

- **Sismo FHE YY (Seismic)**

Son Fuerza Sísmica en dirección. Y-Y, con una excentricidad accidental de 5% en dirección. “+X” y “-X” Respectivamente, en cada block y nivel, calculada en el análisis dinámico

En el caso de cargas muertas se consideraron, además del peso de los elementos estructurales y losas (calculado internamente por el programa **ETABS 2016.2**), el piso terminado, tabiquería liviana y los muros de mampostería de ladrillo cuya magnitud y ubicación podemos considerarlas fijas.

Las cargas que se aplicaron en las losas de los bloques se resumen en los siguientes cuadros.

Tabla 14: *Cargas aplicadas en el modelamiento Bloque 1*

BLOQUE 1	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
PROCESOS ADMINISTRATIVOS	250 kg/m ²	122 kg/m ²
JEFATURA DE DEPARTAMENTO	250 kg/m ²	632 kg/m ²
SALA COMPUTO	250 kg/m ²	632 kg/m ²
OFICINA DOCENTE	250 kg/m ²	666 kg/m ²
RAMPA Y PASILLO	400 kg/m ²	221 kg/m ²
TECHO	100 kg/m ²	350 kg/m ²

Tabla 15: *Cargas aplicadas en el modelamiento Bloque 2*

BLOQUE 2	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
SALA DE COMPUTO	250 kg/m ²	640.5 kg/m ²
OFICINA	250 kg/m ²	331.60 kg/m ²
AULA ANFITEATRO	250 kg/m ²	331.6 kg/m ²
PASILLO	400 kg/m ²	520.6 kg/m ²
BAÑO	300 kg/m ²	640.5 kg/m ²
ESCALERA	400 kg/m ²	220.6 kg/m ²



Tabla 16: Cargas aplicadas en el modelamiento Bloque 3

BLOQUE 3	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
SALA DE COMPUTO	250 kg/m ²	640.5 kg/m ²
LABORATORIO	300 kg/m ²	640.5 kg/m ²
OFICINA	250 kg/m ²	331.60 kg/m ²
AULA	250 kg/m ²	631.6 kg/m ²
TALLERES	350 kg/m ²	640.5 kg/m ²
PASILLO	400 kg/m ²	520.6 kg/m ²
BAÑO	300 kg/m ²	640.5 kg/m ²
ESCALERA	400 kg/m ²	220.6 kg/m ²

Tabla 17: Cargas aplicadas en el modelamiento Bloque 4

BLOQUE 4	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
SALA DE COMPUTO	250 kg/m ²	640.5 kg/m ²
LABORATORIO	300 kg/m ²	640.5 kg/m ²
OFICINA	250 kg/m ²	331.60 kg/m ²
AULA	250 kg/m ²	631.6 kg/m ²
AUDITORIO	400 kg/m ²	631.6 kg/m ²
PASILLO	400 kg/m ²	520.6 kg/m ²
BAÑO	300 kg/m ²	640.5 kg/m ²
ESCALERA	400 kg/m ²	220.6 kg/m ²

Tabla 18: Cargas aplicadas en el modelamiento Bloque 5

BLOQUE 5	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
SALA DE COMPUTO	250 kg/m ²	640.5 kg/m ²
PASILLO	400 kg/m ²	520.6 kg/m ²
ESCALERA	400 kg/m ²	220.6 kg/m ²

Tabla 19: Cargas aplicadas en el modelamiento Bloque 6

BLOQUE 6	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
RAMPAS	400 kg/m ²	220.5 kg/m ²

Se indican los valores de las cargas en las losas de la Sobre carga (carga viva) y la Carga permanente (carga muerta) en este caso del Bloque 2 – Segundo nivel de la “Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la universidad Andina del Cusco”

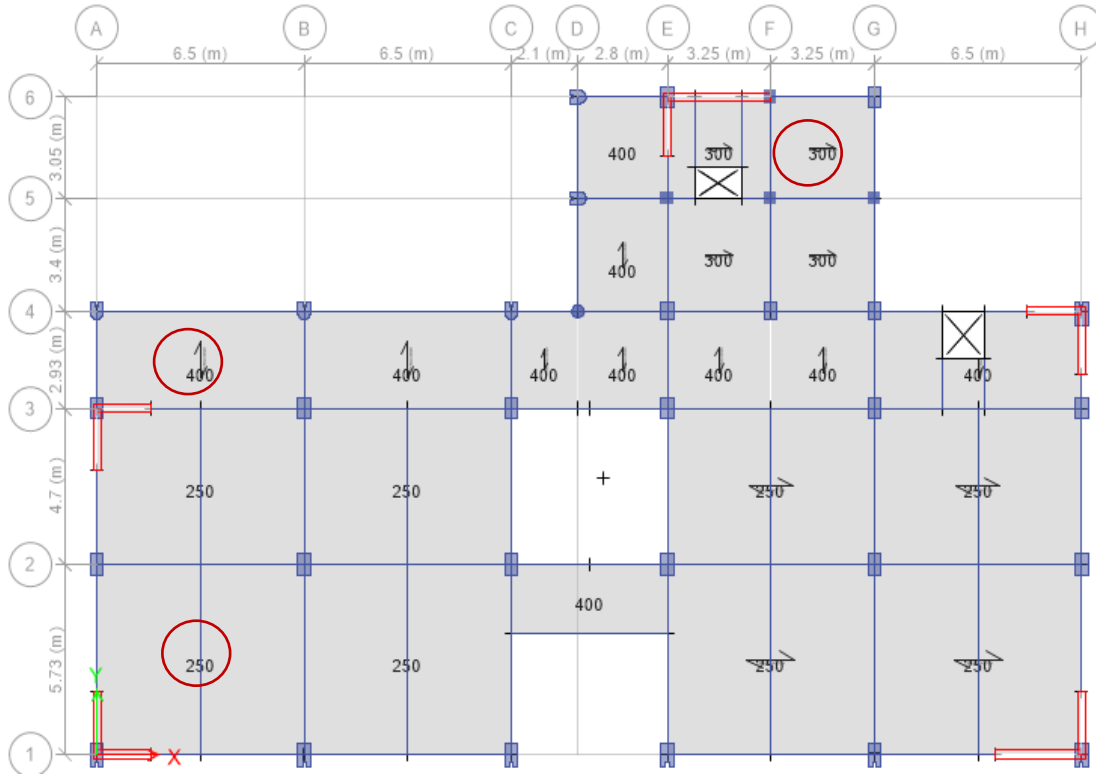


Figura 38: Sobrecarga (CARGA VIVA) aplicada a la losa del segundo nivel del bloque 2 “Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la universidad Andina del Cusco”

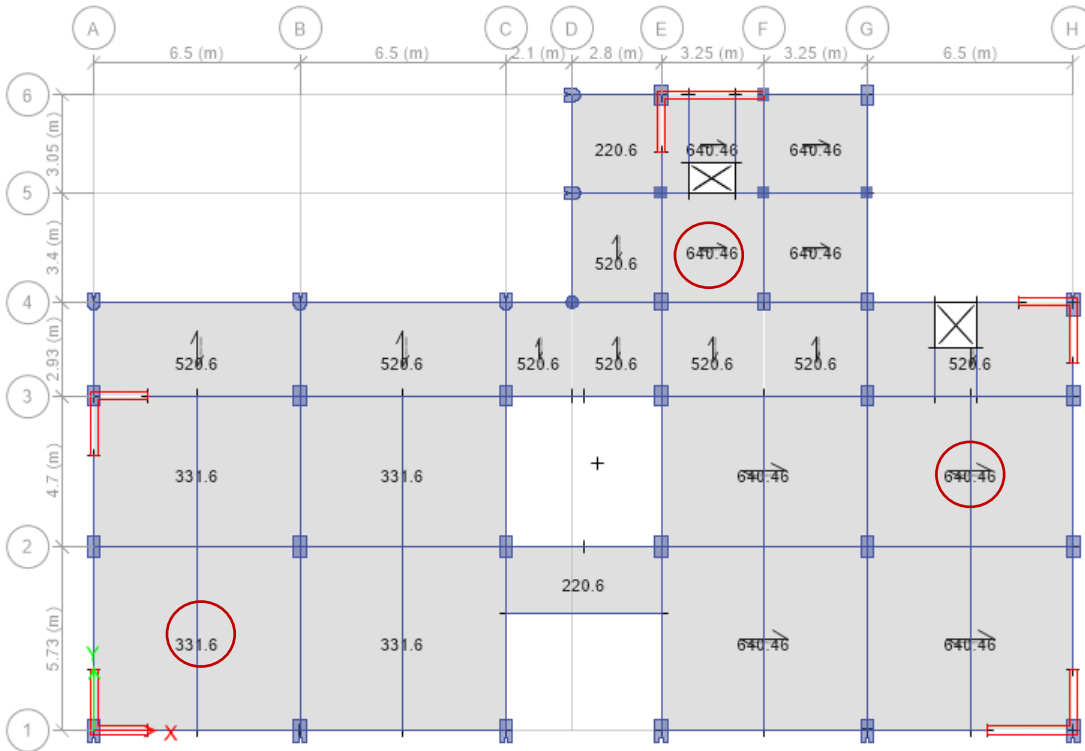


Figura 39: Carga permanente (CARGA MUERTA) aplicada a la losa del segundo nivel del bloque 2 “Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la universidad Andina del Cusco”

En el proceso de calcular las cargas muertas por ambiente en la hoja de calculo, se obvio el peso propio de los elementos estructurales porque estos se pesaban automaticamente en el programa ETABS, ya que se coloco las propiedades de cada uno de los materiales es decir se coloco el peso propio del concreto y del acero y según el tamaño de la seccion de los elementos estructurales se obtuvieron las cargas muertas, las losas aligeradas, pisos, contrapisos y tabiquerias. En ambientes como la oficina de procesos administrativos y pasillos que tenian la loza macisa, se observa una carga menor en el metrado porqu el programa metro automaticamente este tipo de losas.

3.6.5.1.2. Combinaciones de cargas aplicadas a la superestructura.

Para el diseño de los diferentes elementos de concreto armado se ha aplicado el Método de Resistencia Ultima, conocido también como Diseño a la Rotura. En este diseño se han considerado los siguientes factores de carga y factores de reducción por capacidad prescritos por la Norma Técnica de Edificación E-060 del Reglamento

Nacional de Edificaciones.

- $U = 1.4 CM + 1.7 CV$
- $U = 1.25 (CM \pm CV) \pm CS$
- $U = 0.9 CM \pm CS$

Donde:

CM = Efecto de la carga permanente

CV = Efecto de la sobre carga

CS = Efecto de la carga sísmica (análisis dinámico o análisis modal de respuesta espectral)

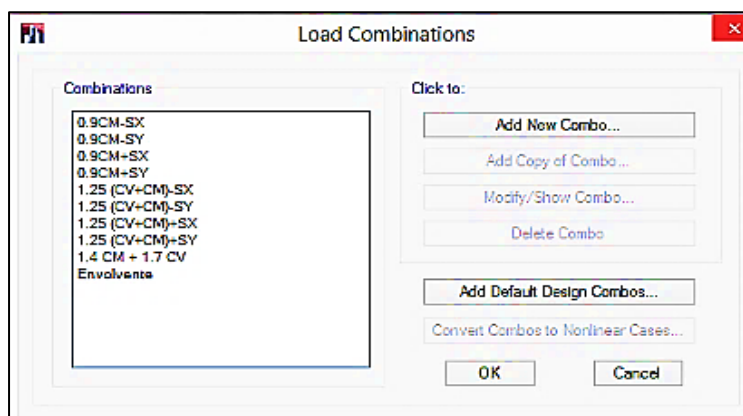


Figura 40: Combinaciones de carga para el diseño de los bloques de la "Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la universidad Andina del Cusco"

3.6.5.2. Análisis sísmico

Los Sismos producen movimientos horizontales y verticales; los movimientos horizontales son los que generan en las estructuras los efectos más significativos; cuando la interacción suelo estructura se activa, la inercia de la masa de la estructura tiende a resistir este movimiento; la filosofía de este análisis sísmico tiende a estimar la fuerza a partir de un porcentaje del peso de la estructura; este porcentaje es llamado cortante basal y la fuerza dependerá de la ductilidad o liberación de energía que se estime o se asigne a este tipo de estructura según norma Peruana; realizaremos el análisis sísmico basado análisis sísmico dinámico a partir de un análisis espectral-modal.

a. PESO EFECTIVO SÍSMICO DE LA EDIFICACIÓN (P).

Tabla 20: *Peso por piso de la edificación*

PESO (Tnf)						
#BLOQUE #PISO	1	2	3	4	5	6
5	189.7254	552.9897	196.2	211.5036	225.5319	51.6006
4	324.0243	717.8958	268.2054	249.0759	235.6362	56.898
3	301.5594	470.0952	260.946	232.1046	228.573	56.898
2	309.996	465.7788	256.2372	232.1046	227.7882	56.898
1	306.072	566.037	255.2562	234.5571	257.9049	57.1923
TOTAL	1431.38	2772.80	1236.84	1159.35	1175.43	279.49

b. ANÁLISIS MODAL DE LA ESTRUCTURA.

En el análisis dinámico se consideraron tres grados de libertad por piso, por lo tanto, para el análisis de este edificio de diez niveles, se tendrán 30 modos de vibración, de los cuales los más importantes son los 3 primeros.

BLOQUE 01:

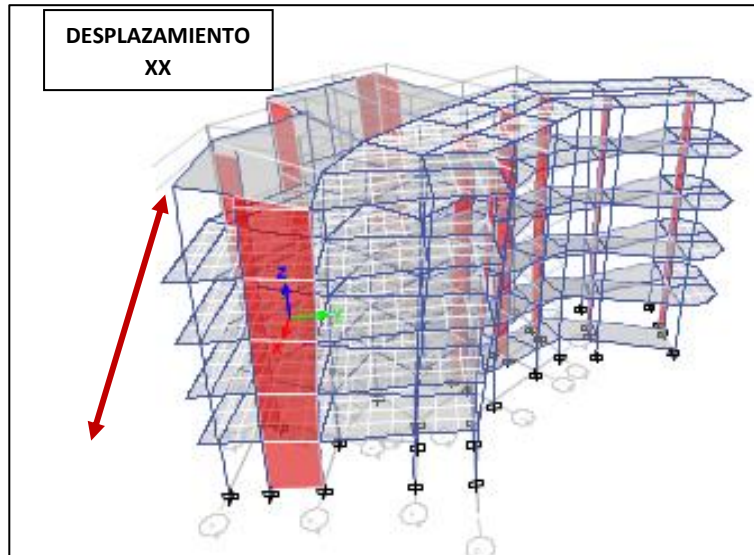


Figura 41: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.327

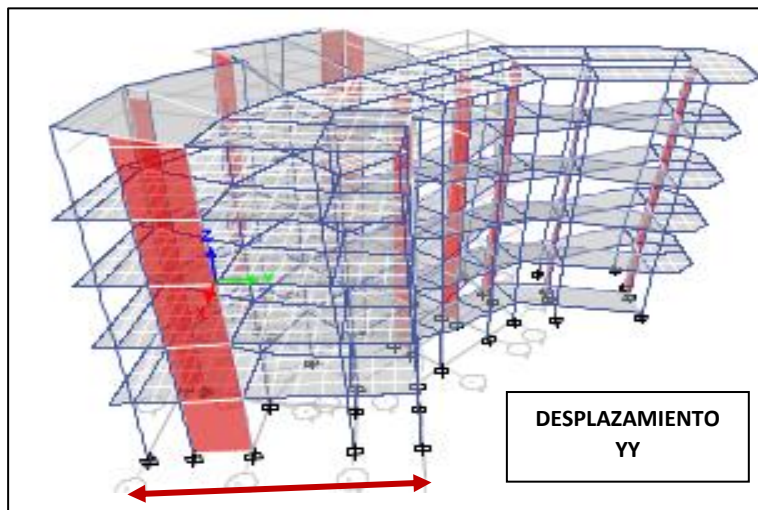


Figura 42: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.276

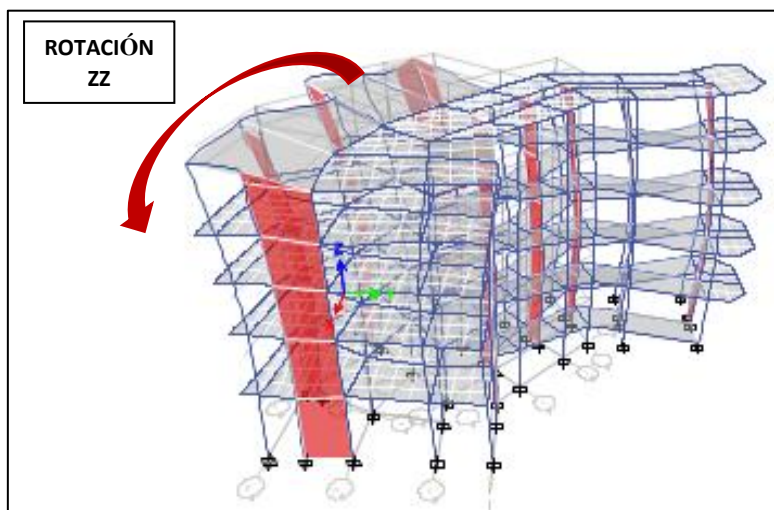


Figura 43: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.092

BLOQUE 02:

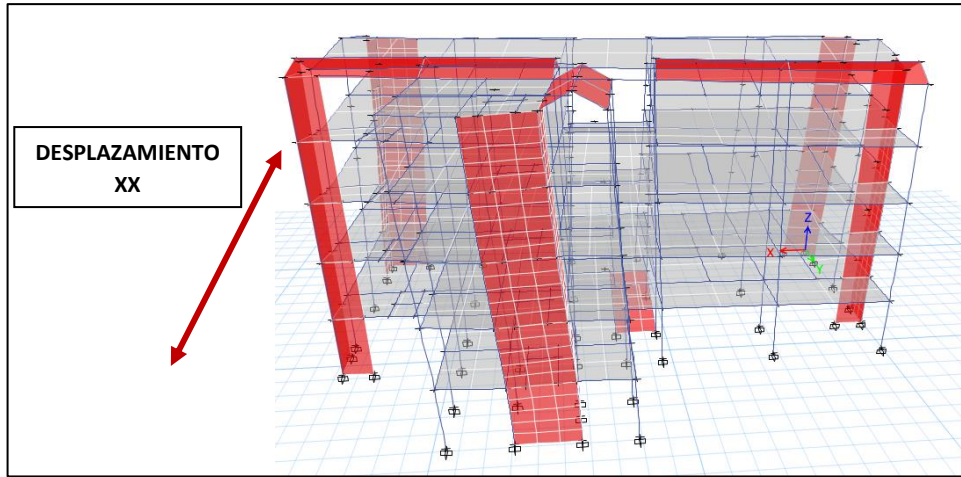


Figura 44: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.24

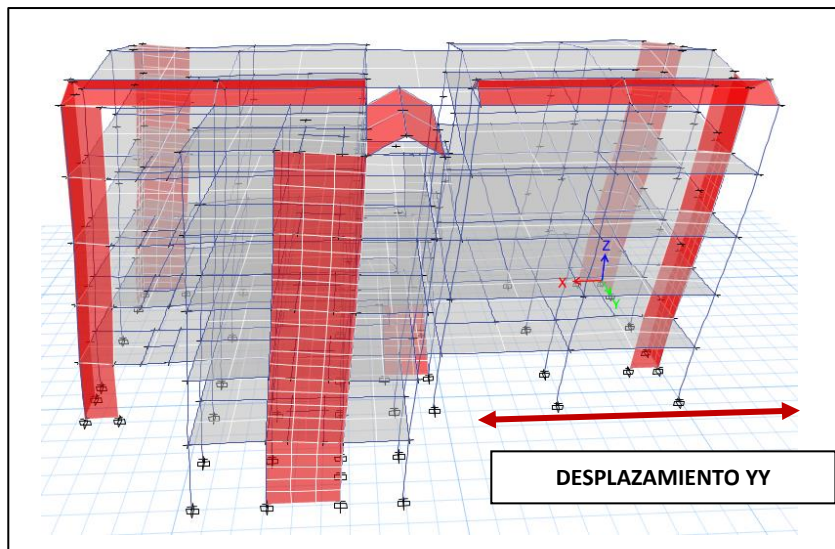


Figura 45: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.33

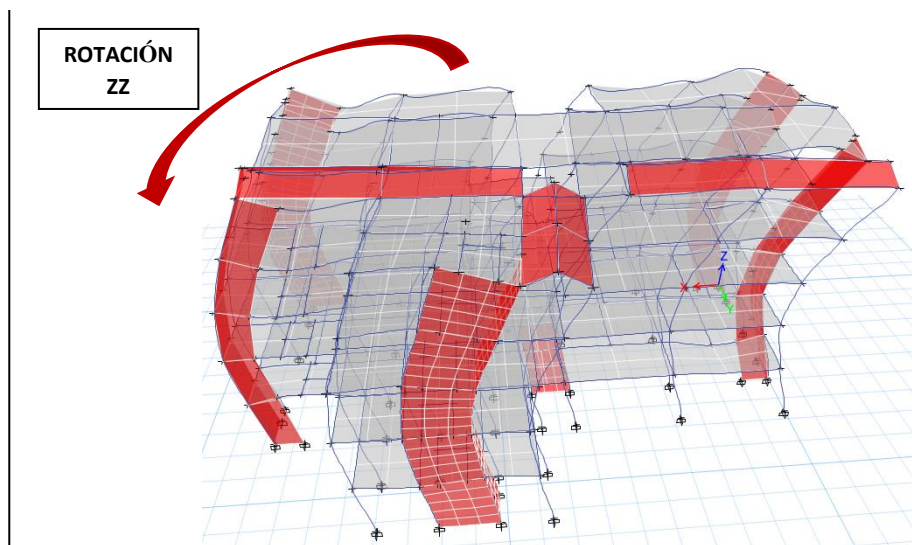


Figura 46: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.095

BLOQUE 03:

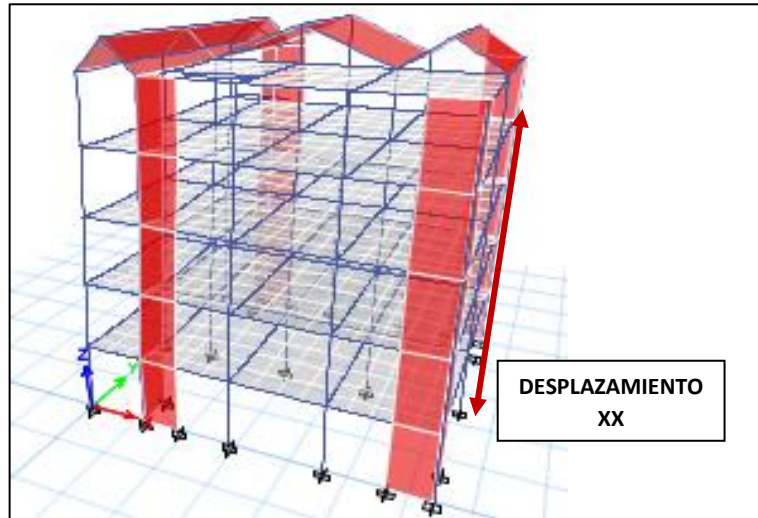


Figura 47: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO

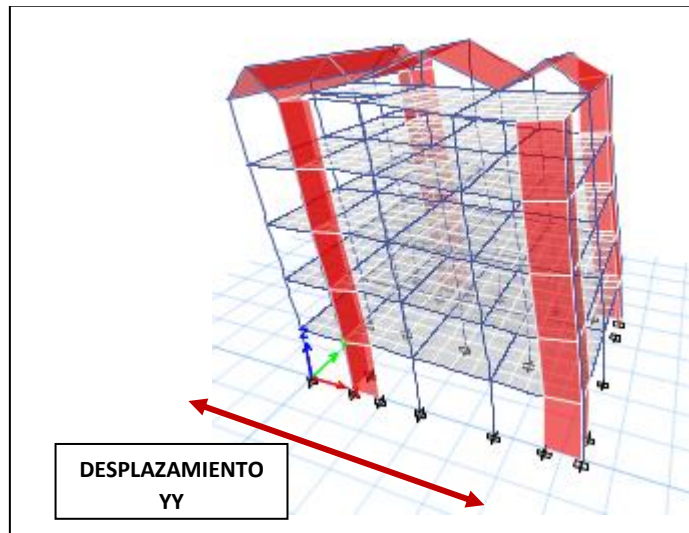


Figura 48: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.34

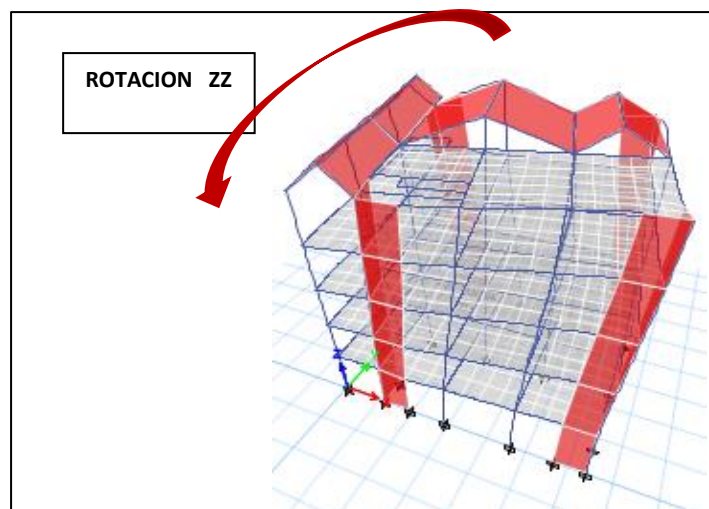


Figura 49: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.28

BLOQUE 04:

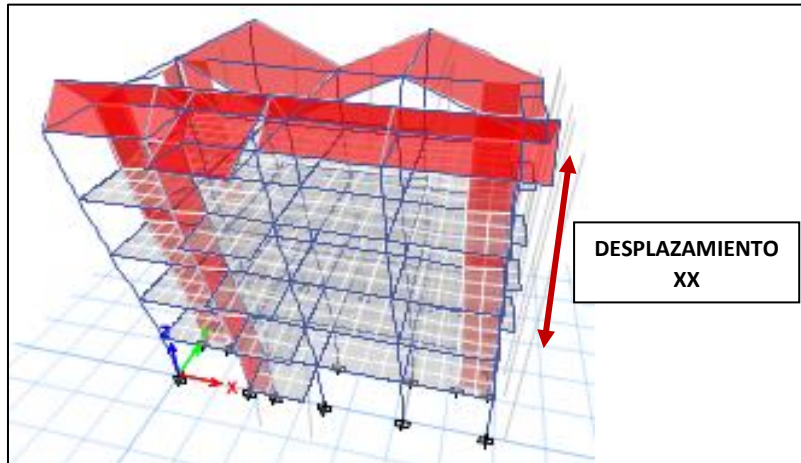


Figura 50: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.36

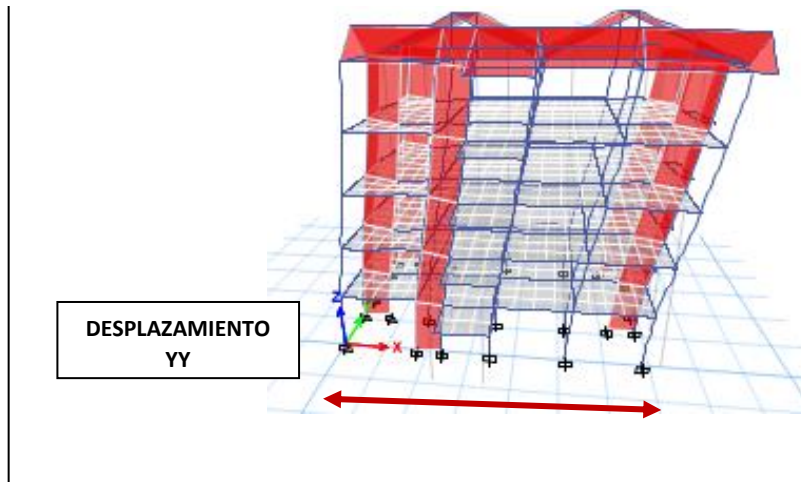


Figura 51: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.34

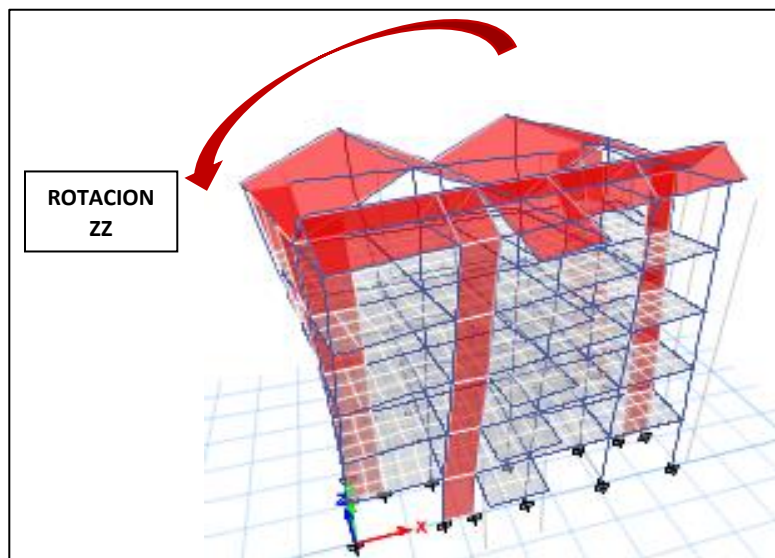


Figura 52: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.25

BLOQUE 05:

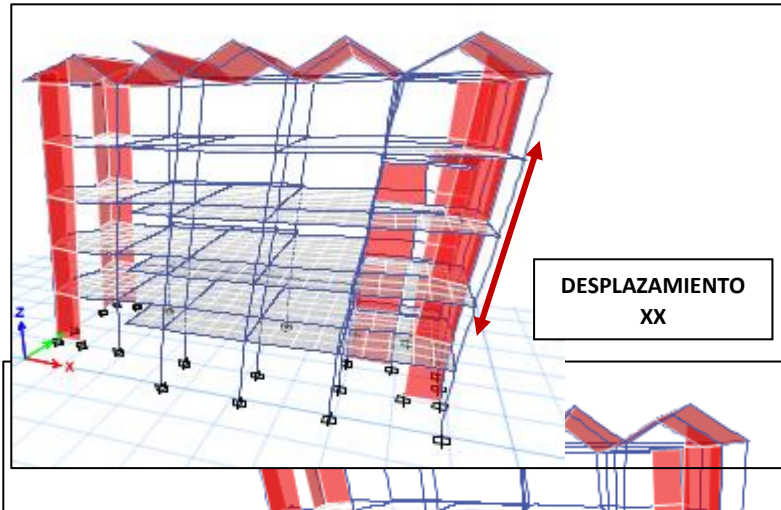


Figura 53: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.35

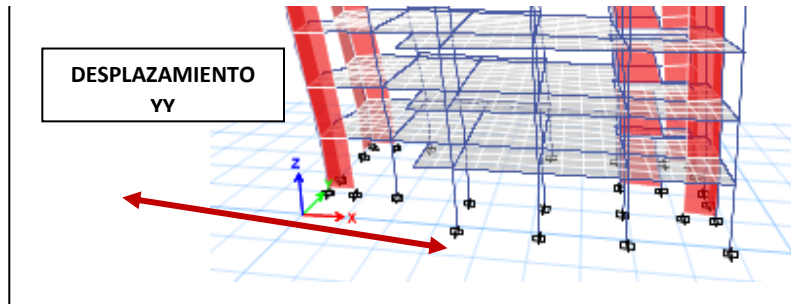


Figura 54: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.31

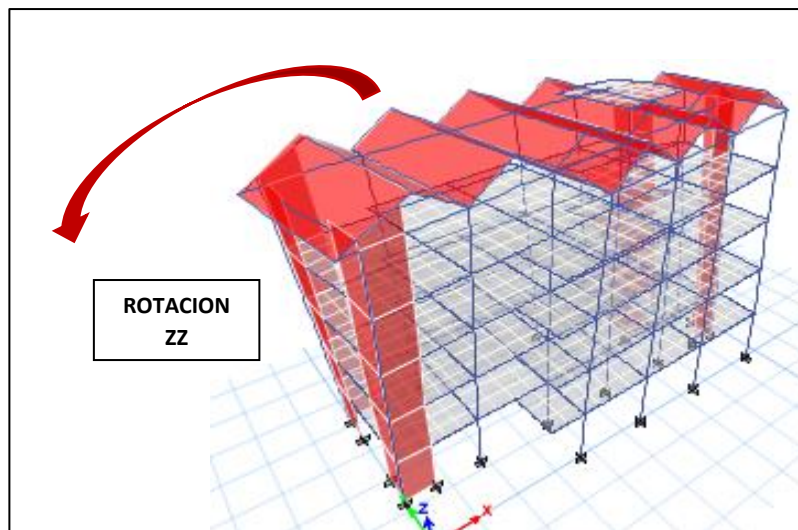


Figura 55: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.20

BLOQUE 06:

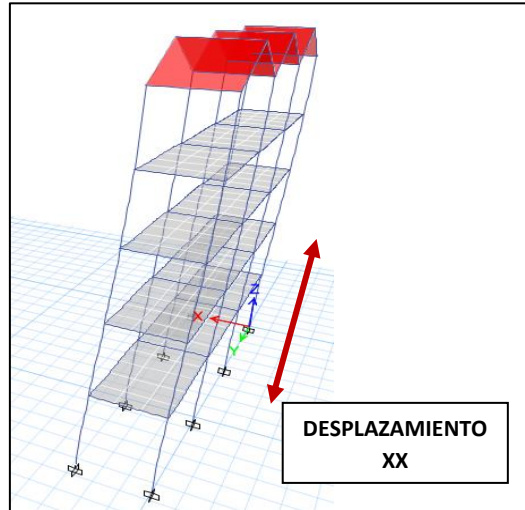


Figura 56: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.35

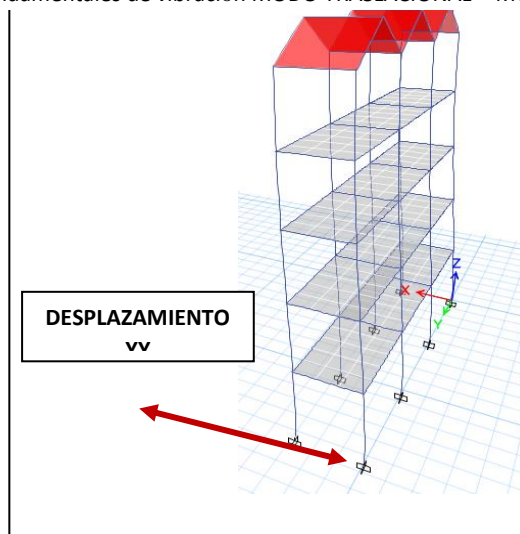


Figura 57: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.31

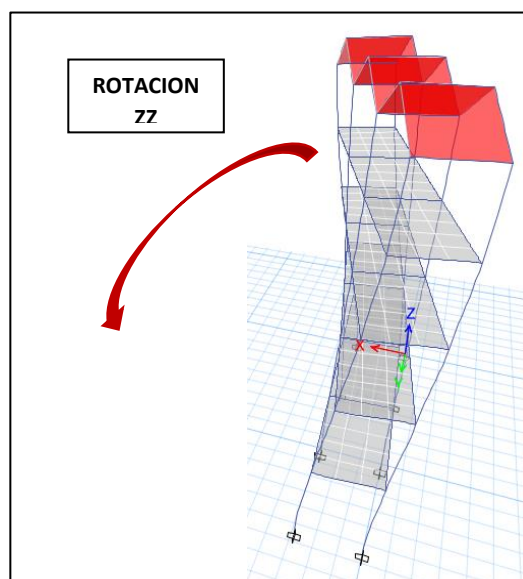


Figura 58: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.51

c. FUNCIÓN ESPECTRAL.

