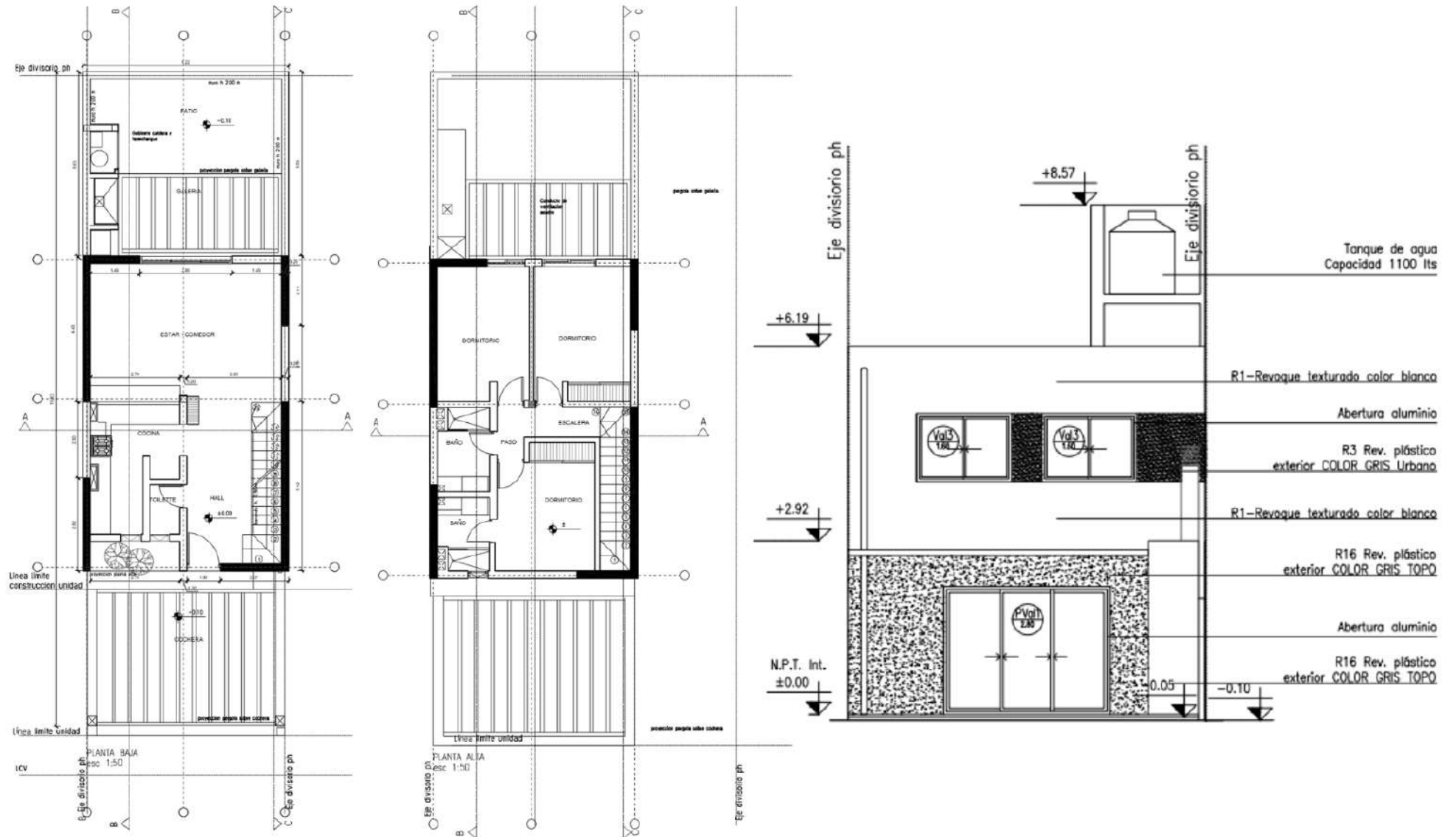


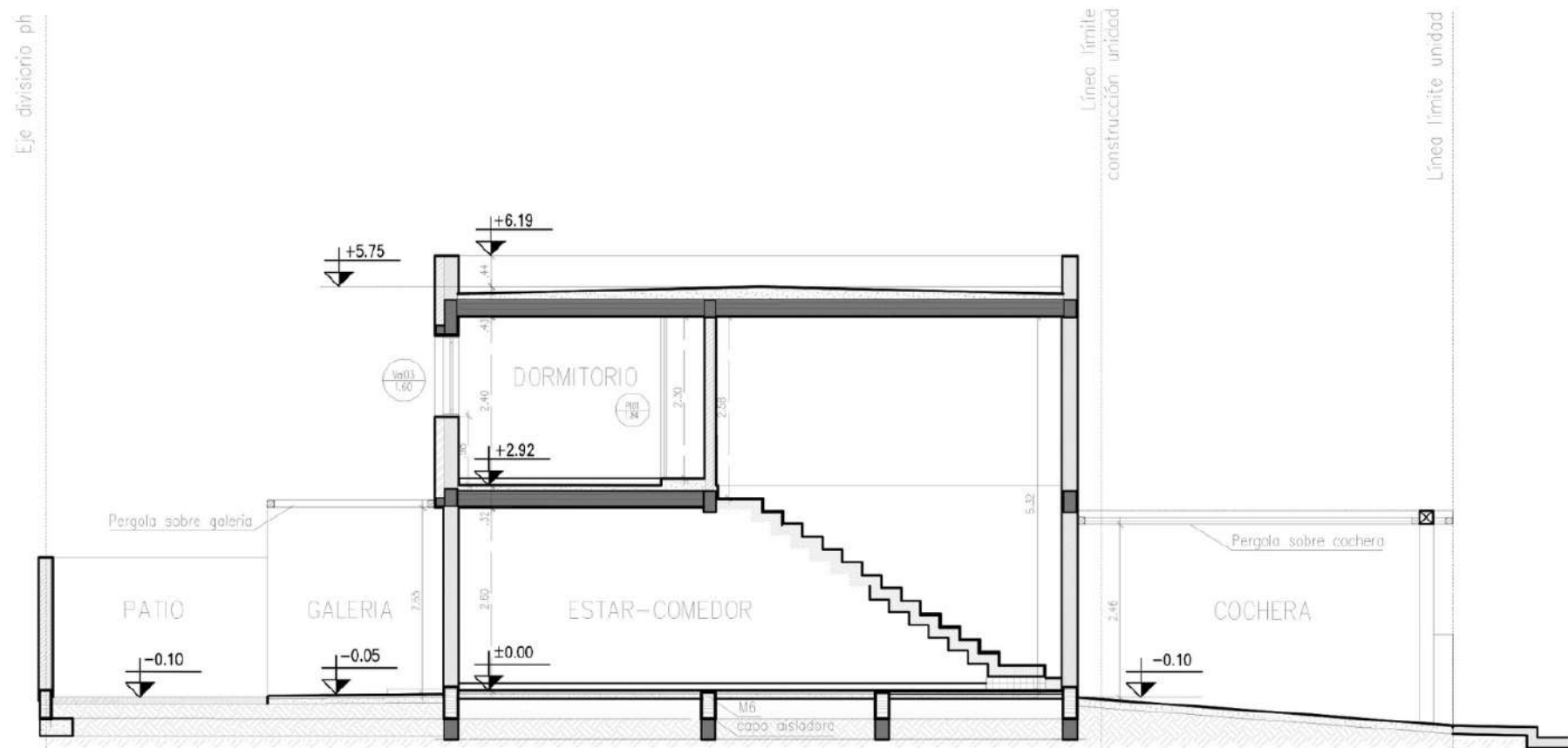


DISEÑO

MAMPOSTERIA SISMORESISTENTE

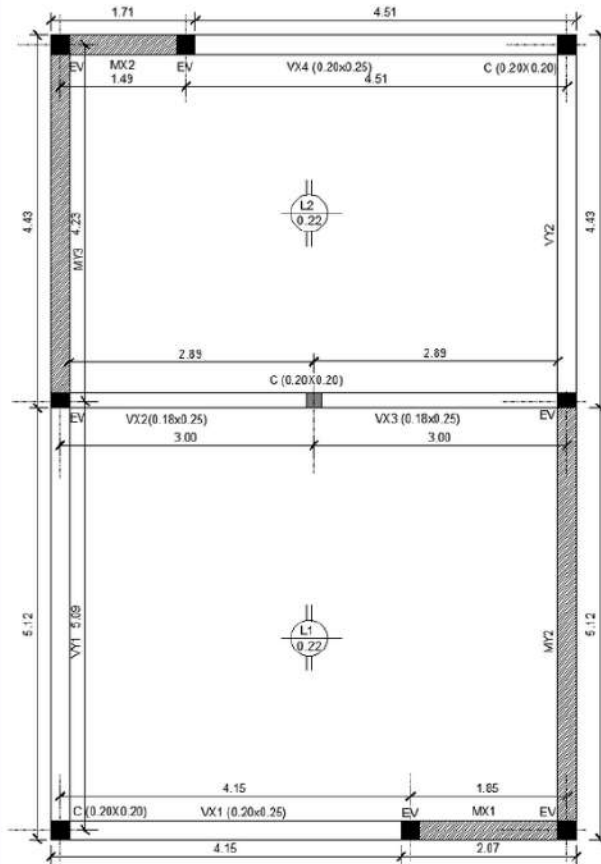
1.PRESENTACION PIEZAS GRAFICAS DEL PROYECTO ARQUITECTONICO





CORTE B-B

2.ESQUEMA ESTRUCTURAL COMPLETO

