.03	Cortante	VG-306/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-67.6Ton)
0.03	Cortante	VG-312/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 6 (-112.3Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 4 (-112.3Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 7 (-112.3Ton)
0.03	Cortante	VG-310/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-112.3Ton)
0.03	Cortante	VG-306/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-64.3Ton)
0.03	Cortante	VG-304/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-49.7Ton)
0.03	Cortante	VG-310/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-112.4Ton)
0.03	Cortante	VG-311/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 7 (-112.4Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 5 (-72.2Ton)
0.03	Cortante	VG-302/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-105.2Ton)
0.03	Cortante	VG-313/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 6 (-72.3Ton)
0.03	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-112.7Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-112.4Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-112.4Ton)
0.03	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 5 (-67.7Ton)
0.03	Cortante	VG-305/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-93.8Ton)
0.03	Cortante	VG-307/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 7 (-112.5Ton)
0.03	Cortante	VG-313/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-112.5Ton)
0.03	Cortante	VG-306/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-67.7Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 8 (-112.5Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 8 (-112.5Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-54.4Ton)
0.03	Cortante	VG-306/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-67.8Ton)
0.03	Cortante	VG-311/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 8 (-112.6Ton)
0.03	Cortante	VG-312/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-112.6Ton)
0.03	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 0 (-77.9Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 2 (-112.6Ton)
0.03	Cortante	VG-310/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 8 (-112.6Ton)
0.03	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-77.9Ton)
0.03	Cortante	VG-301/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-94.3Ton)
0.03	Cortante	VG-310/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-112.6Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-84.0Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 9 (-112.6Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-112.6Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 4 (-72.4Ton)
0.03	Cortante	VG-307/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 8 (-112.7Ton)
0.03	Cortante	VG-311/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 9 (-112.7Ton)
0.03	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 7 (-108.1Ton)
0.03	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 4 (-67.2Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 1 (-112.7Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 3 (-84.1Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 10 (-112.7Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 10 (-112.7Ton)
0.03	Cortante	VG-305/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-94.1Ton)
0.03	Cortante	VG-310(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-112.7Ton)
0.03	Cortante	VG-306/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 1 (-67.9Ton)
0.03	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 2 (-112.8Ton)
0.03	Cortante	VG-302/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-108.5Ton)
0.03	Cortante	VG-313/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-112.8Ton)
0.03	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 5 (-108.2Ton)
0.03	Cortante	VG-311/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 5 (-108.2Ton)
0.03	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 6 (-67.9Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-112.8Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 9 (-112.8Ton)
0.03	Cortante	VG-310(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 9 (-112.8Ton)
0.03	Cortante	VG-307/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-112.8Ton)
0.03	Cortante	VG-310/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 2 (-112.9Ton)
0.03	Cortante	VG-307/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-112.9Ton)
0.03	Cortante	VG-305/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 2 (-94.2Ton)
0.03	Cortante	VG-310(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 10 (-113.0Ton)
0.03	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-82.2Ton)
0.03	Cortante	VG-301/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 8 (-84.6Ton)
0.03	Cortante	VG-313/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 1 (-113.0Ton)
0.03	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 1 (-113.1Ton)
0.03	Cortante	VG-305/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 1 (-94.4Ton)
0.03	Cortante	VG-302/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-105.9Ton)
0.03	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 4 (-72.8Ton)
0.03	Cortante	VG-305/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 0 (-84.5Ton)
0.03	Cortante	VG-315/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 5 (-77.8Ton)

INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.62	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 10 (-6.7cm2)
0.76	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 9 (-6.7cm2)
0.71	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 8 (-7.7cm2)
0.69	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 10 (-5.1cm2)
0.69	Momento Negativo	VG-302/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 2 (-15.1cm2)
0.66	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-8.2cm2)
0.65	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 7 (-6.8cm2)
0.65	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 10 (-21.6cm2)
0.64	Momento Negativo	VG-302/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-10.1cm2)
0.64	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 0 (-4.4cm2)
0.64	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-13.2cm2)
0.64	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-4.6cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 0 (-4.5cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-302/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-16.8cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-5.6cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-22.3cm2)
0.63	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-22.4cm2)
0.62	Momento Negativo	VG-313(1)/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-8.7cm2)
0.62	Momento Negativo	VG-301/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-10.6cm2)
0.61	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-5.7cm2)
0.61	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-23.1cm2)
0.61	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-4.6cm2)
0.60	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-4.7cm2)
0.60	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-10.4cm2)
0.60	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-10.5cm2)
0.60	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 10 (-4.8cm2)
0.59	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 5 (-25.4cm2)
0.59	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-4.1cm2)
0.59	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 10 (-11.3cm2)
0.58	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-5.6cm2)
0.57	Momento Negativo	VG-310/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-6.2cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-19.0cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-13.9cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-301/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-11.9cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 10 (-6.8cm2)
0.56	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 10 (-9.8cm2)
0.55	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 1 (-4.4cm2)
0.55	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-6.4cm2)
0.55	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 10 (-11.3cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-11.4cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-306/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 10 (-11.4cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 10 (-10.8cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-313/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-6.5cm2)
0.54	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-6.5cm2)
0.51	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.51	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-10.5cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 4 (-5.6cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 5 (-6.6cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 8 (-8.2cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 0 (-6.5cm2)
0.50	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-301/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-22.9cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 0 (-7.1cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-315/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 5 (-6.6cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 4 (-6.6cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 5 (-6.6cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-11.3cm2)
0.49	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 0 (-6.5cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 0 (-11.9cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-302/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 5 (-6.6cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-314/PISO 3 N+7.35 Vano 3 Sec. 6 (-6.6cm2)
0.48	Momento Negativo	VG-308/PISO 3 N+7.35 Vano 5 Sec. 2 (-4.9cm2)
0.47	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 9 (-6.6cm2)
0.47	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 7 Sec. 0 (-13.1cm2)
0.47	Momento Negativo	VG-313(1)/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 0 (-5.7cm2)
0.47	Momento Negativo	VG-311/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 9 (-11.4cm2)
0.46	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 7 (-12.9cm2)
0.46	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 6 Sec. 10 (-11.3cm2)
0.46	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 1 (-5.7cm2)
0.45	Momento Negativo	VG-305/PISO 3 N+7.35 Vano 4 Sec. 9 (-6.5cm2)
0.45	Momento Negativo	VG-304/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-11.1cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-303/PISO 3 N+7.35 Vano 7 Sec. 0 (-14.0cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-312/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 10 (-6.5cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-307/PISO 3 N+7.35 Vano 1 Sec. 2 (-6.4cm2)
0.44	Momento Negativo	VG-306/PISO 3 N+7.35 Vano 2 Sec. 10 (-16.6cm2)