Con los parámetros sísmicos ya definidos, obtenemos el espectro de pseudoaceleraciones para el análisis sísmico, acorde a la Norma Peruana de Diseño sismorresistente E.030, la pseudoaceleración espectral presenta la siguiente formula:

$$Sa = \frac{ZUCS}{R} \times g$$

A continuación, se muestran todos los parámetros sísmicos establecidos:

1. PARAMETROS SISMICOS
1.1. PARAMETRO DE SITIO - FACTOR Z

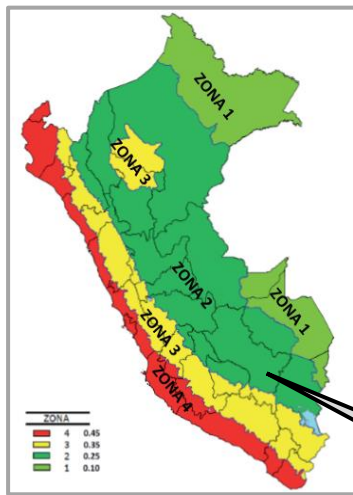


Tabla 21: Factor Z FIA-UAC

ZONA	FACTOR Z
1	0.1
2	0.25
3	0.35
4	0.45

ENTONCES:	
UBICACIÓN:	CUSCO
ZONA:	2
Z =	0.25

ZONA DE ESTUDIO

1.2. CONDICIONES LOCALES (GEOTECNICAS) - Perfil de Suelo

Tabla 22: Condiciones locales Geotécnicas

VELOCIDAD PROMEDIO DE PROPAGACIÓN DE ONDAS DE CORTE	>>	V _s =	-
PROMEDIO PONDERADO DE SPT (N60)	>>	N ₆₀ =	12
PROMEDIO PONDERADO DE RESISTENCIA AL CORTE EN CONDICION NO DRENADA	>>	S _u =	-

1.3. PARAMETROS DE SITIO y FACTOR S

Tabla 23: Factor S FIA

	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0.80	1.00	1.05	1.10
Z ₃	0.80	1.00	1.15	1.20
Z ₂	0.80	1.00	1.20	1.40
Z ₁	0.80	1.00	1.60	2.00

S
S ₃
Z
Z ₂
S
1.40

Tabla 24: Periodos T_p y T_I FIA-UAC

	So	S1	S2	S3
Tp	0.3	0.4	0.6	1.0
Tl	3.0	2.5	2.0	1.6

Tabla 25: Factor C FIA-UAC

Tp	1.00	Tl	1.6
----	------	----	-----

1.4. FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA - FACTOR C

Ct	DESCRIPCIÓN
35	Porticos de C°A° sin muros de corte (Pórticos), Pórticos sin arriostres
45	Porticos de C°A° con muros en cajas (Muros), Pórticos arriostrados.
60	Albañileria, Sistemas Duales, Muros estructurales

hn =	16.15	m
Ct1=	60	
Ct2 =	35	
T1=	0.269	seg
T2=	0.461	seg

Factor C =	2.5
------------	-----

$$T = \frac{hn}{Ct}$$

$$T < T_p \quad C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

1.5. CATEGORIA DE LA EDIFICACIÓN

Tabla 26: Factor U FIA-UAC

TIPO	CATEGORIA	FACTOR U
EDIFICACIONES ESCENCIALES	A	1.5
EDIFICACIONES IMPORTANTES	B	1.3
EDIFICACIONES COMUNES	C	1
EDIFICACIONES TEMPORALES	D	*2

ENTONCES:

TIPO	CATEGORIA	FACTOR U
EDIFICACIONES ESCENCIALES	A	1.5

1.6. SISTEMAS ESTRUCTURALES Y COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS (RO)

Tabla 27: Factor Ro FIA-UAC

# DE BLOQUE	VS TOTAL tnf	VS EN COLUMNAS	VS EN MUROS	% COLUMNAS	% MUROS	Sistema estructural	Ro
1	294.52	59.61	234.91	20%	80%	MUROS ESTRUCTURALES	6
2	605.17	129.31	475.86	21%	79%	MUROS ESTRUCTURALES	6
3	270.39	54.14	216.25	20%	80%	MUROS ESTRUCTURALES	6
4	253.45	29.26	224.19	12%	88%	MUROS ESTRUCTURALES	6
5	256.87	31.12	225.74	12%	88%	MUROS ESTRUCTURALES	6
6	61.88	61.88	0	100%	0%	APORTICADO	8

Como se observa en el cuadro los bloques 1,2,3,4 y 5 tienen un sistema estructural de muros y el bloque 06, un sistema estructural aporticado. Para hallar el factor R fue necesario determinar las irregularidades tanto de planta como de altura de cada uno de los bloques.

d. IRREGULARIDADES POR BLOQUE

BLOQUE 01:

1. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - POR ALTURA

a) Irregularidad De Rigidez - Piso Blando

Tabla 28: Irregularidad de rigidez - Bloque 01

PISO	DISTORSION
5	0.000517
4	0.000588
3	0.000653
2	0.000661
1	0.000419

*Distorsion entrepiso $i > 1.40$ Distorsion entrepiso $i + 1$
Distorsion entrepiso $i > 1.25$ promedio Distorsion entrepiso $i + 1, i + 2, i + 3$*

0.000588	<	0.0007238	NO ES PISO BLANDO
0.000653	<	0.0008232	NO ES PISO BLANDO
0.000661	<	0.0009142	NO ES PISO BLANDO
0.000419	<	0.0009254	NO ES PISO BLANDO
NO ES PISO BLANDO			

la = 1

b) Irregularidad De Resistencia - Piso Debil

Tabla 29: Irregularidad de resistencia - Bloque 01

PISO	V
5	6.96
4	16.48
3	23.16
2	27.69
1	30.02

V entrepiso $i < 0.80$ V entrepiso $i + 1$

16.48453227	>	5.565346739	NO ES PISO DEBIL
23.16168634	>	13.18762582	NO ES PISO DEBIL
27.6939801	>	18.52934907	NO ES PISO DEBIL
30.0224261	>	22.15518408	NO ES PISO DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

la = 1

c) Irregularidad Extrema de Rigidez*

Tabla 30: Irregularidad extrema de rigidez - Bloque 01

PISO	DISTORSION
5	0.000517
4	0.000588
3	0.000653
2	0.000661
1	0.000419

*Distorsion entrepiso $i > 1.60$ Distorsion entrepiso $i + 1$
Distorsion entrepiso $i > 1.4$ promedio Distorsion entrepiso $i + 1, i + 2, i + 3$*

0.000588	<	0.0008272	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000653	<	0.0009408	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000661	<	0.0010448	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000419	<	0.0010576	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO			

la = 1

d) Irregularidad Extrema de Resistencia*

Tabla 31: Irregularidad extrema de resistencia - Bloque 01

PISO	V
5	6.96
4	16.48
3	23.16
2	27.69
1	30.02

V entrepiso $i < 0.65$ V entrepiso $i + 1$

16.48453227	>	4.521844225	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
23.16168634	>	10.71494598	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
27.6939801	>	15.05509612	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
30.0224261	>	18.00108706	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

la = 1

E) Irregularidad de masa o peso

Tabla 32: Irregularidad de masa o peso - Bloque 01

PISO	METRADO	
	PESO -	Tn
PISO 5	19.34	Tn
PISO 4	33.03	Tn
PISO 3	30.74	Tn
PISO 2	31.06	Tn
PISO 1	31.20	Tn

Masa (Peso) piso > 1.50 Masa (Peso) piso adyacente

TIPO EDIFICACIÓN	CARGAS
A, B	WD+50%WL
C	WD+25%WL
AZOTEAS, TECHOS	WD+25%WL
DEPOSITOS	WD+80%Walmacenado
TANQUES, SILOS	WD+100%Walmacenado

MENOR Tn		MAYOR Tn	
49.54284	<	19.33723	NO ES IRREGULAR POR MASA
46.11504	<	33.03	NO ES IRREGULAR POR MASA
46.594275	<	30.74336	NO ES IRREGULAR POR MASA
46.803375	<	31.06285	NO ES IRREGULAR POR MASA
NO ES IRREGULAR POR MASA			

Ia = 1

F) IRREGULARIDAD GEOMETRICA VERTICAL

Todos los bloques presentan la misma área construida en sus cinco niveles por ende, tanto en el bloque 01 como en los otros 05 el Ia será igual a 1 en esta irregularidad.

G) DISCONTINUIDAD EN LOS SISTEMAS EXISTENTES

No se calculó la irregularidad por sistemas existente debido a que toda la edificación mantiene los mismos ejes en los 5 niveles, tanto en el bloque 01 como en los otros 05 así que el Ia será igual a 1 para todos los bloques por no presentar esta irregularidad.

2. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - EN PLANTA Ip

A) IRREGULARIDAD TORCIONAL

Tabla 33: Irregularidad torsional - Bloque 01

Δ permisible =	0.007
Δ max =	0.0029745
Δ CM =	0.002871

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2} \quad \Delta_{max} > 1.20\Delta_{CM}$$

0.0029745	<	0.0035	MENOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.0029745	<	0.0043065	NO ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.0023265
4	0.002646
3	0.0029385
2	0.0029745
1	0.0018855

Ip = 1

En este bloque se observa que el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es menor que 50 % del desplazamiento permisible indicado en norma así que el Ip será 1.

B) IRREGULARIDAD TORCIONAL EXTREMA*

Tabla 34: Irregularidad torsional extrema - Bloque 01

Δ permisible =	0.007	$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$ $\Delta_{max} > 1.50\Delta_{CM}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PISO</th> <th>DISTORSION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>0.0023265</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.002646</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.0029385</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.0029745</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.0018855</td> </tr> </tbody> </table>	PISO	DISTORSION	5	0.0023265	4	0.002646	3	0.0029385	2	0.0029745	1	0.0018855
PISO	DISTORSION														
5	0.0023265														
4	0.002646														
3	0.0029385														
2	0.0029745														
1	0.0018855														
Δ max =	0.0029745														
Δ CM =	0.002871														
0.0029745	<	0.0035	MENOR AL 50% DEL DRIFT MAX												
0.0029745	<	0.0043065	NO ES IRREGULAR												

$I_p =$	1
---------	---

En este bloque se observa que el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es menor que 50 % del desplazamiento permisible indicado en norma así que el I_p será 1.

D) DISCONTINUIDAD DE DIAFRAGMA

Tabla 35: Discontinuidad de diafragma - Bloque 01

AREA NETA =	297.007	m ²	<table border="1"> <tr> <td>148.5035</td> <td>></td> <td>22.33</td> <td>NO ES DISCONTINUA</td> </tr> </table>	148.5035	>	22.33	NO ES DISCONTINUA
148.5035	>	22.33		NO ES DISCONTINUA			
AREA VACIO =	22.33	m ²					

$I_p =$	1
---------	---

E) SISTEMA DE NO PARALELOS

Tabla 36: Irregularidad de sistemas no paralelos - Bloque 01

ANGULO=	45°	<table border="1"> <tr> <td>$I_p =$</td> <td>0.9</td> </tr> </table>	$I_p =$	0.9
$I_p =$	0.9			
VS TOTAL	294.52			
VS TRAMO	80.1247			
%	27%			

3. COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA

Tabla 37: Factor R - Bloque 01

$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$	$R_0 =$	6
	$I_a =$	1
	$I_p =$	0.9

$R =$	5.4
-------	-----

BLOQUE 02:

1. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - POR ALTURA

a) Irregularidad De Rigidez - Piso Blando

Tabla 38: Irregularidad de rigidez - Bloque 02

PISO	DISTORSION
5	0.000895
4	0.001021
3	0.001147
2	0.001121
1	0.000627

0.001021	<	0.001253	NO ES PISO BLANDO
0.001147	<	0.0014294	NO ES PISO BLANDO
0.001121	<	0.0016058	NO ES PISO BLANDO
0.000627	<	0.0015694	NO ES PISO BLANDO
NO ES PISO BLANDO			

$Distorsion\ entrepiso\ i > 1.40\ Distorsion\ entrepiso\ i + 1$

$Distorsion\ entrepiso\ i > 1.25\ promedio\ Distorsion\ entrepiso\ i + 1, i + 2, i + 3$

la =	1
-------------	---

b) Irregularidad De Resistencia - Piso Debil

Tabla 39: Irregularidad de resistencia - Bloque 02

PISO	V
5	19.85
4	40.51
3	50.69
2	57.47
1	61.69

40.50724434	>	15.8777187	NO ES PISO DEBIL
50.69448216	>	32.40579547	NO ES PISO DEBIL
57.47470285	>	40.55558573	NO ES PISO DEBIL
61.68909276	>	45.97976228	NO ES PISO DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

$V\ entrepiso\ i < 0.80\ V\ entrepiso\ i + 1$

la =	1
-------------	---

c) Irregularidad Extrema de Rigidez*

Tabla 40: Irregularidad extrema de rigidez - Bloque 02

PISO	DISTORSION
5	0.000895
4	0.001021
3	0.001147
2	0.001121
1	0.000627

0.001021	<	0.001432	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.001147	<	0.0016336	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.001121	<	0.0018352	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000627	<	0.0017936	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO			

$Distorsion\ entrepiso\ i > 1.60\ Distorsion\ entrepiso\ i + 1$

$Distorsion\ entrepiso\ i > 1.4\ promedio\ Distorsion\ entrepiso\ i + 1, i + 2, i + 3$

la =	1
-------------	---

d) Irregularidad Extrema de Resistencia*

Tabla 41: Irregularidad extrema de resistencia - Bloque 02

PISO	V
5	19.85
4	40.51
3	50.69
2	57.47
1	61.69

40.50724434	>	12.90064645	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
50.69448216	>	26.32970882	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
57.47470285	>	32.95141341	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
61.68909276	>	37.35855685	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

$V\ entrepiso\ i < 0.65\ V\ entrepiso\ i + 1$

la =	1
-------------	---

E) Irregularidad de masa o peso

Tabla 42: Irregularidad de masa o peso - Bloque 02

PISO	METRADO	
	PISO 5	PESO =
PISO 4	METRADO	
	PISO 4	PESO =
PISO 3	METRADO	
	PISO 3	PESO =
PISO 2	METRADO	
	PISO 2	PESO =
PISO 1	METRADO	
	PISO 1	PESO =

Masa (Peso) piso > 1.50 Masa (Peso) piso adyacente

TIPO EDIFICACIÓN	CARGAS
A, B	WD+50%WL
C	WD+25%WL
AZOTEAS, TECHOS	WD+25%WL
DEPOSITOS	WD+80%Walmacenado
TANQUES, SILOS	WD+100%Walmacenado

109.762815	>	56.36727	NO ES IRREGULAR POR MASA
71.88603	<	73.18	ES IRREGULAR POR MASA
71.21889	>	47.92402	NO ES IRREGULAR POR MASA
86.55309	>	47.47926	NO ES IRREGULAR POR MASA
ES IRREGULAR POR MASA			

la =	0.9
------	-----

2. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - EN PLANTA Ip

A) IRREGULARIDAD TORCIONAL

Tabla 43: Irregularidad torsional - Bloque 02

Δ permisible =	0.007
Δ max =	0.0051615
Δ CM =	0.003375

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$$

$$\Delta_{max} > 1.20\Delta_{CM}$$

0.0051615	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.0051615	>	0.00405	ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.0040275
4	0.0045945
3	0.0051615
2	0.0050445
1	0.0028215

Ip =	0.75
------	------

B) IRREGULARIDAD TORCIONAL EXTREMA*

Tabla 44: Irregularidad torsional extrema - Bloque 02

Δ permisible =	0.007
Δ max =	0.0051615
Δ CM =	0.003375

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$$

$$\Delta_{max} > 1.50\Delta_{CM}$$

0.0051615	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.0051615	>	0.0050625	ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.0040275
4	0.0045945
3	0.0051615
2	0.0050445
1	0.0028215

Ip =	0.6
------	-----

C) IRREGULARIDAD ESQUINA ENTRANTE

Tabla 45: Irregularidad esquina entrante - Bloque 02

B =	30.9	m
b =	4.9	m
L =	20.1	m
l =	6	m

EN X	4.9	<	6.18	NO ES IRREGULAR
EN Y	6	>	4.02	ES IRREGULAR
NO ES IRREGULAR				

Ip =	1
-------------	---

D) DISCONTINUIDAD DE DIAFRAGMA

Tabla 46: Discontinuidad de diafragma - Bloque 02

AREA NETA =	281.18	m2
AREA VACIO =	29.44	m2

140.59	>	29.44	NO ES DISCONTINUA
--------	---	-------	-------------------

Ip =	1
-------------	---

E) SISTEMA DE NO PARALELOS

Esta irregularidad solo se encontraba presente en el bloque 01 por su forma, todos los otros bloques de la estructura tendrán un valor de Ip igual 1 para esta irregularidad.

3. COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA

Tabla 47: Factor R - Bloque 02

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

R ₀ =	6
I _a =	1
I _p =	0.6

R =	3.6
------------	-----

BLOQUE 03:

1. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - POR ALTURA

a) Irregularidad De Rigidez - Piso Blando

Tabla 48: Irregularidad de rigidez - Bloque 03

PISO	DISTORSION
5	0.000863
4	0.000796
3	0.000894
2	0.000834
1	0.000443

0.000796	<	0.0012082	NO ES PISO BLANDO
0.000894	<	0.0011144	NO ES PISO BLANDO
0.000834	<	0.0012516	NO ES PISO BLANDO
0.000443	<	0.0011676	NO ES PISO BLANDO
NO ES PISO BLANDO			

Ia =	1
-------------	---

Distorsion entre piso i > 1.40 Distorsion entre piso i + 1

Distorsion entre piso i > 1.25 promedio Distorsion entre piso i + 1, i + 2, i + 3

b) Irregularidad De Resistencia - Piso Debil

Tabla 49: Irregularidad de resistencia - Bloque 03

PISO	DISTORSION
5	0.000863
4	0.000796
3	0.000894
2	0.000834
1	0.000443

0.000796	<	0.0012082	NO ES PISO BLANDO
0.000894	<	0.0011144	NO ES PISO BLANDO
0.000834	<	0.0012516	NO ES PISO BLANDO
0.000443	<	0.0011676	NO ES PISO BLANDO
NO ES PISO BLANDO			

la =	1
-------------	---

Distorsion entrepiso i > 1.40 Distorsion entrepiso i + 1

Distorsion entrepiso i > 1.25 promedio Distorsion entrepiso i + 1, i + 2, i + 3

c) Irregularidad Extrema de Rigidez*

Tabla 50: Irregularidad extrema de rigidez - Bloque 03

PISO	DISTORSION
5	0.000863
4	0.000796
3	0.000894
2	0.000834
1	0.000443

0.000796	<	0.0013808	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000894	<	0.0012736	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000834	<	0.0014304	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000443	<	0.0013344	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO			

la =	1
-------------	---

Distorsion entrepiso i > 1.60 Distorsion entrepiso i + 1

Distorsion entrepiso i > 1.4 promedio Distorsion entrepiso i + 1, i + 2, i + 3

d) Irregularidad Extrema de Resistencia*

Tabla 51: Irregularidad extrema de resistencia - Bloque 03

PISO	DISTORSION
5	0.000863
4	0.000796
3	0.000894
2	0.000834
1	0.000443

0.000796	<	0.0013808	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000894	<	0.0012736	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000834	<	0.0014304	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000443	<	0.0013344	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO			

la =	1
-------------	---

Distorsion entrepiso i > 1.60 Distorsion entrepiso i + 1

Distorsion entrepiso i > 1.4 promedio Distorsion entrepiso i + 1, i + 2, i + 3

E) Irregularidad de masa o peso

Tabla 52: Irregularidad de masa o peso - Bloque 03

	METRADO	
PISO 5	PESO =	20.00 tn
PISO 4	METRADO	
	PESO =	27.34 tn
PISO 3	METRADO	
	PESO =	26.60 tn
PISO 2	METRADO	
	PESO =	26.12 tn
PISO 1	METRADO	
	PESO =	26.02 tn

Masa (Peso) piso > 1.50 Masa (Peso) piso adyacente

TIPO EDIFICACIÓN	CARGAS
A, B	WD+50%WL
C	WD+25%WL
AZOTEAS, TECHOS	WD+25%WL
DEPOSITOS	WD+80%Walmacenado
TANQUES, SILOS	WD+100%Walmacenado

41.00727	>	19.99826	NO ES IRREGULAR POR MASA
39.89616	>	27.34	NO ES IRREGULAR POR MASA
39.176625	>	26.59744	NO ES IRREGULAR POR MASA
39.035475	>	26.11775	NO ES IRREGULAR POR MASA
NO ES IRREGULAR POR MASA			

la = 1

2. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - EN PLANTA Ip

A) IRREGULARIDAD TORCIONAL

Tabla 53: Irregularidad torsional - Bloque 03

Δ permisible =	0.007
Δ max =	0.004023
Δ CM =	0.004095

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$$

$$\Delta_{max} > 1.20\Delta_{CM}$$

0.004023	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.004023	<	0.004914	NO ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.0038835
0	0.003582
0	0.004023
0	0.003753
0	0.0019935

Ip = 1

B) IRREGULARIDAD TORCIONAL EXTREMA*

Tabla 54: Irregularidad torsional extrema - Bloque 03

Δ permisible =	0.007
Δ max =	0.004023
Δ CM =	0.004095

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$$

$$\Delta_{max} > 1.50\Delta_{CM}$$

0.004023	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.004023	<	0.0061425	NO ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.0038835
4	0.003582
3	0.004023
2	0.003753
1	0.0019935

Ip = 1

C) IRREGULARIDAD ESQUINA ENTRANTE

Tabla 55: Irregularidad de esquina entrante - Bloque 03

B =	15.9	m
b =	13	m
L =	15	m
l =	2	m

EN X	13	>	3.18	ES IRREGULAR
EN Y	2	<	3	NO ES IRREGULAR
NO ES IRREGULAR				

lp =	1
------	---

D) DISCONTINUIDAD DE DIAFRAGMA

Tabla 56: Discontinuidad de diafragma - Bloque 03

AREA NETA =	220.0872	m2
AREA VACIO =	0	m2

110.0436	>	0	NO ES DISCONTINUA
----------	---	---	-------------------

lp =	1
------	---

3. COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA

Tabla 57: Factor R - Bloque 03

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

Ro =	6
Ia =	1
Ip =	1

R =	6
-----	---

BLOQUE 04:

1. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - POR ALTURA

a) Irregularidad De Rigidez - Piso Blando

Tabla 58: Irregularidad de rigidez - Bloque 04

PISO	DISTORSION
5	0.000715
4	0.000822
3	0.000934
2	0.000866
1	0.000449

0.000822	<	0.001001	NO ES PISO BLANDO
0.000934	<	0.0011508	NO ES PISO BLANDO
0.000866	<	0.0013076	NO ES PISO BLANDO
0.000449	<	0.0012124	NO ES PISO BLANDO
NO ES PISO BLANDO			

Ia =	1
------	---

Distorsion entrepiso i > 1.40 Distorsion entrepiso i + 1
Distorsion entrepiso i > 1.25 promedio Distorsion entrepiso i + 1, i + 2, i + 3

b) Irregularidad De Resistencia - Piso Debil

Tabla 59: Irregularidad de resistencia - Bloque 04

PISO	V
5	7.87
4	15.31
3	20.52
2	24.03
1	25.84

15.30591245	>	6.296769355	NO ES PISO DEBIL
20.5214124	>	12.24472996	NO ES PISO DEBIL
24.02515852	>	16.41712992	NO ES PISO DEBIL
25.83588175	>	19.22012682	NO ES PISO DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

Ia =	1
------	---

V entrepiso i < 0.80 V entrepiso i + 1

c) Irregularidad Extrema de Rigidez*

Tabla 60: Irregularidad extrema de rigidez - Bloque 04

PISO	DISTORSION
5	0.000715
4	0.000822
3	0.000934
2	0.000866
1	0.000449

0.000822	<	0.001144	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000934	<	0.0013152	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000866	<	0.0014944	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000449	<	0.0013856	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO			

$Distorsion\ entrepiso\ i > 1.60\ Distorsion\ entrepiso\ i + 1$

$Distorsion\ entrepiso\ i > 1.4\ promedio\ Distorsion\ entrepiso\ i + 1, i + 2, i + 3$

la =	1
-------------	---

d) Irregularidad Extrema de Resistencia*

Tabla 61: Irregularidad extrema de resistencia - Bloque 04

PISO	V	
5	7.87	tn
4	15.31	tn
3	20.52	tn
2	24.03	tn
1	25.84	tn

15.30591245	>	5.116125101	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
20.5214124	>	9.948843092	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
24.02515852	>	13.33891806	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
25.83588175	>	15.61635304	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

$V\ entrepiso\ i < 0.65\ V\ entrepiso\ i + 1$

la =	1
-------------	---

E) Irregularidad de masa o peso

Tabla 62: Irregularidad de masa o peso - Bloque 04

	METRADO		
PISO 5	PESO =	21.56	Tn
PISO 4	METRADO		
	PESO =	25.39	Tn
PISO 3	METRADO		
	PESO =	23.66	Tn
PISO 2	METRADO		
	PESO =	23.66	Tn
PISO 1	METRADO		
	PESO =	23.91	Tn

$Masa\ (Peso)\ piso > 1.50\ Masa\ (Peso)\ piso\ adyacente$

TIPO EDIFICACIÓN	CARGAS
A, B	WD+50%WL
C	WD+25%WL
AZOTEAS, TECHOS	WD+25%WL
DEPOSITOS	WD+80%Walmacenado
TANQUES, SILOS	WD+100%Walmacenado

Tn		Tn	
38.088815	>	21.55582	NO ES IRREGULAR POR MASA
35.488845	>	25.39	NO ES IRREGULAR POR MASA
35.488845	>	23.65923	NO ES IRREGULAR POR MASA
35.859795	>	23.65923	NO ES IRREGULAR POR MASA
NO ES IRREGULAR POR MASA			

la =	1
-------------	---

2. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - EN PLANTA Ip

A) IRREGULARIDAD TORCIONAL

Tabla 63: Irregularidad torsional - Bloque 04

$\Delta_{permisible} =$	0.007
$\Delta_{max} =$	0.004203
$\Delta_{CM} =$	0.004014

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$$

$$\Delta_{max} > 1.20\Delta_{CM}$$

0.004203	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.004203	<	0.0048168	NO ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.0032175
4	0.003699
3	0.004203
2	0.003897
1	0.0020205

$$I_p = 1$$

B) IRREGULARIDAD TORCIONAL EXTREMA*

Tabla 64: Irregularidad torsional extrema- Bloque 04

$\Delta_{permisible} =$	0.007
$\Delta_{max} =$	0.004203
$\Delta_{CM} =$	0.004014

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$$

$$\Delta_{max} > 1.50\Delta_{CM}$$

0.004203	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.004203	<	0.006021	NO ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.0032175
4	0.003699
3	0.004203
2	0.003897
1	0.0020205

$$I_p = 1$$

C) IRREGULARIDAD ESQUINA ENTRANTE

Tabla 65: Irregularidad de esquina entrante - Bloque 04

B =	17	m
b =	8.5	m
L =	12	m
l =	2	m

EN X	8.5	>	3.4	ES IRREGULAR
EN Y	2	<	2.4	NO ES IRREGULAR
NO ES IRREGULAR				

$$I_p = 1$$

D) DISCONTINUIDAD DE DIAFRAGMA

Tabla 66: Discontinuidad de diafragma - Bloque 04

AREA NETA =	194.74	m ²
AREA VACIO =	0	m ²

97.37	>	0	NO ES DISCONTINUA
-------	---	---	-------------------

$$I_p = 1$$

3. COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA

Tabla 67: Factor R - Bloque 04

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

R ₀ =	6
I _a =	1
I _p =	1

$$R = 6$$

BLOQUE 05:

1. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - POR ALTURA

a) Irregularidad De Rigidez - Piso Blando

Tabla 68: Irregularidad de rigidez - Bloque 05

PISO	DISTORSION
5	0.000759
4	0.000833
3	0.000917
2	0.000847
1	0.000479

0.000833	<	0.0010626	NO ES PISO BLANDO
0.000917	<	0.0011662	NO ES PISO BLANDO
0.000847	<	0.0012838	NO ES PISO BLANDO
0.000479	<	0.0011858	NO ES PISO BLANDO
NO ES PISO BLANDO			

*Distorsion entrepiso $i > 1.40$ Distorsion entrepiso $i + 1$
Distorsion entrepiso $i > 1.25$ promedio Distorsion entrepiso $i + 1, i + 2, i + 3$*

la =	1
-------------	---

b) Irregularidad De Resistencia - Piso Debil

Tabla 69: Irregularidad de resistencia - Bloque 05

PISO	V
5	8.46
4	15.54
3	20.71
2	24.18
1	26.18

15.54112289	>	6.765870189	NO ES PISO DEBIL
20.7144123	>	12.43289831	NO ES PISO DEBIL
24.178621	>	16.57152984	NO ES PISO DEBIL
26.18450561	>	19.3428968	NO ES PISO DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

V entrepiso $i < 0.80$ V entrepiso $i + 1$

la =	1
-------------	---

c) Irregularidad Extrema de Rigidez*

Tabla 70: Irregularidad extrema de rigidez - Bloque 05

PISO	DISTORSION
5	0.000759
4	0.000833
3	0.000917
2	0.000847
1	0.000479

0.000833	<	0.0012144	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000917	<	0.0013328	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000847	<	0.0014672	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.000479	<	0.0013552	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO			

*Distorsion entrepiso $i > 1.60$ Distorsion entrepiso $i + 1$
Distorsion entrepiso $i > 1.4$ promedio Distorsion entrepiso $i + 1, i + 2, i + 3$*

la =	1
-------------	---

d) Irregularidad Extrema de Resistencia*

Tabla 71: Irregularidad extrema de resistencia - Bloque 05

PISO	V
5	8.46
4	15.54
3	20.71
2	24.18
1	26.18

15.54112289	>	5.497269529	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
20.7144123	>	10.10172988	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
24.178621	>	13.46436799	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
26.18450561	>	15.71610365	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

V entrepiso $i < 0.65$ V entrepiso $i + 1$

la =	1
-------------	---

E) Irregularidad de masa o peso

Tabla 72: Irregularidad de masa o peso - Bloque 05

PISO	METRADO
PISO 5	PESO = 22.99 tn
PISO 4	PESO = 24.02 tn
PISO 3	PESO = 23.30 tn
PISO 2	PESO = 23.22 tn
PISO 1	PESO = 26.29 tn

Masa (Peso) piso > 1.50 Masa (Peso) piso adyacente

TIPO EDIFICACIÓN	CARGAS
A, B	WD+50%WL
C	WD+25%WL
AZOTEAS, TECHOS	WD+25%WL
DEPOSITOS	WD+80%Walmacenado
TANQUES, SILOS	WD+100%Walmacenado

36.027585	>	22.99373	NO ES IRREGULAR POR MASA
34.94634	>	24.02	NO ES IRREGULAR POR MASA
34.833915	>	23.29756	NO ES IRREGULAR POR MASA
39.43671	>	23.22261	NO ES IRREGULAR POR MASA
NO ES IRREGULAR POR MASA			

la =	1
------	---

2. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - EN PLANTA Ip

A) IRREGULARIDAD TORCIONAL

Tabla 73: Irregularidad torsional - Bloque 05

Δ permisible =	0.007
Δ max =	0.0041265
Δ CM =	0.003339

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$$

$$\Delta_{max} > 1.20\Delta_{CM}$$

0.0041265	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.0041265	>	0.0040068	ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.0034155
4	0.0037485
3	0.0041265
2	0.0038115
1	0.0021555

Ip =	0.75
------	------

B) IRREGULARIDAD TORCIONAL EXTREMA*

Tabla 74: Irregularidad torsional extrema- Bloque 05

Δ permisible =	0.007
Δ max =	0.0041265
Δ CM =	0.003339

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$$

$$\Delta_{max} > 1.50\Delta_{CM}$$

0.0041265	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.0041265	<	0.0050085	NO ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.0034155
4	0.0037485
3	0.0041265
2	0.0038115
1	0.0021555

Ip =	1
------	---

C) IRREGULARIDAD ESQUINA ENTRANTE

Tabla 75: Irregularidad de esquina entrante - Bloque 05

B =	23	m
b =	6	m
L =	10	m
l =	1	m

EN X	6	>	4.6	ES IRREGULAR
EN Y	1	<	2	NO ES IRREGULAR
NO ES IRREGULAR				

Ip = 1

D) DISCONTINUIDAD DE DIAFRAGMA

Tabla 76: Discontinuidad de diafragma - Bloque 05

AREA NETA =	226.39	m ²
AREA VACIO =	28.5457	m ²

113.195	>	28.5457	NO ES DISCONTINUA
---------	---	---------	-------------------

Ip = 1

3. COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA

Tabla 77: Factor R - Bloque 05

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

Ro =	6
Ia =	1
Ip =	0.75

R = 4.5

BLOQUE 06:

1. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - POR ALTURA

a) Irregularidad De Rigidez - Piso Blando

Tabla 78: Irregularidad de rigidez - Bloque 06

PISO	DISTORSION
5	0.001472
4	0.002165
3	0.002601
2	0.002724
1	0.001913

0.002165	>	0.0020608	ES PISO BLANDO
0.002601	<	0.003031	NO ES PISO BLANDO
0.002724	<	0.0036414	NO ES PISO BLANDO
0.001913	<	0.0038136	NO ES PISO BLANDO
ES PISO BLANDO			

Ia = 0.75

Distorsion entrepiso i > 1.40 Distorsion entrepiso i + 1
Distorsion entrepiso i > 1.25 promedio Distorsion entrepiso i + 1, i + 2, i + 3

b) Irregularidad De Resistencia - Piso Debil

Tabla 79: Irregularidad de resistencia - Bloque 06

PISO	V
5	6.31
4	5.86
3	4.98
2	5.86
1	6.31

5.8587286	>	5.046279307	NO ES PISO DEBIL
4.984420345	>	4.68698288	NO ES PISO DEBIL
5.8587286	>	3.987536276	NO ES PISO DEBIL
6.307849134	>	4.68698288	NO ES PISO DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

Ia = 1

V entrepiso i < 0.80 V entrepiso i + 1

c) Irregularidad Extrema de Rigidez*

Tabla 80: Irregularidad extrema de rigidez - Bloque 06

PISO	DISTORSION
5	0.001472
4	0.002165
3	0.002601
2	0.002724
1	0.001913

0.002165	<	0.0023552	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.002601	<	0.003464	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.002724	<	0.0041616	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
0.001913	<	0.0043584	NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO
NO ES PISO EXTREMADAMENTE RÍGIDO			

$Distorsion \text{ entrepiso } i > 1.60 \text{ Distorsion entrepiso } i + 1$

$Distorsion \text{ entrepiso } i > 1.4 \text{ promedio Distorsion entrepiso } i + 1, i + 2, i + 3$

la = 1

d) Irregularidad Extrema de Resistencia*

Tabla 81: Irregularidad extrema de resistencia - Bloque 06

PISO	V	tn
5	6.31	tn
4	5.86	tn
3	4.98	tn
2	5.86	tn
1	6.31	tn

5.8587286	>	4.100101937	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
4.984420345	>	3.80817359	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
5.8587286	>	3.239873224	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
6.307849134	>	3.80817359	NO ES PISO EXTREMADAMENTE DEBIL
NO ES PISO DEBIL			

$V \text{ entrepiso } i < 0.65 V \text{ entrepiso } i + 1$

la = 1

E) Irregularidad de masa o peso

Tabla 82: Irregularidad de masa o peso - Bloque 06

PISO	METRADO	PESO =	tn
PISO 5	METRADO	5.26	tn
PISO 4	METRADO	5.80	tn
PISO 3	METRADO	5.80	tn
PISO 2	METRADO	5.80	tn
PISO 1	METRADO	5.83	tn

$Masa (Peso) \text{ piso } > 1.50 \text{ Masa (Peso) piso adyacente}$

TIPO EDIFICACIÓN	CARGAS
A, B	WD+50%WL
C	WD+25%WL
AZOTEAS, TECHOS	WD+25%WL
DEPOSITOS	WD+80%Walmacenado
TANQUES, SILOS	WD+100%Walmacenado

MENOR MAYOR

8.699775	>	5.2581	NO ES IRREGULAR POR MASA
8.699775	>	5.80	NO ES IRREGULAR POR MASA
8.699775	>	5.79985	NO ES IRREGULAR POR MASA
8.737815	>	5.79985	NO ES IRREGULAR POR MASA
NO ES IRREGULAR POR MASA			

la = 1

2. REGULARIDAD ESTRUCTURAL - EN PLANTA Ip

A) IRREGULARIDAD TORCIONAL

Tabla 83: Irregularidad torsional - Bloque 06

$\Delta \text{ permisible} =$	0.007
$\Delta \text{ max} =$	0.016344
$\Delta \text{ CM} =$	0.0078975

$$\Delta_{max} > \frac{\Delta \text{ permisible}}{2}$$

$$\Delta_{max} > 1.20 \Delta CM$$

0.016344	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX
0.016344	>	0.009477	ES IRREGULAR

PISO	DISTORSION
5	0.008832
4	0.01299
3	0.015606
2	0.016344
1	0.011478

Ip = 0.75

B) IRREGULARIDAD TORCIONAL EXTREMA*

Tabla 84: Irregularidad torsional extrema - Bloque 06

Δ permisible =	0.007	$\Delta_{max} > \frac{\Delta_{permisible}}{2}$ $\Delta_{max} > 1.50\Delta_{CM}$			PISO	DISTORSION
Δ max =	0.016344				5	0.008832
Δ CM =	0.0078975				4	0.01299
0.016344	>	0.0035	MAYOR AL 50% DEL DRIFT MAX	3	0.015606	
0.016344	>	0.01184625	ES IRREGULAR	2	0.016344	
				1	0.011478	

$I_p =$	0.6
---------------------------	-----

C) IRREGULARIDAD ESQUINA ENTRANTE

Tabla 85: Irregularidad de esquina entrante - Bloque 06

B =	3	m	<table border="1"> <tr> <td>EN X</td> <td>0</td> <td><</td> <td>0.6</td> <td>NO ES IRREGULAR</td> </tr> <tr> <td>EN Y</td> <td>0</td> <td><</td> <td>3</td> <td>NO ES IRREGULAR</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">NO ES IRREGULAR</td> </tr> </table>			EN X	0	<	0.6	NO ES IRREGULAR	EN Y	0	<	3	NO ES IRREGULAR	NO ES IRREGULAR				
EN X	0	<				0.6	NO ES IRREGULAR													
EN Y	0	<				3	NO ES IRREGULAR													
NO ES IRREGULAR																				
b =	0	m																		
L =	15	m																		
l =	0	m																		

$I_p =$	1
---------------------------	---

D) DISCONTINUIDAD DE DIAFRAGMA

Tabla 86: Discontinuidad de diafragma - Bloque 06

AREA NETA =	45.00	m ²	22.5	>	0	NO ES DISCONTINUA
AREA VACIO =	0	m ²				

$I_p =$	1
---------------------------	---

3. COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA

Tabla 87: Factor R - Bloque 06

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

R₀ =	8
I_a =	0.75
I_p =	0.6

R =	3.6
------------	-----

Una edificación Tipo A2 como lo es La Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Andina según la NTP E030 no debería presentar irregularidades pero a continuación se presenta el resumen de irregularidades por bloque:

- BLOQUE 01: Sistema de no paralelos – Factor = 0.9
- BLOQUE 02: Irregularidad torsional extrema – Factor = 0.6
- BLOQUE 03: Regular
- BLOQUE 04: Regular
- BLOQUE 05: Irregularidad torsional – Factor = 0.75

- BLOQUE 06:
 - Irregularidad de piso blando – Factor = 0.75
 - Irregularidad torsional extrema – Factor = 0.6

Con los factores de reducción se procede a calcular el factor de reducción sísmica de cada uno de los bloques

Tabla 88: Tabla resumen Factor R de la edificación en Concreto Armado

# DE BLOQUE	Ia	Ip	Sistema estructural	Ro	R	REGULARIDAD
1	1	0.9	MUROS ESTRUCTURALES	6	5.4	IRREGULAR
2	1	0.6	MUROS ESTRUCTURALES	6	3.6	IRREGULAR
3	1	1	MUROS ESTRUCTURALES	6	6	REGULAR
4	1	1	MUROS ESTRUCTURALES	6	6	REGULAR
5	1	0.75	MUROS ESTRUCTURALES	6	4.5	IRREGULAR
6	0.75	0.6	APORTICADO	8	3.6	IRREGULAR

Con el objetivo de obtener la función espectral se irá variando el período fundamental de la estructura de 0 a 10 segundos en intervalos de 0.2, así como se muestra en la figura N° 59, Donde se construye el espectro según los parámetros analizados anterior mente.

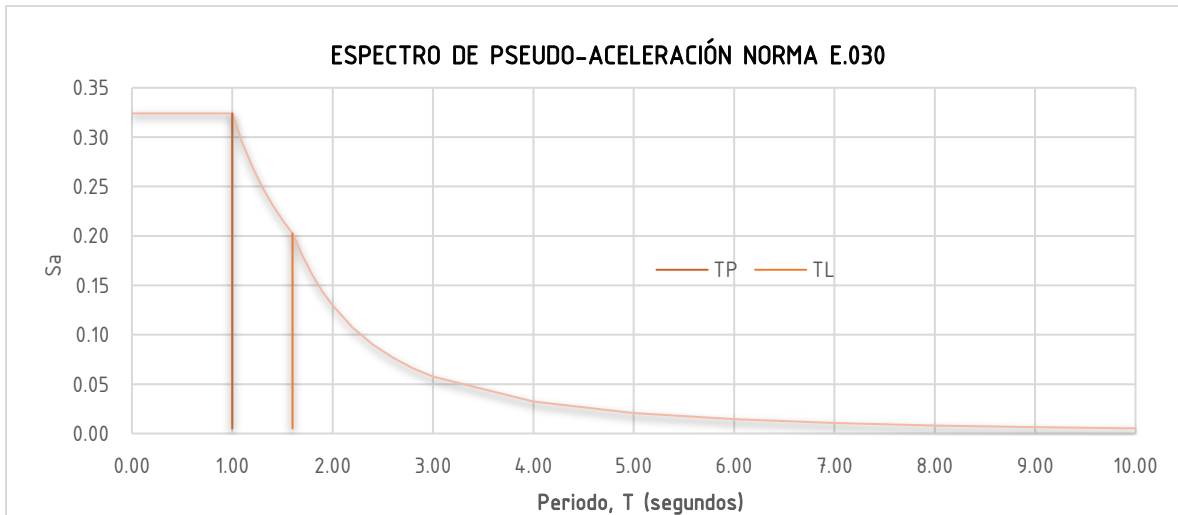


Figura 59: Espectro de pseudo-aceleracion norma E.030

3.6.5.3. Análisis modal de respuesta espectral.

En esta sección, se realizará el análisis sísmico dinámico modal de respuesta espectral para la edificación FIA - UAC, Para realizar el análisis modal de respuesta espectral se deben ingresar los datos del espectro del suelo en el software elegido, posteriormente, se debe asignar

el estado de respuesta del espectro introduciendo la función anterior. La respuesta máxima podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa CQC de los valores calculados para cada modo. (Norma E-030).