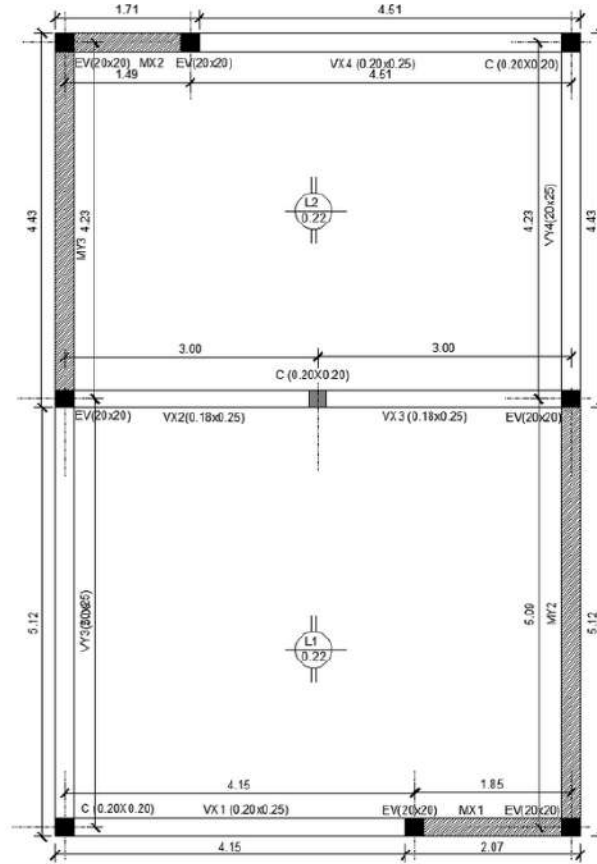


PLANTA BAJA

PREDIMENSIONADO DE VIGAS

VIGA VX1- VX5	L/18.5	$4.15\text{m}/18.5 = 0.23\text{m}$
VIGA VX2-VX6	L/18.5	$2.83\text{m}/18.5 = 0.15\text{m}$
VIGA VX3-VX7	L/18.5	$2.96\text{m}/18.5 = 0.16\text{m}$
VIGA VX3-VX7	L/18.5	$4.51\text{m}/18.5 = 0.24\text{m}$