0.03	Cortante	VG-313/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 8 (-113.3Ton)
0.03	Cortante	VG-311(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-113.3Ton)
0.03	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 7 (-108.7Ton)
0.03	Cortante	VG-310(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-72.7Ton)
0.02	Cortante	VG-310(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 2 (-113.4Ton)
0.02	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-78.4Ton)
0.02	Cortante	VG-301/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-84.9Ton)
0.02	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-108.9Ton)
0.02	Cortante	VG-314/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 5 (-73.0Ton)
0.02	Cortante	VG-307/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 5 (-73.0Ton)
0.02	Cortante	VG-302/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 9 (-106.3Ton)
0.02	Cortante	VG-310(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 8 (-113.6Ton)
0.02	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 4 (-68.4Ton)
0.02	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 5	Sec. 9 (-109.0Ton)
0.02	Cortante	VG-310(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-113.7Ton)
0.02	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 6 (-78.7Ton)
0.02	Cortante	VG-301/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 6 (-85.2Ton)
0.02	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 9 (-108.9Ton)
0.02	Cortante	VG-310(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 7 (-114.0Ton)
0.02	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 5 (-68.0Ton)
0.02	Cortante	VG-302/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 5 (-106.7Ton)
0.02	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 3 (-68.1Ton)
0.02	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 5 (-79.0Ton)
0.02	Cortante	VG-301/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 5 (-85.5Ton)
0.02	Cortante	VG-310(1)/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 6 (-114.2Ton)
0.02	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 5 (-69.9Ton)
0.02	Cortante	VG-302/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-107.1Ton)
0.01	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-79.3Ton)
0.01	Cortante	VG-301/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 4 (-86.3Ton)
0.01	Cortante	VG-302/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-107.9Ton)
0.01	Cortante	VG-307/PISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 5 (-74.0Ton)
0.01	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 2	Sec. 3 (-86.1Ton)
0.01	Cortante	VG-301/PISO 3 N+7.35	Vano 1	Sec. 3 (-86.1Ton)
0.01	Cortante	VG-303/PISO 3 N+7.35	Vano 4	Sec. 2 (-79.6Ton)
0.01	Cortante	VG-308/PISO 3 N+7.35	Vano 3	Sec. 6 (-89.










INDICE	ITEM	ELEMENTO
0.55	Flexo-Compresión	Q-12 Vano 4 Abajo
0.53	Flexo-Compresión	T-18 Vano 4 Abajo
0.51	Flexo-Compresión	U-12 Vano 4 Arriba
0.47	Flexo-Compresión	U-10' Vano 4 Arriba
0.46	Flexo-Compresión	Q-10' Vano 4 Abajo
0.44	Flexo-Compresión	Q-12 Vano 4 Arriba
0.43	Flexo-Compresión	U-10' Vano 4 Abajo
0.41	Flexo-Compresión	T-18 Vano 4 Arriba
0.39	Flexo-Compresión	Q-10' Vano 4 Arriba
0.38	Flexo-Compresión	U-12 Vano 4 Abajo
0.26	Flexo-Compresión	R-15 Vano 4 Abajo
0.25	Flexo-Compresión	R-18 Vano 4 Abajo
0.22	Flexo-Compresión	P-15 Vano 4 Abajo
0.20	Flexo-Compresión	R-15 Vano 4 Arriba
0.20	Flexo-Compresión	P-15 Vano 4 Arriba
0.18	Flexo-Compresión	R-18 Vano 4 Arriba
0.11	Flexo-Compresión	P-18 Vano 4 Abajo
0.10	Flexo-Compresión	T-15 Vano 4 Abajo
0.08	Flexo-Compresión	P-18 Vano 4 Arriba
0.08	Flexo-Compresión	T-15 Vano 4 Arriba

<b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></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>
----------------------------------	---	--

## 11.12.5 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 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 - SENA ESTRUCTURA # 5.2**

VERIFICACION DE CAPACIDAD - ESTRUCTURA 5.2	
CAPACIDAD DE SOPORTE SIN FACTOR DE SEGURIDAD=	19.00 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV maxima	3.00
CAPACIDAD DE SOPORTE CM + CV	6.33 ton/m2
FACTOR DE SEGURIDAD CM + CV normal + E	1.50
CAPACIDAD POR CM + Cvnormal + E	12.67 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 (ESTRUCT. # 5.2)						verificacion capacidad con cargas de servicio			verificacion capacidad cargas de servicio mas sismo		
						capacidad (ton/m2)		6.33	capacidad (ton/m2)		12.67
UBICACION (EJE)	CM (Ton)	CV (Ton)	CM+CV (Ton)	CM+CV+E (Ton)	AREA ZAPATA	capacidad (ton)	(CM+CV) CAPACIDAD	observacion	capacidad (ton)	(CM+CV+E) CAPACIDAD	observacion
Q-10'	37.069	10.990	48.06	92.4866	COMPARTE LA LOSA DE CIMENTACION DE LA ESTRUCTURA 5.1 DEL HOTEL						
U-10'	64.485	13.442	77.93	99.1286							
X-10'	37.644	9.491	47.13	84.4194							
Q-12	141.303	21.553	162.86	73.1723							
U-12											
X-12	55.284	7.105	62.39	75.9952	7.26	45.98	1.36	no cumple	91.96	0.83	cumple
P-15	17.279	15.711	32.99	54.2352	6.50	41.17	1.32	no cumple	82.33	0.66	cumple
P-18											
R-15	57.646	25.397	83.04	465.6964	24.84	157.32	2.96	no cumple	314.64	1.48	no cumple
R-18											
T-15	88.717	5.599	94.32	521.2055	14.50	91.83	5.68	no cumple	183.67	2.84	no cumple
T-18											
W-15	85.641	22.273	107.91	132.48	12.50	79.17	1.67	no cumple	158.33	0.84	cumple
W-18											
Y-15	33.364	6.455	39.82	70.0468	7.26	45.98	0.87	cumple	91.96	0.76	cumple
Y-18	36.803	9.527	46.33	97.9875	11.56	73.21	0.63	cumple	146.43	0.67	cumple
R-21	56.718	6.980	63.70	96.5074	11.10	70.30	0.91	cumple	140.60	0.69	cumple
T-21	84.562	7.259	91.82	122.0735	4.00	25.33	3.62	no cumple	50.67	2.41	no cumple
Y-21	62.676	16.289	78.96	92.6496	14.40	91.20	0.87	cumple	182.40	0.51	cumple
R-24	55.052	-0.085	54.97	284.3236	11.56	73.21	0.75	cumple	146.43	1.94	no cumple
T-24	80.547	11.331	91.88	110.2588	4.00	25.33	3.63	no cumple	50.67	2.18	no cumple
Y-24	59.693	15.343	75.04	91.9388	14.40	91.20	0.82	cumple	182.40	0.50	cumple
R-27	49.579	0.243	49.82	217.1947	11.10	70.30	0.71	cumple	140.60	1.54	no cumple
T-27	55.800	3.553	59.35	245.8988	11.56	73.21	0.81	cumple	146.43	1.68	no cumple
W-27	64.530	5.846	70.38	189.8105	11.56	73.21	0.96	cumple	146.43	1.30	no cumple
Y-27	54.865	7.694	62.56	617.4014	14.40	91.20	0.69	cumple	182.40	3.38	no cumple