Para poder definir los casos espectrales según la norma se le aplica un factor de escala donde la aceleración en cada eje aplicado el espectro tendrá el valor de la gravedad y al factor en eje se le aplicara los 2/3 de dicho factor

Para el mejor entendimiento del Software se analizó un pórtico por el método de Holzer para obtener los periodos en base a la rigidez y masas como se indica en la norma y luego determinar los desplazamientos con los métodos indicados en la norma. Se eligió un pórtico central del bloque 02 ya que este es el bloque de mayor tamaño

Para mayor detalle del cálculo ver **Apéndice 2: Método Holzer**

Después del análisis elaboramos un cuadro resumen comparando los resultados obtenidos en la hoja de cálculo con los obtenidos en ETABS.

Tabla 89: Comparación de resultados Etabs - Hoja de cálculo

Desplazamiento calculado (mm)	Desplazamiento ETABS (mm)	% de variación
12.21	12.49	2%
11.62	11.47	1%
9.77	9.34	5%
7.16	6.96	3%
3.99	3.82	5%

Observamos que los resultados del cálculo y del ETABS son muy parecidos, así que todo el análisis de la tesis será utilizando este software.

3.6.5.4. Evaluación de las derivas y desplazamientos según la norma E.030 vigente.

La Norma E.30 establece que los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por $.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal con solicitaciones sísmicas reducidas en el caso de estructuras regulares y por R en el caso de estructuras irregulares.

Con el análisis modal de respuesta espectral se hallaron los siguientes resultados desplazamientos y derivas:



BLOQUE 01:

Tabla 90: Derivas con caso de carga de ESPECTRO XX máximo de resultados Etabs – Bloque 1

R (Regular)=	5.4	Drift max.	0.007
---------------------	-----	-------------------	-------

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.000478	0.0025812	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000408		0.0022032
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000706	0.0038124	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000463		0.0025002
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000809	0.0043686	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000502		0.0027108
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000774	0.0041796	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.00045		0.00243
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000411	0.0022194	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000227		0.0012258

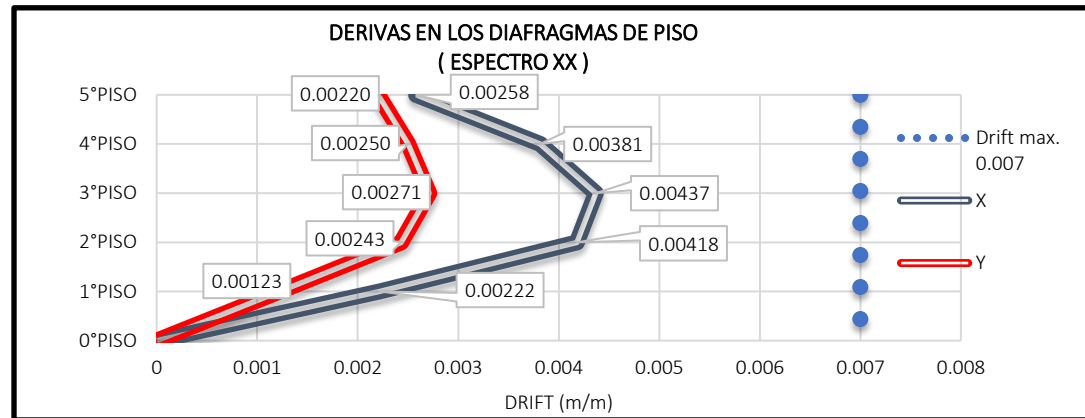


Figura 60: Derivas en los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) - Bloque 01

Tabla 91: Derivas con caso de carga de ESPECTRO XX máximo de resultados Etabs – Bloque 1

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.000249	0.0013446	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000309		0.0016686
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.00027	0.001458	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000344		0.0018576
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000312	0.0016848	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000378		0.0020412
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000323	0.0017442	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000375		0.002025
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000201	0.0010854	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000252		0.0013608

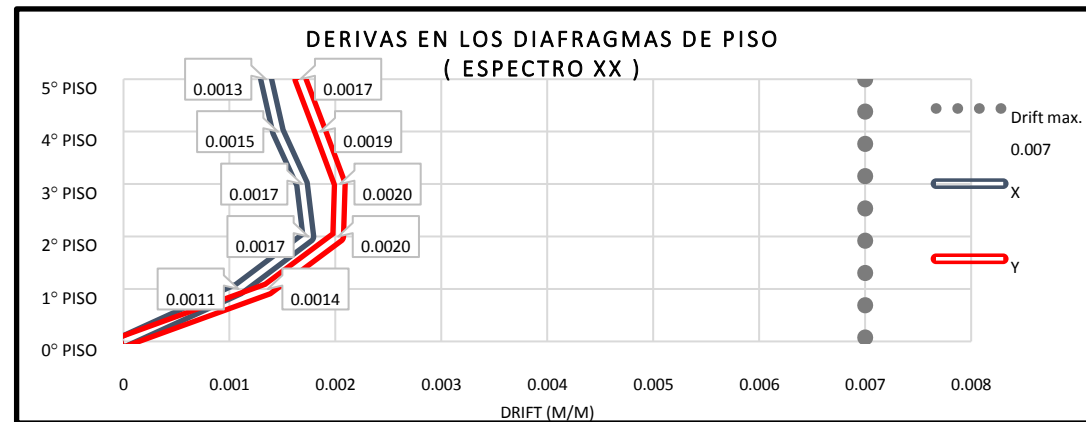


Figura 61: Derivas en los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) - Bloque 01



Tabla 92: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO XX - Bloque 1

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	2.88414	1.161945
Cuarto Nivel	Diafragma 4	3.08826	1.01574
Tercer Nivel	Diafragma 3	2.18754	0.735075
Segundo Nivel	Diafragma 2	1.33002	0.42363
Primer Nivel	Diafragma 1	0.48708	0.14742

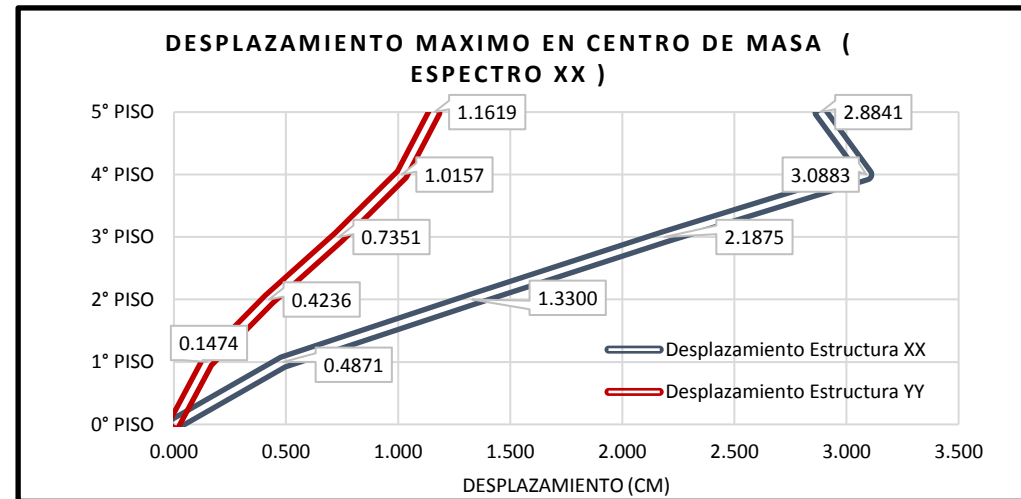


Figura 62: Desplazamiento en los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) - Bloque 01

Tabla 93: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO YY - Bloque 1

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	1.3608	1.8468
Cuarto Nivel	Diafragma 4	1.29384	1.52199
Tercer Nivel	Diafragma 3	0.96876	1.15425
Segundo Nivel	Diafragma 2	0.6237	0.724545
Primer Nivel	Diafragma 1	0.2511	0.28755

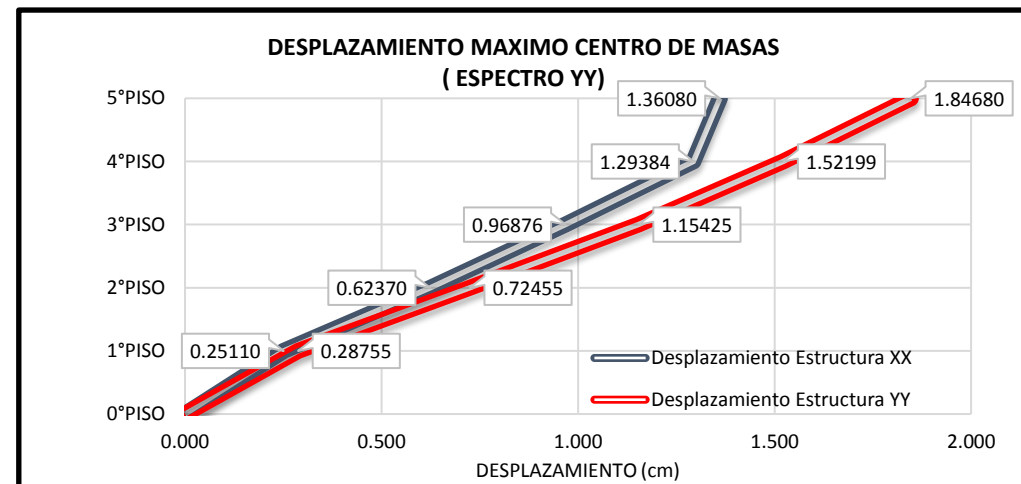


Figura 63: Desplazamiento en los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) - Bloque 01



BLOQUE 02:

Tabla 94: Derivas con caso de carga de espectro xx máximo de resultados Etabs – Bloque 2

R (regular)=	3.6	Drift max.	0.007
--------------	-----	------------	-------

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.000598	0.0021528	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.00009		0.000324
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.00092	0.003312	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000336		0.0012096
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.001283	0.0046188	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000459		0.0016524
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.001237	0.0044532	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000546		0.0019656
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000731	0.0026316	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000315		0.001134

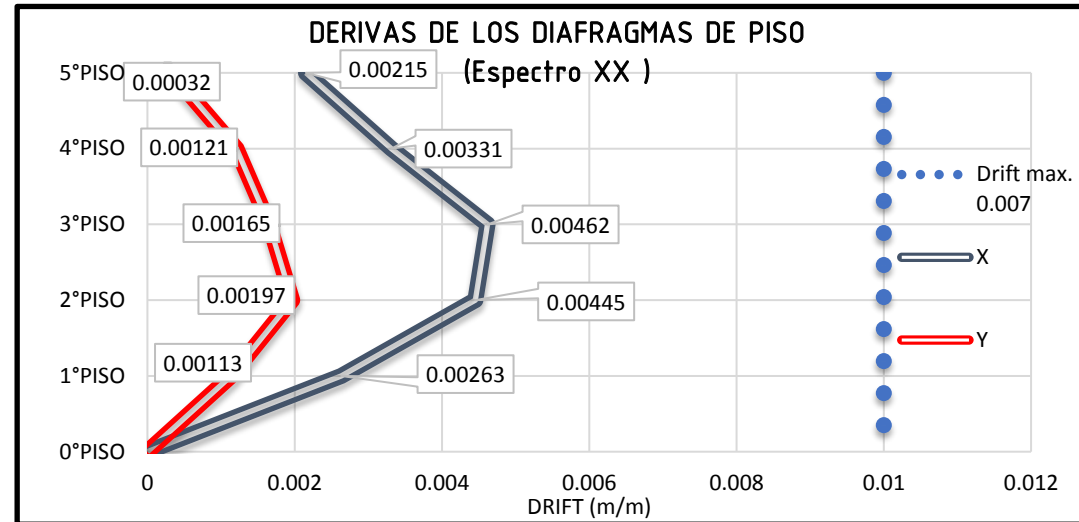


Figura 64: Derivas en los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) - Bloque 02

Tabla 95: Derivas con caso de carga de espectro yy máximo de resultados Etabs – Bloque 2

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.000099	0.0003564	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000462		0.0016632
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000166	0.0005976	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000678		0.0024408
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000233	0.0008388	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.001069		0.0038484
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000208	0.0007488	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.001069		0.0038484
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000121	0.0004356	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000678		0.0024408

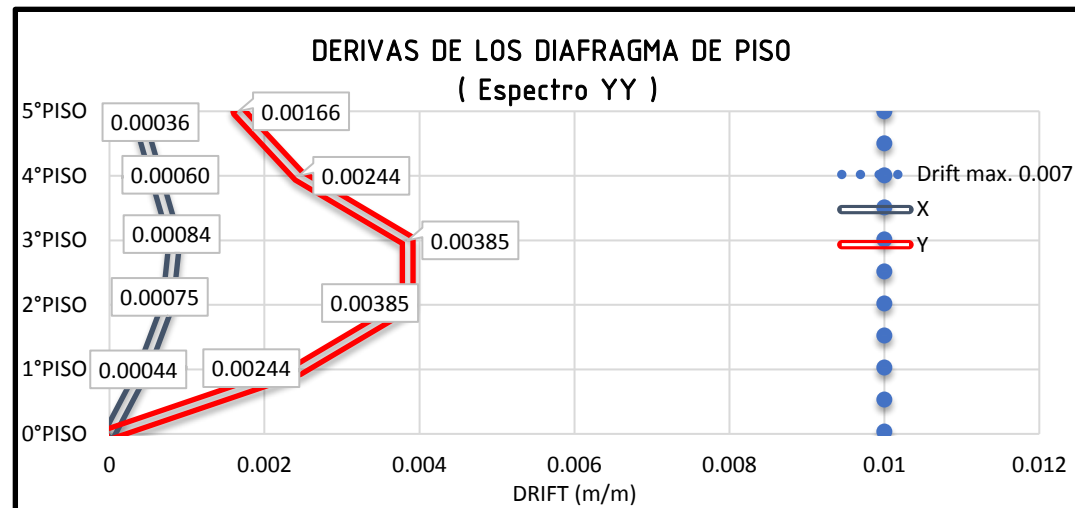


Figura 65: Derivas en los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) - Bloque 02



Tabla 96: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO XX - Bloque 2

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	4.11984	0.38556
Cuarto Nivel	Diafragma 4	3.94848	0.44442
Tercer Nivel	Diafragma 3	2.98908	0.37908
Segundo Nivel	Diafragma 2	1.92204	0.21006
Primer Nivel	Diafragma 1	0.75456	0.10179

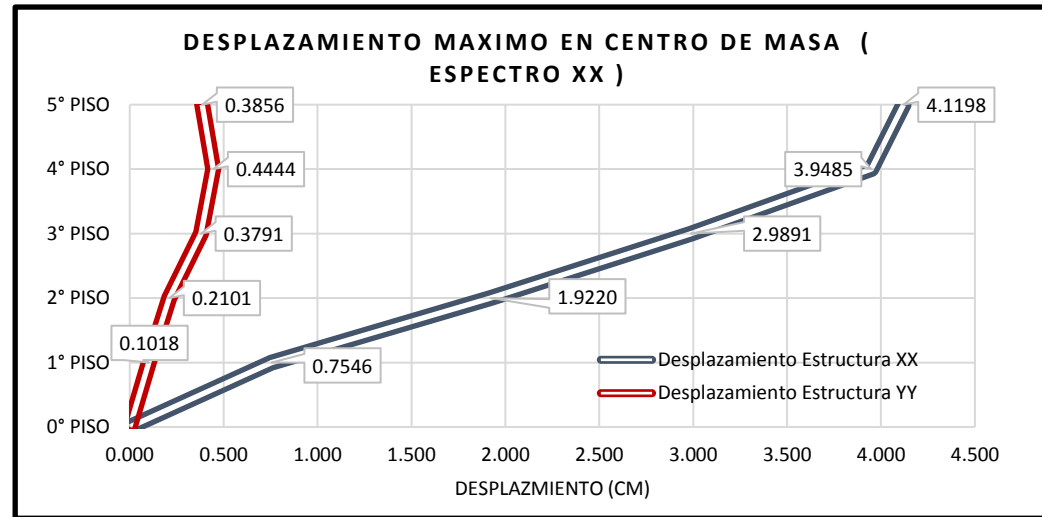


Figura 66: Desplazamiento en los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) – Bloque 02

Tabla 97: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO YY - Bloque 2

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	0.49113	3.0807
Cuarto Nivel	Diafragma 4	0.45009	2.61198
Tercer Nivel	Diafragma 3	0.33831	2.11032
Segundo Nivel	Diafragma 2	0.21924	1.41831
Primer Nivel	Diafragma 1	0.08667	0.56592

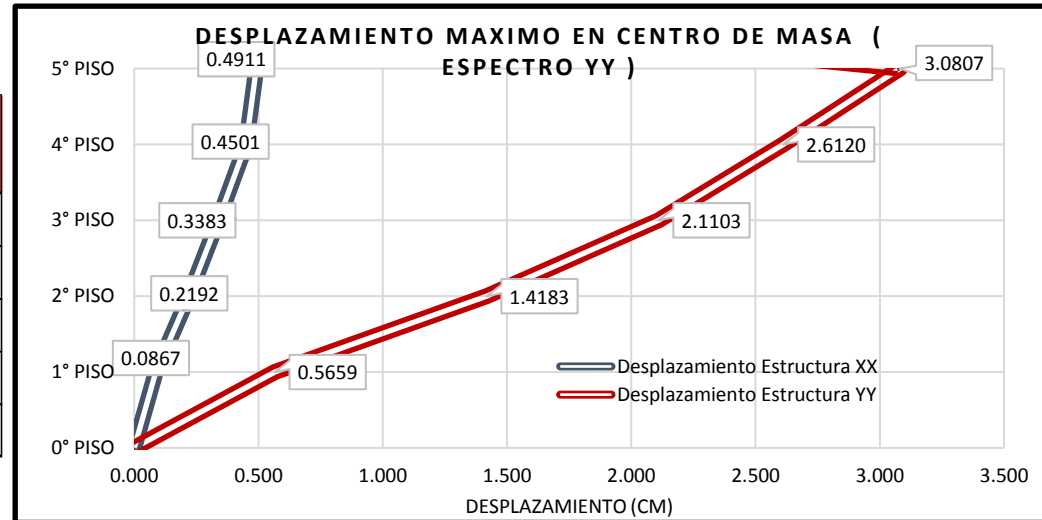


Figura 67: Desplazamiento en los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) – Bloque 02



BLOQUE 03:

Tabla 98: Derivas con caso de carga de ESPECTRO XX máximo de resultados Etabs – Bloque 3

R (Regular)=	6	Drift max.	0.007
--------------	---	------------	-------

NIVEL	DIAGRAMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * 0.75* R (m/m)	DRIFT Y *0.75* R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.000549	0.0024705	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000125		0.0005625
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000676	0.003042	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.00013		0.000585
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000747	0.0033615	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000145		0.0006525
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000684	0.003078	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000133		0.0005985
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.00035	0.001575	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000067		0.0003015

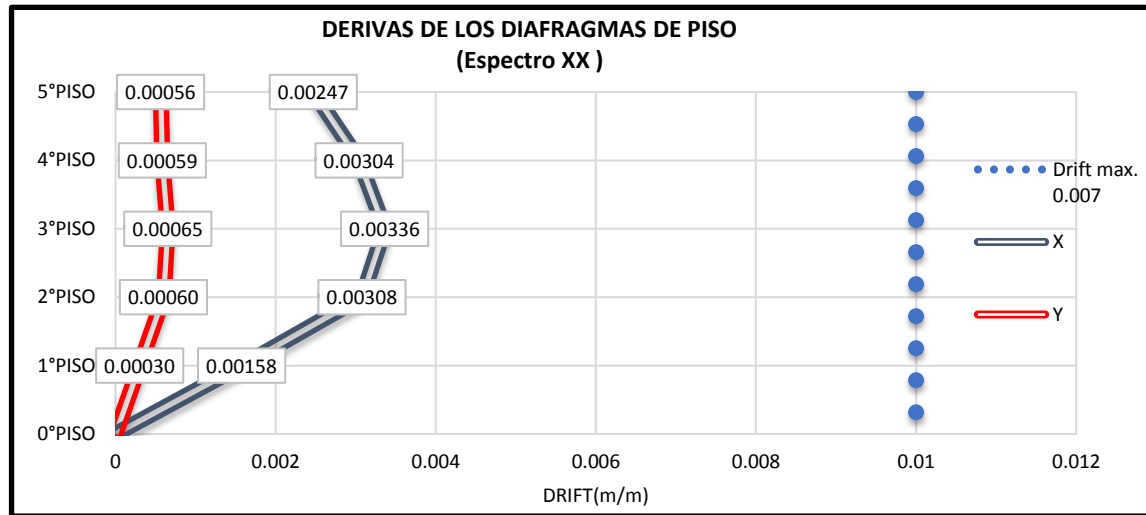


Figura 68: Derivas en los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) - Bloque 03

Tabla 99: Derivas con caso de carga de ESPECTRO YY máximo de resultados Etabs – Bloque 3

NIVEL	DIAGRAMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * 0.75* R (m/m)	DRIFT Y *0.75* R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.000367	0.0016515	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000835		0.0037575
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000451	0.0020295	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.001049		0.0047205
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.0005	0.00225	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.001218		0.005481
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000461	0.0020745	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.001116		0.005022
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000235	0.0010575	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000556		0.002502

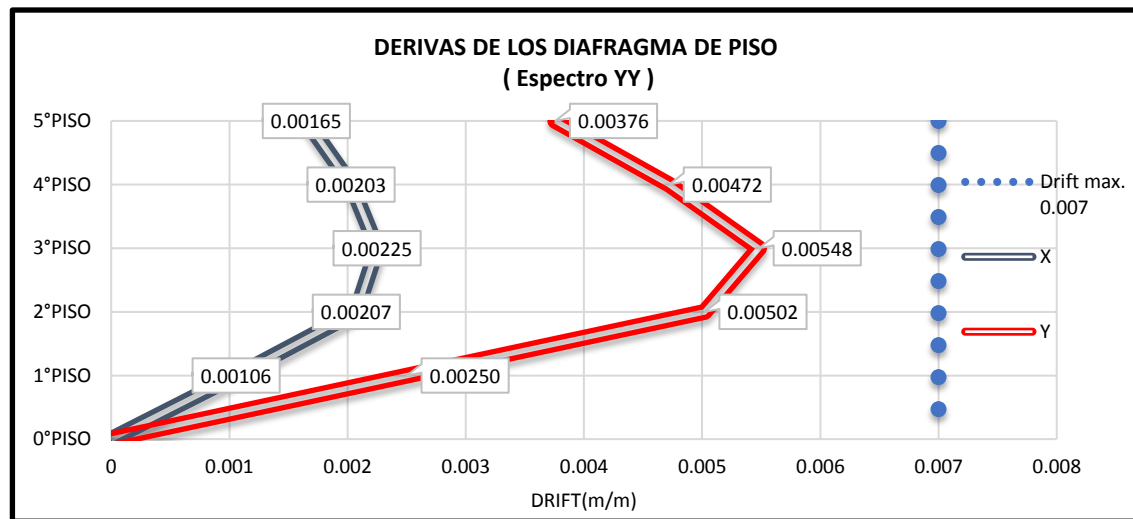


Figura 69: Derivas en los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) - Bloque 03



Tabla 100: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO XX - Bloque 3

NIVEL	DIAFRAGMA	DRIFT X * 0.75*R (cm)	DRIFT Y *0.75* R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	3.94605	0.482625
Cuarto Nivel	Diafragma 4	3.2823	0.4185
Tercer Nivel	Diafragma 3	2.3859	0.30375
Segundo Nivel	Diafragma 2	1.4022	0.1755
Primer Nivel	Diafragma 1	0.49635	0.06075

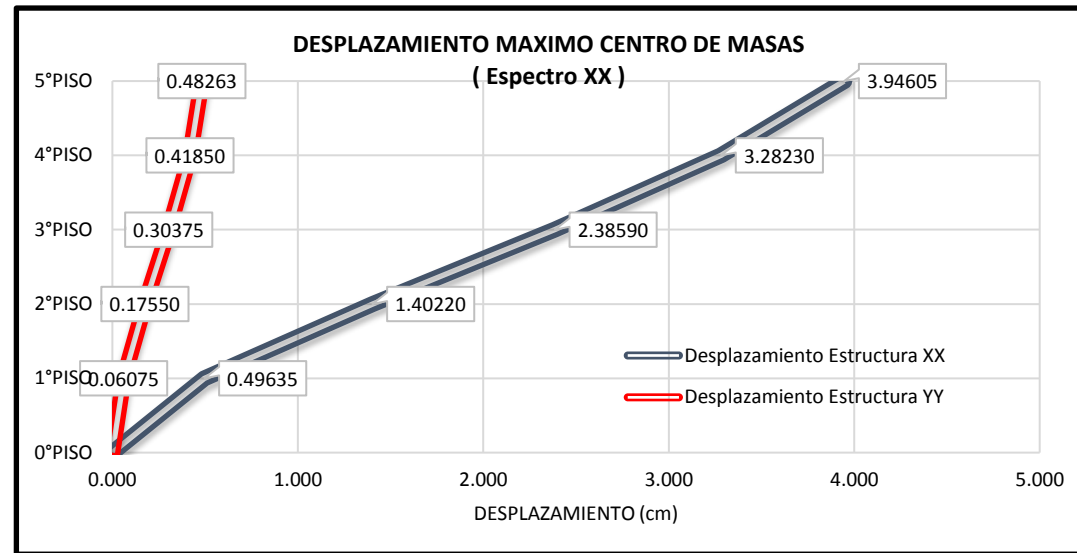


Figura 70: Desplazamiento en los diafragmas de piso (espectro XX) - Bloque 03

Tabla 101: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO YY - Bloque 3

NIVEL	DIAFRAGMA	DRIFT X * 0.75*R (cm)	DRIFT Y *0.75* R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	0.153	4.90185
Cuarto Nivel	Diafragma 4	0.3375	4.0847625
Tercer Nivel	Diafragma 3	0.243	2.970675
Segundo Nivel	Diafragma 2	0.144	1.7145
Primer Nivel	Diafragma 1	0.0495	0.581175

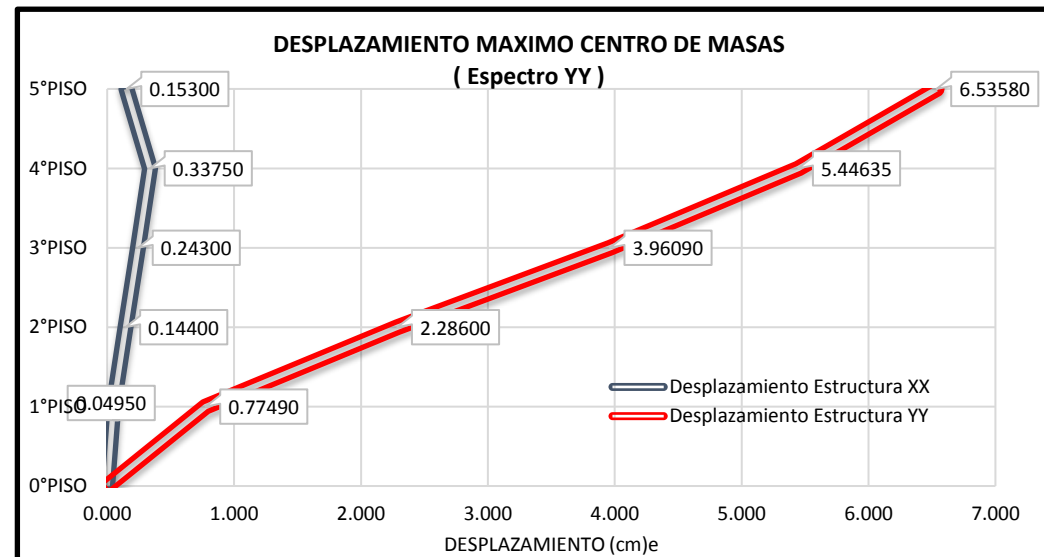


Figura 71: Desplazamiento en los diafragmas de piso (espectro YY) - Bloque 03



Tabla 102: Derivas con caso de carga de espectro xx máximo de resultados Etabs – Bloque 4

R (regular)=	6	Drift max.	0.007
--------------	---	------------	-------

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * 0.75*R (m/m)	DRIFT Y *0.75* R (m/m)
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000669	0.0030105	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000083		0.0003735
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000756	0.003402	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000095		0.0004275
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000691	0.0031095	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000088		0.000396
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.00035	0.001575	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000046		0.000207

BLOQUE 04:

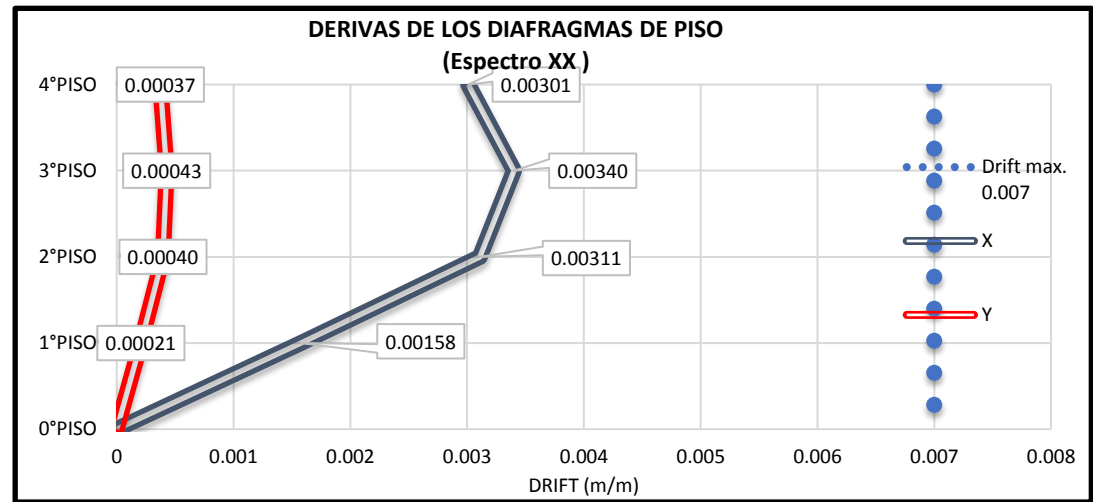


Figura 72: Derivas en los diafragmas de piso (espectro XX) - Bloque 04

Tabla 103: Derivas con caso de carga de espectro y máximo de resultados Etabs – Bloque 4

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * 0.75*R (m/m)	DRIFT Y *0.75* R (m/m)
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000082	0.000369	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000683		0.0030735
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000094	0.000423	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000791		0.0035595
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000087	0.0003915	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.00074		0.00333
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000044	0.000198	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000383		0.0017235

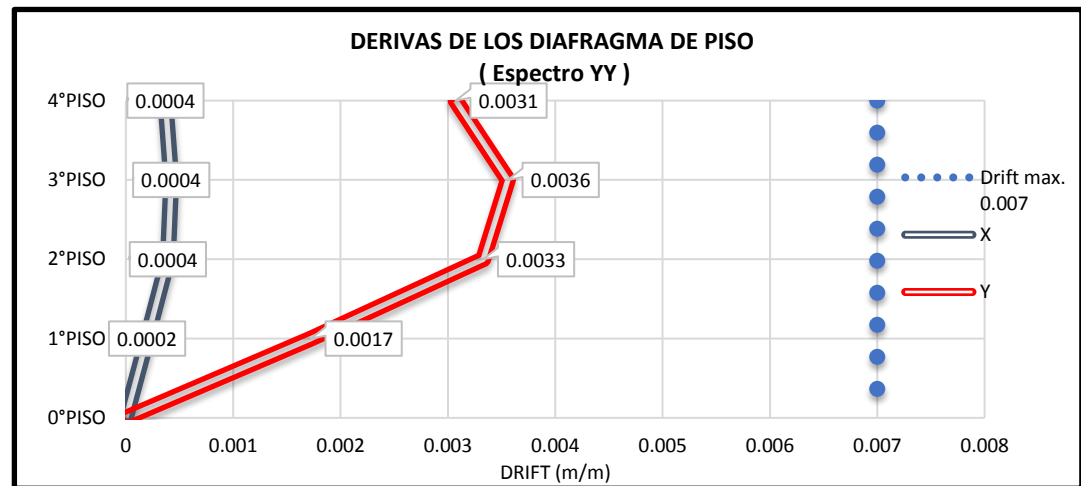


Figura 73: Derivas en los diafragmas de piso (espectro YY) – Bloque 04



Tabla 104: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO XX - Bloque 4

NIVEL	DIAFRAGMA	DRIFT X * 0.75*R (cm)	DRIFT Y * 0.75* R (cm)
Cuarto Nivel	Diafragma 4	3.5442	1.799875
Tercer Nivel	Diafragma 3	2.5974	1.3338
Segundo Nivel	Diafragma 2	1.5192	0.7894125
Primer Nivel	Diafragma 1	0.5265	0.2784375

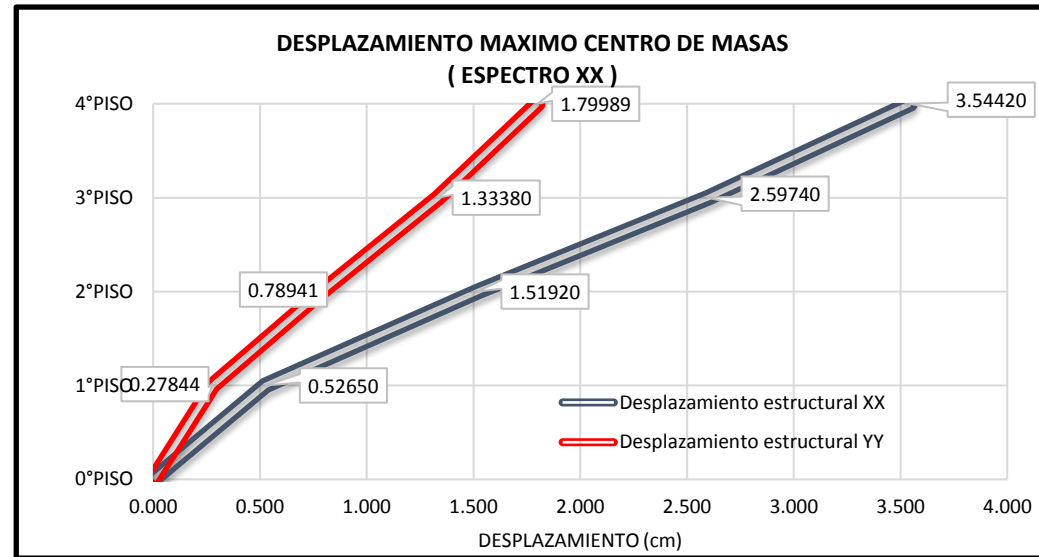


Figura 74: Desplazamiento en los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) - Bloque 04

Tabla 105: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO YY - Bloque 4

NIVEL	DIAFRAGMA	DRIFT X * 0.75*R (cm)	DRIFT Y * 0.75* R (cm)
Cuarto Nivel	Diafragma 4	2.37195	2.689875
Tercer Nivel	Diafragma 3	1.73835	1.993275
Segundo Nivel	Diafragma 2	1.017	1.1799
Primer Nivel	Diafragma 1	0.35235	0.4158

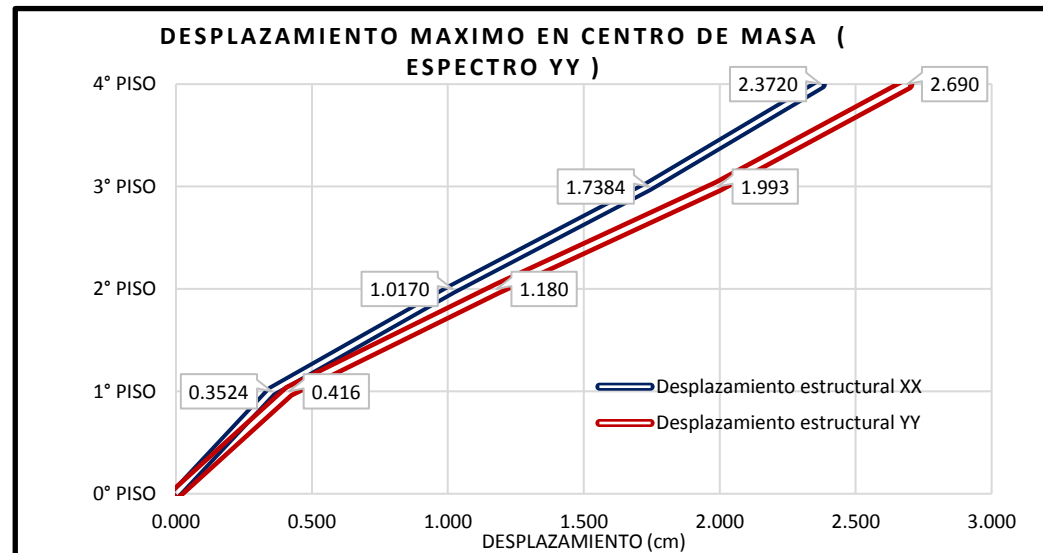


Figura 75: Desplazamiento en los diafragmas de piso (espectro YY) - Bloque 04



BLOQUE 05:

Tabla 106: Derivas con caso de carga de espectro xx máximo de resultados Etabs – Bloque 5

R (regular)=	4.5	Drift max.	0.007
--------------	-----	------------	-------

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000612	0.002754	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000219		0.0009855
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000741	0.0033345	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000659		0.0029655
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000791	0.0035595	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000698		0.003141
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000721	0.0032445	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000617		0.0027765

Tabla 107: Derivas con caso de carga de ESPECTRO YY máximo de resultados Etabs – Bloque 5

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000266	0.001197	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000347		0.0015615
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000422	0.001899	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000902		0.004059
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000455	0.0020475	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000942		0.004239
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.00041	0.001845	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.00083		0.003735