ADOPTAMOS POR DISEÑO UNA SOLA MEDIDA
PARA LAS VIGAS
0.20m X 0.25m

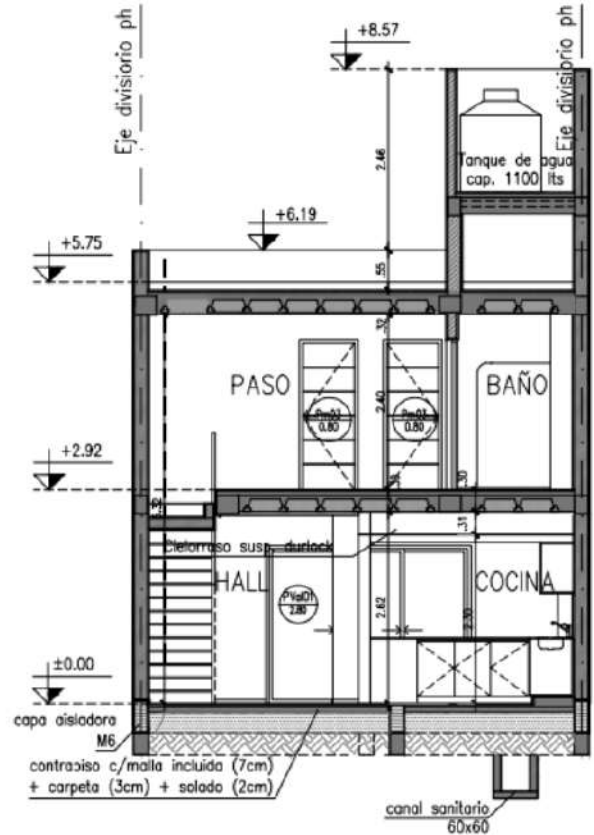


PLANTA ALTA

PREDIMENSIONADO DE COLUMNA

$A_g = P_u / 109\text{kg/cm}^2$
 $P_u = q_{ux} \text{ area} \times 1.15$
 $q_{u1} = 847.5\text{kg/m}^2$
 $q_{u2} = 841.12\text{kg/m}^2$
 $1688.6\text{kg/m}^2 \times 20.3\text{m} \times 1.15 = 39420.8\text{kg}$
 $39420.8\text{kg} / 109\text{kg/cm}^2$
 361cm^2 entonces $\sqrt{361\text{cm}^2} = 19\text{cm}$
 adoptamos una columna de 0.20m x 0.20m medida minima para ser considerada estructural

Coefficiente de
reduccion de riezo

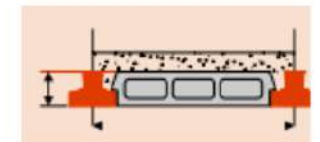


PREDIMENSIONADO DE LOSA

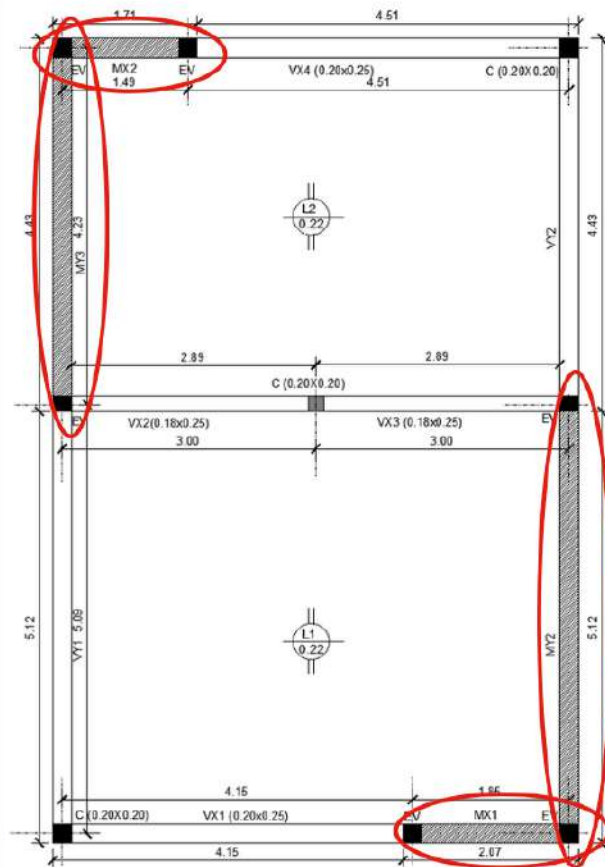
Se propone trabajar con losa de viguetas, en este caso, según datos del fabricante y teniendo en cuenta la distancia entre apoyos, corresponde 1 vigueta con bloque de 17cm y capa de compresión de 5cm ($h=22\text{cm}$) (ver especificaciones de cada fabricante Pretensados Córdoba).