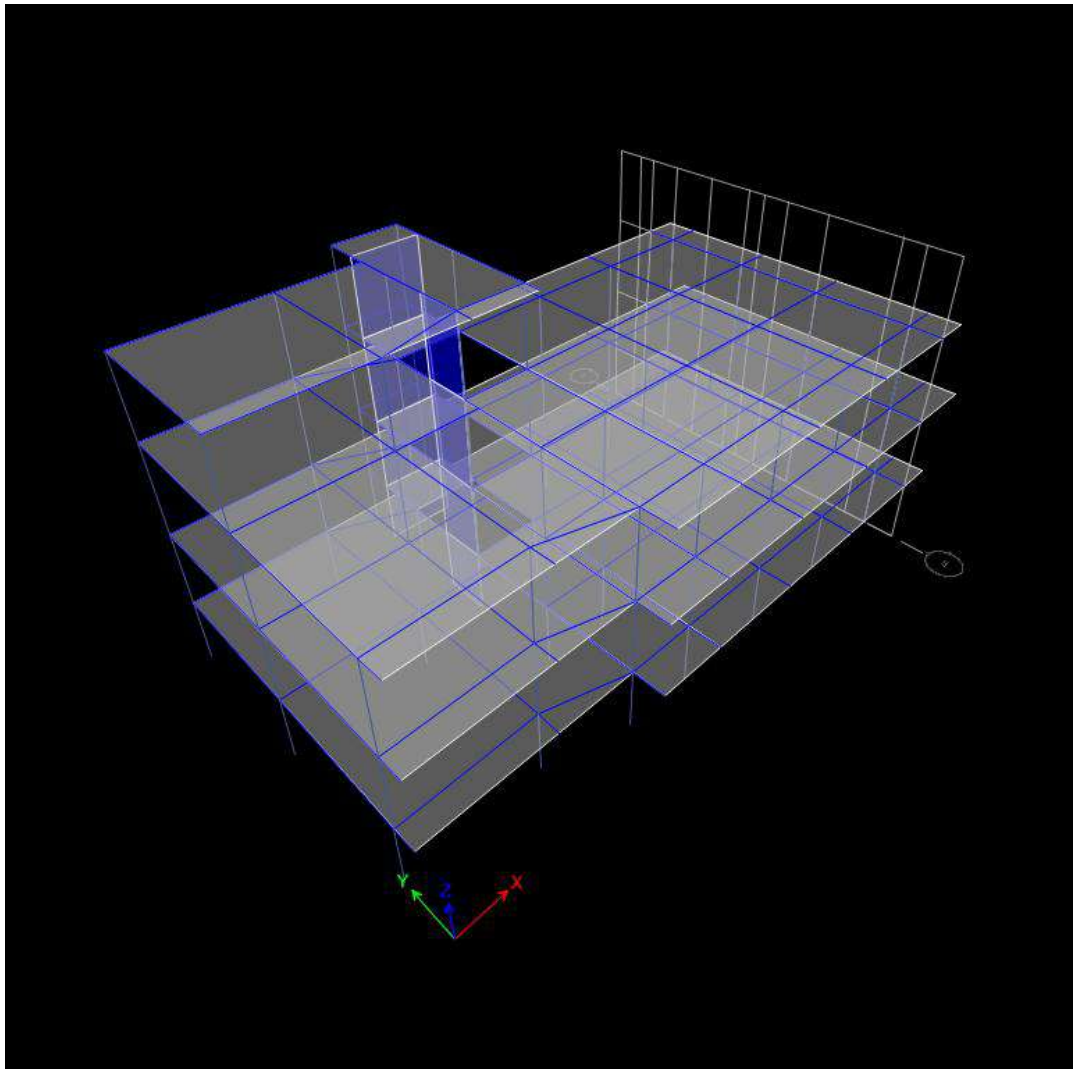




<p><b>REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL</b></p>	 <p><b>Técnicas Colombianas de Ingeniería S.A.S.</b></p>	<p align="center"><b>Contrato No. 937 de 2015</b></p> <p>Contratar los estudios de vulnerabilidad sísmica y los diseños de reforzamiento estructural de los elementos estructurales y no estructurales, con 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>
---	---	---

## 11.12.6 REPORTES ETABS





# **COMPLEJO PALOQUEMAO REFORZAMIENTO ESTRUCTURA 5.2**

Model File: ESTRUCTURA 5.2 BN, Revision 0  
11/03/2016

# Table of Contents

---

1. Structure Data	4
1.1 Story Data	4
1.2 Mass	4
1.3 Groups	5
2. Properties	6
2.1 Materials	6
2.2 Frame Sections	6
2.3 Shell Sections	6
2.4 Reinforcement Sizes	7
3. Assignments	8
3.1 Frame Assignments	8
3.2 Shell Assignments	14
4. Loads	16
4.1 Load Patterns	16
4.2 Applied Loads	16
4.2.1 Area Loads	16
4.3 Load Combinations	16
5. Analysis Results	19
5.1 Modal Results	19