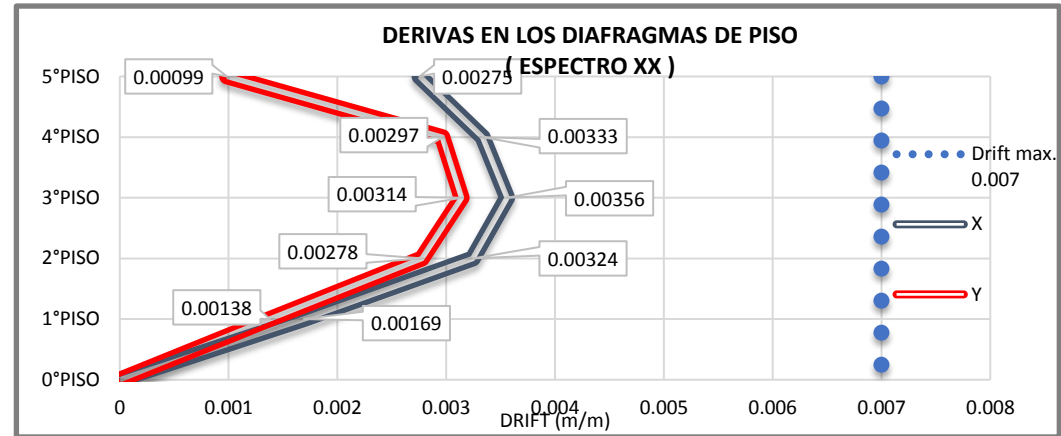


Figura 76: Derivas en los diafragmas de piso (espectro XX) - Bloque 05

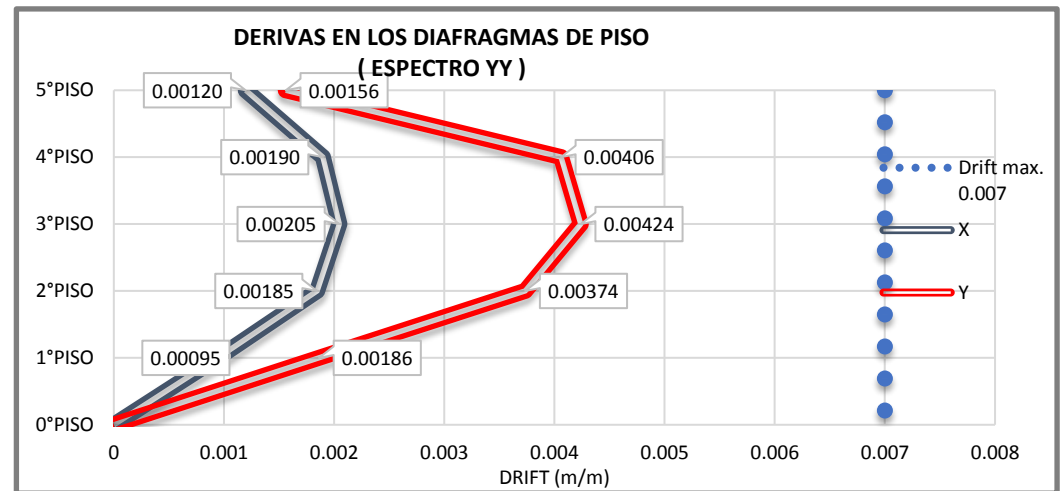


Figura 77: Derivas en los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) – Bloque 05



Tabla 108: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO XX - Bloque 5

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Cuarto Nivel	Diafragma 4	3.5348	1.3470
Tercer Nivel	Diafragma 3	2.5448	0.9551
Segundo Nivel	Diafragma 2	1.4949	0.5609
Primer Nivel	Diafragma 1	0.5292	0.2066

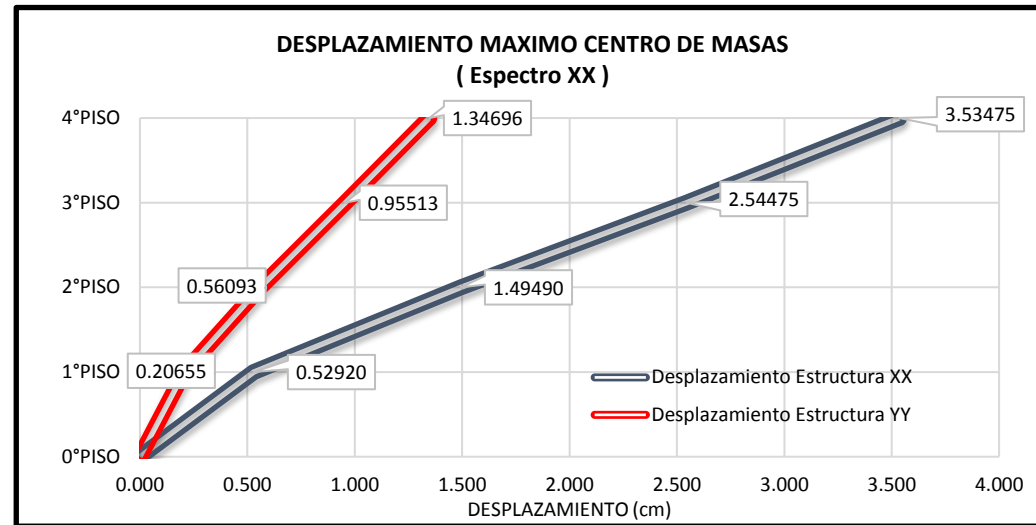


Figura 78: Desplazamiento en los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) – Bloque 05

Tabla 109: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO YY - Bloque 5

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Cuarto Nivel	Diafragma 4	1.362825	1.82925
Tercer Nivel	Diafragma 3	0.9801	1.29735
Segundo Nivel	Diafragma 2	0.5751	0.7651125
Primer Nivel	Diafragma 1	0.203175	0.284175

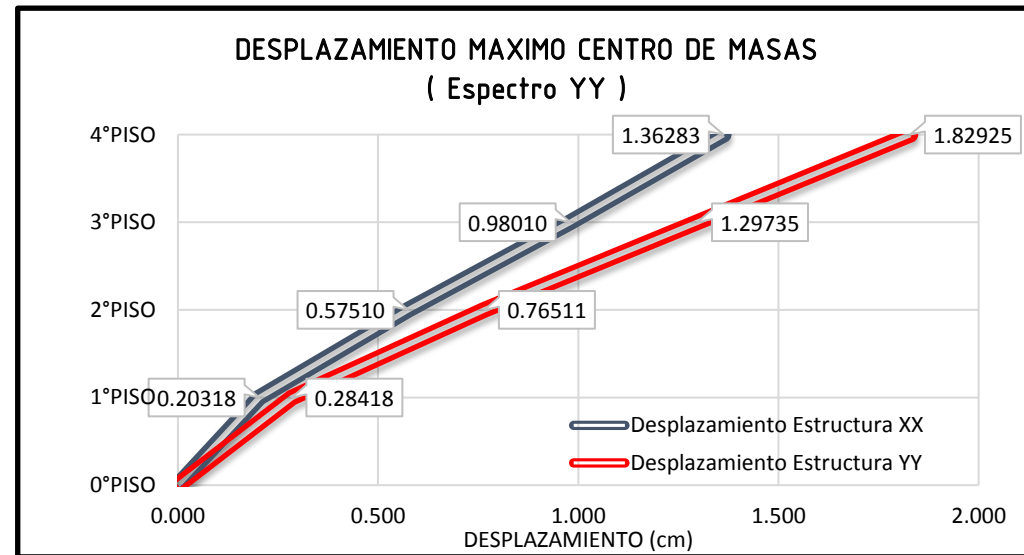


Figura 79: Desplazamiento en los diafragmas de piso (espectro YY) – Bloque 05



Tabla 110: Derivas con caso de carga de ESPECTRO XX máximo de resultados Etabs – Bloque 6

R (regular)=	3.6	Drift max.	0.007
--------------	-----	------------	-------

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.002925	0.01053	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000312		0.0011232
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.003543	0.0127548	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000431		0.0015516
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.00372	0.013392	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000499		0.0017964
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.002608	0.0093888	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000383		0.0013788

Tabla 111: Derivas con caso de carga de ESPECTRO YY máximo de resultados Etabs – Bloque 6

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000376	0.0013536	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.002732		0.0098352
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000461	0.0016596	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.003757		0.0135252
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000484	0.0017424	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.004337		0.0156132
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000488	0.0017568	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.00445		0.01602

BLOQUE 06:

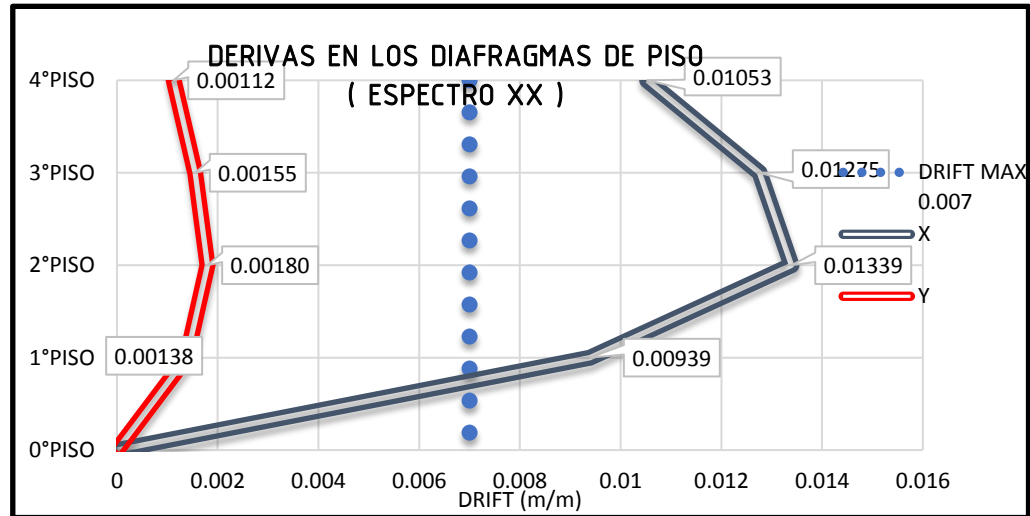


Figura 80: Deriva en los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) – Bloque 06

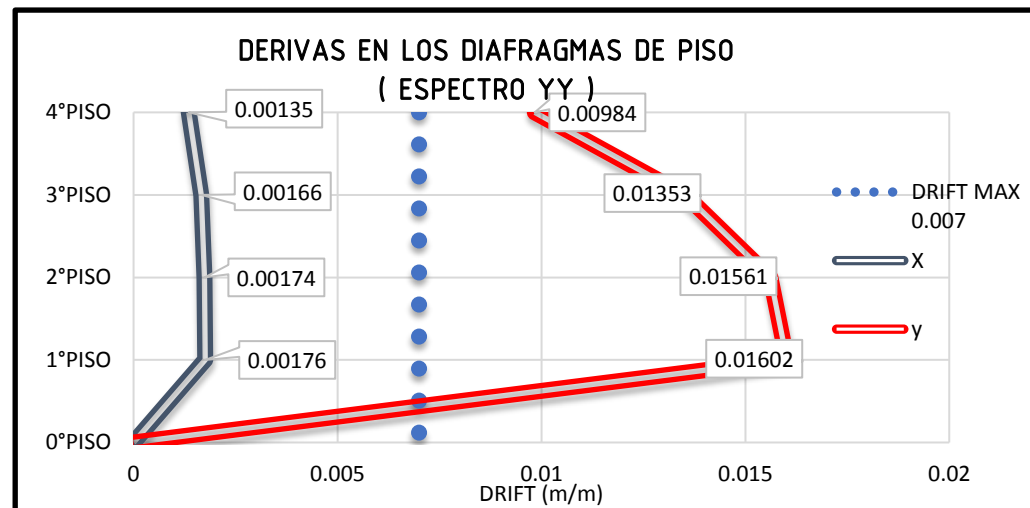


Figura 81: Deriva en los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) - Bloque 06



Tabla 112: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO XX - Bloque 6

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Cuarto Nivel	Diafragma 4	14.80464	1.41399
Tercer Nivel	Diafragma 3	11.4804	1.1475
Segundo Nivel	Diafragma 2	7.42464	0.77679
Primer Nivel	Diafragma 1	3.14496	0.34668

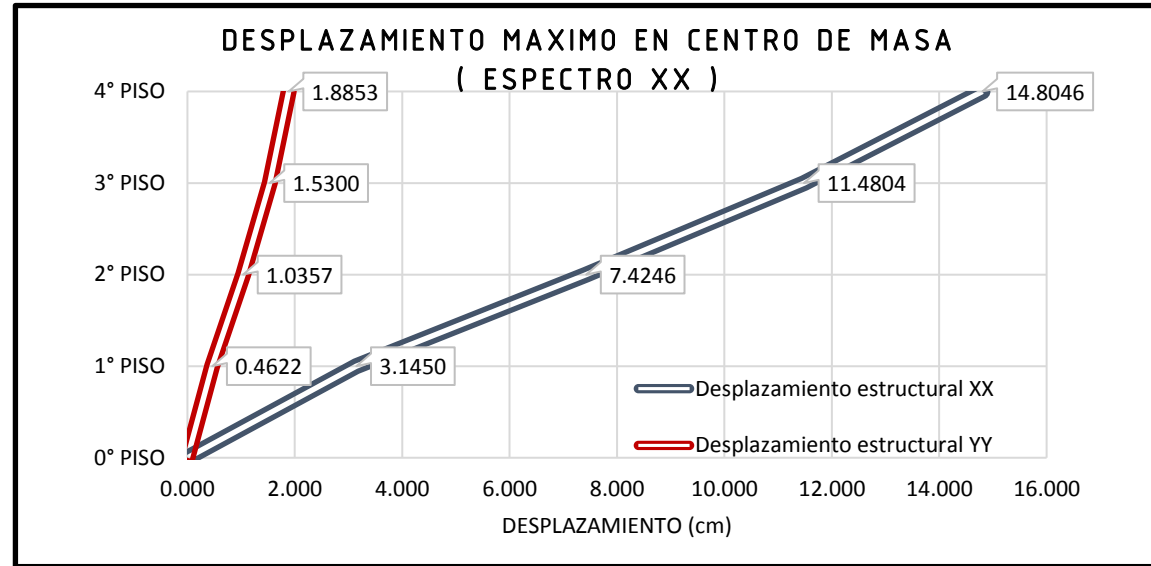


Figura 82: Desplazamiento en los diafragmas de piso (espectro XX) – Bloque 06

Tabla 113: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO YY - Bloque 6

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Cuarto Nivel	Diafragma 4	1.43721	12.28473
Tercer Nivel	Diafragma 3	1.11456	9.96381
Segundo Nivel	Diafragma 2	0.71739	6.73866
Primer Nivel	Diafragma 1	0.29943	2.99592

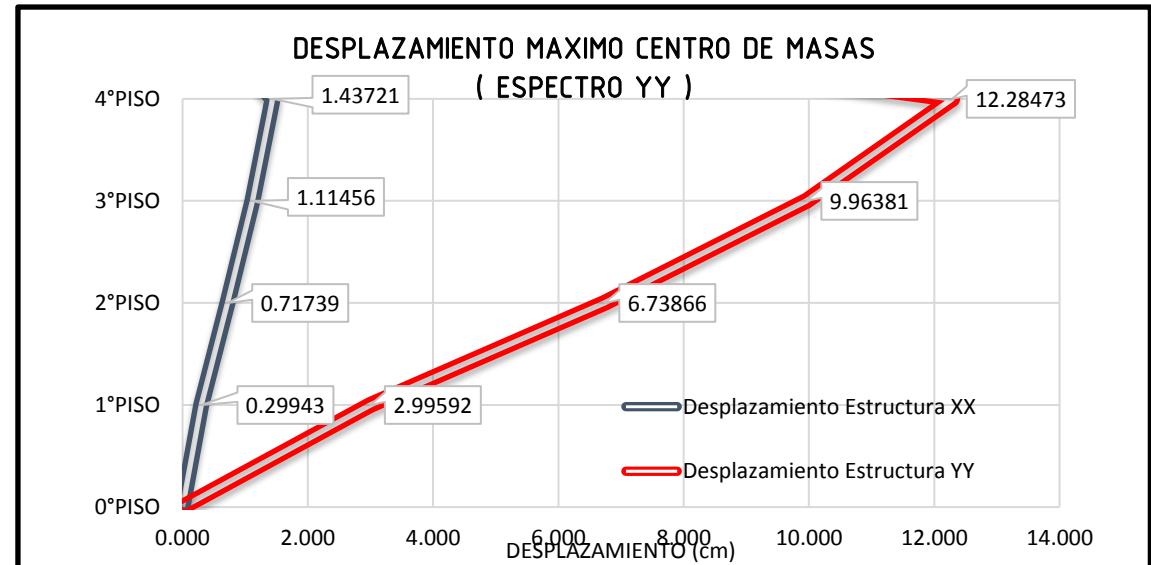


Figura 83: Desplazamiento en los diafragmas de piso (espectro YY) – Bloque 06



Tabla 114: Derivas de los diafragmas de piso Espectro XX - Eje X

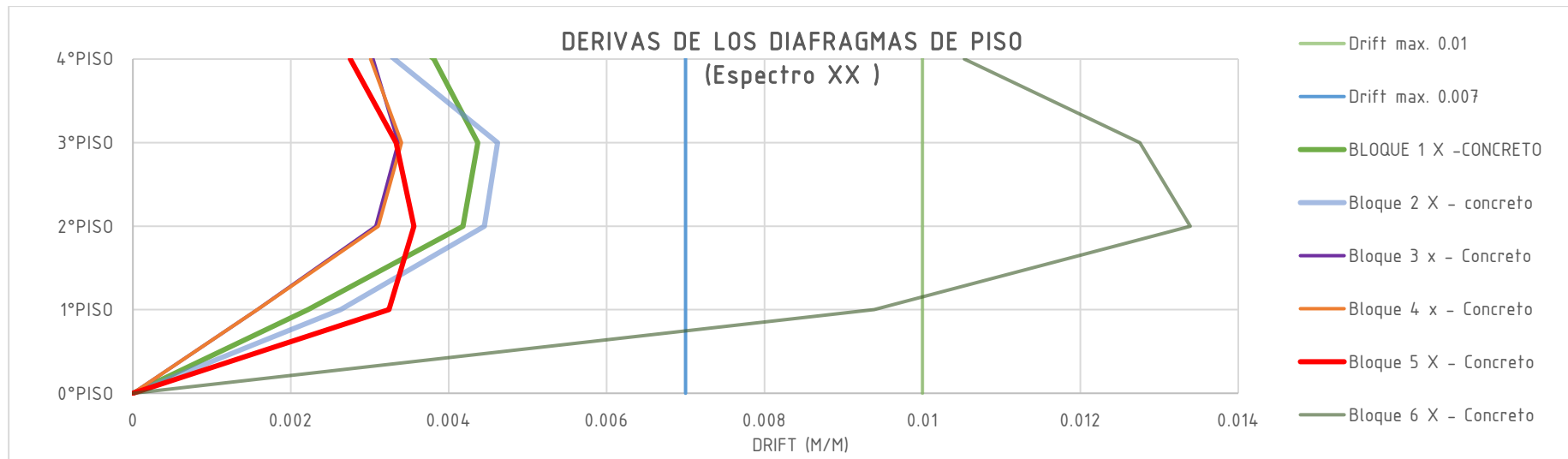


Tabla 115: Derivas de los diafragmas de piso Espectro YY- Eje X

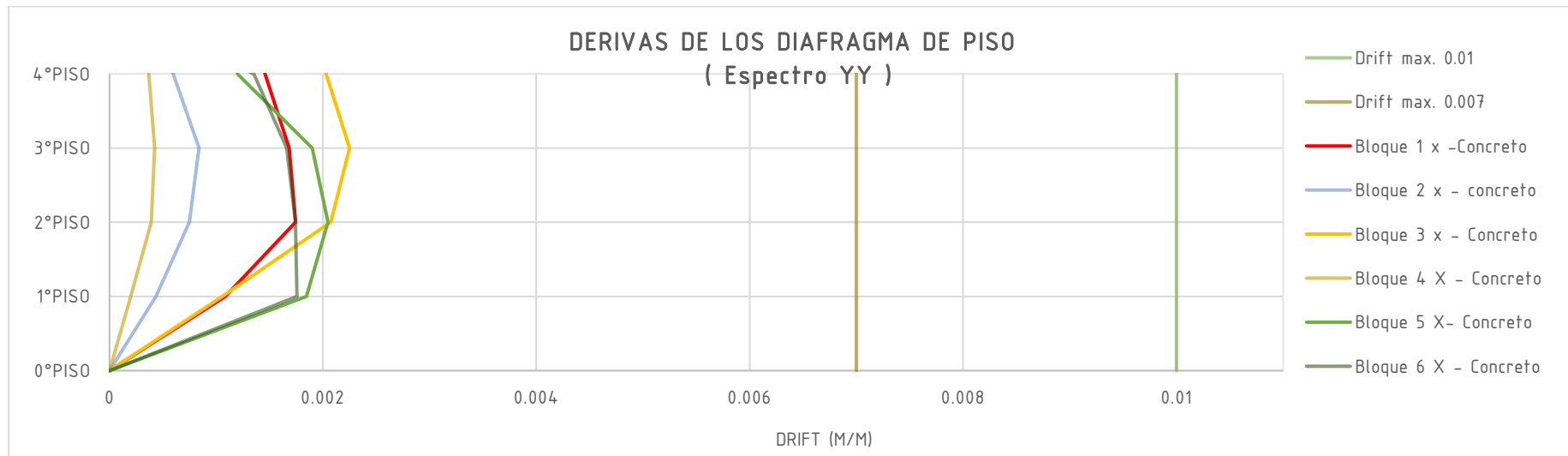




Tabla 116: Derivas de los diafragmas de piso Espectro YY - Eje X

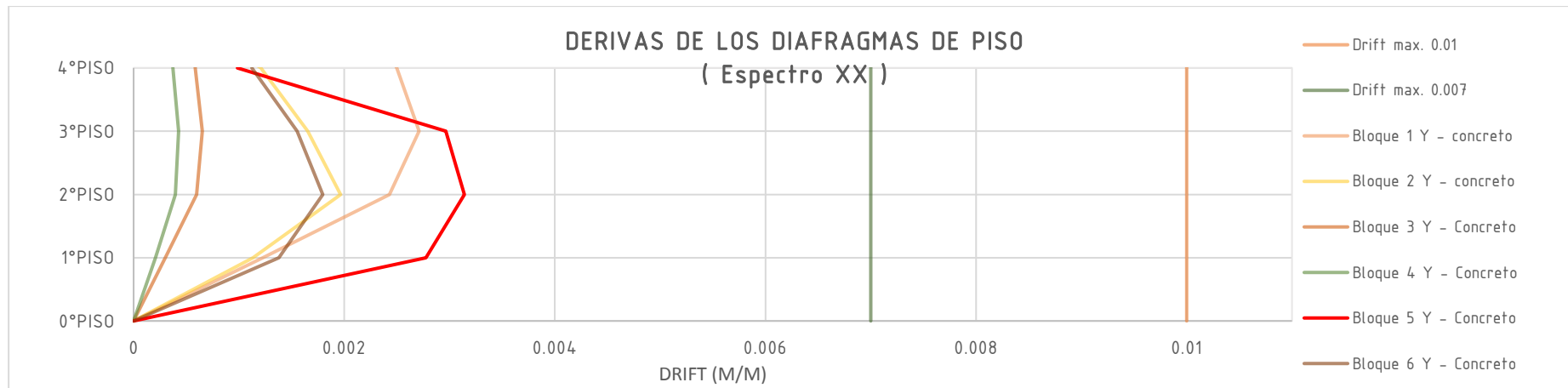


Tabla 117: Derivas de los diafragmas de piso Espectro YY - Eje Y

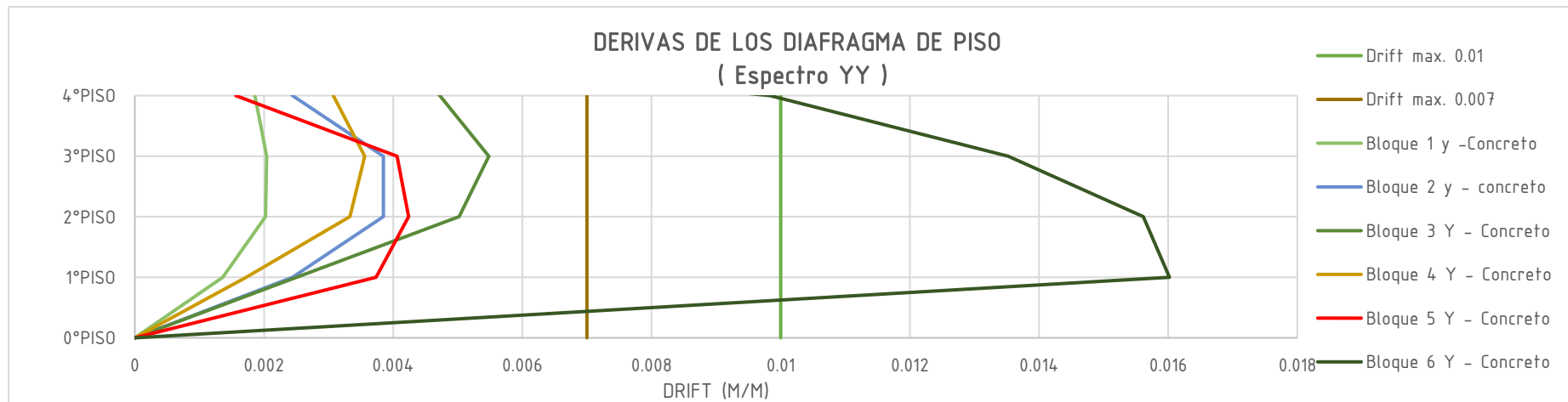




Tabla 118: Desplazamiento máximo centro de masas Espectro XX - Eje X

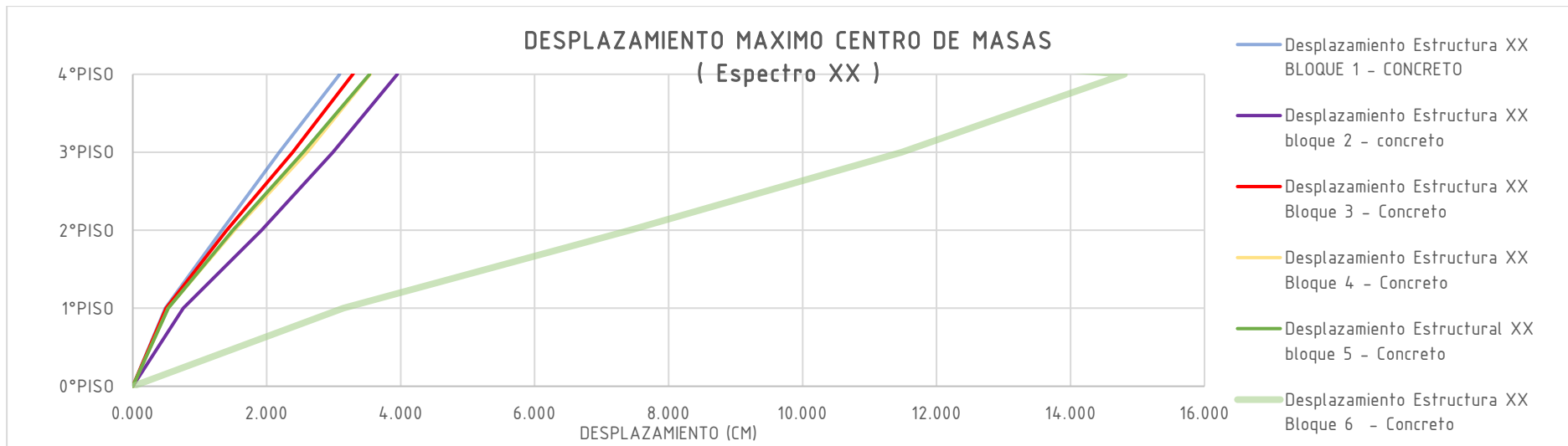


Tabla 119: Desplazamiento máximo centro de masas Espectro XX - Eje Y

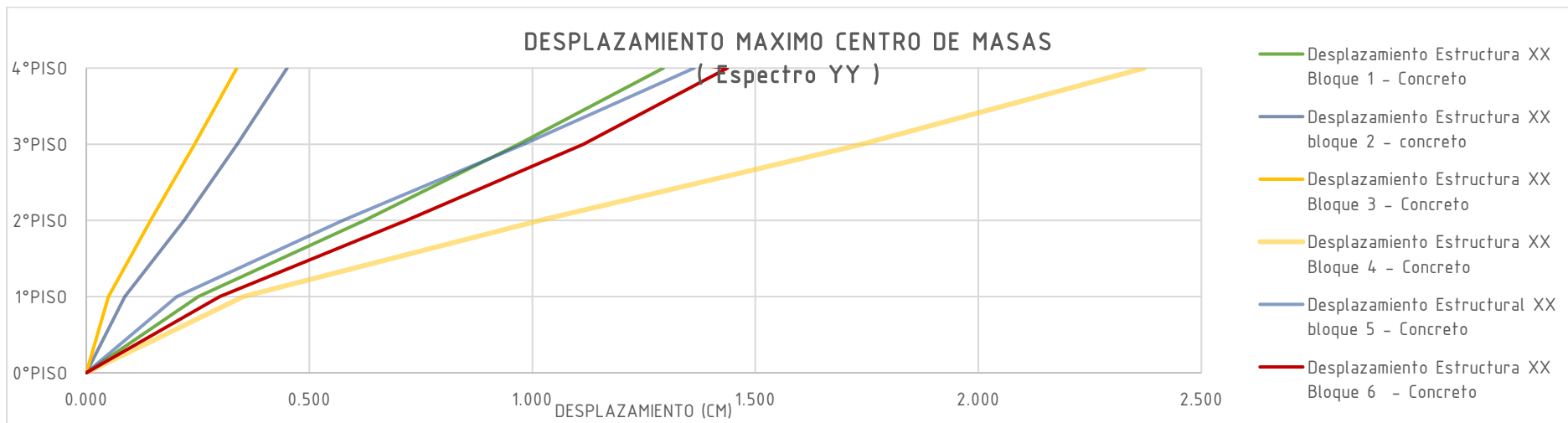




Tabla 120: Desplazamiento máximo centro de masas Espectro YY - Eje X

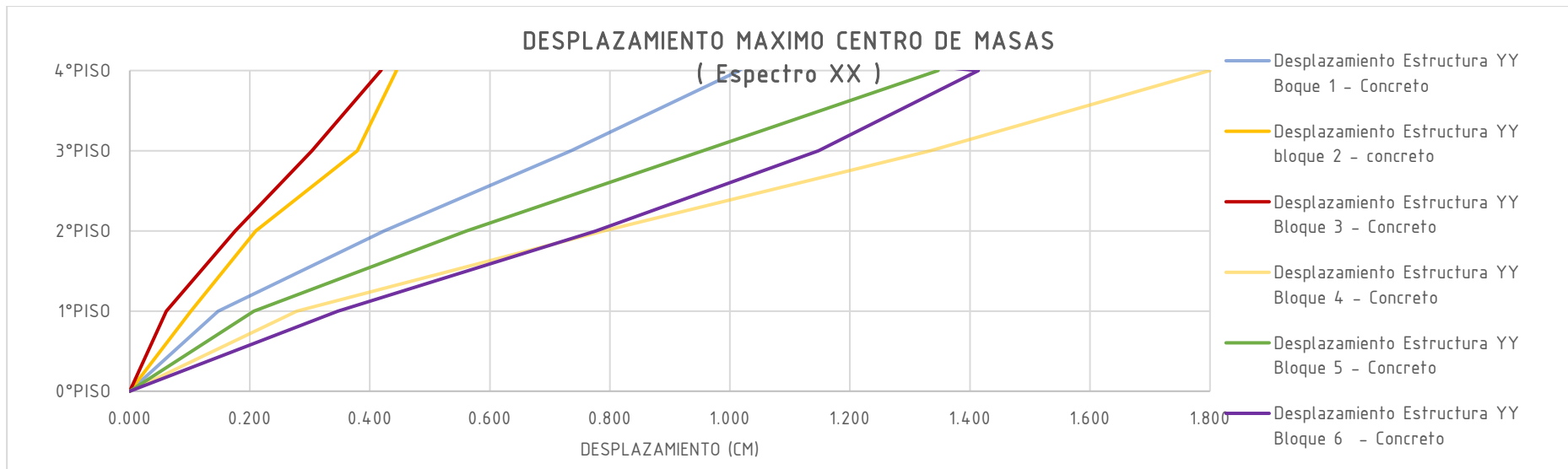
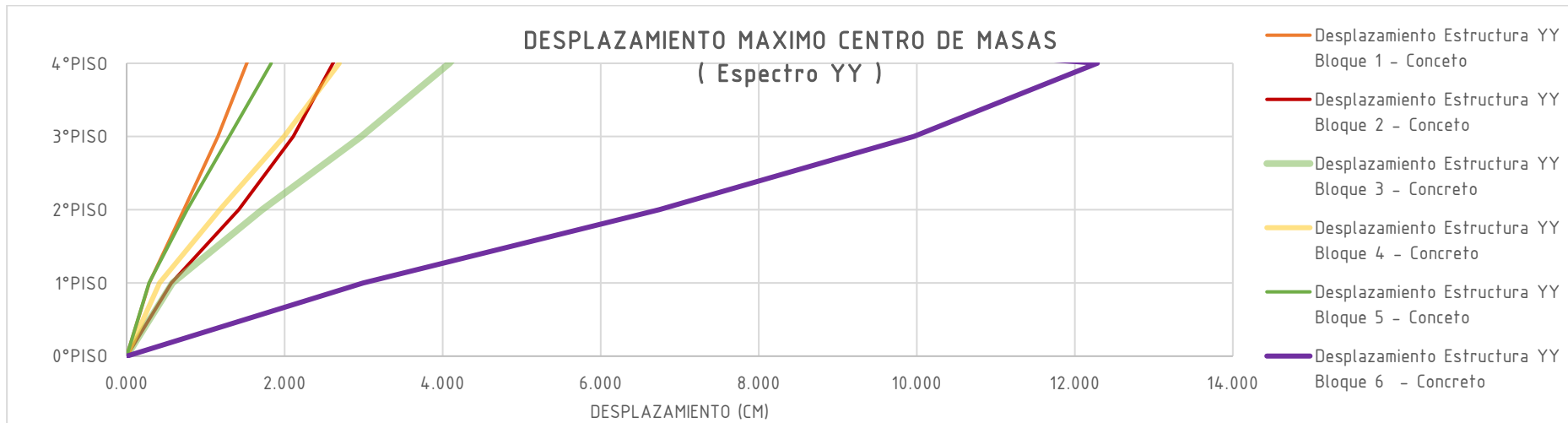


Tabla 121: Desplazamiento máximo centro de masas Espectro YY- Eje Y



Como se observa en las figuras 80 y 81 el bloque 06 sobre pasa el drif permitido en la norma 0.007, con un 0.013 en el eje X y 0.016 en el eje Y. Por lo que los desplazamientos máximos también se dieron en este bloque. Estos desplazamientos y drifts máximos se deben a que este bloque es el más esbelto ya que es solo un puente de conecta el bloque 01 y el bloque 05. Además cabe resaltar que las justas de separación sísmica según el expediente técnico son de 0.06m pero en el modelamiento encontramos desplazamientos de hasta 0.16m por lo cual se necesitarían juntas de mayor ancho.

3.6.6. Análisis a flexo-compresión de las columnas de concreto armado.

Para esta parte del análisis de flexo-compresión se obtuvieron los datos para la gráfica del diagrama de interacción de los 11 tipos de columnas y sus variaciones en cuantía de acero según se indicó en el detalle de columnas del expediente técnico, del programa Etabs versión estudiantil 2016.2 (resistencias nominales a fuerza axial y momento reducidas por el factor ϕ). Una vez obtenidos los datos se tabularon en Excel y se realizó una curva de interacción para cada columna según en el nivel en el que se encontraba y para cada eje. Luego, las curvas con los momentos y esfuerzos resistentes se compararon con las combinaciones de momentos y cargas axiales actuantes máximas encontradas en los distintos bloques en cada eje. Se detalla a continuación los datos para cada curva según el nivel en el que se encuentran y después las combinaciones máximas de cargas axiales y momentos encontrados en cada uno de los bloques:

COLUMNA TIPO 1 – ÁREA: 0.24m²

PRIMER PISO:

Tabla 122: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C1

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
455.20	0	0
455.20	0	15.00
402.45	0	22.05
333.98	0	28.13
256.66	0	33.09
159.34	0	37.81
116.91	0	41.28
45.66	0	42.58
-54.09	0	31.73
-201.91	0	10.85
-265.73	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
455.20	0	0
455.20	26.75	0
402.45	39.72	0
333.98	50.14	0
256.66	59.05	0
159.34	67.32	0
116.91	77.38	0
45.66	84.66	0
-54.09	67.72	0
-201.91	39.64	0
-265.73	0	0

SEGUNDO PISO:

Tabla 123: Momentos y Cargas Axiales 2er piso C1

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
496.86	0	0
493.43	0	17.75
431.21	0	25.27
356.23	0	32.24
269.63	0	38.47
158.00	0	45.16
111.67	0	49.36
32.32	0	51.19
-81.70	0	38.38
-270.39	0	11.86
-341.66	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
496.86	0	0
496.86	28.55	0
437.84	41.86	0
367.44	53.46	0
285.77	63.29	0
183.90	72.96	0
125.31	84.88	0
41.06	92.52	0
-77.04	73.19	0
-205.41	41.49	0
-341.66	0	0

TERCER PISO:

Tabla 124: Momentos y Cargas Axiales 3er piso C1

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
434.37	0	0
434.37	0	14.73
386.02	0	21.74
321.40	0	27.76
248.20	0	32.69
160.74	0	37.30
128.52	0	40.45
66.29	0	41.88
-16.13	0	31.73
-163.95	0	10.85
-227.77	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
434.37	0	0
434.37	23.86	0
386.02	36.27	0
321.40	45.89	0
248.20	53.68	0
160.74	60.31	0
128.52	69.00	0
66.29	74.57	0
-16.13	58.44	0
-163.95	34.10	0
-227.77	0	0

CUARTO PISO:

Tabla 125: Momentos y Cargas Axiales 4er piso C 1

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
409.38	0	0
409.38	0	13.68
368.56	0	20.48
308.56	0	26.15
241.90	0	30.58
164.09	0	34.42
138.39	0	37.66
90.28	0	39.02
14.19	0	29.74
-114.46	0	11.39
-182.22	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
409.38	0	0
409.38	21.90	0
374.25	33.88	0
317.22	43.06	0
253.28	50.16	0
180.29	55.77	0
144.83	63.41	0
93.76	68.46	0
13.54	54.34	0
-75.57	32.04	0
-182.22	0	0

QUINTO PISO:

Tabla 126: Momentos y Cargas Axiales 5er piso C1

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
392.71	0	0	392.71	0	0
392.71	0	12.61	392.71	18.98	0
356.83	0	19.23	356.83	30.93	0
299.36	0	24.56	299.36	40.11	0
236.30	0	28.52	236.30	47.20	0
164.02	0	31.63	164.02	52.80	0
140.52	0	34.49	140.52	59.94	0
95.68	0	35.66	95.68	64.30	0
25.32	0	27.17	25.32	51.22	0
-86.91	0	11.06	-86.91	31.80	0
-151.85	0	0	-151.85	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Para esta columna encontramos que las mayores fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y se encuentran en el bloque 3.