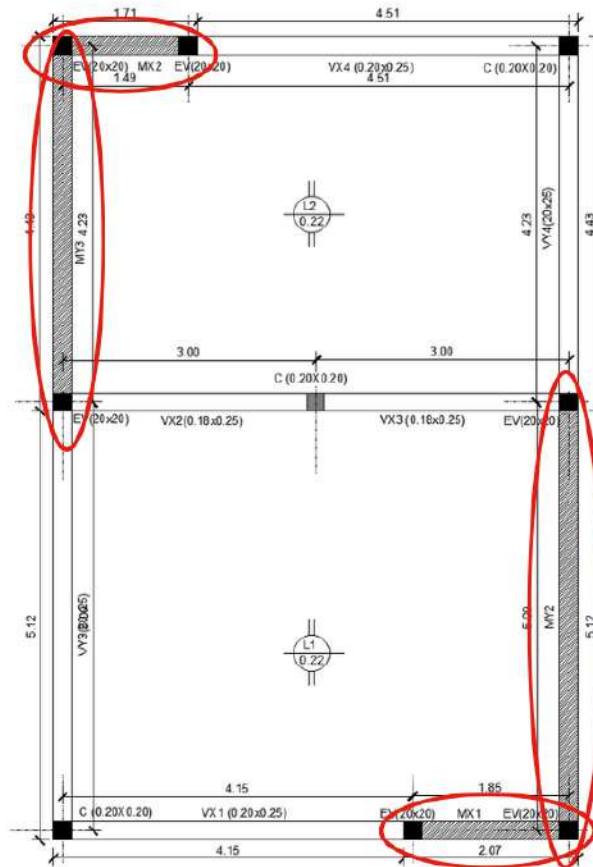
SERIE 5 - Largo de 4,80 a 5,60MTS.



2. SELECCION DE MUROS



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

ENCADENADO HORIZONTAL

Por cuestiones constructivas (espesor de muro y altura de losa) se adoptan encadenados de 0.18m x 0.25m

ENCADENADO HORIZONTAL INTERMEDIO $L < h/1.5$ ---- $3.40m/1.5 = 2.30m$ los muros con un largo menor a 2.30m necesitan un encadenado horizontal intermedio

TIPO DE MAMPOSTERIA

Material: Ladrillo hueco cerámico portante 0.18x0.33x0.19

Espesor : Espesor final de muro igual a 0.22 cm

CALCULO DE MUROS

- Para muros aislados

Atura de calculo

$$L \geq H/2.2 \text{ o } \geq 1.50m$$

$$3.40m/2.2 = 1.55m \text{ O } 1.50m$$

PARA CONSTRUCCION SE DISPONE 1.70m

$$MY1-MY5 = 2.82m$$

$$MY4-MY8 = 2.11m$$

- Para muros vinculados

Atura de calculo

$$L \geq H/2.6 \text{ o } \geq 0.90m$$

$$3.40m/2.6 = 1.30m \text{ O } 0.90m$$

PARA CONSTRUCCION SE DISPONE

$$MX1-MX3 = 2.10m$$

$$MX2-MX4 = 1.70m$$

$$MY2-MY6 = 5.20m$$

$$MY3-MY7 = 4.45m$$

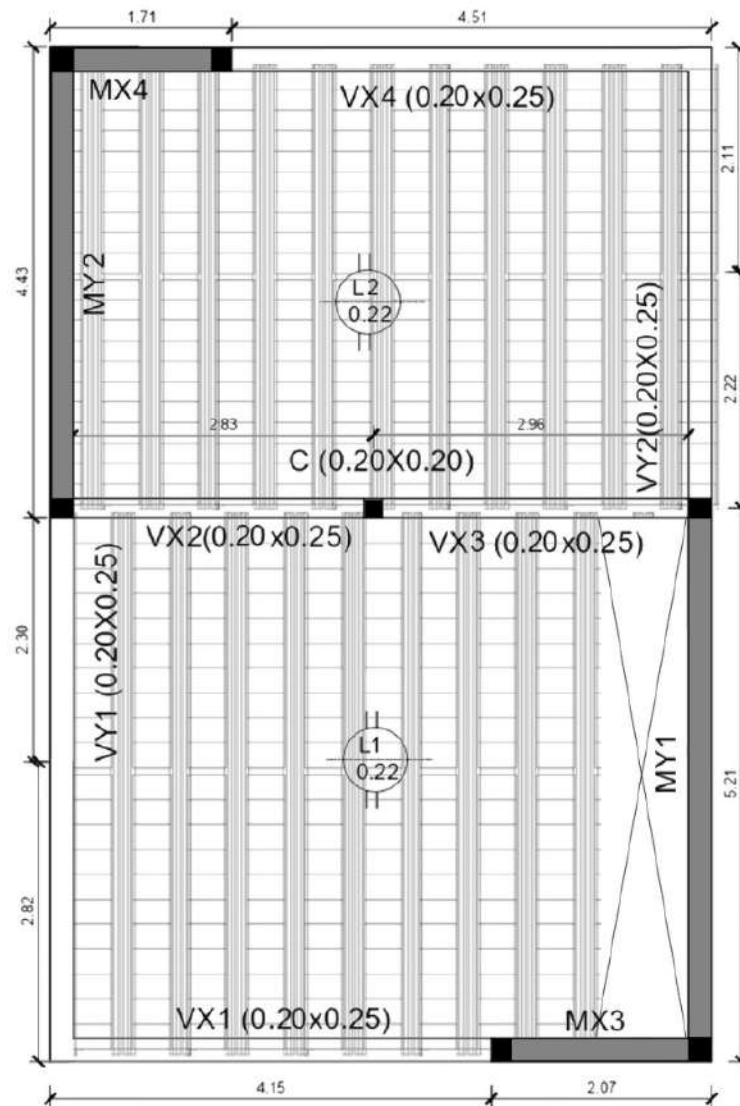
ENCADENADO VERTICAL

Por cuestiones constructivas (espesor de muro) se adoptan encadenados de 0.18m x 0.18m