# List of Tables

---

Table 1.1 Program Control	4
Table 1.2 Story Data	4
Table 1.3 Mass Source	4
Table 1.4 Centers of Mass and Rigidity	4
Table 1.5 Mass Summary by Diaphragm	5
Table 1.6 Mass Summary by Story	5
Table 1.7 Group Definitions	5
Table 2.1 Material Properties - Summary	6
Table 2.2 Frame Sections - Summary	6
Table 2.3 Shell Sections - Summary	6
Table 2.4 Reinforcing Bar Sizes	7
Table 3.1 Frame Assignments - Summary	8
Table 3.2 Shell Assignments - Summary	14
Table 4.1 Load Patterns	16
Table 4.2 Shell Loads - Uniform	16
Table 4.3 Load Combinations	17
Table 5.1 Modal Periods and Frequencies	19
Table 5.2 Modal Load Participation Ratios	19

## 1 Structure Data

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

**Table 1.1 - Program Control**

Program Name	Version	Level	License Number	Current Units	Steel Frame Code	Concrete Frame Code	Composite Beam Code	Composite Column Code	Shear Wall Code	Steel Connection Code
ETABS 2015	15.2.0	Ultimate	*15JFTYE9 Q5NWUPM	Varies	AISC 360-10	ACI 318-14	AISC 360-10	AISC 360-10	ACI 318-14	AISC 360-10

### 1.1 Story Data

**Table 1.2 - Story Data**

Name	Height mm	Elevation mm	Master Story	Similar To	Splice Story
CUBIERTA N+10.83	3450	13700	Yes	None	No
PISO 3 N+7.35	3950	10250	No	None	No
PISO 2 N+3.40	3400	6300	No	None	No
PISO 1 N+0.00	2900	2900	No	None	No
SOTANO N+2.90	0	0	No	None	No

### 1.2 Mass

**Table 1.3 - 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 1.4 - Centers of Mass and Rigidity**

Story	Diaphragm m	Mass X tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Y tonf-s <sup>2</sup> /m	XCM m	YCM m	Cumulative X tonf-s <sup>2</sup> /m	Cumulative Y tonf-s <sup>2</sup> /m	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
PISO 1 N+0.00	D1	32.14	32.14	12.3317	7.9443	32.14	32.14	12.3317	7.9443		
PISO 2 N+3.40	D2	34.05	34.05	13.4785	7.7057	34.05	34.05	13.4785	7.7057		
PISO 3 N+7.35	D3	31.24	31.24	12.5646	7.8284	31.24	31.24	12.5646	7.8284		
CUBIERTA N+10.83	D4	6.19	6.19	6.4197	12.258	6.19	6.19	6.4197	12.258		

**Table 1.5 - Mass Summary by Diaphragm**

Story	Diaphragm m	Mass X tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Y tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Moment of Inertia tonf-m-s <sup>2</sup>	X Mass Center m	Y Mass Center m
CUBIERTA N+10.83	D4	6.19	6.19	164.4772	6.4197	12.258
PISO 3 N+7.35	D3	31.24	31.24	3017.5128	12.5646	7.8284
PISO 2 N+3.40	D2	34.05	34.05	3495.0029	13.4785	7.7057
PISO 1	D1	32.14	32.14	2947.9384	12.3317	7.9443



Story	Diaphragm	Mass X tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Y tonf-s <sup>2</sup> /m	Mass Moment of Inertia tonf-m-s <sup>2</sup>	X Mass Center m	Y Mass Center m
N+0.00						

**Table 1.6 - Mass Summary by Story**

Story	UX tonf-s <sup>2</sup> /m	UY tonf-s <sup>2</sup> /m	UZ tonf-s <sup>2</sup> /m
CUBIERTA N+10.83	7.21	7.21	0
PISO 3 N+7.35	43.24	43.24	0
PISO 2 N+3.40	46.74	46.74	0
PISO 1 N+0.00	40.27	40.27	0
SOTANO N+2.90	2.23	2.23	0

**1.3 Groups**

**Table 1.7 - Group Definitions**

Name	Color
All	Yellow

## 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 tonf/m <sup>2</sup>	$\nu$	Unit Weight tonf/m <sup>3</sup>	Design Strengths
A615Gr60	Rebar	20389019.16	0.3	7.849	Fy=42184.18 tonf/m <sup>2</sup> , Fu=63276.27 tonf/m <sup>2</sup>
CON280	Concrete	2526713.28	0.2	2.4028	Fc=2812.28 tonf/m <sup>2</sup>
CONC325	Concrete	2722191.21	0.2	2.4028	Fc=2812.28 tonf/m <sup>2</sup>

### 2.2 Frame Sections

**Table 2.2 - Frame Sections - Summary**

Name	Material	Shape
COL25X1.20	CONC325	Concrete Rectangular
COL25X25	CONC325	Concrete Rectangular
COL25X30	CONC325	Concrete Rectangular
COL25X35	CONC325	Concrete Rectangular
COL25X50 REF	CONC325	SD Section
COL30X30	CONC325	Concrete Rectangular
COL35X35	CONC325	Concrete Rectangular
COL40X40 REF1	CONC325	SD Section
COL45X45 REF	CONC325	SD Section
COL45X45 REF2	CONC325	SD Section
COL50X35 REF	CONC325	SD Section
COL50X50 REF	CONC325	SD Section
VG20X50	CONC325	Concrete Rectangular
VG25X40	CONC325	Concrete Rectangular
VG25X50	CONC325	Concrete Rectangular
VG30X50	CONC325	Concrete Rectangular
VG35X50	CONC325	Concrete Rectangular
VG40X50R EF	CONC325	Concrete Tee
VG40X50R EF2	CON280	Concrete Rectangular
VG40X60R EF	CON280	Concrete Rectangular
VG45X40R	CONC325	Concrete

Name	Material	Shape
EF		Tee
VG45X50R	CONC325	Concrete
EF		Tee
VG50X50R	CONC325	Concrete
EF		Tee
VG50X60R	CON280	Concrete
EF		Rectangular