Tabla 127: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 1 BLOQUE 3

BLOQUE 3			
C1	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	232.7	10.126	6.216
Segundo piso	162.6	12.3755	6.5366
Tercer piso	115.8	11.3435	11.826
Cuarto piso	66.1	9.2196	12.12
Quinto piso	17.6	9.7374	11.07

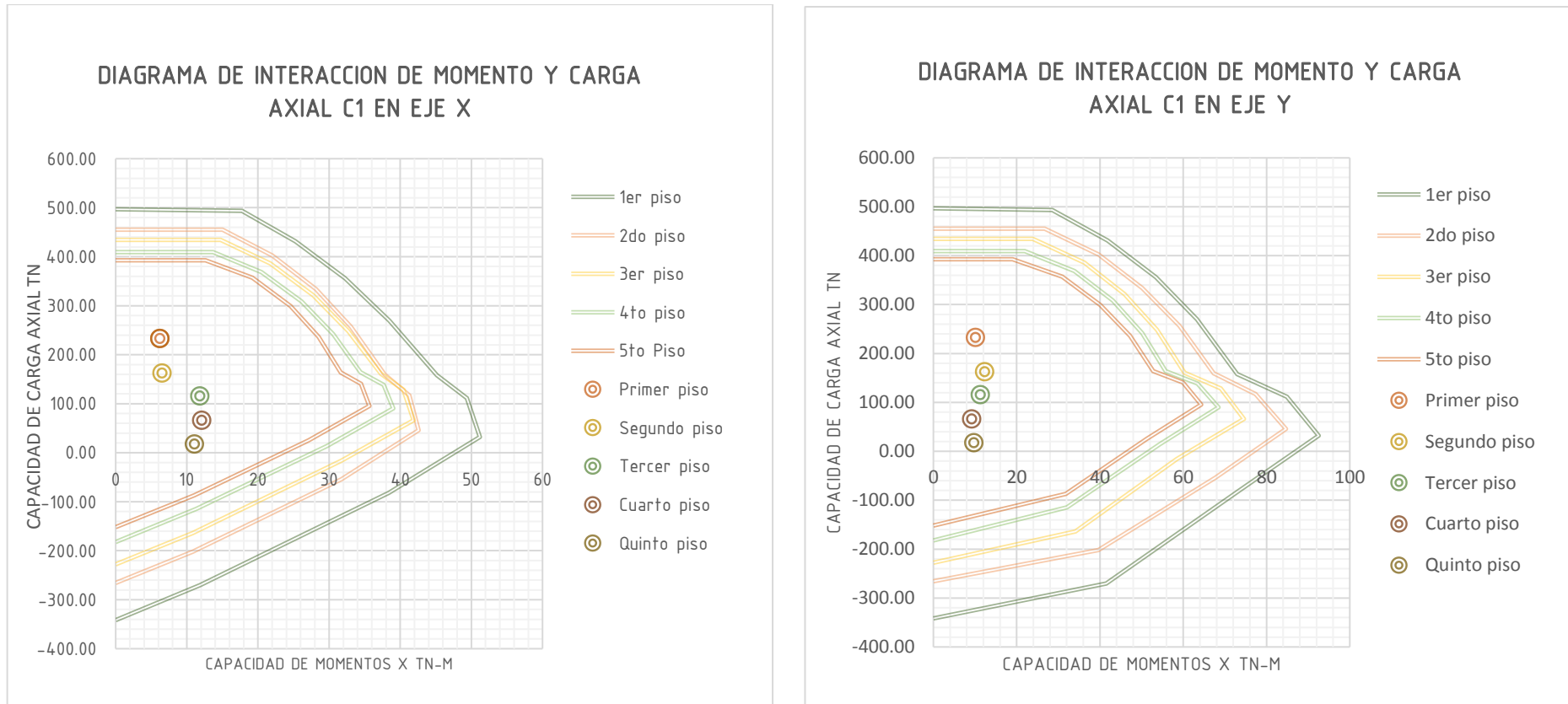
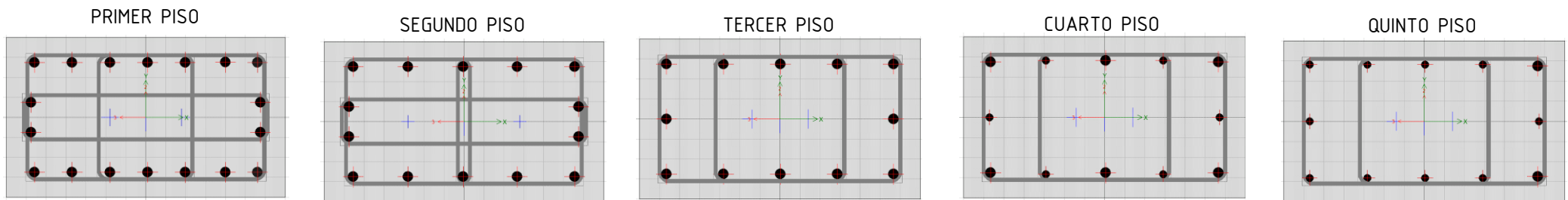


Figura 84: Diagrama de interacción de momento y carga axial c1 en eje X y Y



COLUMNA TIPO 2 – ÁREA: 0.24m²

PRIMER PISO:

Tabla 128: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C2

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
431.08	0	0
428.15	0	15.19
374.09	0	21.64
308.82	0	27.62
233.38	0	32.96
135.65	0	38.72
93.25	0	42.37
20.60	0	43.96
-79.75	0	32.88
-241.38	0	10.17
-302.40	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
431.08	0	0
431.08	21.39	0
379.89	31.13	0
318.52	39.28	0
245.02	46.49	0
154.85	53.53	0
102.40	62.14	0
26.36	66.99	0
-75.43	51.89	0
-191.31	27.57	0
-302.40	0	0

SEGUNDO PISO:

Tabla 129: Momentos y Cargas Axiales 2do piso C2

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
410.35	0	0
410.35	0	13.83
359.77	0	20.04
297.76	0	25.57
226.95	0	30.28
136.34	0	35.05
95.79	0	38.34
27.19	0	39.66
-66.04	0	29.56
-207.24	0	9.67
-264.60	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
410.35	0	0
410.35	20.91	0
362.19	30.51	0
303.83	38.61	0
234.96	45.80	0
151.67	52.85	0
107.98	60.97	0
49.11	66.20	0
-43.00	51.96	0
-149.20	29.20	0
-264.60	0	0

TERCER PISO:

Tabla 130: Momentos y Cargas Axiales 3er piso C2

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
368.88	0	0
368.88	0	12.19
329.02	0	18.13
274.10	0	23.16
212.02	0	27.20
138.36	0	30.87
109.85	0	33.48
54.27	0	34.66
-14.53	0	26.24
-135.30	0	9.16
-189.00	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
368.88	0	0
368.88	17.55	0
331.53	26.21	0
277.51	33.45	0
218.01	39.05	0
145.07	43.93	0
114.01	49.72	0
62.29	52.37	0
-20.67	39.98	0
-107.50	20.59	0
-189.00	0	0

CUARTO PISO:

Tabla 131: Momentos y Cargas Axiales 4to piso C2

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
343.99	0	0
343.99	0	11.12
311.47	0	16.85
261.07	0	21.53
205.40	0	25.08
141.07	0	27.99
118.86	0	30.56
77.08	0	31.62
14.24	0	24.04
-88.63	0	9.38
-143.64	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
343.99	0	0
343.99	16.30	0
313.10	24.75	0
263.56	31.65	0
209.77	36.81	0
146.25	40.97	0
123.06	46.21	0
84.56	48.74	0
14.22	37.66	0
-66.01	19.76	0
-143.64	0	0

QUINTO PISO:

Tabla 132: Momentos y Cargas Axiales 5to piso C2

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
327.41	0	0
327.41	0	10.09
299.78	0	15.65
251.91	0	19.99
199.83	0	23.07
140.99	0	25.25
121.37	0	27.51
83.10	0	28.41
26.34	0	21.64
-59.04	0	9.31
-113.40	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
327.41	0	0
327.41	14.51	0
301.99	22.67	0
254.98	29.00	0
204.73	33.38	0
146.52	36.38	0
123.88	40.74	0
87.95	42.76	0
21.95	32.66	0
-45.18	17.66	0
-113.40	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Para esta columna encontramos que las mayores fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y se encuentran en el bloque 3.

Tabla 133: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 2 BLOQUE 3

BLOQUE 3			
C2	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	123.3	8.441	5.966
Segundo piso	96.5	14.8664	12.5035
Tercer piso	68.7	15.5037	13.5756
Cuarto piso	45.0	13.3756	12.2909
Quinto piso	24.8	14.7995	10.8479

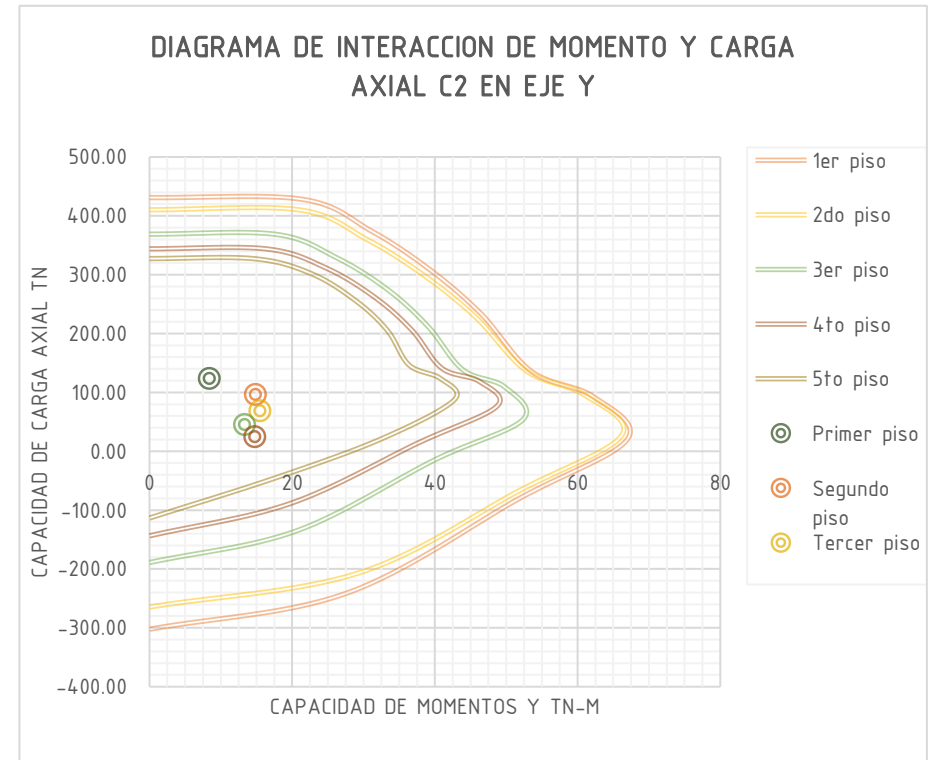
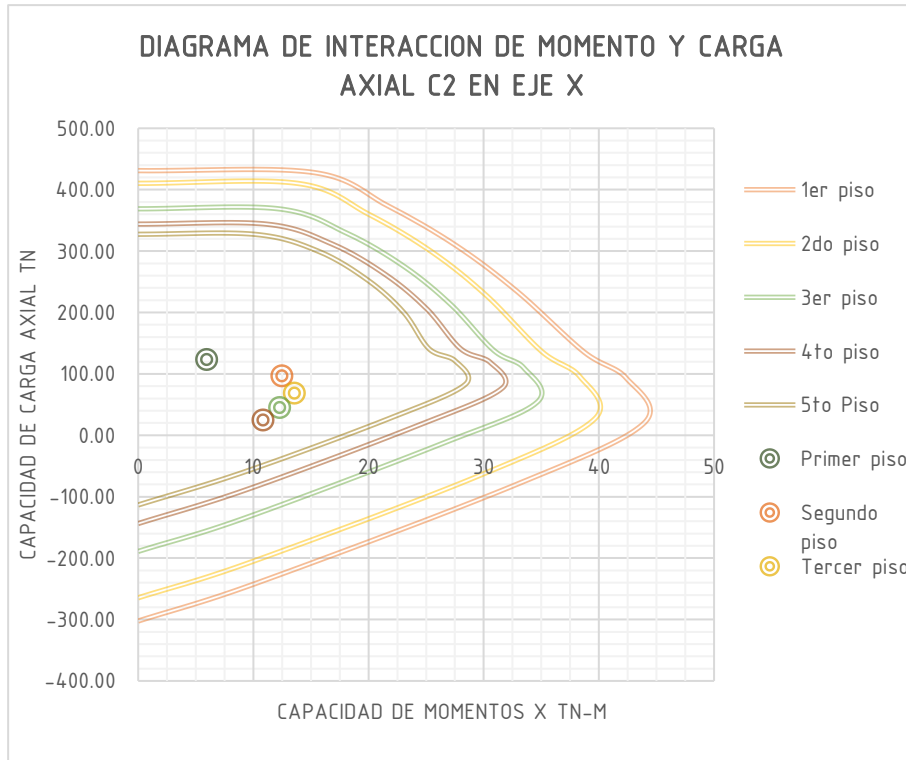


Figura 85: Diagrama de interacción de momento y carga axial C2 en eje X y Y

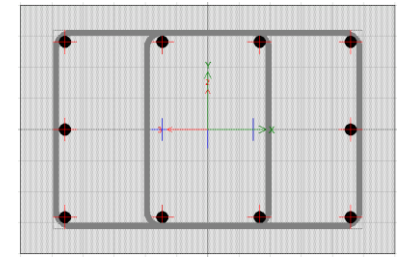
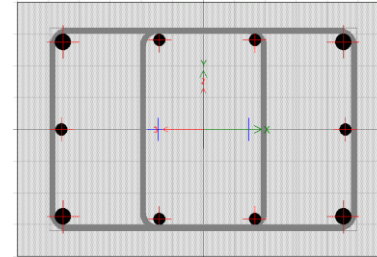
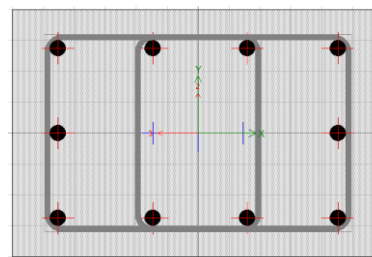
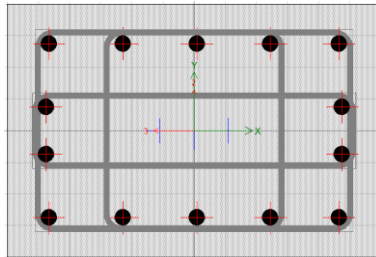
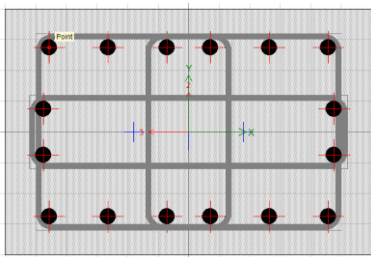
PRIMER PISO

SEGUNDO PISO

TERCER PISO

CUARTO PISO

QUINTO PISO



COLUMNA TIPO 3 – ÁREA: 0.27m²

PRIMER PISO:

Tabla 134: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C3

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
501.55	0	0
495.82	0	18.22
434.01	0	25.77
360.42	0	32.74
277.54	0	38.84
172.73	0	45.46
117.64	0	52.29
38.34	0	54.44
-93.59	0	40.31
-283.39	0	14.21
-370.44	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
501.55	0	0
501.55	22.68	0
451.02	35.70	0
381.17	47.09	0
297.16	57.12	0
190.78	67.03	0
111.99	81.68	0
14.56	90.48	0
-107.47	72.56	0
-235.29	42.48	0
-370.44	0	0

SEGUNDO PISO:

Tabla 135: Momentos y Cargas Axiales 2do piso C3

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
480.82	0	0
479.76	0	16.86
419.63	0	24.19
349.26	0	30.74
270.82	0	36.24
172.75	0	41.96
120.37	0	48.26
45.00	0	50.15
-80.07	0	36.97
-250.28	0	13.57
-332.64	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
480.82	0	0
480.82	21.43	0
431.34	34.51	0
363.46	45.82	0
282.62	55.87	0
180.11	65.88	0
109.62	80.18	0
26.42	89.37	0
-74.88	73.30	0
-194.31	45.13	0
-332.64	0	0

TERCER PISO:

Tabla 136: Momentos y Cargas Axiales 3er piso C3

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
439.35	0	0
439.35	0	14.98
388.53	0	22.01
324.88	0	28.03
254.48	0	32.87
171.97	0	37.48
131.87	0	42.63
65.59	0	44.30
-29.37	0	33.54
-179.98	0	12.84
-257.04	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
439.35	0	0
439.35	17.16	0
398.07	29.53	0
334.30	40.15	0
260.14	49.37	0
170.88	57.93	0
111.10	69.60	0
37.46	77.15	0
-53.19	61.73	0
-150.00	38.71	0
-257.04	0	0

CUARTO PISO:

Tabla 137: Momentos y Cargas Axiales 4to piso C3

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
414.47	0	0
414.47	0	13.96
370.09	0	20.82
310.32	0	26.52
245.37	0	30.90
170.51	0	34.84
137.88	0	39.55
84.49	0	41.04
-2.67	0	31.07
-136.33	0	12.63
-211.68	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
414.47	0	0
414.47	15.26	0
375.72	27.51	0
315.08	38.05	0
245.64	47.07	0
162.77	55.36	0
111.83	66.24	0
52.75	73.46	0
-24.60	59.78	0
-111.68	38.66	0
-211.68	0	0

QUINTO PISO:

Tabla 138: Momentos y Cargas Axiales 5to piso C3

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
397.88	0	0
397.88	0	12.94
358.30	0	19.63
300.96	0	25.01
239.42	0	28.94
169.67	0	32.20
140.17	0	36.48
90.16	0	37.77
8.90	0	28.59
-107.81	0	12.42
-181.44	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
397.88	0	0
397.88	13.33	0
362.90	25.31	0
303.79	35.56	0
237.21	44.07	0
158.57	51.59	0
112.62	60.81	0
54.53	67.21	0
-18.86	54.51	0
-95.51	36.15	0
-181.44	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Para esta columna encontramos que las mayores fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y se encuentran en el bloque 4.

Tabla 139: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 3 BLOQUE 4

BLOQUE 4			
C3	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	84.0	7.8566	2.5482
Segundo piso	50.5	3.7144	1.3733
Tercer piso	31.2	2.2901	0.80946
Cuarto piso	20.4	3.042	1.0254
Quinto piso	18.7	1.2032	0.59094

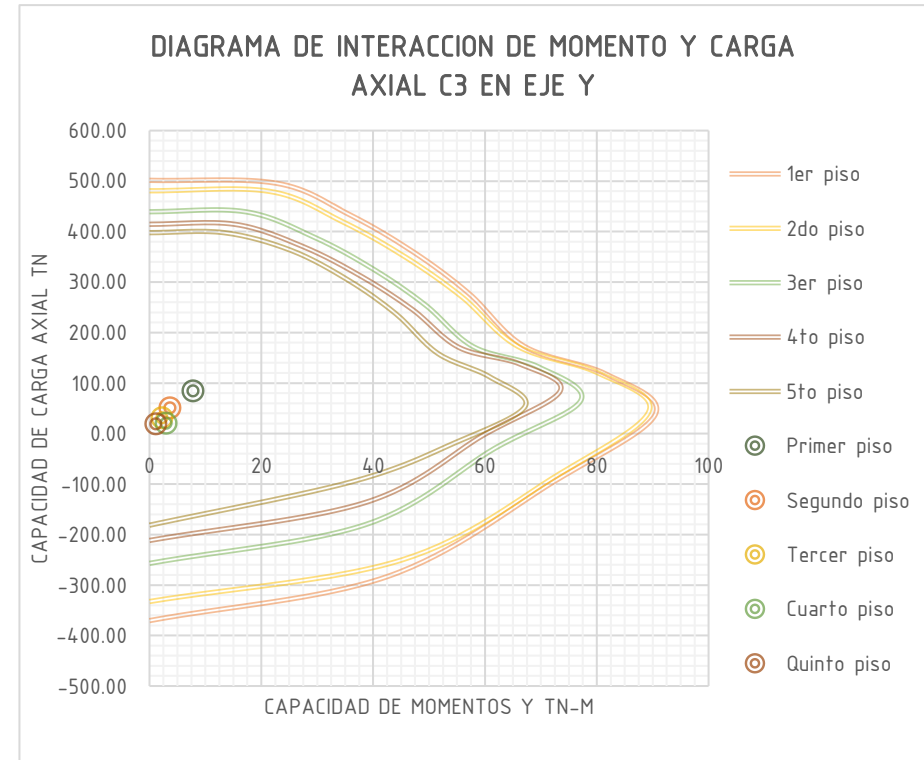
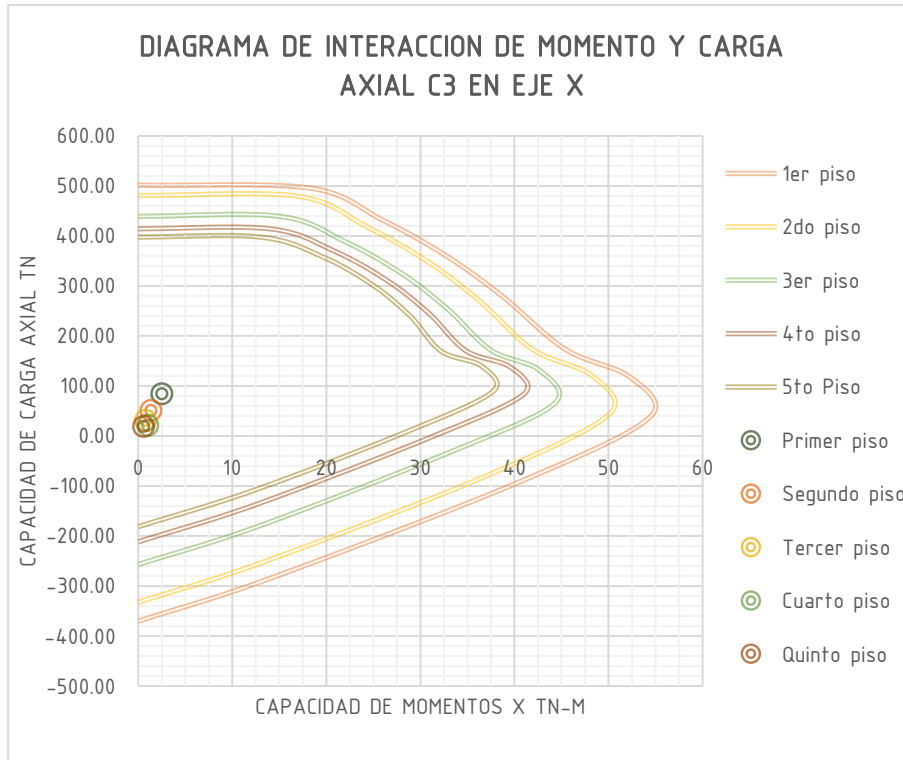
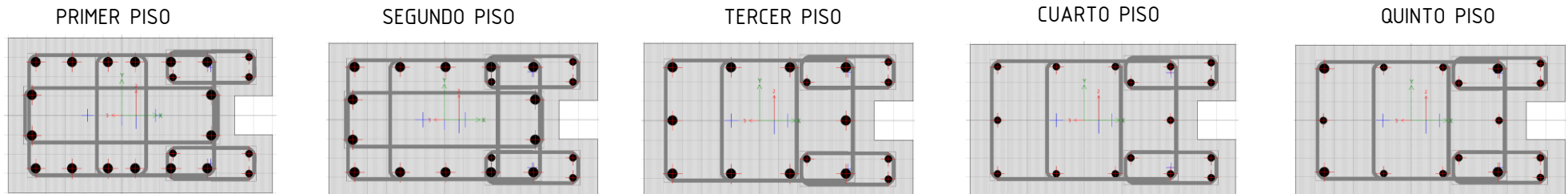


Figura 86: Diagrama de interacción de momento y carga axial C3 en eje X y Y



COLUMNA TIPO 4 – ÁREA: 0.16m²

PRIMER PISO:

Tabla 140: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C4

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
301.21	0	0
298.29	0	10.35
260.35	0	14.68
214.28	0	18.71
160.79	0	22.31
90.01	0	26.24
54.49	0	28.92
-1.55	0	29.86
-78.37	0	21.92
-186.12	0	6.78
-226.80	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
301.21	0	0
298.29	10.35	0.00
260.35	14.68	0.00
214.28	18.71	0.00
160.79	22.31	0.00
90.01	26.24	0.00
54.49	28.92	0.00
-1.55	29.86	0.00
-78.37	21.92	0.00
-186.12	6.78	0.00
-226.80	0	0

SEGUNDO PISO:

Tabla 141: Momentos y Cargas Axiales 2do piso C4

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
259.74	0	0
259.74	0	8.58
229.60	0	12.62
190.62	0	16.12
145.86	0	19.03
92.03	0	21.80
68.55	0	23.67
21.79	0	24.54
-26.85	0	18.60
-114.18	0	6.28
-151.20	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
259.74	0	0
259.74	8.58	0.00
229.60	12.62	0.00
190.62	16.12	0.00
145.86	19.03	0.00
92.03	21.80	0.00
68.55	23.67	0.00
21.79	24.54	0.00
-26.85	18.60	0.00
-114.18	6.28	0.00
-151.20	0	0

TERCER PISO:

Tabla 142: Momentos y Cargas Axiales 3er piso C4

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
243.15	0	0
243.15	0.00	8.04
217.67	0.00	11.96
181.83	0.00	15.29
141.52	0.00	17.95
94.01	0.00	20.33
75.81	0.00	22.23
41.08	0.00	23.06
-4.59	0.00	17.55
-82.83	0.00	6.45
-120.96	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
243.15	0	0
243.15	8.04	0.00
217.67	11.96	0.00
181.83	15.29	0.00
141.52	17.95	0.00
94.01	20.33	0.00
75.81	22.23	0.00
41.08	23.06	0.00
-4.59	17.55	0.00
-82.83	6.45	0.00
-120.96	0	0

CUARTO Y QUINTO PISO:

Tabla 143: Momentos y Cargas Axiales 4 y 5to piso C4

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
226.56	0	0
226.56	0.00	7.01
205.98	0.00	10.76
172.67	0.00	13.75
135.95	0.00	15.93
93.94	0.00	17.58
78.32	0.00	19.18
47.11	0.00	19.84
7.52	0.00	15.14
-53.24	0.00	6.38
-90.72	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
226.56	0	0
226.56	7.01	0.00
205.98	10.76	0.00
172.67	13.75	0.00
135.95	15.93	0.00
93.94	17.58	0.00
78.32	19.18	0.00
47.11	19.84	0.00
7.52	15.14	0.00
-53.24	6.38	0.00
-90.72	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Para esta columna encontramos que las mayores fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y se encuentran en el bloque 1.

Tabla 144: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 3 BLOQUE 1

BLOQUE 1			
C4	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	77.6	1.7971	3.611
Segundo piso	49.4	6.1874	2.81
Tercer piso	26.5	6.4908	2.474
Cuarto piso	18.6	5.973	2.316
Quinto piso	11.5	3.611	2.215

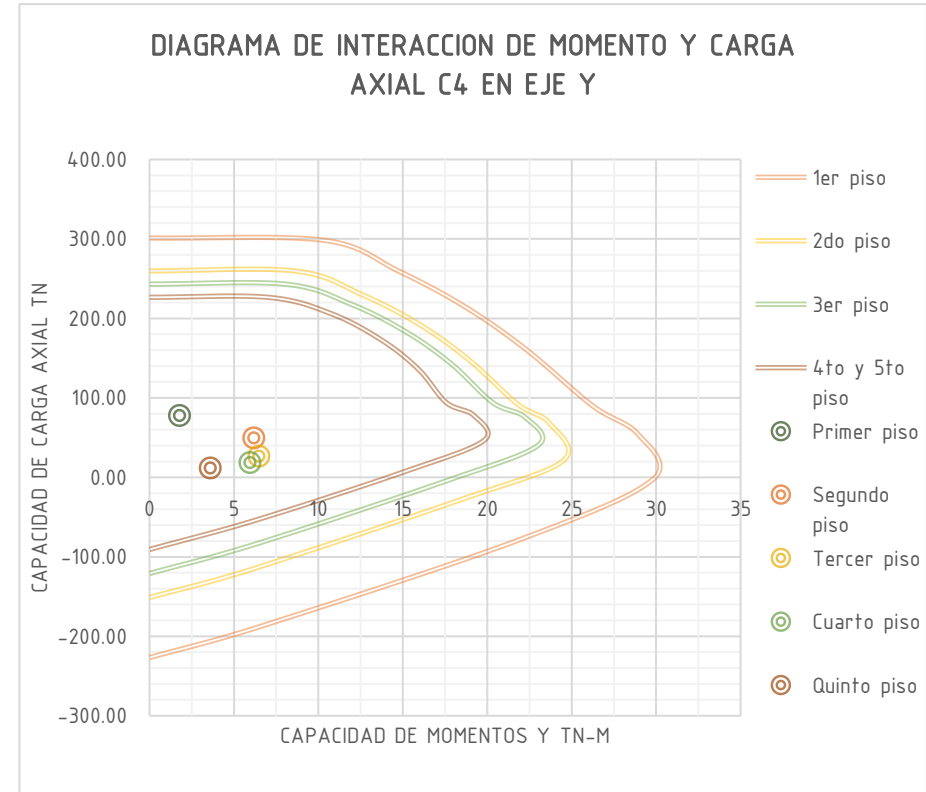
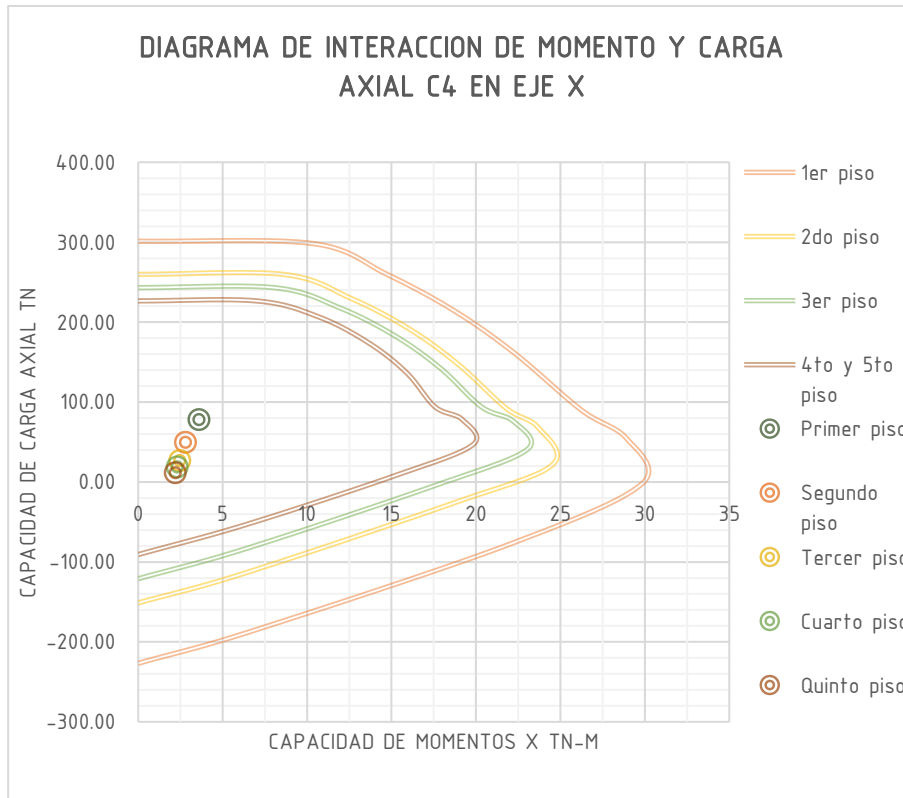
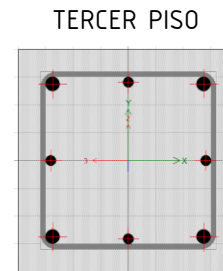
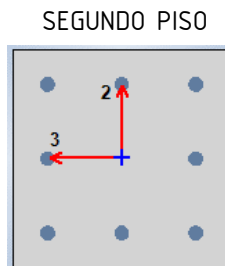
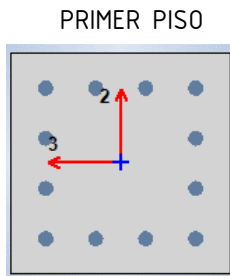


Figura 87: Diagrama de interacción de momento y carga axial C4 en eje X y Y



COLUMNA TIPO 5 – ÁREA: 0.18m²

PRIMER PISO:

Tabla 145: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C5

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
344.28	0	0
343.17	0	11.27
300.51	0	15.86
251.28	0	20.17
190.72	0	24.79
117.47	0	29.47
67.56	0	32.84
1.73	0	32.73
-87.53	0	23.93
-208.21	0	10.56
-279.72	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
344.28	0	0
340.92	9.38	0
296.82	14.77	0
242.03	19.84	0
176.14	24.20	0
89.60	27.94	0
14.91	32.39	0
-88.99	32.96	0
-170.38	23.51	0
-250.79	9.45	0
-279.72	0	0

SEGUNDO PISO:

Tabla 146: Momentos y Cargas Axiales 2do piso C5

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
344.28	0	0
343.17	0	11.27
300.51	0	15.86
251.28	0	20.17
190.72	0	24.79
117.47	0	29.47
67.56	0	32.84
1.73	0	32.73
-87.53	0	23.93
-208.21	0	10.56
-279.72	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
344.28	0	0
340.92	9.38	0
296.82	14.77	0
242.03	19.84	0
176.14	24.20	0
89.60	27.94	0
14.91	32.39	0
-88.99	32.96	0
-170.38	23.51	0
-250.79	9.45	0
-279.72	0	0

TERCER PISO:

Tabla 147: Momentos y Cargas Axiales 3er piso C5

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
290.37	0	0
290.37	0	8.64
261.51	0	13.33
219.87	0	17.22
171.13	0	20.28
114.80	0	23.01
78.95	0	27.01
31.08	0	27.96
-39.22	0	20.67
-128.02	0	9.20
-181.44	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
290.37	0	0
290.37	7.79	0
258.60	12.74	0
211.01	17.39	0
156.92	20.97	0
90.12	23.72	0
43.34	26.00	0
-35.41	26.23	0
-98.46	18.78	0
-157.17	8.30	0
-181.44	0	0

CUARTO PISO Y QUINTO PISO:

Tabla 148: Momentos y Cargas Axiales 4to y 5to piso C5

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
290.37	0	0	290.37	0	0
290.37	0	8.64	290.37	7.79	0
261.51	0	13.33	258.60	12.74	0
219.87	0	17.22	211.01	17.39	0
171.13	0	20.28	156.92	20.97	0
114.80	0	23.01	90.12	23.72	0
78.95	0	27.01	43.34	26.00	0
31.08	0	27.96	-35.41	26.23	0
-39.22	0	20.67	-98.46	18.78	0
-128.02	0	9.20	-157.17	8.30	0
-181.44	0	0	-181.44	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Para esta columna encontramos que las mayores fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y se encuentran en el bloque 1.

Tabla 149: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 5 BLOQUE 1

BLOQUE 1			
C5	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	81.4	3.17	3.71
Segundo piso	43.2	5.03	5.64
Tercer piso	23.5	2.918	5.267
Cuarto piso	21.6	3.67	4.429
Quinto piso	11.7	4.201	3.66

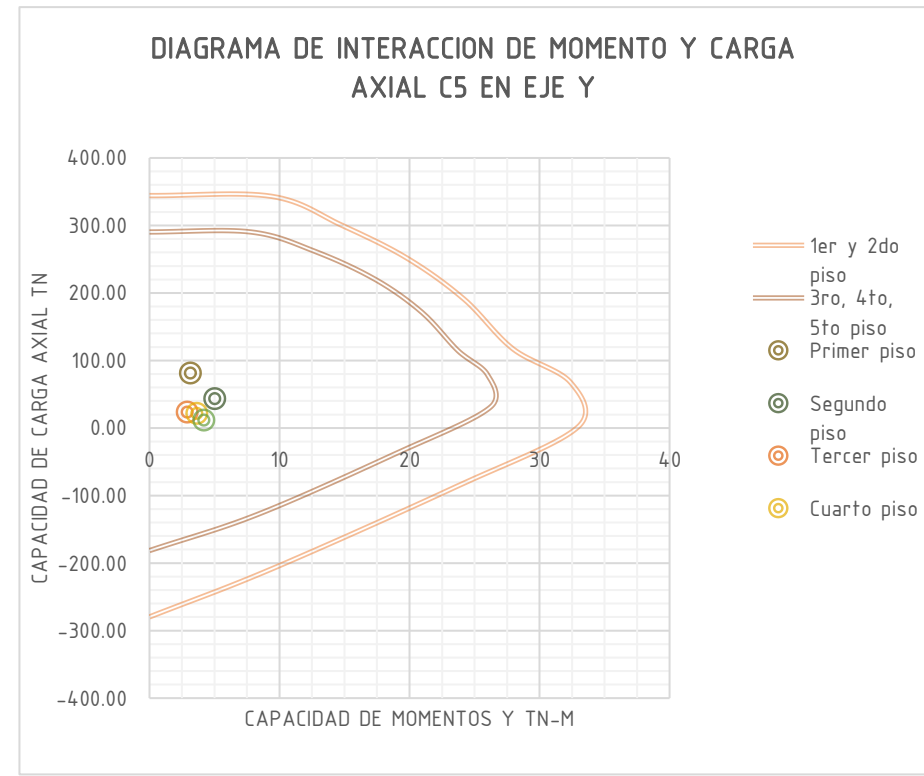
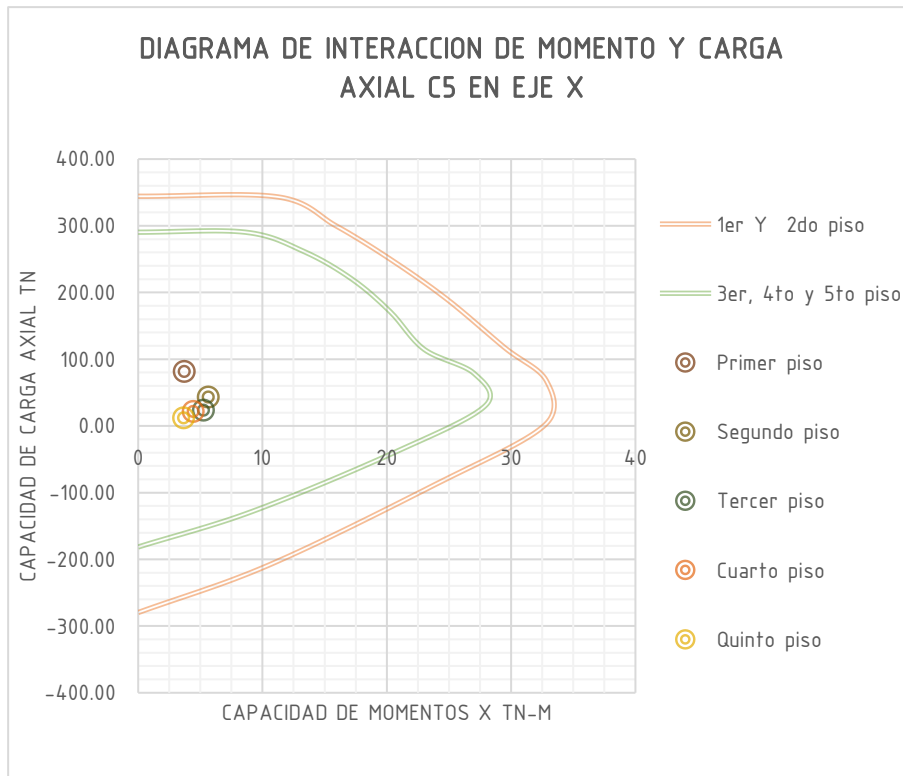
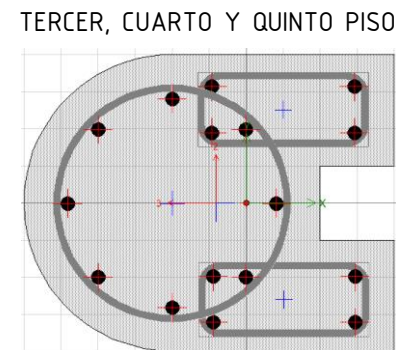
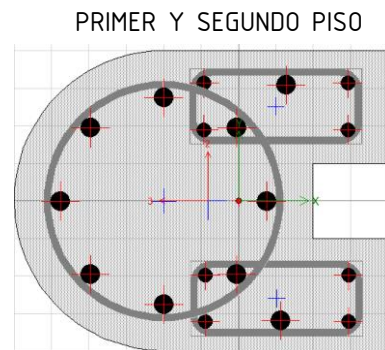


Figura 88: Diagrama de interacción de momento y carga axial C5 en eje X y Y



COLUMNA TIPO 6 – ÁREA: 0.15m²

PRIMER PISO:

Tabla 150: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C6

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
270.82	0	0
268.68	0	5.52
236.67	0	9.11
196.28	0	12.25
143.41	0	14.70
78.44	0	16.56
31.65	0	17.02
-25.03	0	15.45
-78.03	0	9.76
-137.96	0	2.22
-151.20	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
270.82	0	0
268.68	5.52	0.00
236.67	9.11	0.00
196.28	12.25	0.00
143.41	14.70	0.00
78.44	16.56	0.00
31.65	17.02	0.00
-25.03	15.45	0.00
-78.03	9.76	0.00
-137.96	2.22	0.00
-151.20	0	0

SEGUNDO PISO:

Tabla 151: Momentos y Cargas Axiales 2do piso C6

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
204.32	0	0
204.32	0	4.16
192.45	0	7.11
159.48	0	9.69
118.04	0	11.61
68.49	0	12.90
36.14	0	14.00
-13.13	0	13.66
-56.73	0	8.88
-107.72	0	2.22
-120.96	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
204.32	0	0
204.32	4.16	0
192.45	7.11	0
159.48	9.69	0
118.04	11.61	0
68.49	12.90	0
36.14	14.00	0
-13.13	13.66	0
-56.73	8.88	0
-107.72	2.22	0
-120.96	0	0

TERCER PISO:

Tabla 152: Momentos y Cargas Axiales 3er piso C6

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
187.73	0	0
187.73	0	3.66
180.28	0	6.51
150.61	0	8.94
113.60	0	10.64
70.29	0	11.59
43.74	0	12.66
5.53	0	12.17
-33.68	0	7.92
-77.27	0	2.27
-90.72	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
187.73	0	0
187.73	3.66	0
180.28	6.51	0
150.61	8.94	0
113.60	10.64	0
70.29	11.59	0
43.74	12.66	0
5.53	12.17	0
-33.68	7.92	0
-77.27	2.27	0
-90.72	0	0

CUARTO Y QUINTO PISO:

Tabla 153: Momentos y Cargas Axiales 4to y 5to piso C6

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
175.29	0	0	175.29	0	0
175.29	0	3.30	175.29	3.26	0
168.93	0	6.09	171.28	5.94	0
138.70	0	8.49	143.00	8.20	0
103.59	0	10.05	109.22	9.74	0
61.38	0	10.53	70.03	10.44	0
41.39	0	10.85	45.70	11.44	0
8.82	0	10.28	20.16	10.89	0
-21.09	0	6.71	-22.92	6.65	0
-59.13	0	1.61	-54.59	2.27	0
-68.04	0	0	-68.04	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Para esta columna encontramos que las mayores fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y se encuentran en el bloque 4.