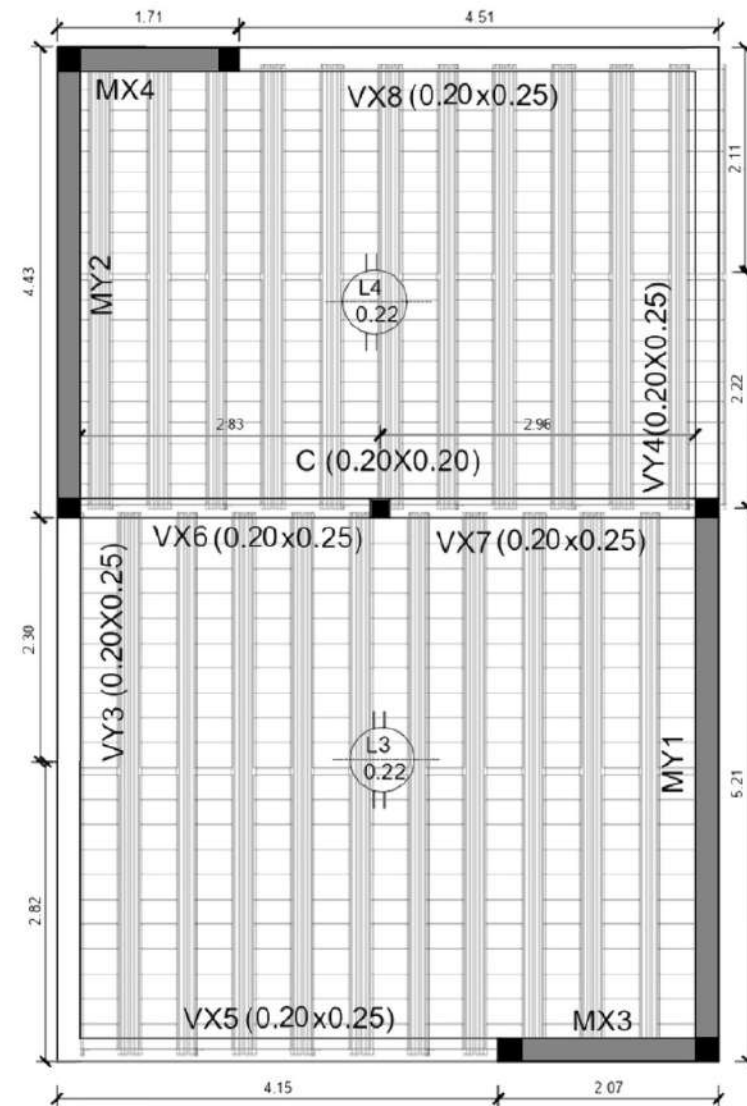
ENCADENADO VERTICAL INTERMEDIO

$L < 2(h)$ ---- $3.40m \times 2 = 6.80m$ los muros con un largo mayor a 6.80m necesitan un encadenado vertical intermedio