## 2.3 Shell Sections

**Table 2.3 - Shell Sections - Summary**

Name	Design Type	Element Type	Material	Total Thickness mm
PL5	Slab	Membrane	CONC325	50
PL5 S	Slab	Membrane	CONC325	50
WALL30	Wall	Shell-Thin	CON280	304.8

## 2.4 Reinforcement Sizes

**Table 2.4 - Reinforcing Bar Sizes**

Name	Diameter mm	Area mm <sup>2</sup>
#4	12.7	129
#9	28.7	645

### 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	Min Number Stations
CUBIERTA N+10.83	C1	181	Column	3450	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
CUBIERTA N+10.83	C2	182	Column	3450	COL40X40 REF1	COL40X40 REF1	90	11
CUBIERTA N+10.83	C3	190	Column	3450	COL40X40 REF1	COL40X40 REF1		11
CUBIERTA N+10.83	C4	191	Column	3450	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
CUBIERTA N+10.83	C20	183	Column	3450	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
CUBIERTA N+10.83	C21	184	Column	3450	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
CUBIERTA N+10.83	C22	186	Column	3450	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
CUBIERTA N+10.83	C23	187	Column	3450	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
CUBIERTA N+10.83	C24	188	Column	3450	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
CUBIERTA N+10.83	C25	189	Column	3450	COL25X25	COL25X25		11
PISO 3 N+7.35	C1	79	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 3 N+7.35	C2	20	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 3 N+7.35	C3	103	Column	3950	COL40X40 REF1	COL40X40 REF1		11
PISO 3 N+7.35	C4	123	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 3 N+7.35	C5	100	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	270	11
PISO 3 N+7.35	C6	101	Column	3950	COL25X25	COL25X25		11
PISO 3 N+7.35	C7	102	Column	3950	COL45X45 REF	COL45X45 REF		11
PISO 3 N+7.35	C8	124	Column	3950	COL30X30	COL30X30		11
PISO 3 N+7.35	C9	125	Column	3950	COL50X50 REF	COL50X50 REF	90	11
PISO 3 N+7.35	C10	126	Column	3950	COL50X50 REF	COL50X50 REF	90	11
PISO 3 N+7.35	C11	127	Column	3950	COL30X30	COL30X30		11
PISO 3 N+7.35	C12	128	Column	3950	COL30X30	COL30X30		11
PISO 3 N+7.35	C13	129	Column	3950	COL30X30	COL30X30		11
PISO 3 N+7.35	C14	130	Column	3950	COL30X30	COL30X30		11
PISO 3 N+7.35	C15	131	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 3 N+7.35	C16	132	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 3 N+7.35	C18	108	Column	3950	COL50X35 REF	COL50X35 REF		11
PISO 3 N+7.35	C19	165	Column	3950	COL50X35 REF	COL50X35 REF		11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Min Number Stations
PISO 3 N+7.35	C20	80	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 3 N+7.35	C21	83	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 3 N+7.35	C22	133	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 3 N+7.35	C23	134	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 3 N+7.35	C24	135	Column	3950	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 3 N+7.35	C25	136	Column	3950	COL25X30	COL25X30		11
PISO 3 N+7.35	C26	137	Column	3950	COL25X50 REF	COL25X50 REF		11
PISO 3 N+7.35	C27	138	Column	3950	COL25X50 REF	COL25X50 REF		11
PISO 2 N+3.40	C1	62	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 2 N+3.40	C2	61	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 2 N+3.40	C3	63	Column	3400	COL40X40 REF1	COL40X40 REF1		11
PISO 2 N+3.40	C4	64	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 2 N+3.40	C5	87	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	270	11
PISO 2 N+3.40	C6	85	Column	3400	COL25X30	COL25X30		11
PISO 2 N+3.40	C7	86	Column	3400	COL45X45 REF	COL45X45 REF		11
PISO 2 N+3.40	C8	65	Column	3400	COL35X35	COL35X35		11
PISO 2 N+3.40	C9	66	Column	3400	COL50X50 REF	COL50X50 REF	90	11
PISO 2 N+3.40	C10	67	Column	3400	COL50X50 REF	COL50X50 REF	90	11
PISO 2 N+3.40	C11	68	Column	3400	COL35X35	COL35X35		11
PISO 2 N+3.40	C12	69	Column	3400	COL35X35	COL35X35		11
PISO 2 N+3.40	C13	70	Column	3400	COL35X35	COL35X35		11
PISO 2 N+3.40	C14	72	Column	3400	COL35X35	COL35X35		11
PISO 2 N+3.40	C15	71	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 2 N+3.40	C16	81	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 2 N+3.40	C18	59	Column	3400	COL50X35 REF	COL50X35 REF		11
PISO 2 N+3.40	C19	113	Column	3400	COL50X35 REF	COL50X35 REF		11
PISO 2 N+3.40	C20	73	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 2 N+3.40	C21	74	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 2 N+3.40	C22	75	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 2 N+3.40	C23	76	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 2 N+3.40	C24	77	Column	3400	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 2 N+3.40	C25	78	Column	3400	COL25X35	COL25X35		11



Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Min Number Stations
PISO 2 N+3.40	C26	91	Column	3400	COL25X50 REF	COL25X50 REF		11
PISO 2 N+3.40	C27	84	Column	3400	COL25X50 REF	COL25X50 REF		11
PISO 1 N+0.00	C1	1	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 1 N+0.00	C2	2	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 1 N+0.00	C3	3	Column	2900	COL40X40 REF1	COL40X40 REF1		11
PISO 1 N+0.00	C4	9	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 1 N+0.00	C5	5	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	270	11
PISO 1 N+0.00	C6	6	Column	2900	COL30X30	COL30X30		11
PISO 1 N+0.00	C7	7	Column	2900	COL45X45 REF	COL45X45 REF		11
PISO 1 N+0.00	C8	10	Column	2900	COL35X35	COL35X35		11
PISO 1 N+0.00	C9	11	Column	2900	COL50X50 REF	COL50X50 REF	90	11
PISO 1 N+0.00	C10	12	Column	2900	COL50X50 REF	COL50X50 REF	90	11
PISO 1 N+0.00	C11	13	Column	2900	COL35X35	COL35X35		11
PISO 1 N+0.00	C12	14	Column	2900	COL35X35	COL35X35		11
PISO 1 N+0.00	C13	15	Column	2900	COL35X35	COL35X35		11
PISO 1 N+0.00	C14	16	Column	2900	COL35X35	COL35X35		11
PISO 1 N+0.00	C15	17	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 1 N+0.00	C16	18	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2	90	11
PISO 1 N+0.00	C18	21	Column	2900	COL50X35 REF	COL50X35 REF		11
PISO 1 N+0.00	C19	22	Column	2900	COL50X35 REF	COL50X35 REF		11
PISO 1 N+0.00	C20	23	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 1 N+0.00	C21	24	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 1 N+0.00	C22	25	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 1 N+0.00	C23	26	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 1 N+0.00	C24	27	Column	2900	COL45X45 REF2	COL45X45 REF2		11
PISO 1 N+0.00	C25	28	Column	2900	COL25X35	COL25X35		11
PISO 1 N+0.00	C26	29	Column	2900	COL25X1.2 0	COL25X1.2 0		11
PISO 1 N+0.00	C27	30	Column	2900	COL25X1.2 0	COL25X1.2 0		11
CUBIERTA N+10.83	B3	4	Beam	6300	VG45X40R EF	VG45X40R EF		11
CUBIERTA N+10.83	B6	8	Beam	6300	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
CUBIERTA N+10.83	B23	144	Beam	4020	VG40X50R EF2	VG40X50R EF2		11
CUBIERTA N+10.83	B24	145	Beam	3530	VG40X50R EF2	VG40X50R EF2		11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Min Number Stations
CUBIERTA N+10.83	B25	285	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
CUBIERTA N+10.83	B28	140	Beam	4020	VG40X50R EF2	VG40X50R EF2		11
CUBIERTA N+10.83	B50	284	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
CUBIERTA N+10.83	B39	139	Beam	800	VG25X40	VG25X40		11
CUBIERTA N+10.83	B44	141	Beam	1480	VG40X50R EF2	VG40X50R EF2		11
CUBIERTA N+10.83	B45	142	Beam	2050	VG40X50R EF2	VG40X50R EF2		11
CUBIERTA N+10.83	B46	143	Beam	800	VG25X40	VG25X40		11
CUBIERTA N+10.83	B29	282	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
CUBIERTA N+10.83	B54	280	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
CUBIERTA N+10.83	B73	281	Beam	3500	VG35X50	VG35X50		11
CUBIERTA N+10.83	B74	283	Beam	3590.3	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B1	148	Beam	1010	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B2	149	Beam	6510	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B3	150	Beam	6300	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B4	178	Beam	1010	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B5	179	Beam	6510	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B6	180	Beam	6300	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B7	265	Beam	1440	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B8	264	Beam	6320	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B9	263	Beam	6020	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B10	262	Beam	1480	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B11	269	Beam	1440	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B12	268	Beam	6320	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B15	160	Beam	1440	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B16	161	Beam	4320	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B17	162	Beam	4000	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B18	163	Beam	4020	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B19	164	Beam	1480	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B20	167	Beam	1440	VG25X50	VG25X50		11
PISO 3 N+7.35	B21	168	Beam	4320	VG25X50	VG25X50		11
PISO 3 N+7.35	B22	169	Beam	4000	VG25X50	VG25X50		11
PISO 3 N+7.35	B23	170	Beam	4020	VG25X50	VG25X50		11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Min Number Stations
PISO 3 N+7.35	B25	54	Beam	3000	VG25X50	VG25X50		11
PISO 3 N+7.35	B26	173	Beam	1440	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B27	175	Beam	4000	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B28	176	Beam	4020	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B30	174	Beam	4320	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B31	151	Beam	3000	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B32	152	Beam	4330	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B33	153	Beam	4340	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B34	154	Beam	4330	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B40	156	Beam	4330	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B41	157	Beam	4340	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B42	158	Beam	4330	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B50	146	Beam	3000	VG20X50	VG20X50		11
PISO 3 N+7.35	B52	155	Beam	1550	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B53	159	Beam	1550	VG30X50	VG30X50		11
PISO 3 N+7.35	B57	172	Beam	24.4	VG25X50	VG25X50		11
PISO 3 N+7.35	B44	204	Beam	1480	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B36	267	Beam	6020	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B37	266	Beam	1480	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B13	201	Beam	1480	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B14	202	Beam	730	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B47	205	Beam	730	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B48	206	Beam	1320	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B49	203	Beam	1295.6	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 3 N+7.35	B29	257	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B51	258	Beam	3500	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B54	254	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B55	255	Beam	3800.1	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B56	260	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B58	261	Beam	3642.8	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B59	270	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B60	271	Beam	4340	VG35X50	VG35X50		11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Min Number Stations
PISO 3 N+7.35	B61	272	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B62	278	Beam	1550	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B63	274	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B64	275	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B67	279	Beam	1550	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B68	256	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 3 N+7.35	B71	276	Beam	8670	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B1	88	Beam	1010	VG45X50R EF	VG45X50R EF		11
PISO 2 N+3.40	B2	89	Beam	6510	VG45X50R EF	VG45X50R EF		11
PISO 2 N+3.40	B3	90	Beam	6300	VG45X50R EF	VG45X50R EF		11
PISO 2 N+3.40	B4	92	Beam	1010	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B5	93	Beam	6510	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B6	94	Beam	6300	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B7	240	Beam	1440	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B8	239	Beam	6320	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B9	238	Beam	6020	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B10	237	Beam	1480	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B11	244	Beam	1440	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B12	243	Beam	6320	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B15	114	Beam	1440	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B16	115	Beam	4320	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B17	116	Beam	4000	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B18	117	Beam	4020	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B19	118	Beam	1480	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B20	109	Beam	1440	VG25X50	VG25X50		11
PISO 2 N+3.40	B21	110	Beam	4320	VG25X50	VG25X50		11
PISO 2 N+3.40	B22	111	Beam	4000	VG25X50	VG25X50		11
PISO 2 N+3.40	B23	112	Beam	4020	VG25X50	VG25X50		11
PISO 2 N+3.40	B25	19	Beam	3000	VG25X50	VG25X50		11
PISO 2 N+3.40	B26	104	Beam	1440	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B27	106	Beam	4000	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B28	107	Beam	4020	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Min Number Stations
PISO 2 N+3.40	B30	105	Beam	4320	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B31	95	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B32	96	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B33	97	Beam	4340	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B34	98	Beam	4330	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B35	99	Beam	3000	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B40	119	Beam	4330	VG30X50	VG30X50		11
PISO 2 N+3.40	B41	120	Beam	4340	VG30X50	VG30X50		11
PISO 2 N+3.40	B42	121	Beam	4330	VG30X50	VG30X50		11
PISO 2 N+3.40	B43	122	Beam	3000	VG30X50	VG30X50		11
PISO 2 N+3.40	B50	234	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B44	195	Beam	1480	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B36	242	Beam	6020	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B37	241	Beam	1480	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B13	198	Beam	1480	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B14	199	Beam	730	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B38	200	Beam	1320	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B47	196	Beam	730	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B48	197	Beam	1320	VG40X60R EF	VG40X60R EF		11
PISO 2 N+3.40	B29	232	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B51	233	Beam	3500	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B54	229	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B55	230	Beam	3800.1	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B56	235	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B58	236	Beam	3642.8	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B59	245	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B60	246	Beam	4340	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B61	248	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B63	250	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B64	251	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B68	231	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B70	249	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11

Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Min Number Stations
PISO 2 N+3.40	B71	252	Beam	8670	VG35X50	VG35X50		11
PISO 2 N+3.40	B72	253	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B1	31	Beam	1010	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B2	32	Beam	6510	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B3	33	Beam	6300	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B4	34	Beam	1010	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B5	35	Beam	6510	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B6	36	Beam	6300	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B7	37	Beam	1440	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B8	38	Beam	6320	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B9	39	Beam	6020	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B10	40	Beam	1480	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B11	41	Beam	1440	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B12	42	Beam	6320	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B15	45	Beam	1440	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B16	46	Beam	4320	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B17	47	Beam	4000	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B18	48	Beam	4020	VG45X50R EF	VG45X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B19	49	Beam	1480	VG45X50R EF	VG45X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B20	50	Beam	1440	VG40X50R EF	VG40X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B21	51	Beam	4320	VG40X50R EF	VG40X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B22	52	Beam	4000	VG40X50R EF	VG40X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B23	53	Beam	4020	VG40X50R EF	VG40X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B25	55	Beam	3000	VG25X50	VG25X50		11
PISO 1 N+0.00	B26	56	Beam	1440	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B27	57	Beam	4000	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B28	58	Beam	4020	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B30	60	Beam	4320	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B31	210	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B32	211	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B33	212	Beam	4340	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B34	213	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11



Story	Label	Unique Name	Design Type	Length mm	Analysis Section	Design Section	Axis Angle deg	Min Number Stations
PISO 1 N+0.00	B40	215	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B41	216	Beam	4340	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B42	217	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B50	219	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B52	214	Beam	1550	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B53	218	Beam	1550	VG45X50R EF	VG45X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B44	192	Beam	1480	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B36	43	Beam	6020	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B37	44	Beam	1480	VG50X50R EF	VG50X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B13	82	Beam	1480	VG40X50R EF	VG40X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B14	147	Beam	730	VG40X50R EF	VG40X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B38	185	Beam	1320	VG40X50R EF	VG40X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B47	193	Beam	730	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B48	194	Beam	1320	VG50X60R EF	VG50X60R EF		11
PISO 1 N+0.00	B29	166	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B51	171	Beam	3500	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B54	177	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B55	207	Beam	3800.1	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B56	208	Beam	5700	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B58	209	Beam	3642.8	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B59	220	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B60	221	Beam	4340	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B61	222	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B62	223	Beam	1550	VG45X50R EF	VG45X50R EF		11
PISO 1 N+0.00	B63	224	Beam	3000	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B64	225	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B65	226	Beam	4340	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B66	227	Beam	4330	VG35X50	VG35X50		11
PISO 1 N+0.00	B67	228	Beam	1550	VG35X50	VG35X50		11

3.2 Shell Assignments

Table 3.2 - Shell Assignments - Summary

Story	Label	Unique Name	Section	Pier
CUBIERTA N+10.83	W2	18	WALL30	P2
CUBIERTA N+10.83	W3	22	WALL30	P1
PISO 3 N+7.35	W2	17	WALL30	P2
PISO 3 N+7.35	W3	21	WALL30	P1
PISO 2 N+3.40	W2	16	WALL30	P2
PISO 2 N+3.40	W3	20	WALL30	P1
PISO 1 N+0.00	W2	15	WALL30	P2
PISO 1 N+0.00	W3	19	WALL30	P1
CUBIERTA N+10.83	F6	13	PL5	
PISO 3 N+7.35	F1	10	PL5	
PISO 3 N+7.35	F2	9	PL5 S	
PISO 3 N+7.35	F3	11	PL5	
PISO 3 N+7.35	F4	12	PL5	
PISO 2 N+3.40	F1	5	PL5	
PISO 2 N+3.40	F3	6	PL5	
PISO 2 N+3.40	F4	7	PL5	
PISO 2 N+3.40	F5	8	PL5 S	
PISO 1 N+0.00	F1	1	PL5	
PISO 1 N+0.00	F2	2	PL5	
PISO 1 N+0.00	F3	3	PL5	
PISO 1 N+0.00	F4	4	PL5	