Tabla 154: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 6 BLOQUE 4

BLOQUE 4			
C6	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	62.9	2.37	1.28
Segundo piso	33.3	3.697	3.063
Tercer piso	21.6	2.025	3.779
Cuarto piso	20.8	2.9	0.65
Quinto piso	16.7	1.975	0.175

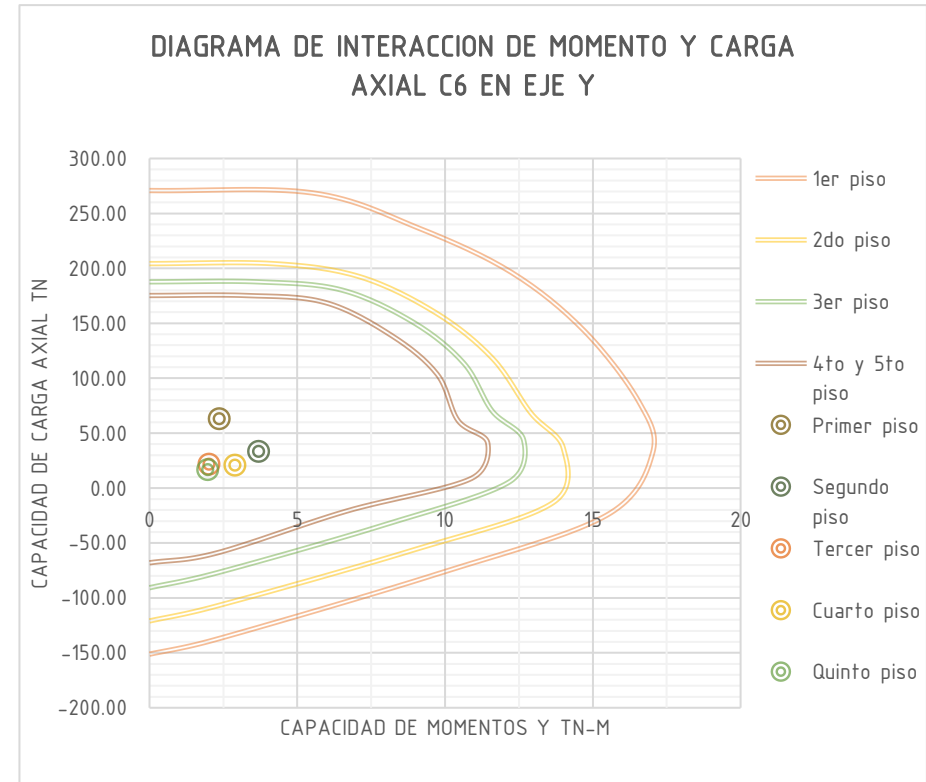
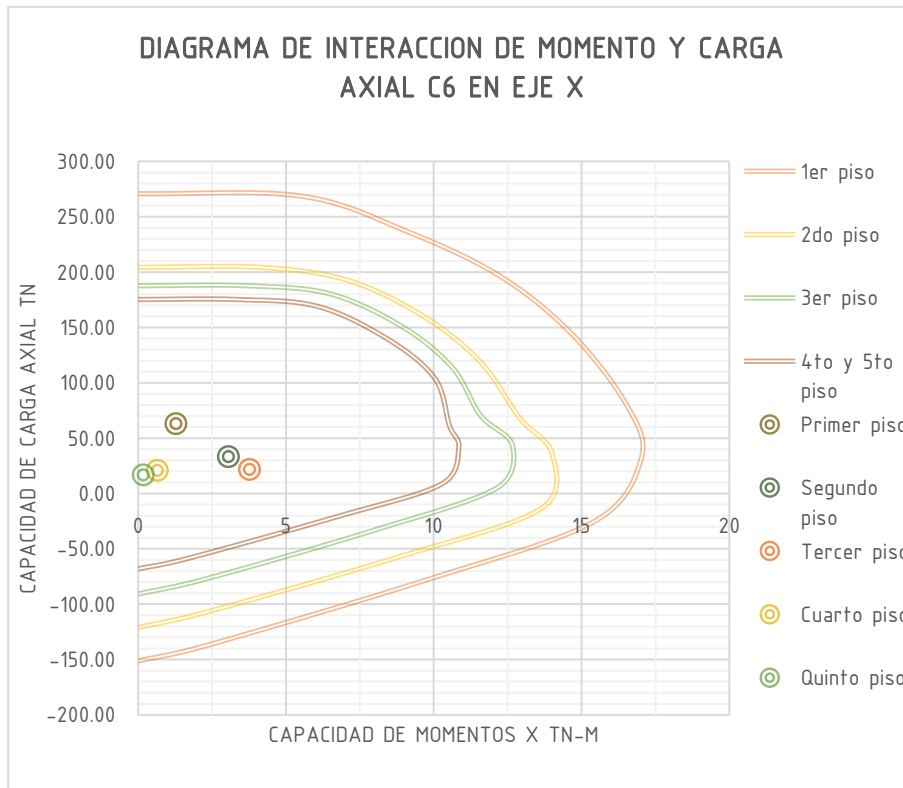
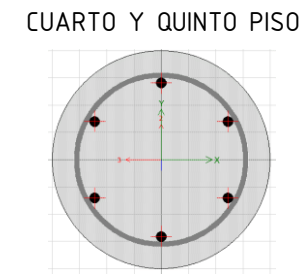
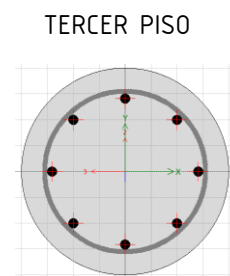
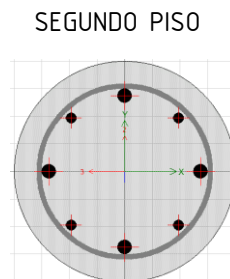
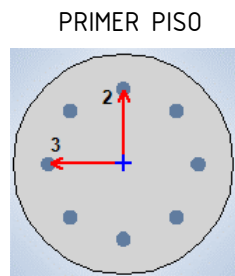


Figura 89: Diagrama de interacción de momento y carga axial C6 en eje X y Y



COLUMNA TIPO 7 – ÁREA: 0.20m²

PRIMER PISO:

Tabla 155: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C7

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
366.80	0	0
363.45	0	12.75
317.38	0	18.14
261.61	0	23.14
197.00	0	27.60
112.40	0	32.41
73.11	0	35.50
6.67	0	36.77
-80.09	0	27.41
-214.91	0	8.47
-265.73	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
366.80	0	0
365.92	16.31	0
321.14	22.92	0
268.53	28.83	0
205.22	34.21	0
127.03	39.72	0
85.92	45.68	0
22.86	48.75	0
-66.01	37.44	0
-171.10	18.83	0
-265.73	0	0

SEGUNDO PISO:

Tabla 156: Momentos y Cargas Axiales 2do piso C7

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
325.14	0	0
325.14	0	11.11
286.58	0	16.22
237.93	0	20.71
182.08	0	24.51
114.51	0	28.22
87.36	0	30.63
33.99	0	31.76
-28.30	0	24.09
-142.65	0	7.97
-189.81	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
325.14	0	0
325.14	13.02	0
288.88	19.20	0
240.33	24.45	0
186.02	28.61	0
117.55	32.45	0
85.83	36.34	0
33.07	37.71	0
-43.45	28.15	0
-130.23	12.34	0
-189.81	0	0

TERCER PISO:

Tabla 157: Momentos y Cargas Axiales 3er piso C7

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
300.15	0	0
300.15	0	10.04
268.90	0	14.94
224.74	0	19.08
175.27	0	22.38
117.09	0	25.33
96.28	0	27.69
56.76	0	28.70
0.50	0	21.87
-95.85	0	8.17
-144.26	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
300.15	0	0
300.15	12.01	0
270.18	18.03	0
226.18	23.01	0
177.74	26.83	0
119.09	30.11	0
95.94	33.72	0
56.88	35.08	0
-7.22	26.61	0
-86.22	12.20	0
-144.26	0	0

CUARTO Y QUINTO PISO:

Tabla 158: Momentos y Cargas Axiales 4to piso C7

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
283.49	0	0
283.49	0	9.00
257.17	0	13.73
215.54	0	17.54
169.67	0	20.36
117.01	0	22.57
98.86	0	24.63
62.87	0	25.49
12.71	0	19.47
-66.13	0	8.11
-113.89	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
283.49	0	0
283.49	10.63	0
257.17	16.41	0
215.54	20.95	0
169.67	24.14	0
117.01	26.47	0
98.86	29.54	0
62.87	30.57	0
12.71	23.00	0
-66.13	11.26	0
-113.89	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Para esta columna encontramos que las mayores fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y se encuentran en el bloque 3.

Tabla 159: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 7 BLOQUE 2

BLOQUE 2			
C7	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	67.5	5.72	4.45
Segundo piso	42.1	6.77	5.77
Tercer piso	38.1	8.14	6.75
Cuarto piso	26.1	8.28	6.51
Quinto piso	15.7	5.15	3.53

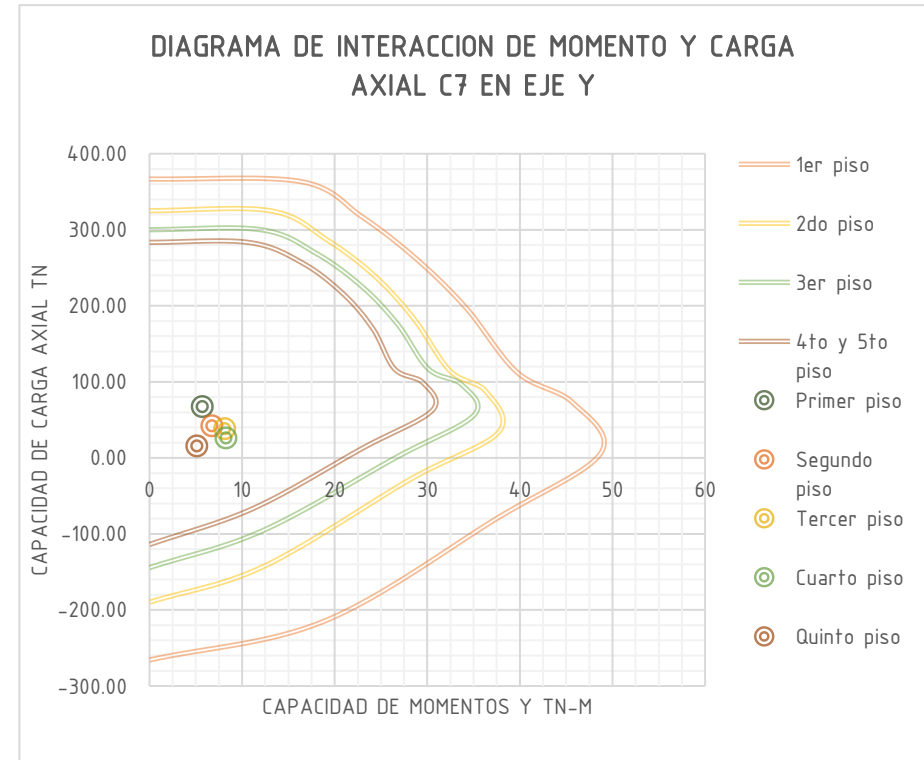
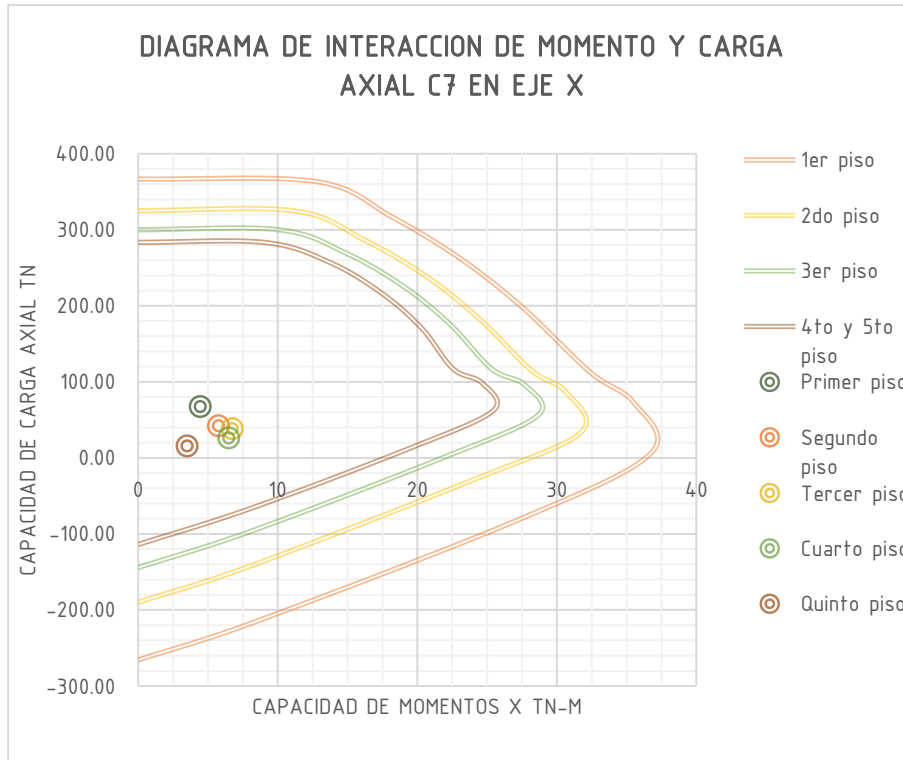
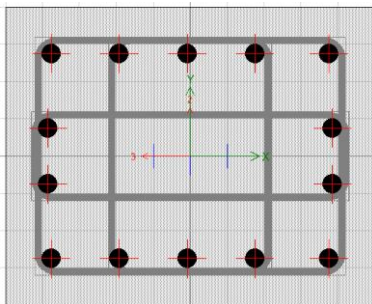
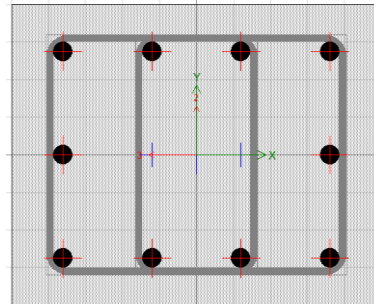


Figura 90: Diagrama de interacción de momento y carga axial C7 en eje X y Y

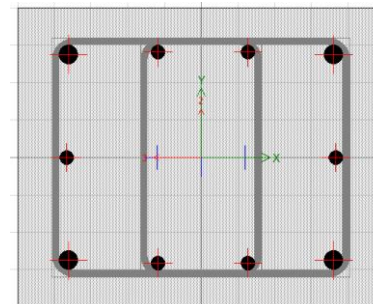
PRIMER PISO



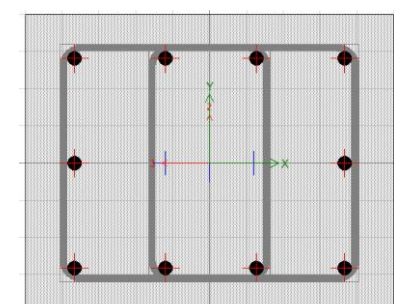
SEGUNDO PISO



TERCER PISO



CUARTO Y QUINTO PISO



COLUMNA TIPO 8 – ÁREA: 0.28m²

PRIMER PISO:

Tabla 160: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C8

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
511.71	0	0
511.71	0	14.81
466.48	0	22.52
386.62	0	29.53
293.72	0	35.16
184.33	0	40.09
132.47	0	43.50
32.78	0	44.39
-63.69	0	33.09
-217.62	0	11.13
-287.48	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
511.71	0	0
511.71	21.14	0
483.21	36.77	0
408.73	49.36	0
323.01	58.26	0
221.29	64.56	0
143.90	74.86	0
30.78	77.37	0
-102.34	55.54	0
-210.40	26.91	0
-287.48	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Esta columna solamente se encuentra en el primer piso del bloque 1, así que tomamos los valores de fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y de este bloque.

Tabla 161: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 8 BLOQUE 1

BLOQUE 1			
C8	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	64.1	1.422	1.41

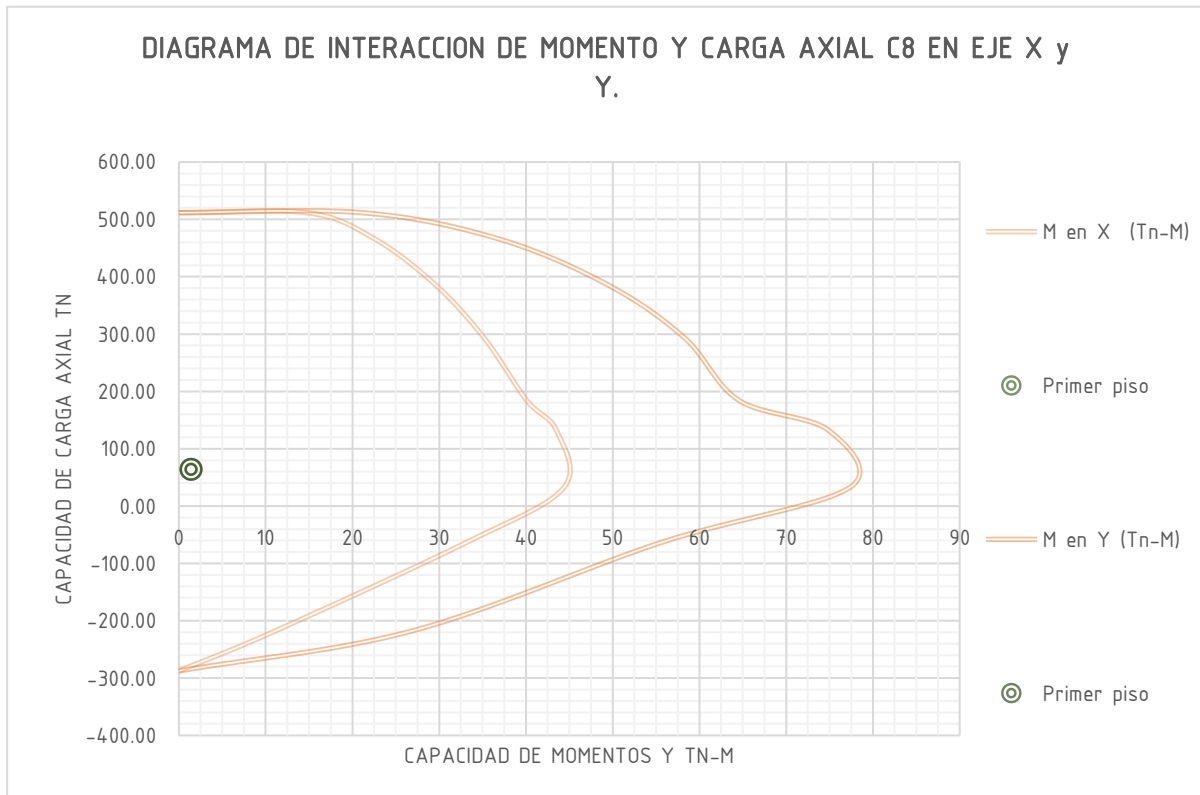
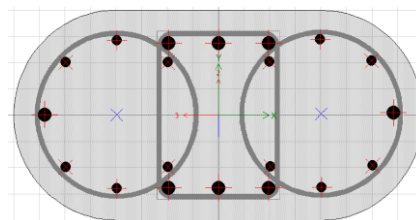


Figura 91: Diagrama de interacción de momento y carga axial C8 en eje X y Y

PRIMER PISO



COLUMNA TIPO 9 – ÁREA: 0.25m²

PRIMER PISO:

Tabla 162: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C9

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
407.37	0	0	407.37	0	0
407.37	0	7.26	407.37	21.44	0
404.45	0	15.39	355.97	31.54	0
334.00	0	23.12	294.19	38.71	0
243.58	0	28.51	221.46	43.32	0
133.86	0	31.30	133.36	45.93	0
58.65	0	33.97	62.14	46.81	0
-32.80	0	30.81	-37.22	40.79	0
-141.45	0	14.99	-139.04	22.34	0
-218.68	0	1.83	-204.07	5.29	0
-226.80	0	0	-226.80	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Esta columna solamente se encuentra en el primer piso del bloque 1, así que tomamos los valores de fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y de este bloque.

Tabla 163: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 9 BLOQUE 1

BLOQUE 1			
C9	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	101.6	5.7	2.44

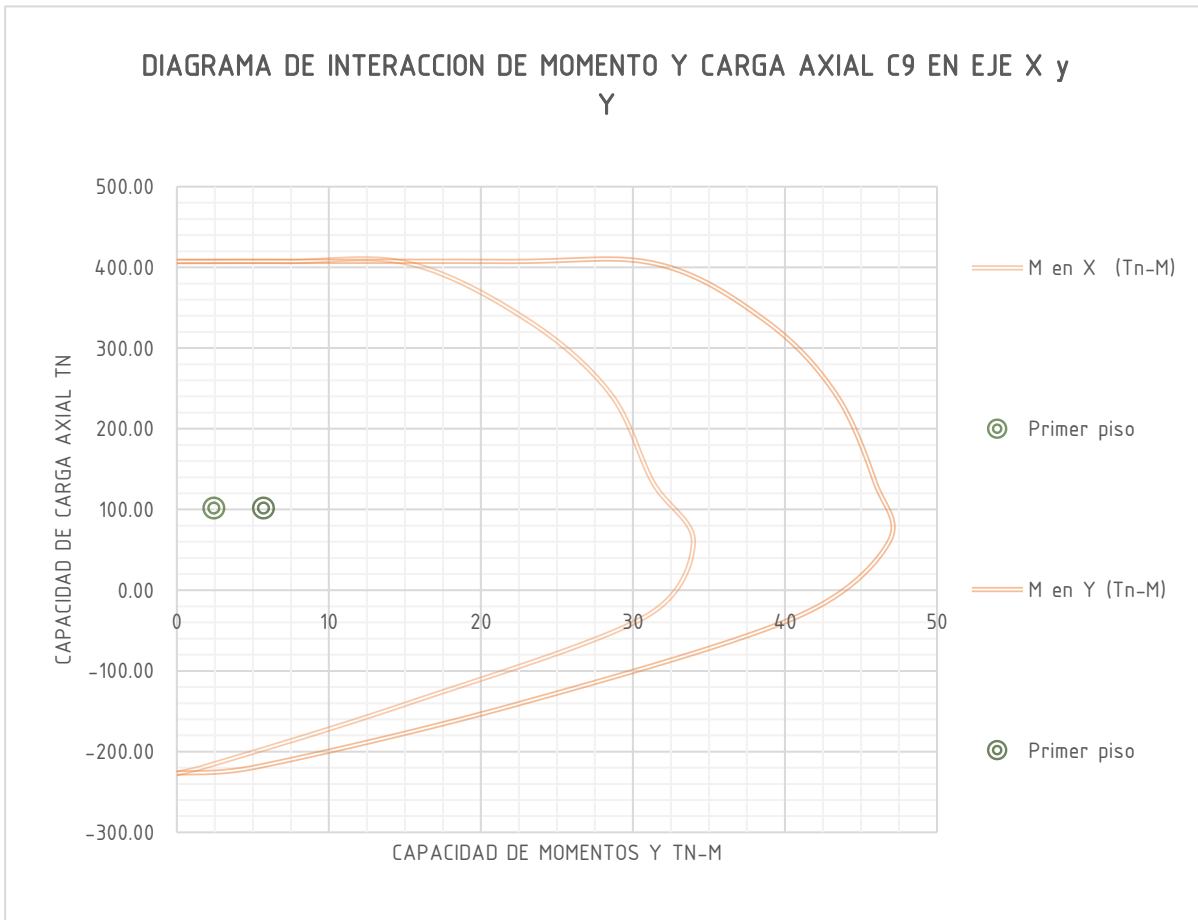
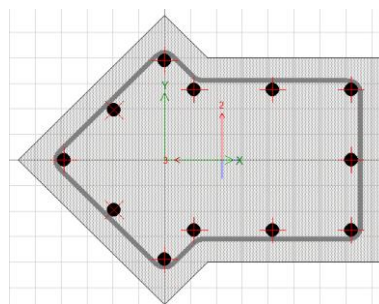


Figura 92: Diagrama de interacción de momento y carga axial C9 en eje X y Y

PRIMER PISO



COLUMNA TIPO 10 – ÁREA: 0.26m²

PRIMER PISO:

Tabla 164: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C10

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
421.43	0	0	421.43	0	0
421.43	0	14.64	421.43	18.27	0
385.25	0	22.76	385.25	27.05	0
322.03	0	29.47	322.03	34.40	0
250.21	0	34.50	250.21	39.21	0
167.04	0	38.44	167.04	42.38	0
113.42	0	44.18	113.42	46.61	0
41.53	0	44.91	41.53	45.35	0
-63.92	0	31.69	-63.92	30.11	0
-178.52	0	12.66	-178.52	10.14	0
-238.14	0	0	-238.14	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Para esta columna encontramos que las mayores fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y se encuentran en el bloque 1.

Tabla 165: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 10 BLOQUE 1

BLOQUE 1			
C10	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	87.1	4.65	3.38
Segundo piso	68.1	3.92	3.46
Tercer piso	47.8	3.57	2.84
Cuarto piso	29.2	2.79	2.38
Quinto piso	12.2	4.47	2.91

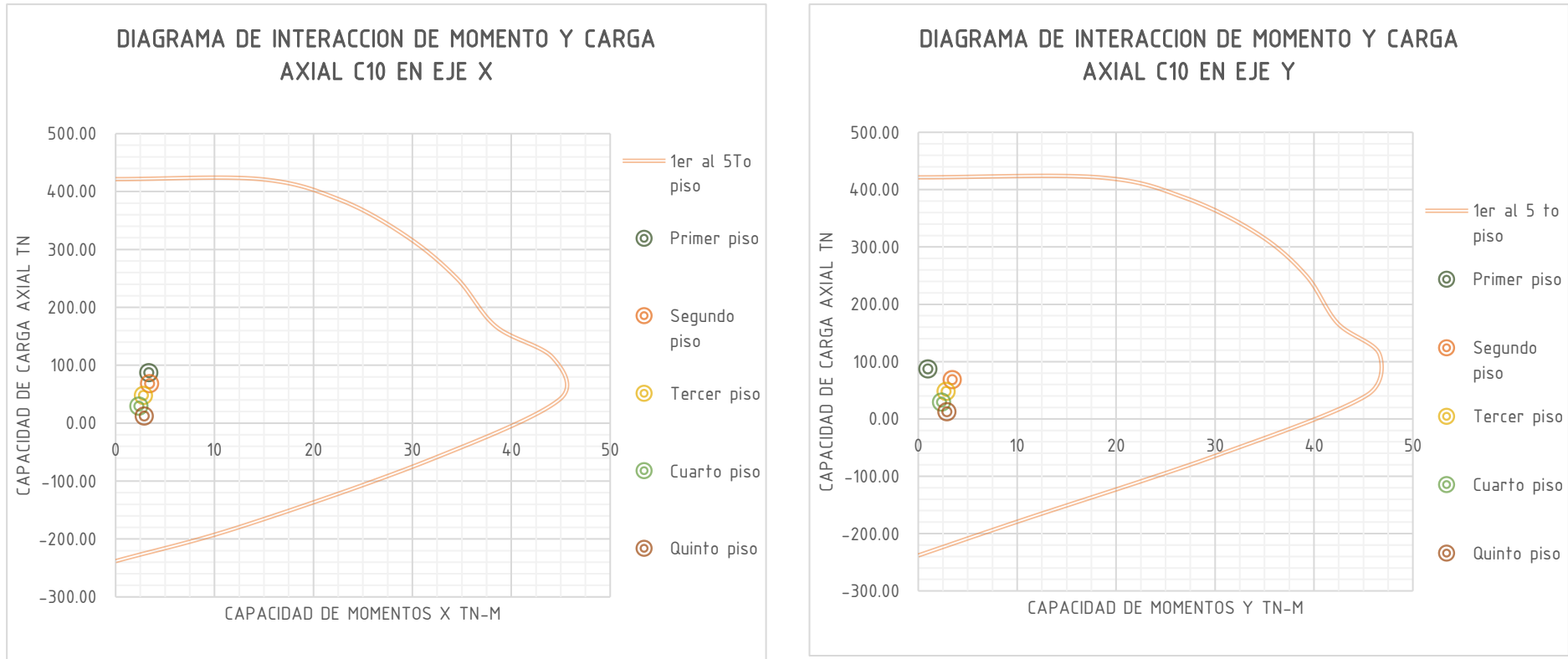
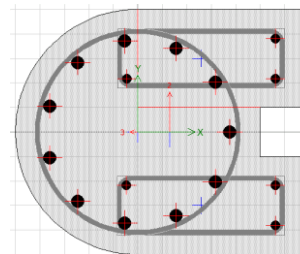


Figura 93: Diagrama de interacción de momento y carga axial C10 en eje X y Y

PRIMER PISO



COLUMNA TIPO 11 – ÁREA: 0.12m²

PRIMER PISO:

Tabla 166: Momentos y Cargas Axiales 1er piso C11

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
391.39	0	0
391.39	0	10.22
347.52	0	16.94
288.37	0	22.90
215.29	0	27.63
127.57	0	31.17
67.91	0	32.23
-2.41	0	29.56
-76.83	0	19.70
-158.20	0	6.19
-189.00	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
391.39	0	0
391.39	10.08	0
349.01	16.48	0
290.41	22.67	0
222.23	27.50	0
134.95	30.88	0
75.51	32.38	0
5.47	29.99	0
-75.17	20.33	0
-159.76	6.05	0
-189.00	0	0

SEGUNDO PISO:

Tabla 167: Momentos y Cargas Axiales 2DO piso C11

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
220.91	0	0
220.91	0	4.79
205.46	0	7.84
169.64	0	10.65
125.37	0	12.81
67.90	0	14.35
27.85	0	15.85
-23.65	0	15.49
-77.01	0	9.82
-141.62	0	1.72
-151.20	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
220.91	0	0
220.91	4.79	0
205.46	7.84	0
169.64	10.65	0
125.37	12.81	0
67.90	14.35	0
27.85	15.85	0
-23.65	15.49	0
-77.01	9.82	0
-141.62	1.72	0
-151.20	0	0

TERCER PISO:

Tabla 168: Momentos y Cargas Axiales 3er piso C11

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
204.32	0	0
204.32	0	4.16
192.45	0	7.11
159.48	0	9.69
118.04	0	11.61
68.49	0	12.90
36.14	0	14.00
-13.13	0	13.66
-56.73	0	8.88
-107.72	0	2.22
-120.96	0	0

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
204.32	0	0
204.32	4.16	0
192.45	7.11	0
159.48	9.69	0
118.04	11.61	0
68.49	12.90	0
36.14	14.00	0
-13.13	13.66	0
-56.73	8.88	0
-107.72	2.22	0
-120.96	0	0

CUARTO Y QUINTO PISO:

Tabla 169: Momentos y Cargas Axiales 4TO Y 5TO piso C11

P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
187.73	0	0	187.73	0	0
187.73	0	3.66	187.73	3.66	0
180.28	0	6.51	180.28	6.51	0
150.61	0	8.94	150.61	8.94	0
113.60	0	10.64	113.60	10.64	0
70.29	0	11.59	70.29	11.59	0
43.74	0	12.66	43.74	12.66	0
5.53	0	12.17	5.53	12.17	0
-33.68	0	7.92	-33.68	7.92	0
-77.27	0	2.27	-77.27	2.27	0
-90.72	0	0	-90.72	0	0

FUERZAS AXIALES Y MOMENTOS A LOS QUE ESTA SOMETIDA LA COLUMNA:

Para esta columna encontramos que las mayores fuerzas axiales, momentos en X y momentos en Y se encuentran en el bloque 3.

Tabla 170: Momentos y Cargas Axiales COLUMNA TIPO 11 BLOQUE 3

BLOQUE 1			
C11	P (Tn)	M en Y (Tn-M)	M en X (Tn-M)
Primer piso	42.2	1.16	0.55
Segundo piso	26.7	1.76	0.37
Tercer piso	19.4	1.54	0.25
Cuarto piso	12.6	1.44	0.15
Quinto piso	5.1	1.09	0.12

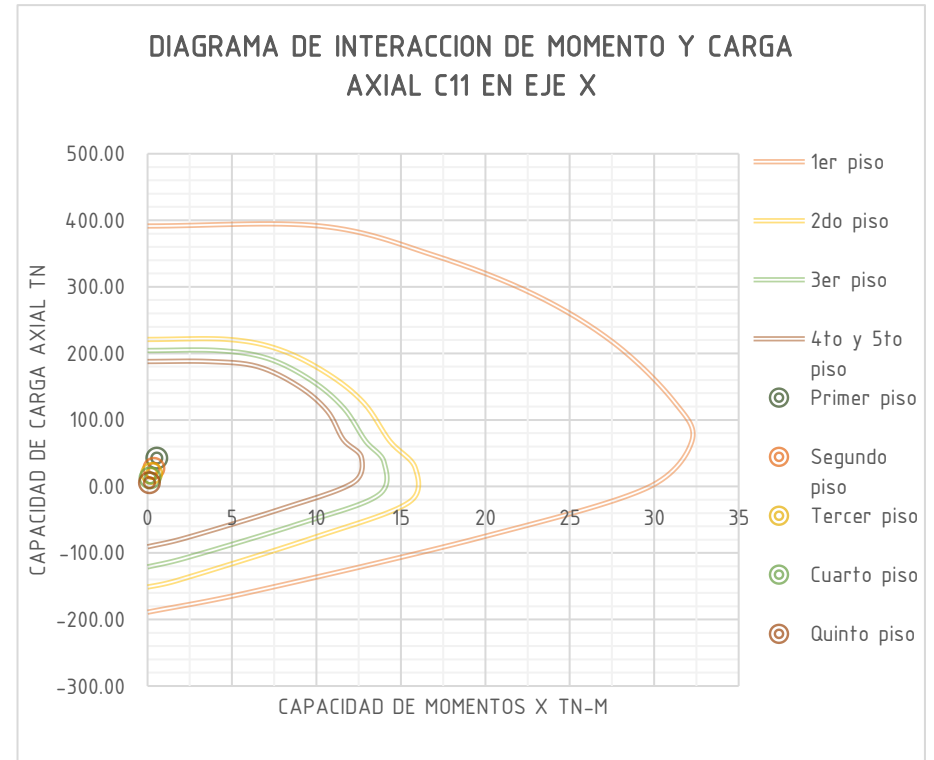
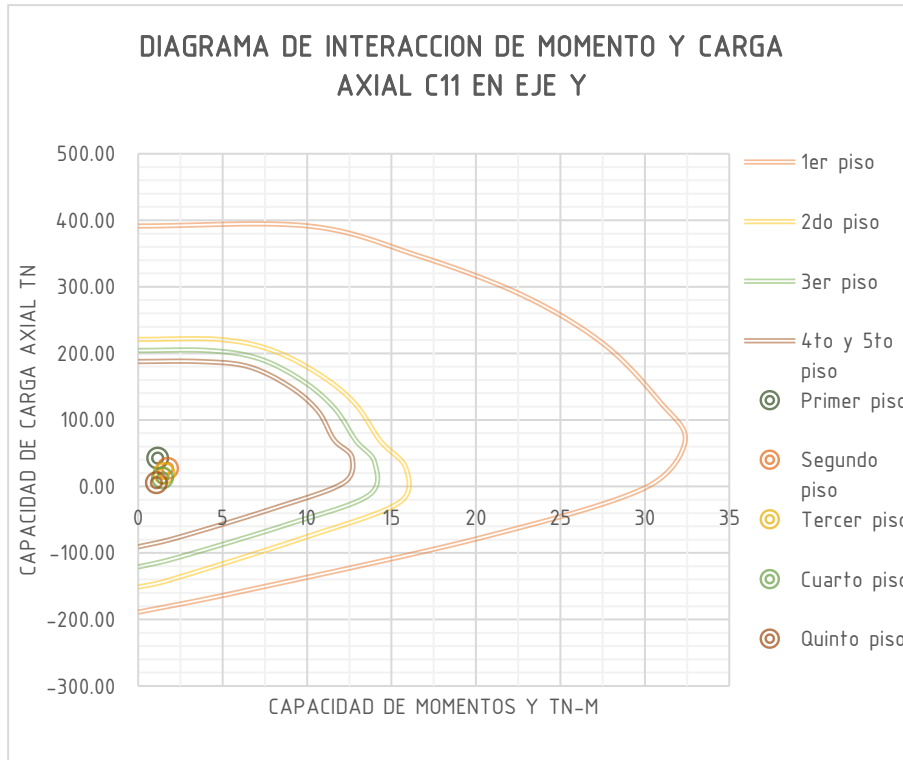
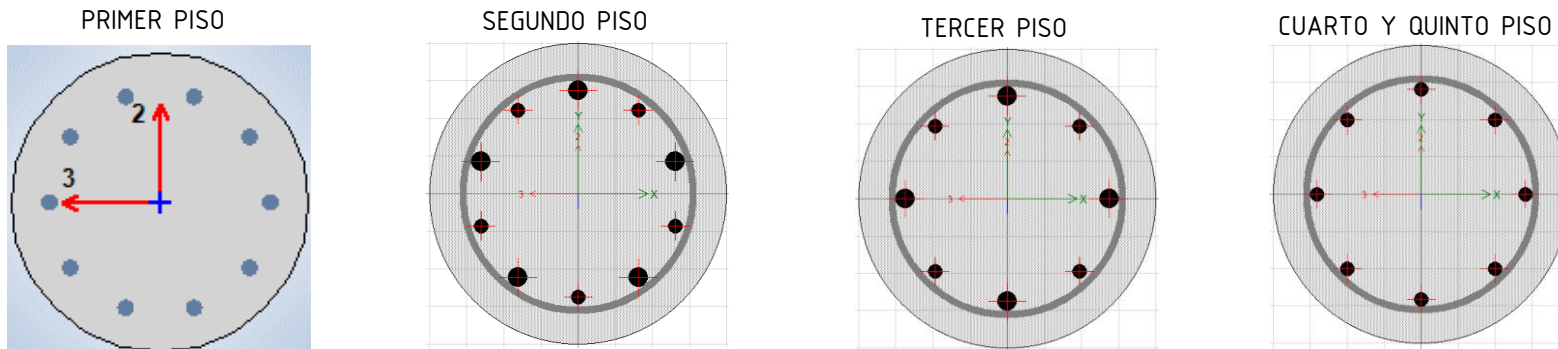


Figura 94: Diagrama de interacción de momento y carga axial C11 en eje X y Y



Se observa que las columnas soportan las combinaciones máximas de cargas axiales y momentos de forma favorable ya que estas combinaciones se encuentran dentro de las curvas de interacción.