2.PLANTAS DE ESTRUCTURA

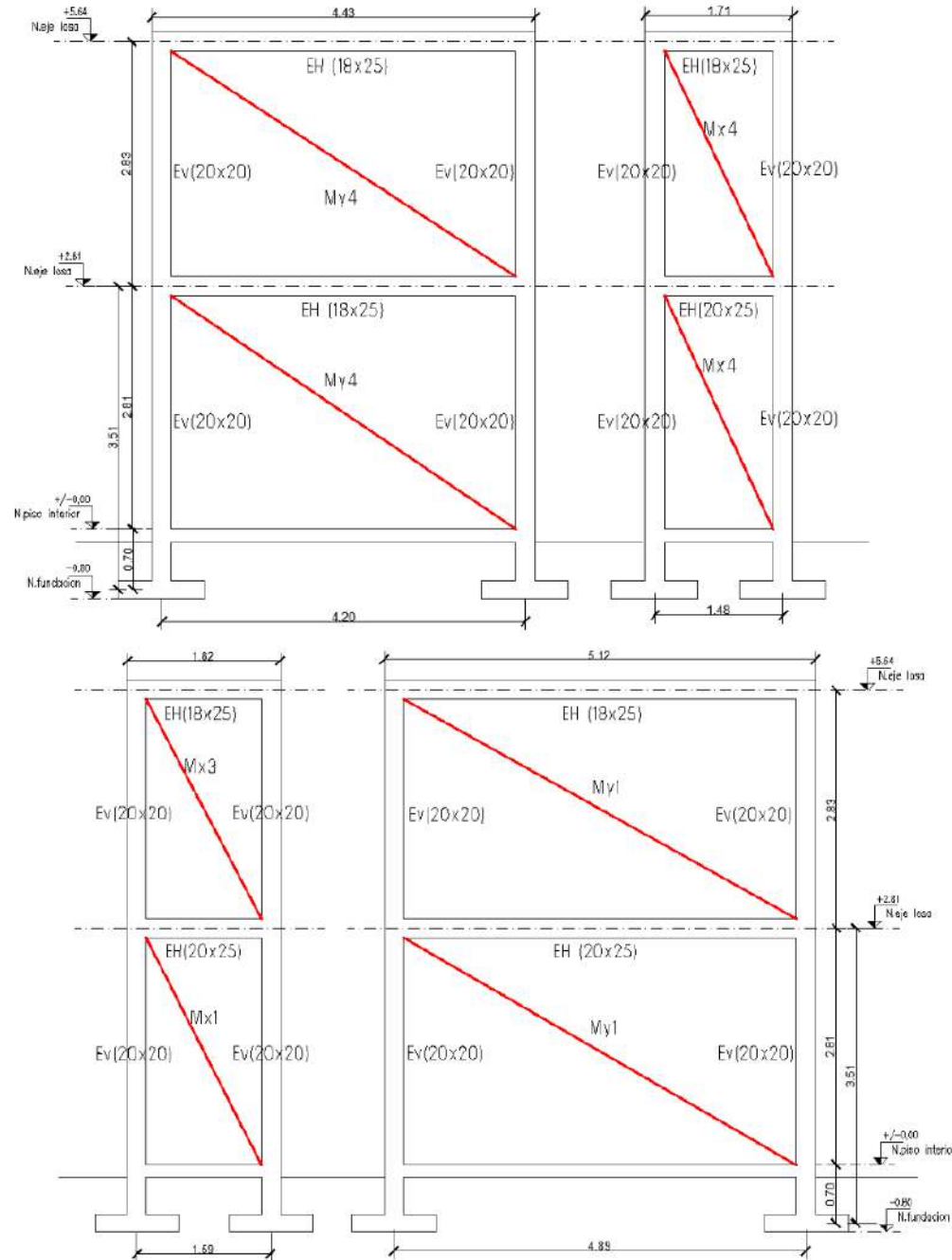


PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

3.VISTA DE TODOS LOS PLANOS RESISTENTES VERTICALES



4. CÁLCULO DE WI

DETERMINACION DE LA FUERZA SISMICA

MASA VIBRANTE (Wi):

- Calculo de peso de cubierta

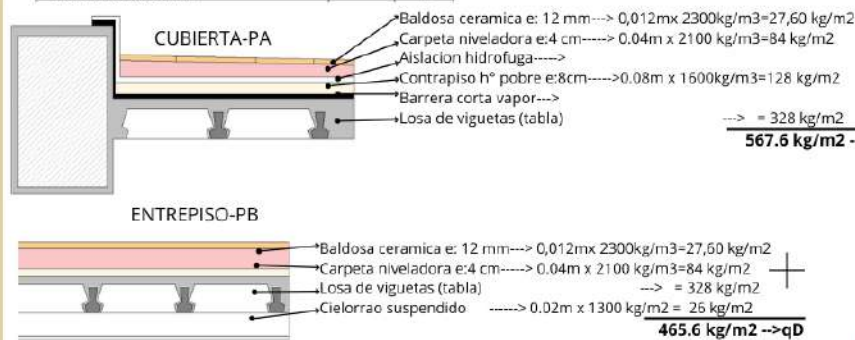
Tabla de pesos unitarios (CIRSOC 101)

Elemento	Peso unitario kN/m ² (1)	Peso unitario kN/m ² (1)
Teja de pizarra artificial, sobre entablado, incluído este	0.45 (1)	
Teja de vidrio, en estructura sencilla	0.45	
Hormigones		
Hormigón de cemento Portland, arena y canto rodado o piedra partida sin armar		23.6 25
Hormigón de cemento Portland, arena y agregado basáltico		25
Hormigón de cemento Portland, arena y cascote		18
Hormigón de cemento Portland, arena y mineral de hierro		36
Hormigón de cemento Portland, arena y arcilla expandida		8 a 20
Hormigón de cal, arena y cascote		15
Hormigón con agregado de poliestireno de alta densidad		5 a 12
Morteros y Enlucidos		
Mortero de cal y arena		17
Mortero de cal, arena y polvo de ladrillos		16
Mortero de cemento Portland y arena		21
Mortero de cemento Portland, cal y arena		19
Pisos y Contrapisos		
Adoquín de madera 75 mm, sobre masillo, sin relleno	0.48	
Adoquín de madera 75 mm, sobre base de mortero de 13mm	0.77	
Baldosa cerámica, 12 mm de espesor	0.28	23
Baldosa de gres cerámico, 20 mm de espesor	0.36	
Baldosa de vidrio plana sobre estructura de acero	0.45	
Baldosa vinílica, 3,2 mm de espesor	0.07	
Baldosa de mortero de cemento		22

- Losa de viguetas

H	BOVEDILLA	CAPA DE COMP.	ESPAZOR DE LOSA	PESO PROPIO	CORTE TRANSVERSAL DE LA LOSA
cm	cm	cm	kg/m ²		
9	3	12	183		
	4	13	206		
	5	14	227		
13	3	16	211		
	4	17	233		
	5	18	255		
17	3	20	247		
	4	21	269		
	5	22	291		
13	3	16	240		
	4	17	262		
	5	18	284		
17	3	20	264		
	4	21	306		
	5	22	328		

Peso de la losa: 328 kg/m²



CARGA PERMANENTE (qD):

567.6 kg/m² CUBIERTA P-A
465.6 kg/m² ENTREPISO P-B

SOBRECARGA DE USO (qL):

(según tabla de pesos unitarios CIRSOC 101)
100 kg/m² (para azoteas inaccesibles)
200 kg/m² (para residencias (casa , habitaciones, etc)

CARGA ULTIMA = mayoracion cub.entrepiso

1.2 x qD + 1.6 x qL
1.2 x 465.6 kg/m² + 1.6 x 200 kg/m² =
878.72 kg/m²

CARGA ULTIMA = mayoracion cub.cubierta

1.2 x qD + 1.6 x qL
1.2 x 567.6 kg/m² + 1.6 x 100 kg/m² =
841.12 kg/m²

DETERMINACION DE WI PLANTA BAJA:

PESO DE LA LOSA PLANTA BAJA:

= Sup. x (qD + (qL x n))
= 53.64 m² x (439.6 kg/m² + (200 kg/m² x 0.25))
= 53.64 m² x 489.6 kg/m²
= 26262 kg => 26.26 tn