## 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
Dead	Dead	1
Live	Live	0
SDEAD	Superimposed Dead	0

### 4.2 Applied Loads

#### 4.2.1 Area Loads

**Table 4.2 - Shell Loads - Uniform**

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load tonf/m <sup>2</sup>
CUBIERTA N+10.83	F6	13	Live	Gravity	0.2
PISO 3 N+7.35	F1	10	Live	Gravity	0.2
PISO 3 N+7.35	F2	9	Live	Gravity	0.2
PISO 3 N+7.35	F3	11	Live	Gravity	0.2
PISO 3 N+7.35	F4	12	Live	Gravity	0.2
PISO 2 N+3.40	F1	5	Live	Gravity	0.2
PISO 2 N+3.40	F3	6	Live	Gravity	0.2
PISO 2 N+3.40	F4	7	Live	Gravity	0.2
PISO 2 N+3.40	F5	8	Live	Gravity	0.2
PISO 1 N+0.00	F1	1	Live	Gravity	0.2
PISO 1 N+0.00	F2	2	Live	Gravity	0.2
PISO 1 N+0.00	F3	3	Live	Gravity	0.2
PISO 1 N+0.00	F4	4	Live	Gravity	0.2
CUBIERTA N+10.83	F6	13	SDEAD	Gravity	0.309
PISO 3 N+7.35	F1	10	SDEAD	Gravity	0.545
PISO 3 N+7.35	F2	9	SDEAD	Gravity	0.727
PISO 3 N+7.35	F3	11	SDEAD	Gravity	0.545
PISO 3 N+7.35	F4	12	SDEAD	Gravity	0.545
PISO 2 N+3.40	F1	5	SDEAD	Gravity	0.545
PISO 2 N+3.40	F3	6	SDEAD	Gravity	0.545
PISO 2 N+3.40	F4	7	SDEAD	Gravity	0.545
PISO 2 N+3.40	F5	8	SDEAD	Gravity	0.727

Story	Label	Unique Name	Load Pattern	Direction	Load tonf/m <sup>2</sup>
N+3.40					
PISO 1 N+0.00	F1	1	SDEAD	Gravity	0.545
PISO 1 N+0.00	F2	2	SDEAD	Gravity	0.545
PISO 1 N+0.00	F3	3	SDEAD	Gravity	0.545
PISO 1 N+0.00	F4	4	SDEAD	Gravity	0.545

4.3 Load Combinations

Table 4.3 - Load Combinations

Name	Load Case/Com bo	Scale Factor	Type	Auto
CM	Dead	1	Linear Add	No
CM	SDEAD	1		No
Comb1	CM	1.4	Linear Add	No
Comb2	CM	1.2	Linear Add	No
Comb2	Live	1.6		No
Comb3	CM	1.2	Linear Add	No
Comb3	Live	1.6		No
Comb4	CM	1.2	Linear Add	No
Comb4	Live	1		No
Comb5	CM	1.2	Linear Add	No
Comb5	Live	1		No
Comb6	CM	1.2	Linear Add	No
Comb6	Live	1		No
Comb6	SXDER	1		No
Comb8	CM	1.2	Linear Add	No
Comb8	Live	1		No
Comb8	SYDER	1		No
CMV10	CM	0.9	Linear Add	No
CMV10	SXDIS	0.58		No
Comb12	CM	0.9	Linear Add	No
Comb12	SYDER	1		No
CMD6	CM	1.2	Linear Add	No
CMD6	Live	1		No
CMD6	SXDIS	0.29		No
CMD8	CM	1.2	Linear Add	No
CMD8	Live	1		No
CMD8	SYDIS	0.29		No
CMD12	CM	0.9	Linear Add	No
CMD12	SYDIS	0.29		No
CMV6	CM	1.2	Linear Add	No
CMV6	Live	1		No
CMV6	SXDIS	0.58		No
CMV8	CM	1.2	Linear Add	No
CMV8	Live	1		No
CMV8	SYDIS	0.58		No
CMV12	CM	0.9	Linear Add	No
CMV12	SYDIS	0.58		No
CMC6	CM	1.2	Linear Add	No
CMC6	Live	1		No
CMC6	SXDIS	0.87		No
CMC8	CM	1.2	Linear Add	No

Name	Load Case/Combo	Scale Factor	Type	Auto
CMC8	Live	1		No
CMC8	SYDIS	0.87		No
CMD10	CM	0.9	Linear Add	No
CMD10	SXDIS	0.29		No
CMC10	CM	0.9	Linear Add	No
CMC10	SXDIS	0.87		No
CMC12	CM	0.9	Linear Add	No
CMC12	SYDIS	0.87		No
ENVDIS	Comb1	1	Envelope	No
ENVDIS	Comb1	1		No
ENVDIS	Comb2	1		No
ENVDIS	Comb3	1		No
ENVDIS	Comb4	1		No
ENVDIS	Comb5	1		No
ENVDIS	CMD6	1		No
ENVDIS	CMD8	1		No
ENVDIS	CMD10	1		No
ENVDIS	CMD12	1		No
ENVVIG	Comb1	1	Envelope	No
ENVVIG	Comb1	1		No
ENVVIG	Comb2	1		No
ENVVIG	Comb3	1		No
ENVVIG	Comb4	1		No
ENVVIG	Comb5	1		No
ENVVIG	CMV6	1		No
ENVVIG	CMV8	1		No
ENVVIG	CMV10	1		No
ENVVIG	CMV12	1		No
ENVCOL	Comb1	1	Envelope	No
ENVCOL	Comb1	1		No
ENVCOL	Comb2	1		No
ENVCOL	Comb3	1		No
ENVCOL	Comb4	1		No
ENVCOL	Comb5	1		No
ENVCOL	CMC6	1		No
ENVCOL	CMC8	1		No
ENVCOL	CMC10	1		No
ENVCOL	CMC12	1		No
DL	Dead	1	Linear Add	No
DL	SDEAD	1		No
DL	Live	1		No
Comb10	CM	0.9	Linear Add	No
Comb10	SXDER	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	Frequenc y cyc/sec	Circular Frequenc y rad/sec	Eigenvalu e rad <sup>2</sup> /sec <sup>2</sup>
Modal	1	0.575	1.739	10.9265	119.3877
Modal	2	0.392	2.548	16.0117	256.3739
Modal	3	0.33	3.033	19.0555	363.1138
Modal	4	0.208	4.801	30.1678	910.0947
Modal	5	0.146	6.864	43.1281	1860.0324
Modal	6	0.109	9.162	57.5678	3314.0491
Modal	7	0.106	9.415	59.1577	3499.6315
Modal	8	0.09	11.151	70.0641	4908.9812
Modal	9	0.055	18.046	113.389	12857.0719
Modal	10	0.045	22.17	139.301	19404.7567
Modal	11	0.042	23.809	149.5951	22378.6965
Modal	12	0.032	31.12	195.533	38233.1661

**Table 5.2 - Modal Load Participation Ratios**

Case	Item Type	Item	Static %	Dynamic %
Modal	Acceleration	UX	100	99.95
Modal	Acceleration	UY	100	100
Modal	Acceleration	UZ	0	0