3.6.7. Facultad De Ingeniería y Arquitectura De La Universidad Andina Del Cusco con elementos compuestos y acero.

3.6.7.1. Dimensiones de los elementos estructurales en acero de la Facultad De Ingeniería y Arquitectura De La Universidad Andina Del Cusco.

Todos los cálculos realizados para obtener las dimensiones de cada elemento estructural se encuentran detallados en el **Apéndice 3: Diseño en acero de la Facultad De Ingeniería y Arquitectura De La Universidad Andina Del Cusco.**

3.6.7.1.1. Cimentaciones.

El pórtico que recibe mayor carga tiene una longitud total de 19.81 m. Después de realizar los cálculos con ayuda de los valores del estudio de suelos se obtuvo un ancho de la zapata de 1.50 m al igual que en la edificación de concreto armado. Esto se debe a que se evaluó el pórtico más pesado pero si se hubiera evaluado cada uno de los pórticos, las dimensiones de las zapatas corridas reducirían en los otros eje.

3.6.7.1.2. Columnas compuestas.

Se realizaron los cálculos de análisis y diseño de las columnas de cada uno de los bloques con dimensiones que cumplieran con las cargas aplicadas en cada uno de los bloques se realizó las normas AISC 360-05, ACI 318-05.

NUMERO DE BLOQUE	DIMENSIONES DE LAS COLUMNAS	LIMITACION GEOMETRICA	COMPRESION (Tn.f)		FLEXION (Tn.f.m)		TRACCION (Tn.f)		CORTE (Tn.f)	
		$A_s > 0.01 A_g$	$P_u < \phi P_n$	$M_u < \phi_b M_n$	$P_u < \phi_t P_n$	$V_u < \phi_v V_n$				
1	14" x 10"	CUMPLE	134.718 < 510.39	CUMPLE	1.143 < 79.79	CUMPLE	3.403 < 696.55	CUMPLE	134.755 < 503.215	CUMPLE
2	14" x 10"	CUMPLE	134.718 < 510.39	CUMPLE	1.143 < 79.79	CUMPLE	3.403 < 696.56	CUMPLE	134.755 < 503.216	CUMPLE
3	14" x 14"	CUMPLE	134.755 < 547.02	CUMPLE	1.143 < 85.01	CUMPLE	3.403 < 696.55	CUMPLE	134.755 < 737.704	CUMPLE
4	14" x 14"	CUMPLE	134.755 < 547.02	CUMPLE	1.143 < 85.01	CUMPLE	3.403 < 696.55	CUMPLE	134.755 < 737.704	CUMPLE
5	14" x 14"	CUMPLE	134.755 < 547.02	CUMPLE	1.143 < 85.01	CUMPLE	3.403 < 696.55	CUMPLE	134.755 < 737.704	CUMPLE
6	18" x 18"	CUMPLE	134.718 < 631.50	CUMPLE	0.645 < 140.84	CUMPLE	3.403 < 696.55	CUMPLE	134.755 < 972.19	CUMPLE

Como se observa se diseñó de tal manera que se cumpliera que la resistencia requerida es menor a la resistencia de diseño en cada uno de los bloques y para cada uno de los diferentes esfuerzos a los que son sometidas las columnas. Las secciones tubulares de las dimensiones propuestas se encuentran disponibles en los catálogos de proveedores nacionales como TUBISAC. Encontraremos mayor variedad de secciones en los apéndices 5 y 6.

3.6.7.1.3. Vigas de acero.

Se diseñaron las vigas a compresión tracción, verificando el pandeo radio de giro y momentos.

DIMENSIONES DE LAS VIGAS Y VIGUETAS		NUMERO DE BLOQUE	MOMENTO DE INERCIA (cm ⁴)		MODO ELASTICO (cm/cm ³)		RADIO DE GIRO (cm)		AREA A COMPRESION Y TRACCION (cm ²)		MODULO PLASTICO (cm ³)	MOMENTO ELASTICO (KN.m)		PANDEO LOCAL	MOMENTO NOMINAL
			I _x	I _y	C _x	S _x	R _x	R _y	T _w	C _w	Z _x	M _y	M _p	M _y	M _p
VIGUETAS	8" x 6 1/2"	1, 2, 3, 4 y 5	3445.32	2324.75	10.16	339.11	8.75	7.19	5.68	5.68	387.81	84.17	93.282	OK	OK
	8" x 8"	6	6525.047	5484.58	10.16	642.229	8.62	7.903	8.55	8.55	728.96	159.41	180.93	OK	OK
VIGAS	12" x 6 1/2"	1 y 2	10648.1	5626.727	15.24	698.692	12.81	9.31	10.606	10.606	783.578	173.42	194.49	OK	OK
	12" x 8"	3, 4 y 5	10158.1	5901.38	15.24	666.54	13.12	10.02	8.84	8.84	734.132	165.44	182.22	OK	OK
	14" x 8"	6	22123.2	12078.9	17.78	1.22*10 ³	15.01	11.093	15.14	15.14	1.3994*10 ³	308.84	346.01	OK	OK

Como se observa se diseñó de tal manera que se cumpliera que la resistencia requerida es menor a la resistencia de diseño en cada uno de los bloques y para cada uno de los diferentes esfuerzos a los que son sometidas las columnas. Las secciones I propuestas se encuentran disponibles en los catálogos de proveedores nacionales como TUBISAC. Encontraremos mayor variedad de secciones en los apéndices 5 y 6.

3.6.7.1.4. Losa colaborante.

Tomando en cuenta estas especificaciones técnicas y propiedades de las fichas técnicas de losas colaborantes existentes en el mercado se decidió los siguientes espesores de losa para la edificación:

AMBIENTE	WL+WD (Kg/cm ²)	Losa de 13 cm apoyos a cada 2.50 m			Losa de 14 cm apoyos a 2.50 m		
		Losa de 13 cm	Carga total (Kg/cm ²)	1272 Kg/cm ²	Losa de 14 cm	Carga total (Kg/cm ²)	1432 Kg/cm ²
PASILLOS	620	237.12	857.12	CUMPLE	-	-	-
SALONES	582	237.12	819.12	CUMPLE	-	-	-
ESCALERAS	620	237.12	857.12	CUMPLE	-	-	-
AUDITORIO	782	237.12	1019.12	OPTIMIZAR	261.12	1043.12	CUMPLE
TALLERES	590	237.12	827.12	CUMPLE	-	-	-
BAÑO	520	237.12	757.12	CUMPLE	-	-	-

Todos los ambientes usaran losa calibre 22 de 13 cm de espesor con soportes cada 2.50 metros a excepción del auditorio de salón de grados que usara una losa de 14 cm de espesor, pese a que la losa de 13 cm soporta la resistencia requerida, por seguridad usaremos als de 14 cm de espesor, por ser este un ambiente de reuniones, tener luces mayores y soportar una carga viva mayor y muchos más variable que los otros bloques, esta también necesita de soportes cada 2.50 m según las especificaciones técnicas del proveedor CODRISAC que se puede apreciar a mejor detalle en el apéndice 7.

3.6.7.2. *Análisis por carga de gravedad.*

3.6.7.2.1. *Cargas aplicadas a la superestructura de acero.*

Al igual que en la estructura de concreto se consideran los mismo estados de Carga en la estructura según valores definidos En el caso de cargas muertas no se consideró el peso de las losas ya que calculado internamente por el programa **ETABS 2016.2**, pero si el piso terminado, tabiquería liviana y los muros de mampostería de ladrillo cuya magnitud y ubicación podemos considerarlas fijas. En el caso de la carga viva, los valores fueron determinados a partir de la norma **E 0.20** según el uso de cada ambiente.

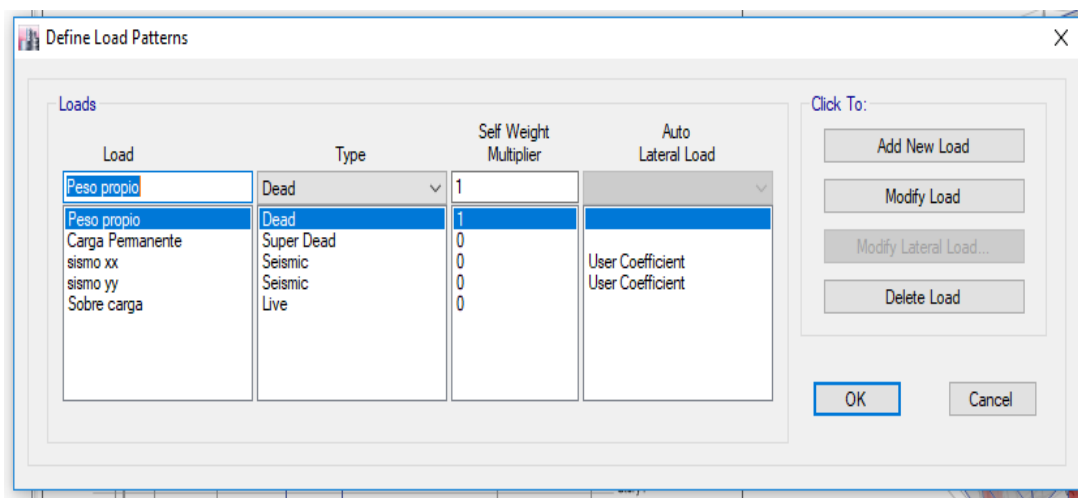


Figura 95: Estado de cargas definidas en el modelo matemático “Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la universidad Andina del Cusco”

Las cargas que se aplicaron en las losas de los bloques se resumen en los siguientes cuadros.

Tabla 171: Cargas vivas y muertas Bloque 1

BLOQUE 1	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
PROCESOS ADMINISTRATIVOS	250 kg/m ²	332 kg/m ²
JEFATURA DE DEPARTAMENTO	250 kg/m ²	332 kg/m ²
SALA COMPUTO	250 kg/m ²	332 kg/m ²
OFICINA DOCENTE	250 kg/m ²	332 kg/m ²
RAMPA Y PASILLO	400 kg/m ²	221 kg/m ²
TECHO	100 kg/m ²	350 kg/m ²



Tabla 172: Cargas vivas y muertas Bloque 2

BLOQUE 2	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
SALA DE COMPUTO	250 kg/m ²	340 kg/m ²
OFICINA	250 kg/m ²	332 kg/m ²
AULA ANFITEATRO	250 kg/m ²	332 kg/m ²
PASILLO	400 kg/m ²	221 kg/m ²
BAÑO	300 kg/m ²	340 kg/m ²

Tabla 173: Cargas vivas y muertas Bloque 3

BLOQUE 3	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
SALA DE COMPUTO	250 kg/m ²	340 kg/m ²
LABORATORIO	300 kg/m ²	340 kg/m ²
OFICINA	250 kg/m ²	332 kg/m ²
AULA	250 kg/m ²	332 kg/m ²
TALLERES	350 kg/m ²	340 kg/m ²
PASILLO	400 kg/m ²	221 kg/m ²
BAÑO	300 kg/m ²	340 kg/m ²

Tabla 174: Cargas vivas y muertas Bloque 4

BLOQUE 4	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
SALA DE COMPUTO	250 kg/m ²	340 kg/m ²
LABORATORIO	300 kg/m ²	340 kg/m ²
OFICINA	250 kg/m ²	332 kg/m ²
AULA	250 kg/m ²	332 kg/m ²
AUDITORIO	400 kg/m ²	332 kg/m ²
PASILLO	400 kg/m ²	221 kg/m ²
BAÑO	300 kg/m ²	340 kg/m ²

Tabla 175: Cargas vivas y muertas Bloque 5

BLOQUE 5	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
SALA DE COMPUTO	250 kg/m ²	340 kg/m ²
PASILLO	400 kg/m ²	221 kg/m ²

Tabla 176: Cargas vivas y muertas Bloque 6

BLOQUE 6	CARGA VIVA	CARGA MUERTA
RAMPAS	400 kg/m ²	221 kg/m ²

En el proceso de calcular las cargas muertas por ambiente en la hoja de calculo, al igual que en la estructura de concreto armado se obvio el peso propio de los elementos estructurales porque estos se pesaban automaticamente en el programa ETABS, ya que se coloco las propiedades de cada uno de los materiales es decir se coloco el peso propio del concreto 2300 kg/cm² para los perfiles tubulares de acero 3250 kg/cm² y el peso de las vigas I 2520 kg/cm² y del acero y según el tamaño de la seccion de los elementos estructurales se obtuvieron las cargas muertas. Los pesos de pisos, contrapisos y tabiquerias si sueron calculados con ayuda de la hoja de calculo.

3.6.7.2.2. *Combinaciones de cargas aplicadas a la superestructura.*

Para el diseño de los diferentes elementos de acero simple o compuesto se ha aplicado el Método de Resistencia Ultima, conocido también como Diseño a la Rotura. En este diseño se han considerado los siguientes factores de carga y factores de reducción por capacidad prescritos por la Norma Técnica de Edificación E.090 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

La resistencia requerida de la estructura y sus elementos debe ser determinada para la adecuada combinación crítica de cargas factorizadas. El efecto crítico puede ocurrir cuando una o más cargas no estén actuando. Para la aplicación del método LRFD, las siguientes combinaciones deben ser investigadas:

- $U = 1,4D$
- $U = 1,2D + 1,6L + 0,5(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R)$
- $U = 1,2D + 1,6(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) + (0,5L \text{ ó } 0,8W)$
- $U = 1,2D + 1,3W + 0,5L + 0,5(L_r \text{ ó } S \text{ ó } R)$
- $U = 1,2D \pm 1,0E + 0,5L + 0,2S$
- $U = 0,9D \pm (1,3W \text{ ó } 1,0E)$

Donde:

D = Carga muerta debida al peso propio de los elementos y los efectos permanentes sobre la estructura.

L = Carga viva debida al mobiliario y ocupantes.

Lr = Carga viva en las azoteas.

W = Carga de viento.

S = Carga de nieve.

E = Carga de sismo de acuerdo a la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.

R = Carga por lluvia o granizo.

3.6.7.3. Análisis sísmico.

Los Sismos producen movimientos horizontales y verticales; los movimientos horizontales son los que generan en las estructuras los efectos más significativos; cuando la interacción suelo estructura se activa. La inercia de la masa de la estructura tiende a resistir este movimiento; la filosofía de este análisis sísmico tiende a estimar la fuerza a partir de un porcentaje del peso de la estructura; este porcentaje es llamado cortante basal y la fuerza dependerá de la ductilidad o liberación de energía que se estime o se asigne a este tipo de estructura según norma Peruana; realizaremos el análisis sísmico basado análisis sísmico dinámico a partir de un análisis espectral-modal.

a. PESO EFECTIVO SÍSMICO DE LA EDIFICACIÓN (P).

Para edificaciones categoría **A**, el peso efectivo sísmico de la edificación se calcula adicionando al 100% de la carga permanente un **50%** de la carga viva o sobrecarga. Con ello se obtuvo los siguientes resultados de pesos específicos por niveles:

Tabla 177: Peso por piso de la edificación de acero

PESO (Tnf)						
#BLOQUE #PISO	1	2	3	4	5	6
5	129.492	249.6645	141.8526	132.9255	125.2737	38.3571
4	185.3109	325.1034	201.7917	150.4854	170.9883	52.0911
3	200.0259	340.407	199.0449	170.3016	179.9154	52.0911
2	201.4974	338.3469	200.5164	170.3016	188.352	52.0911
1	203.2632	367.0902	201.2031	171.9693	190.1178	52.3854
TOTAL	919.5894	1620.612	944.4087	795.9834	854.6472	247.0158

b. ANÁLISIS MODAL DE LA ESTRUCTURA.

En el análisis dinámico se consideraron tres grados de libertad por piso, por lo tanto, para el análisis de este edificio de diez niveles, se tendrán 15 modos de vibración.

BLOQUE 01:

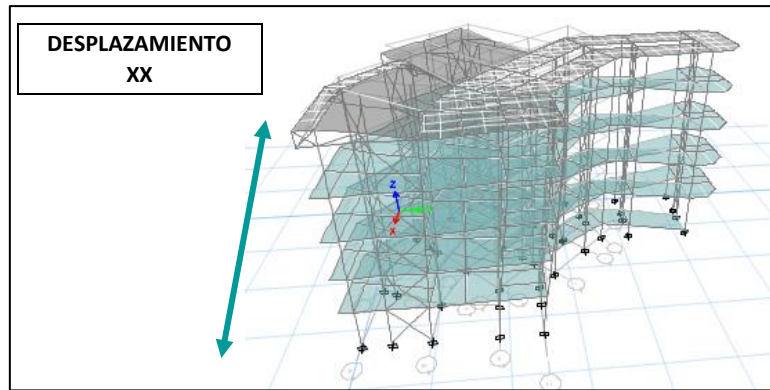


Figura 96: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.462

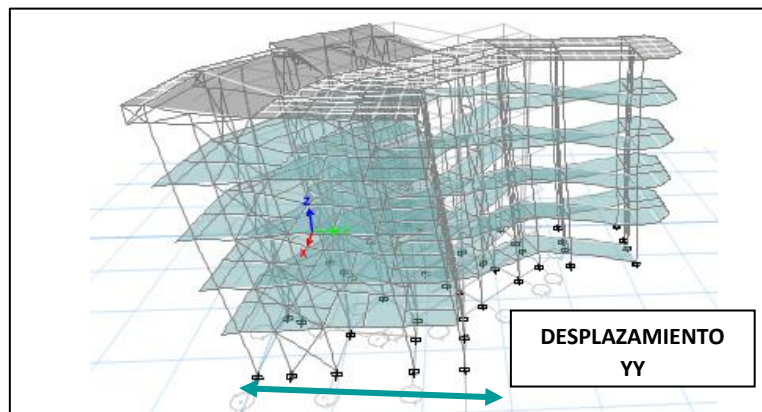


Figura 97: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.313

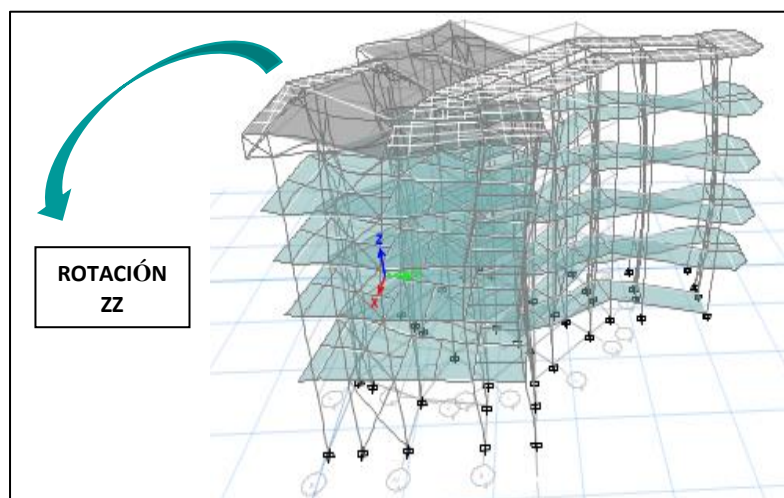


Figura 98: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.1403

BLOQUE 02:

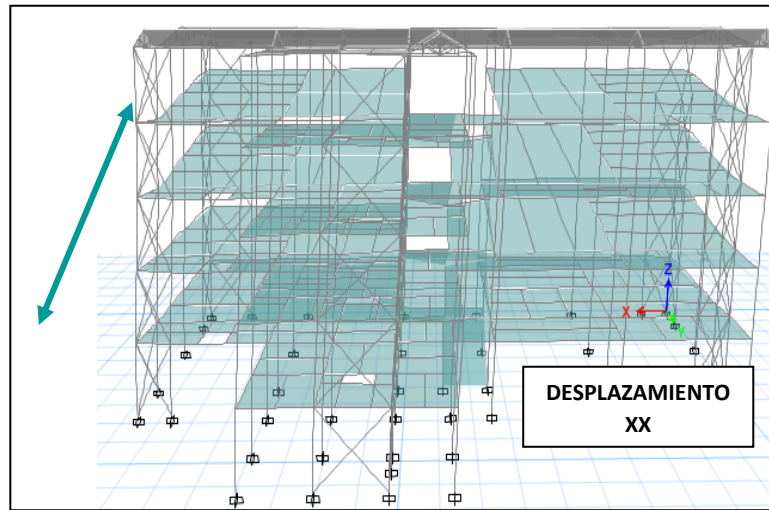


Figura 99: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.514

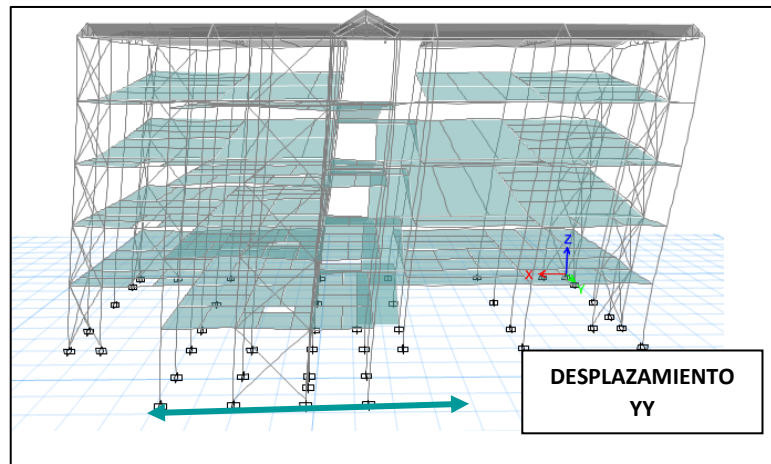


Figura 100: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.33

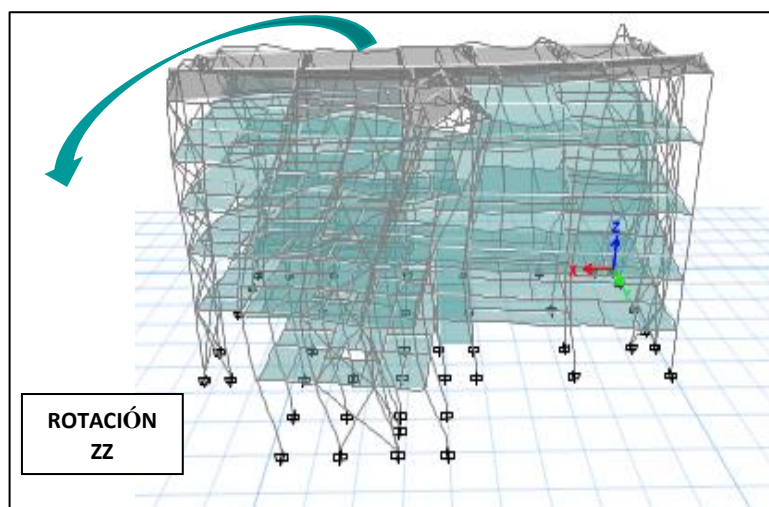


Figura 101: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.126

BLOQUE 03:

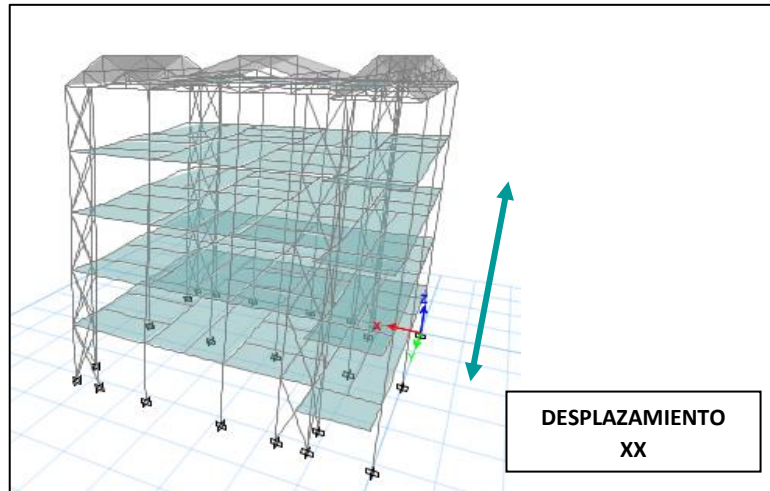


Figura 102 Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.59

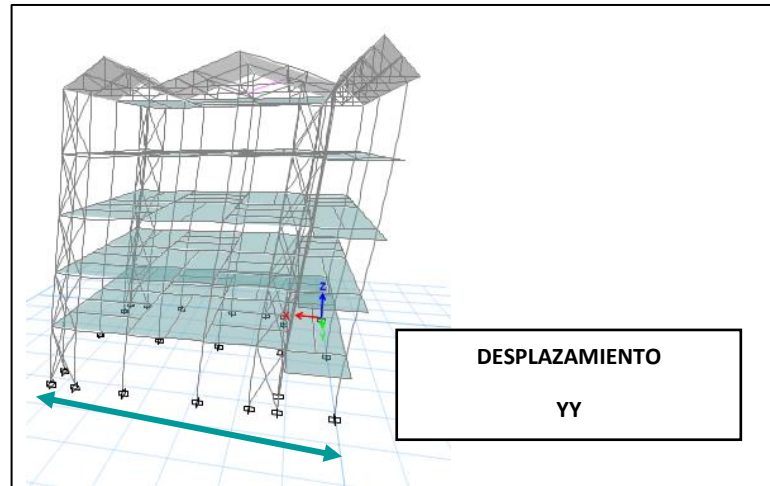


Figura 103: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.52

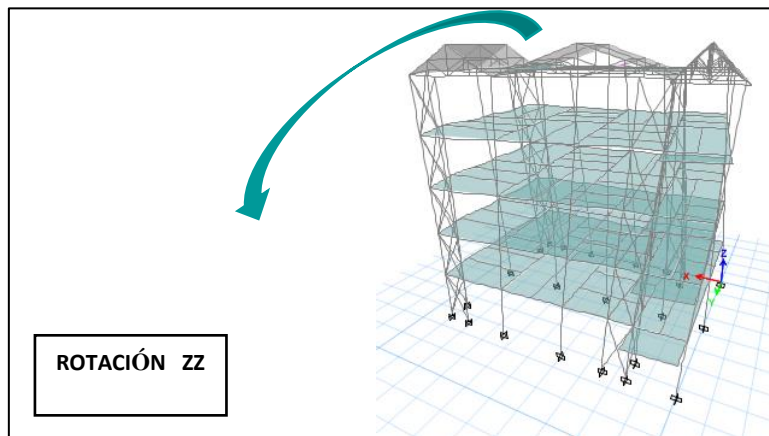


Figura 104: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.40

BLOQUE 04:

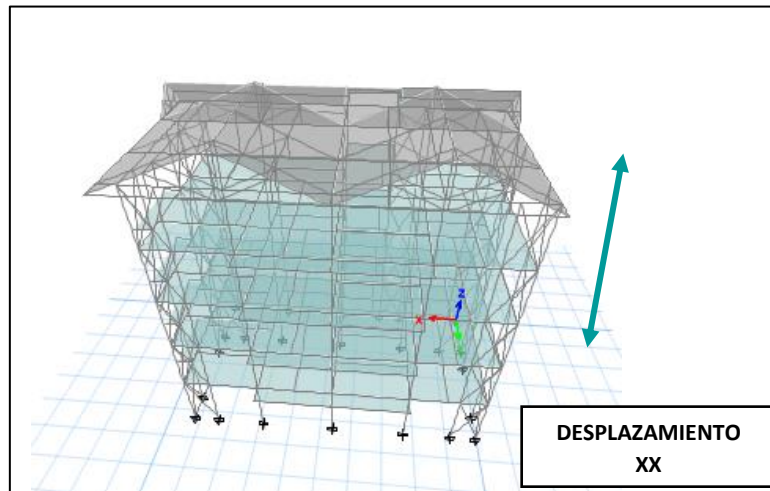


Figura 105: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.602

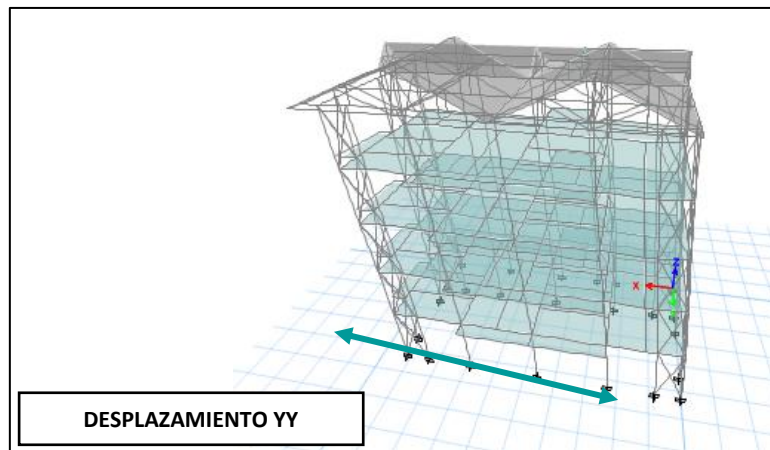


Figura 106: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.54

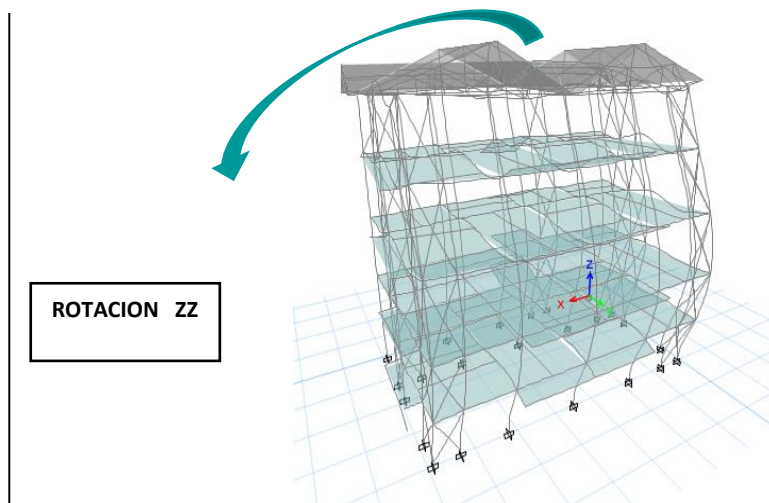


Figura 107: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.163

BLOQUE 05:

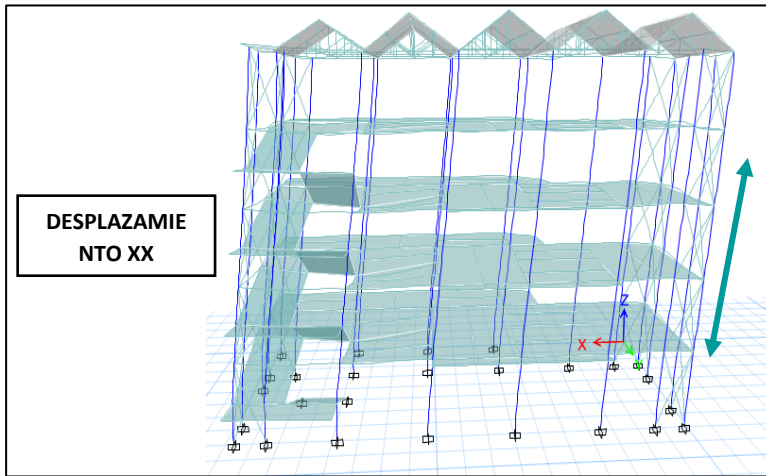


Figura 108: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.35

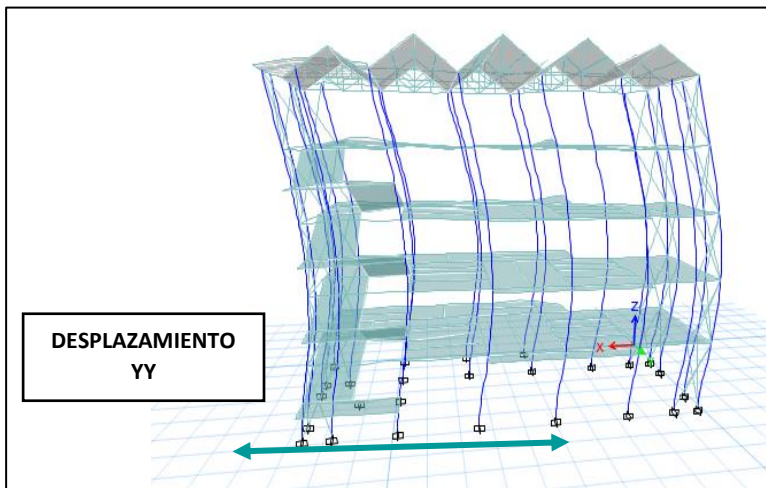


Figura 109: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.52

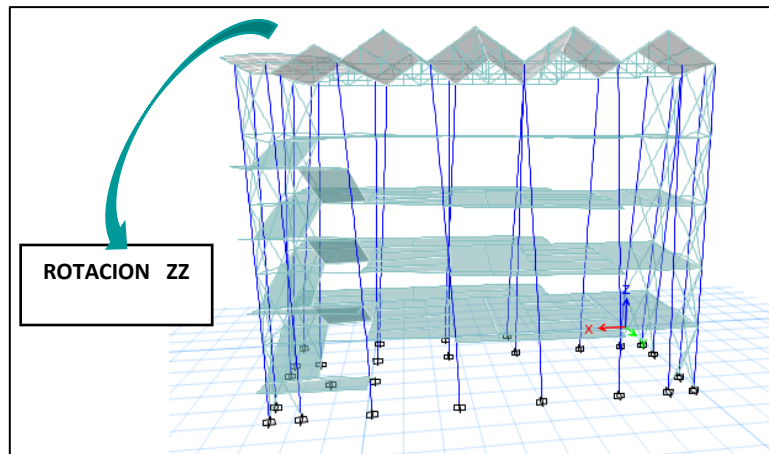


Figura 110: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.20

BLOQUE 06:

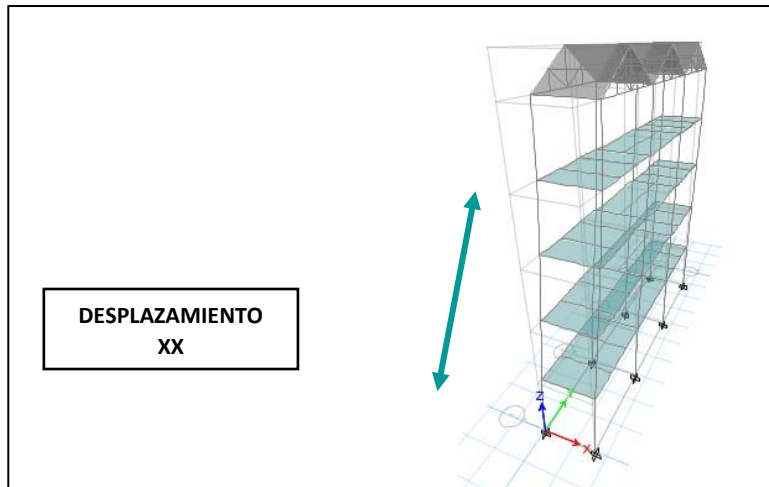


Figura 111: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 1 PERIODO 0.55

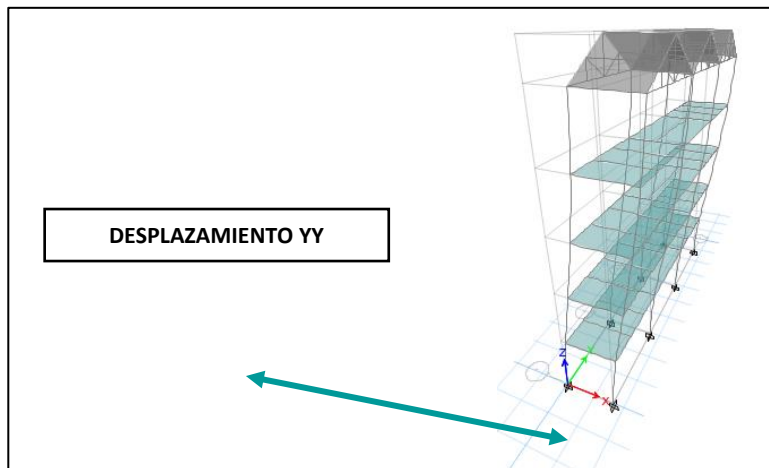


Figura 112: Modos fundamentales de vibración MODO TRASLACIONAL - MODO 2 PERIODO 0.58

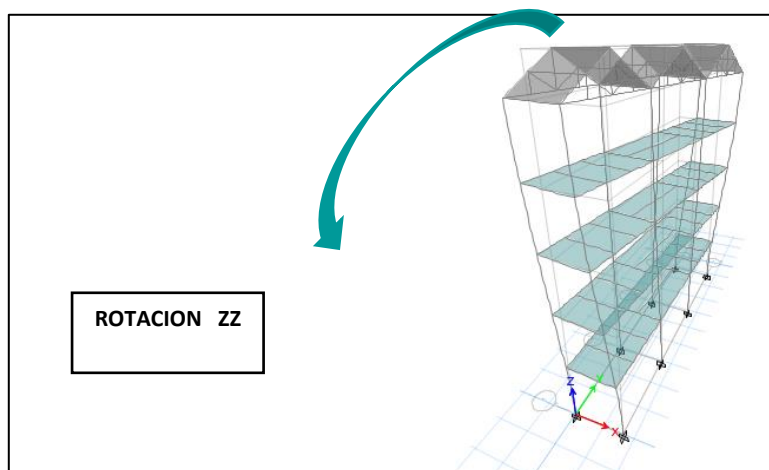


Figura 113: Modos fundamentales de vibración MODO ROTACIONAL - MODO 3 PERIODO 0.72

3.6.7.4. Función espectral.

Con los parámetros sísmicos ya definidos, obtenemos el espectro de pseudoaceleraciones para el análisis sísmico, acorde a la Norma Peruana de Diseño sismorresistente E.030, la pseudo aceleración espectral presenta la siguiente formula:

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \times g$$

A continuación, se muestran todos los parámetros sísmicos establecidos:

Los parámetros sísmicos serán muy parecidos a los establecidos en concreto armado ya que es la misma edificación, en el mismo lugar, La única variación será para determinar el factor C porque se toman diferentes coeficientes C_t según el sistema estructural, pero los periodos referenciales salen siempre menor que 1 por lo que el factor C se mantiene como 2.5 :

CUADRO RESUMEN
Factor z = 0.25
Factor S =1.40
$T_p = 1.00$
$T_l = 1.6$
Factor C = 2.5
Factor U: 1.5

El factor R se especifica a continuación:

Tabla 178: Factor R según sistema estructural

# DE BLOQUE	I_a	I_p	Sistema estructural	R_o	R
1	1	0.9	Pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados	6	5.4
2	1	0.6	Pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados	6	3.6
3	1	1	Pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados	6	6
4	1	1	Pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados	6	6
5	1	0.75	Pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados	6	4.5
6	0.75	0.6	Pórticos ordinarios resistentes a momentos	6	2.7

Cinco de los bloques fueron diseñados con sistema estructural de pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados ya que se reemplazó las placas por arriostre concéntricos y se consideró las uniones rígidas. El bloque 06 al ser un puente no tiene placas, por lo cual se diseñó como pórticos ordinarios resistentes a momentos por no tener arriostres pero si uniones altamente rígidas.

Con el objetivo de obtener la función espectral se irá variando el período fundamental de la estructura de 0 a 10 segundos en intervalos de 0.2, así como se muestra en la figura N°159, Donde se construye el espectro según los parámetros analizados anterior mente.

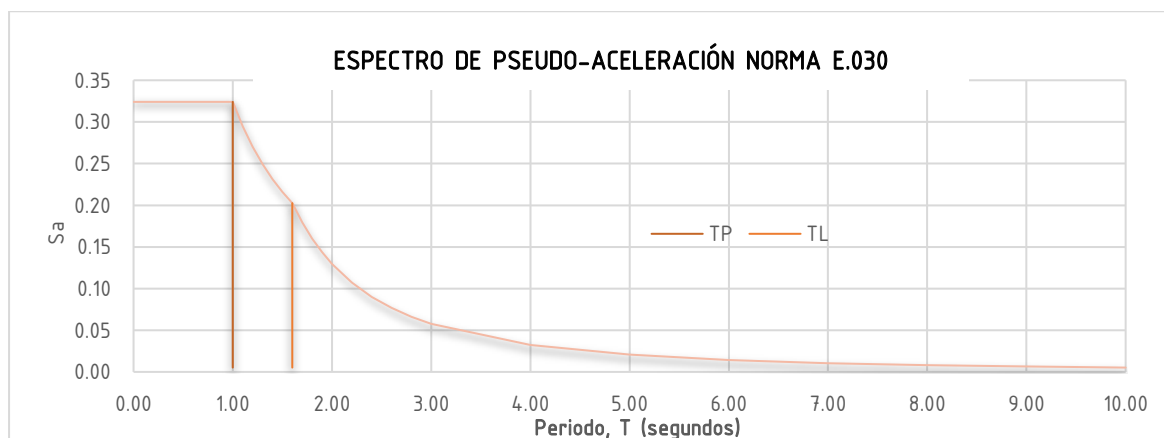


Figura 114: Espectro de pseudo-aceleración norma E 0.30

3.6.7.5. *Análisis modal de respuesta espectral.*

En esta sección, se realizará el análisis sísmico dinámico modal de respuesta espectral para la edificación FIA – UAC en acero, Para realizar el análisis modal de respuesta espectral se deben ingresar los datos del espectro del suelo en el software elegido, posteriormente, se debe asignar el estado de respuesta del espectro introduciendo la función anterior. La respuesta máxima podrá estimarse mediante la combinación cuadrática completa CQC de los valores calculados para cada modo. (Norma E-030).

Para poder definir los casos espectrales según la norma se le aplica un factor de escala donde la aceleración en cada eje aplicado el espectro tendrá el valor de la gravedad y al factor en eje se le aplicará los 2/3 de dicho factor

3.6.7.6. *Evaluación de derivas y desplazamientos según la norma E.030 vigente.*

La Norma E.30 establece que los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por $0.75 \cdot R$ los resultados obtenidos del análisis lineal con solicitaciones sísmicas reducidas en el



caso de estructuras regulares y por R en el caso de estructuras irregulares. Con el análisis modal de respuesta espectral se hallaron los siguientes resultados desplazamientos y derivas:



BLOQUE 01:

Tabla 179: Derivas con caso de carga de ESPECTRO XX máximo de resultados Etabs – Bloque 1

R (Regular)=	5.4	Drift max.	0.01
--------------	-----	------------	------

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.000842	0.0045468	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000601		0.0032454
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.001348	0.0072792	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000785		0.004239
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.001536	0.0082944	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000877		0.0047358
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.001535	0.008289	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000848		0.0045792
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.001023	0.005242	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.00057		0.003078

Tabla 180: Derivas con caso de carga de ESPECTRO YY máximo de resultados Etabs – Bloque 1

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.000347	0.0018738	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000414		0.0022356
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000446	0.0024084	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000514		0.0027756
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000512	0.0027648	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000606		0.0032724
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000507	0.0027378	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000623		0.0033642
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000359	0.0019386	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000503		0.0027162

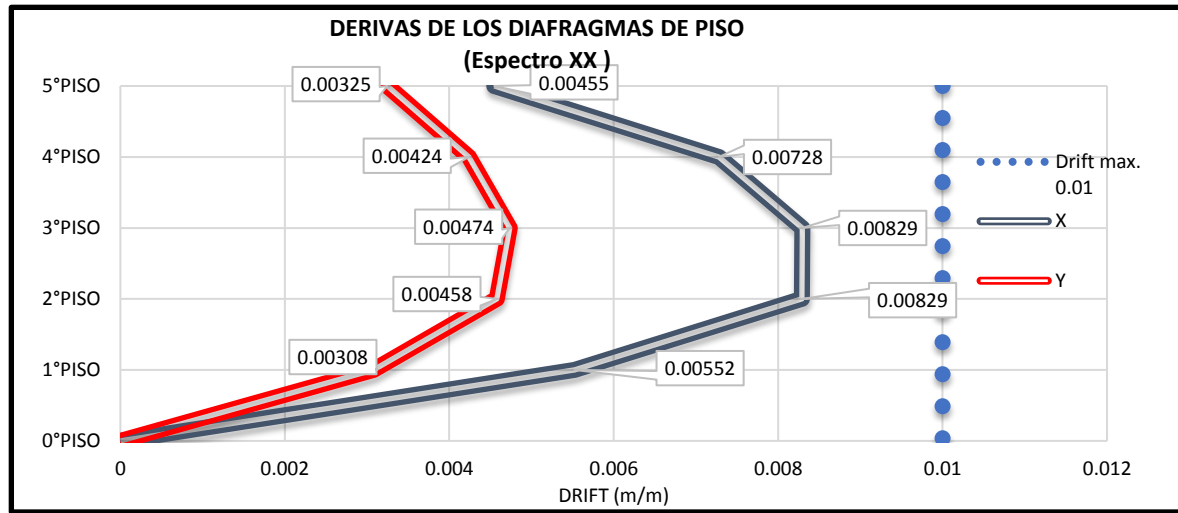


Figura 115: Derivas de los diafragmas de piso (Espectro XX) – Bloque 01

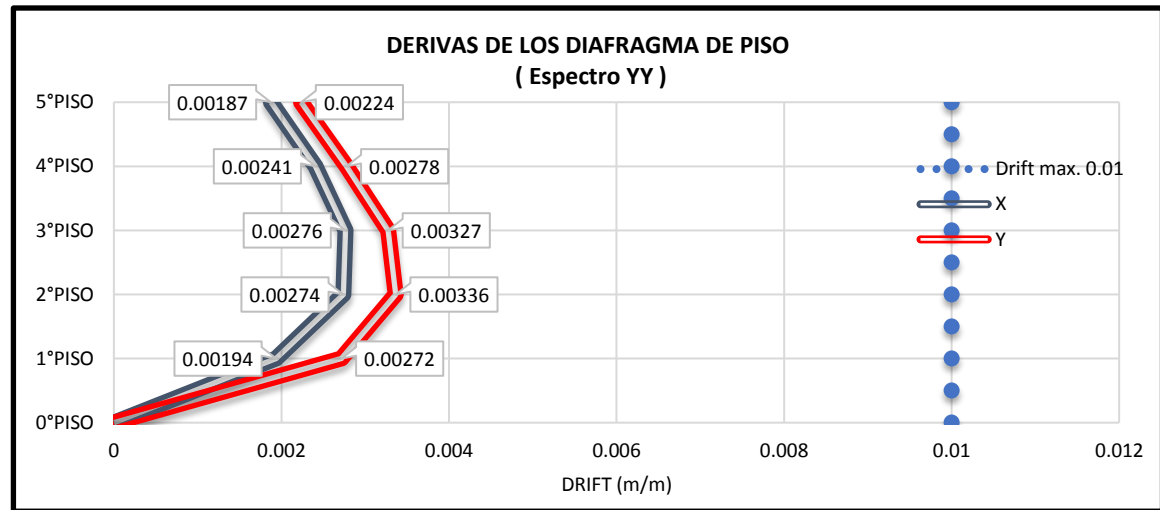


Figura 116: Derivas de los diafragmas de piso (Espectro YY) – Bloque 01



Tabla 181: Desplazamiento máximo en centro de masa DE ESPECTRO XX - Bloque 1

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	5.50098	1.887705
Cuarto Nivel	Diafragma 4	5.7402	1.701405
Tercer Nivel	Diafragma 3	4.38696	1.234845
Segundo Nivel	Diafragma 2	2.7729	0.761805
Primer Nivel	Diafragma 1	1.15452	0.309825

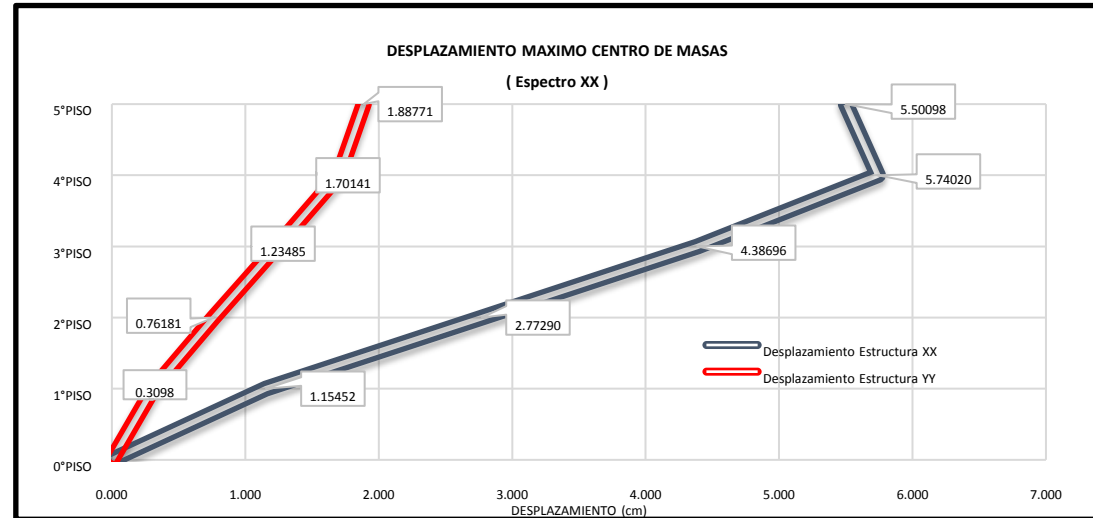


Figura 117: Desplazamiento de los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) – Bloque 01

Tabla 182: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO YY - Bloque 1

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	1.64187	3.021705
Cuarto Nivel	Diafragma 4	1.490805	2.583495
Tercer Nivel	Diafragma 3	1.16802	2.031075
Segundo Nivel	Diafragma 2	0.76707	1.349865
Primer Nivel	Diafragma 1	0.334125	0.603855

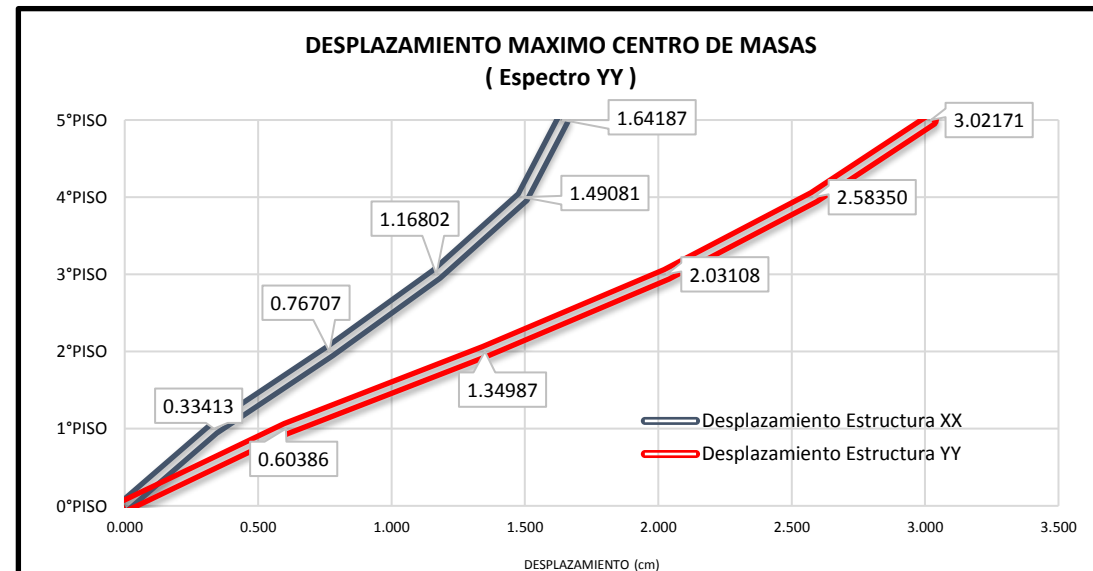


Figura 118: Desplazamiento de los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) – Bloque 01



BLOQUE 02:

Tabla 183: Derivas con caso de carga de ESPECTRO XX máximo de resultados Etabs – Bloque 2

R (Regular)=	3.6	Drift max.	0.01
--------------	-----	------------	------

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.00097	0.003492	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000279		0.0010044
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.001357	0.0048852	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000336		0.0012096
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.001737	0.0062532	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.0004		0.00144
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.002013	0.0072468	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000526		0.0018936
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.001412	0.0050832	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000387		0.0013932

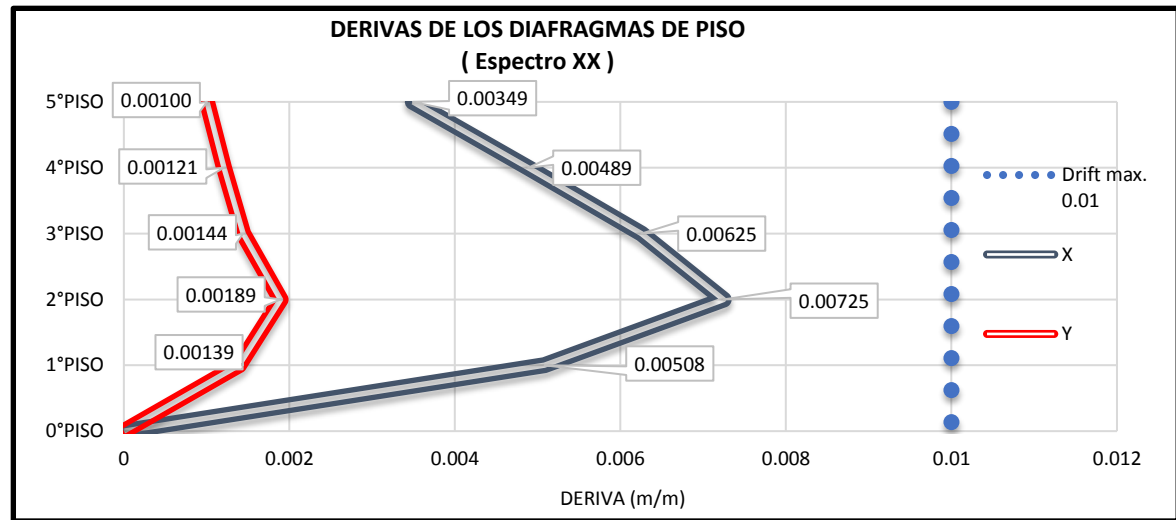


Figura 119: Derivas de los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) – Bloque 02

Tabla 184: Derivas con caso de carga de ESPECTRO YY máximo de resultados Etabs – Bloque 2

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * R (m/m)	DRIFT Y * R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.000144	0.0005184	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000907		0.0032652
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.000187	0.0006732	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.001069		0.0038484
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.000239	0.0008604	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.001417		0.0051012
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000271	0.0009756	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.001909		0.0068724
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000194	0.0006984	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.001364		0.0049104

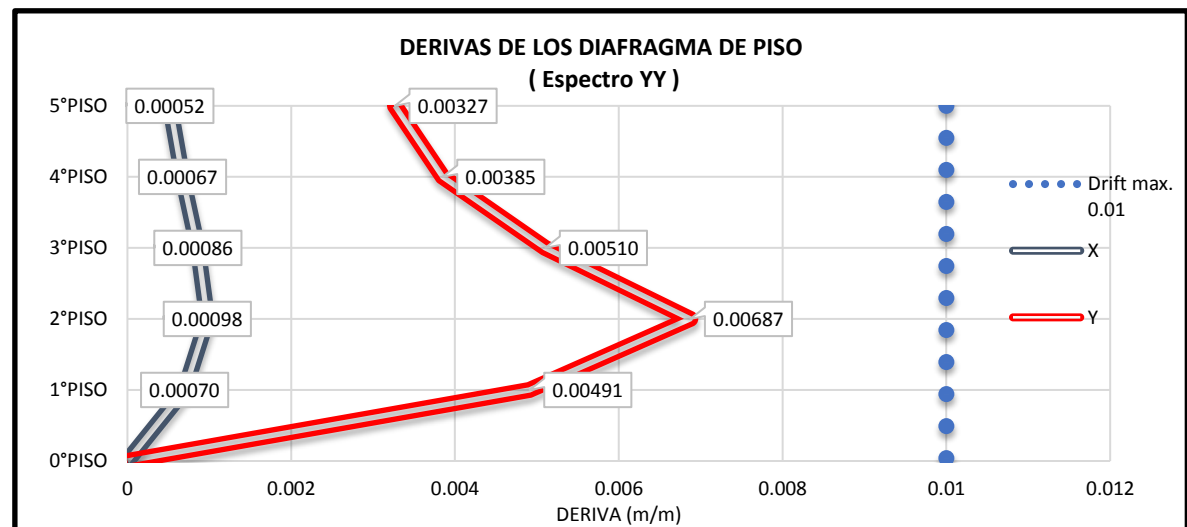


Figura 120: Derivas de los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) – Bloque 02



Tabla 185: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO XX - Bloque 2

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	7.72776	1.19718
Cuarto Nivel	Diafragma 4	6.67044	1.0395
Tercer Nivel	Diafragma 3	5.2668	0.8613
Segundo Nivel	Diafragma 2	3.51612	0.57051
Primer Nivel	Diafragma 1	1.51596	0.24948

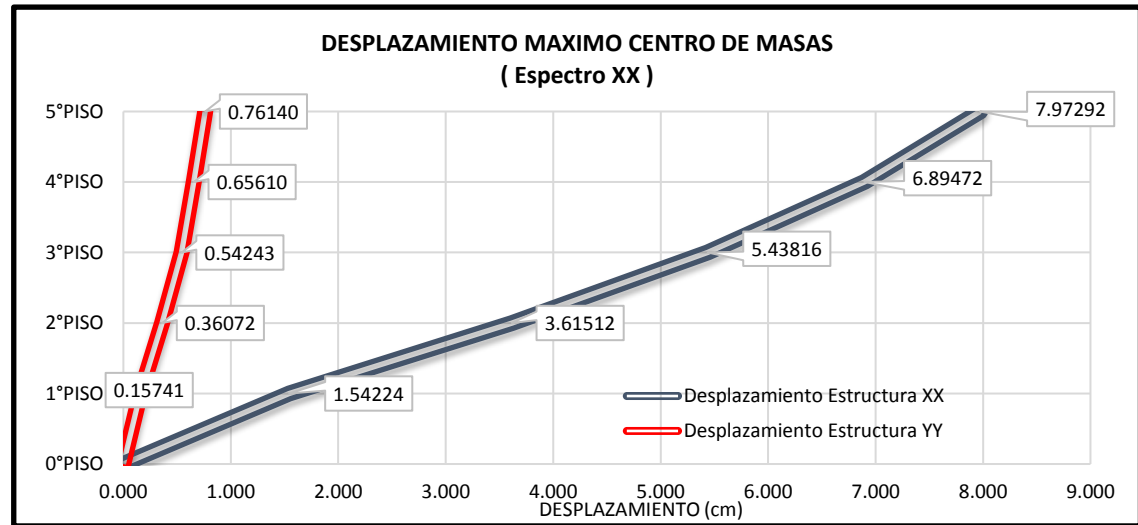


Figura 121: Desplazamiento de los diafragmas de piso (ESPECTRO XX) – Bloque 02

Tabla 186: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO YY - BLOQUE 2

NIVEL	DIAFRAGMA	Disp X *R (cm)	Disp Y *R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	1.24794	4.98879
Cuarto Nivel	Diafragma 4	1.08054	4.36806
Tercer Nivel	Diafragma 3	0.85536	3.60963
Segundo Nivel	Diafragma 2	0.57456	2.50398
Primer Nivel	Diafragma 1	0.24732	1.08405

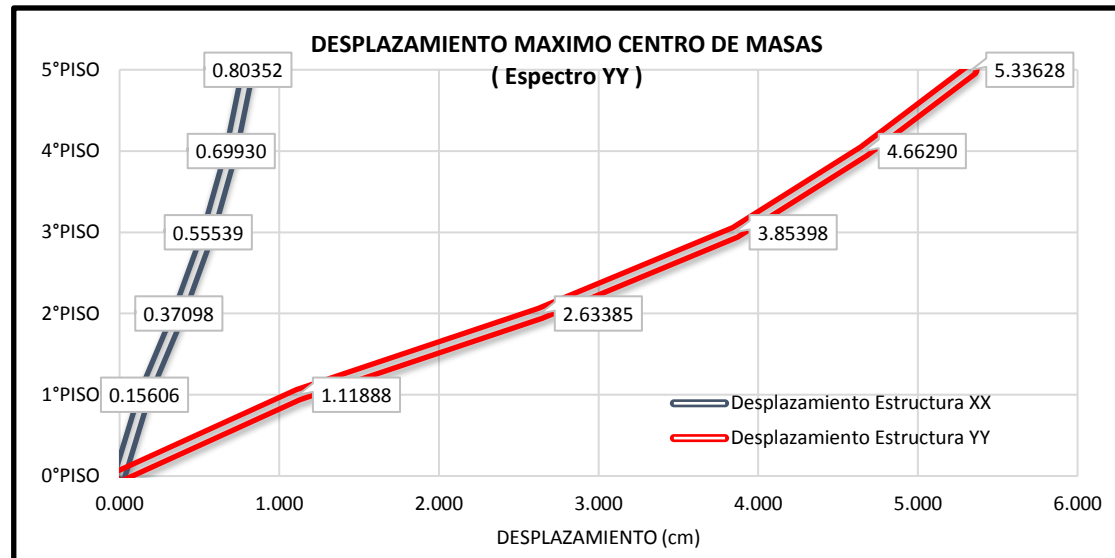


Figura 122: Desplazamiento de los diafragmas de piso (ESPECTRO YY) – Bloque 02



BLOQUE 03:

Tabla 187: Derivas con caso de carga DE ESPECTRO XX máximo de resultados Etabs – Bloque 3

R (regular)=	6	Drift max.	0.01
--------------	---	------------	------

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * 0.75*R (m/m)	DRIFT Y *0.75* R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.001046	0.004707	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.000127		0.0005715
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.00145	0.006525	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.00019		0.000855
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.001552	0.006984	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000218		0.000981
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.00153	0.006885	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.000214		0.000963
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.00106	0.00477	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.000135		0.0006075

Tabla 188: Derivas con caso de carga de espectro YY máximo de resultados Etabs – Bloque 3

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * 0.75*R (m/m)	DRIFT Y *0.75* R (m/m)
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 X	0.0001232	0.0005544	
Quinto Nivel	Diaph Diafragma 6 Y	0.001232		0.005544
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.0001456	0.0006552	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.001456		0.006552
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.00014311	0.000643995	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.0015833		0.00712485
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.0001502	0.0006759	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.001623		0.0073035
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000153	0.0006885	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.001302		0.005859

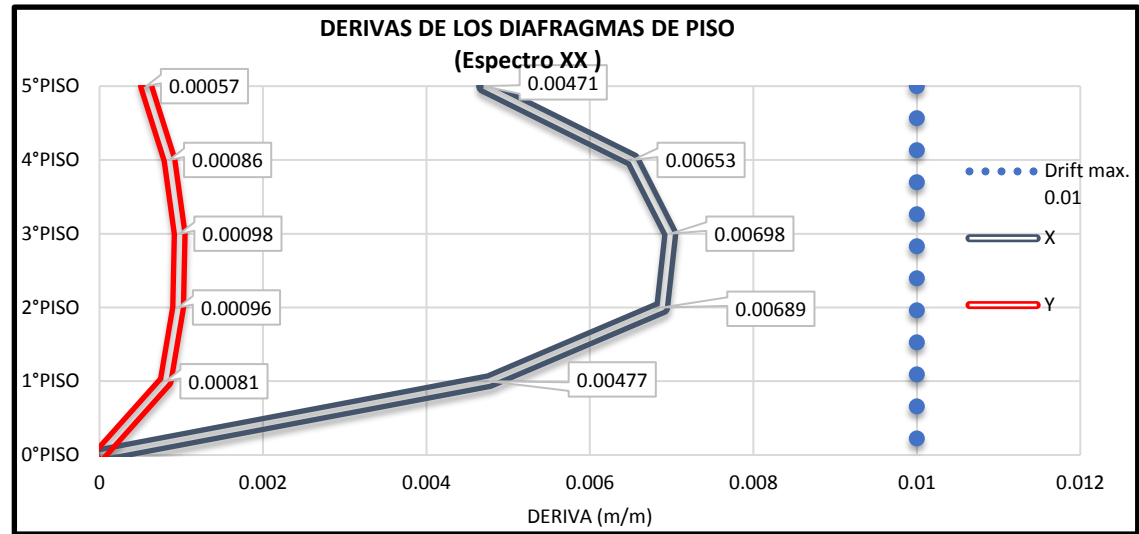


Figura 123: Derivas de los diafragmas de piso (espectro XX) – Bloque 03

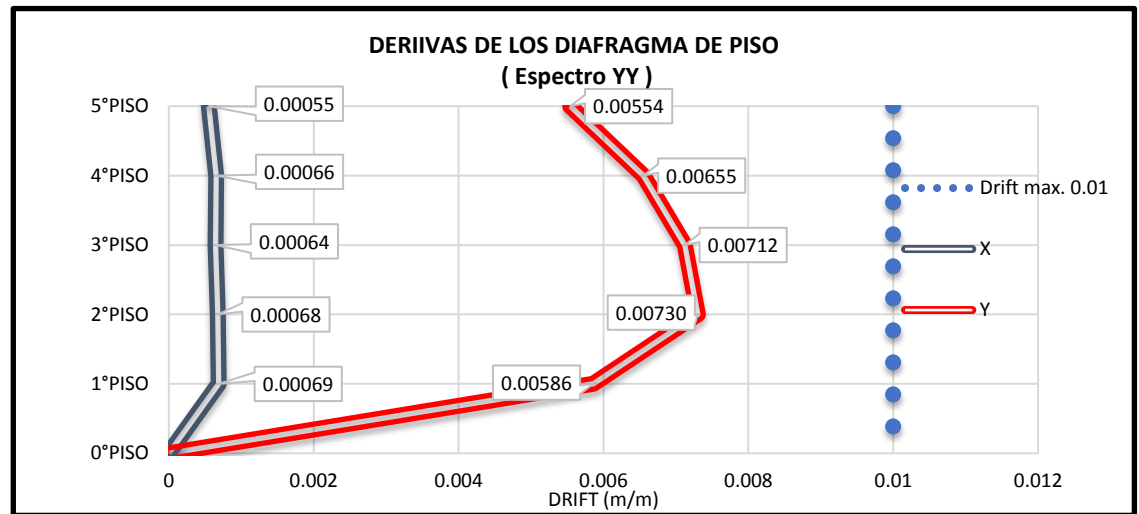


Figura 124: Derivas de los diafragma de piso (espectro YY) – Bloque 03



Tabla 189: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO XX - Bloque 3:

NIVEL	DIAFRAGMA	DRIFT X * 0.75*R (cm)	DRIFT Y *0.75* R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	9.71595	0.8677125
Cuarto Nivel	Diafragma 4	8.2647	0.7489125
Tercer Nivel	Diafragma 3	6.21405	0.558225
Segundo Nivel	Diafragma 2	3.87765	0.342225
Primer Nivel	Diafragma 1	1.5732	0.134325

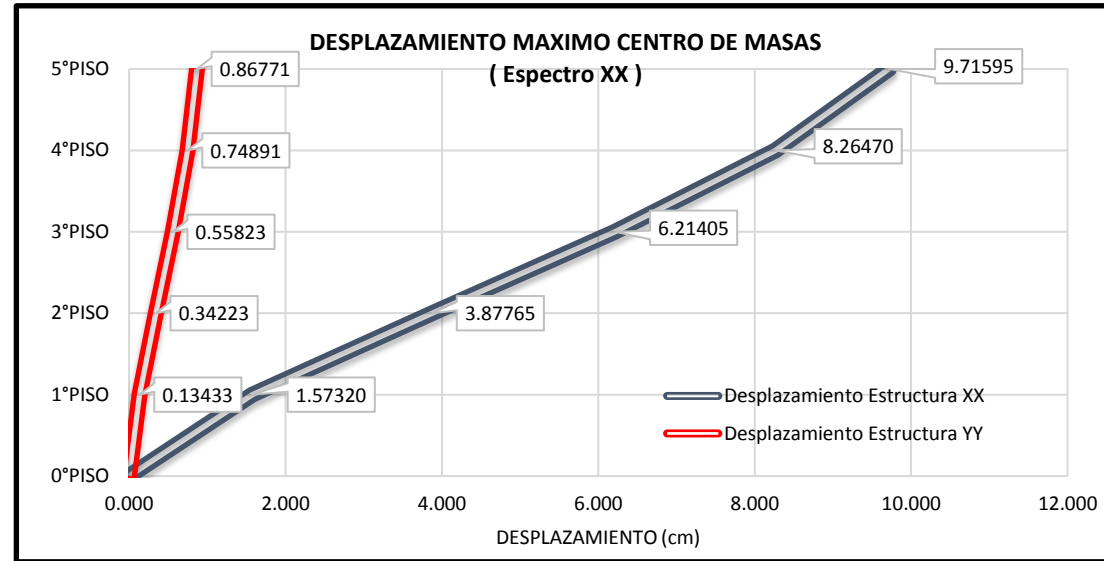


Figura 125: Desplazamiento de los diafragmas de piso (espectro XX) – Bloque 03

Tabla 190: Desplazamiento máximo en centro de masa de ESPECTRO YY - Bloque 3

NIVEL	DIAFRAGMA	DRIFT X * 0.75*R (cm)	DRIFT Y *0.75* R (cm)
Quinto Nivel	Diafragma 5	1.0368	8.485425
Cuarto Nivel	Diafragma 4	0.84465	7.3332
Tercer Nivel	Diafragma 3	0.6354	5.4658125
Segundo Nivel	Diafragma 2	0.39645	3.351375
Primer Nivel	Diafragma 1	0.1611	1.3145625

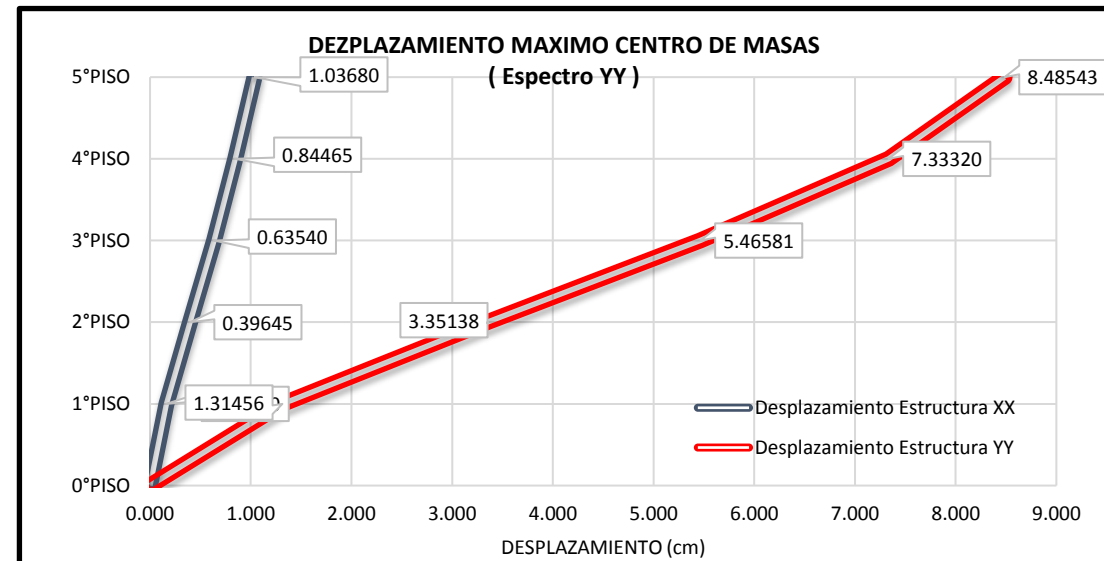


Figura 126: Desplazamiento de los diafragmas de piso (espectro YY) – Bloque 03



BLOQUE 04:

Tabla 191: Derivas con caso de carga de ESPECTRO XX máximo de resultados Etabs – Bloque 4

R (Regular)=	6	Drift max.	0.01
--------------	---	------------	------

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * 0.75*R (m/m)	DRIFT Y *0.75* R (m/m)
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.001204	0.005418	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.000185		0.0008325
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.001342	0.006039	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.000194		0.000873
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.001298	0.005841	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.00018		0.00081
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000845	0.0038025	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.00011		0.000495

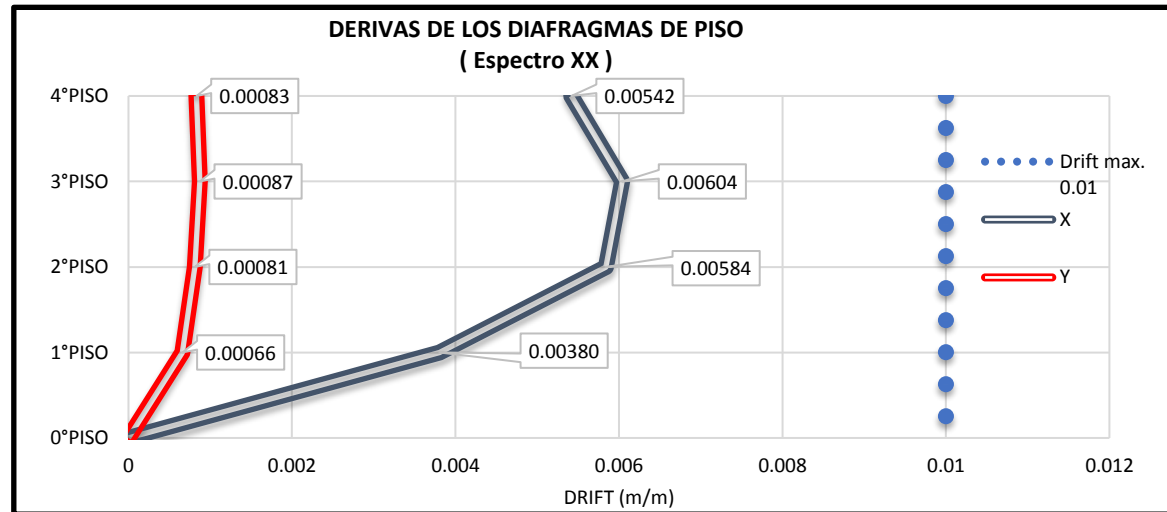


Figura 127: Derivas de los diafragmas de piso (espectro XX) – Bloque 04

Tabla 192: Derivas con caso de carga de ESPECTRO YY máximo de resultados Etabs – Bloque 4

NIVEL	DIAFRAGMA	MAX DRIFT (m/m)	DRIFT X * 0.75*R (m/m)	DRIFT Y *0.75* R (m/m)
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 X	0.00015	0.000675	
Cuarto Nivel	Diaph Diafragma 5 Y	0.00145		0.006525
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 X	0.00016	0.00072	
Tercer Nivel	Diaph Diafragma 4 Y	0.00156		0.00702
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 X	0.000156	0.000702	
Segundo Nivel	Diaph Diafragma 3 Y	0.00151		0.006795
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 X	0.000108	0.000486	
Primer Nivel	Diaph Diafragma 2 Y	0.00096		0.00432

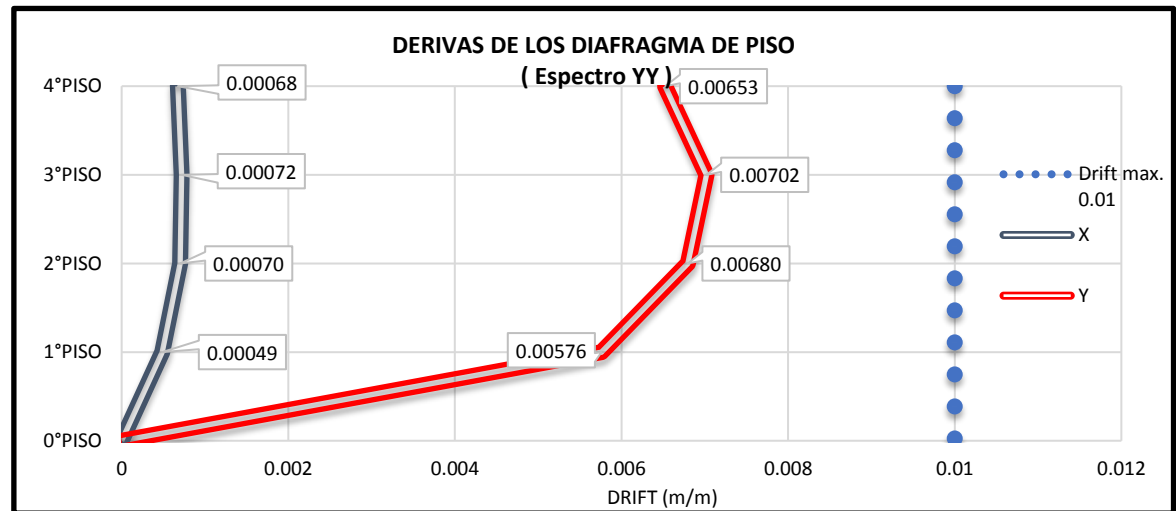


Figura 128: Derivas de los diafragmas de piso (espectro YY) – Bloque 04