PESO DE LOS MUROS PORTANTES PLANTA BAJA

Peso de los muros según tabla de pesos unitarios (CIRSOC 101)

Peso de los muros: $\frac{\text{volumen de muros} \times \text{peso esp.}}{2}$

-Muros de 18 cm : $\frac{(12.89m \times 3.16m \times 0.18m) \times 1200 \text{ kg/m}^2}{2} = 4399 \text{ kg} \Rightarrow 4.39 \text{ tn}$

PESO DE LOS MUROS NO PORTANTES PLANTA BAJA

Peso de los muros según tabla de pesos unitarios (CIRSOC 101)

Peso de los muros: $\frac{\text{volumen de muros} \times \text{peso esp.}}{2}$

-Muros de 18 cm : $\frac{(17.03m \times 3.16m \times 0.18m) \times 1050 \text{ kg/m}^2}{2} = 5085 \text{ kg} \Rightarrow 5.08 \text{ tn}$

PESO VIGAS

(longitud x espesor x altura) x peso específico=
(22.7m x 0,20m x 0,25m) x 2400 kg/m³=
2724kg => 2.72 tn

PESO COLUMNAS

((Sup. x altura) x cantidad) x peso específico=
 $\frac{((0.20m \times 0.20m \times 3.16 m) \times 3) \times 2400 \text{ kg/m}^3}{2}$
455.04kg => 0.45 tn

MASA VIBRANTE (Wi):

LOSA

MURO PORTANTE

MURO NO PORTANTES

VIGAS

$Wi = \text{Sup.} \times (qD + (qL \times n)) + (\text{long.} \times \text{esp.} \times \text{muro} \times h \times \text{muro} \times p. \text{esp.}) + (\text{long.} \times \text{esp.} \times \text{muro} \times h \times \text{muro} \times p. \text{esp.}) + (p. \text{esp.} \times H^\circ \times (b \times h \times l)) + (p. \text{esp.} \times H^\circ \times (b \times h \times l))$
 $Wi = 53.64 \text{ m}^2 \times (465.6 \text{ kg/m}^2 + (200 \text{ kg/m}^2 \times 0.25)) + (12.89 \text{ m} \times 0.18 \text{ m} \times 3.16 \text{ m} \times 1200 \text{ kg/m}^2) + (17.03 \text{ m} \times 0.18 \text{ m} \times 3.16 \text{ m} \times 1050 \text{ kg/m}^2) + (2400 \text{ kg/m}^2 \times (0.20 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 22.7 \text{ m})) + (2400 \text{ kg/m}^2 \times (0.20 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 3.16 \text{ m}))$
 $Wi = 27656 \text{ kg} + 8798 \text{ kg} + 10170 \text{ kg} + 2724 \text{ kg} + 303.36 \text{ kg} =$
 $Wi = 49651.36 \text{ kg} \Rightarrow 49.65 \text{ tn}$

CARGA DE SERVICIO ENTREPISO=

Qd + Ql =
465.6 kg/m² + 200 kg/m² = 665.6 kg/m²

CARGA DE SERVICIO LOSA =

Qd + Ql =
567.6 kg/m² + 100 kg/m² = 667.6 kg/m²

Mampostería		
Con revoco o completo, mortero a la cal o cemento		
Bloque hueco de hormigón		17
Bloque hueco de hormigón liviano		15
Ladrillo cerámico medio común		17
Ladrillo hueco cerámico portante, % huecos menor que 90		12
Ladrillo hueco cerámico no portante, % huecos mayor que 90		10.5
Ladrillo refractario		25
Ladrillo de yeso		12
Piedra arenisca		26
Piedra granítica		28
Sin revoco, mortero a la cal o cemento		
Bloque hueco de hormigón		15
Bloque hueco de hormigón liviano		12.5
Ladrillo cerámico medio común		16
Ladrillo hueco cerámico portante, % huecos menor que 90		10
Ladrillo hueco cerámico no portante, % huecos mayor que 90		8

Tabla 3.3 Factor de simultaneidad para sobrecargas de uso y accidentales

Carga de ocupación o de uso (Li)	fi
La sobrecarga de servicio sólo actúa excepcionalmente, por ejemplo en techos o azoteas accesibles sólo son fines de mantenimiento.	0
La probabilidad de ocurrencia de la sobrecarga es reducida, por ejemplo locales donde no es frecuente la aglomeración de personas o cosas: edificios para viviendas, hoteles, oficinas, etc.	0.25
La probabilidad de ocurrencia de la sobrecarga es intermedia, por ejemplo locales en los que es frecuente la aglomeración de personas o cosas: edificios públicos, grandes tiendas, templos, cines, teatros, escuelas, hoteles, etc.	0.50
La probabilidad de ocurrencia de la sobrecarga total es elevada, por ejemplo depósitos, edificios para archivos, etc.	0.75
Normalmente está presente la totalidad de la sobrecarga de servicio, por ejemplo tanques, silos, depósitos destinados a estar llenos la mayor parte del tiempo, etc.	1.00
Verificación local de partes de la construcción, salvo que la sobrecarga sea equilibrante	1.00
Cocheras	(*)
Otros casos	0.20
Acción de la nieve (S) sólo en las zonas que especifica CIRSOC 164.	fi
Cubiertas horizontales o que no permitan la evacuación de la nieve	0.70
Otros casos	0.20

DETERMINACION DE WI PLANTA ALTA:

PESO DE LA LOSA PLANTA ALTA Q_L : 100 kh/m² (para azoteas inaccesibles)

$$= \text{Sup.} \times (q_D + (q_L \times n))$$

$$= 59.34 \text{ m}^2 \times (567.6 \text{ kg/m}^2 + (100 \text{ kg/m}^2 \times 0))$$

$$= 59.34 \text{ m}^2 \times 567.6 \text{ kg/m}^2$$

$$= 39615 \text{ kg} \Rightarrow 39.61 \text{ tn}$$

PESO DE LOS MUROS PORTANTES PLANTA BAJA

Peso de los muros segun tabla de pesos unitarios (CIRSOC 101)

Peso de los muros: **volumen de muros x peso esp.**

$$\text{-Muros de 18 cm : } \frac{(12.89 \text{ m} \times 1.41 \text{ m} \times 0.18 \text{ m}) \times 1200 \text{ kg/m}^2}{2} = 1962.88 \text{ kg} \Rightarrow 1.96 \text{ tn}$$

PESO DE LOS MUROS NO PORTANTES PLANTA BAJA

Peso de los muros segun tabla de pesos unitarios (CIRSOC 101)

Peso de los muros: **volumen de muros x peso esp.**

$$\text{-Muros de 18 cm : } \frac{(29.29 \text{ m} \times 1.41 \text{ m} \times 0.18 \text{ m}) \times 1050 \text{ kg/m}^2}{2} = 3902.74 \text{ kg} \Rightarrow 3.90 \text{ tn}$$

PESO TANQUE

$$\text{Sup.} \times \text{esp.} \times \text{peso especifico} + \text{peso agua} =$$

$$(2.46 \times 1.90) \times 0.10 \text{ cm} \times 2400 \text{ kg/m}^3 + 1100 \text{ kg}$$

$$2221 \text{ kg} \Rightarrow 2.22 \text{ tn}$$

MUROS DEL TANQUE

$$(\text{longitud} \times \text{espesor} \times \text{altura}) \times \text{peso especifico} =$$

$$(6.82 \text{ m} \times 0.18 \text{ cm} \times 2.50 \text{ m}) \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 3682.8 \text{ kg} \Rightarrow 3.68 \text{ tn}$$

$$2221 \text{ kg} + 3682.8 \text{ kg} = 5903.8 \text{ kg} \Rightarrow 5.90 \text{ tn}$$

PESO DE LAS VIGAS

$$(\text{longitud} \times \text{espesor} \times \text{altura}) \times \text{peso especifico}$$

$$(22.7 \text{ m} \times 0.18 \text{ m} \times 0.25 \text{ m}) \times 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$2451.6 \text{ kg} \Rightarrow 2.45 \text{ tn}$$

PESO DE LAS COLUMNAS

$$((\text{Sup.} \times \text{altura}) \times \text{cantidad}) \times \text{peso especifico} =$$

$$\frac{((0.20 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 1.41 \text{ m}) \times 3) \times 2400 \text{ kg/m}^3}{2}$$

$$203.04 \text{ kg} \Rightarrow 0.203 \text{ tn}$$

MASA VIBRANTE (Wi):

LOSA

MURO PORTANTE

MURO NO PORTANTE

VIGAS

COLUMNAS

TANQUE

$$W_i = \text{Sup.} \times (q_D + (q_L \times n)) + (\text{long.} \times \text{esp.} \times \text{muro} \times \text{h} \times \text{muro} \times \text{p. esp.}) + (\text{long.} \times \text{esp.} \times \text{muro} \times \text{h} \times \text{muro} \times \text{p. esp.}) + \text{p. esp.} \times H^0 \times (b \times h \times l) + (\text{p. esp.} \times H^0 \times (b \times h \times l)) + \text{peso tanque}$$

$$W_i = 59.34 \text{ m}^2 \times (567.6 \text{ kg/m}^2 + (100 \text{ kg/m}^2 \times 0)) + (12.89 \text{ m} \times 0.18 \text{ m} \times 1.41 \text{ m} \times 1200 \text{ kg/m}^2) + (29.29 \text{ m} \times 0.18 \text{ m} \times 1.41 \text{ m} \times 1050 \text{ kg/m}^2) + (2400 \text{ kg/m}^2 \times (0.20 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 22.7 \text{ m})) + (2400 \text{ kg/m}^2 \times (0.20 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 1.41 \text{ m})) + 5903.8.$$

$$W_i = 39615 \text{ kg} + 3925 \text{ kg} + 7805 \text{ kg} + 2724 \text{ kg} + 135.36 \text{ kg} + 5903.8$$

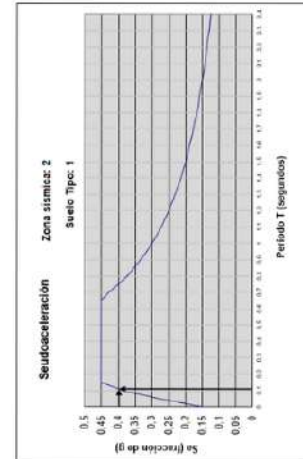
$$W_i = 60108.16 \text{ kg} \Rightarrow 60.108 \text{ tn}$$

5.PLANILLA VO

Calculo y distribucion de V0

(máximo 30 niveles)

DATOS				RESULTADOS	
Zona Sísmica	2			periodo: 0.11 seg	
Tipo de Suelo	1			$S_a = 0.4$	
Nº de Niveles	2			$R = 2.5$	
Factor riesgo (Y)	1			$C = 0.180$	
Tipo de P.R.V.	13			Corte Basal = 19.34	
				Area nec. de tabiques = 0.35 m ²	
Piso	Wi	h piso	Fuerza del nivel	Corte del nivel	Diagrama de esfuerzo de corte del edificio
	t	m	t	t	
2	60.59	2.83	13.7	13.7	
1	46.85	3.16	5.6	19.3	



FACTOR DE RIESGO (y)

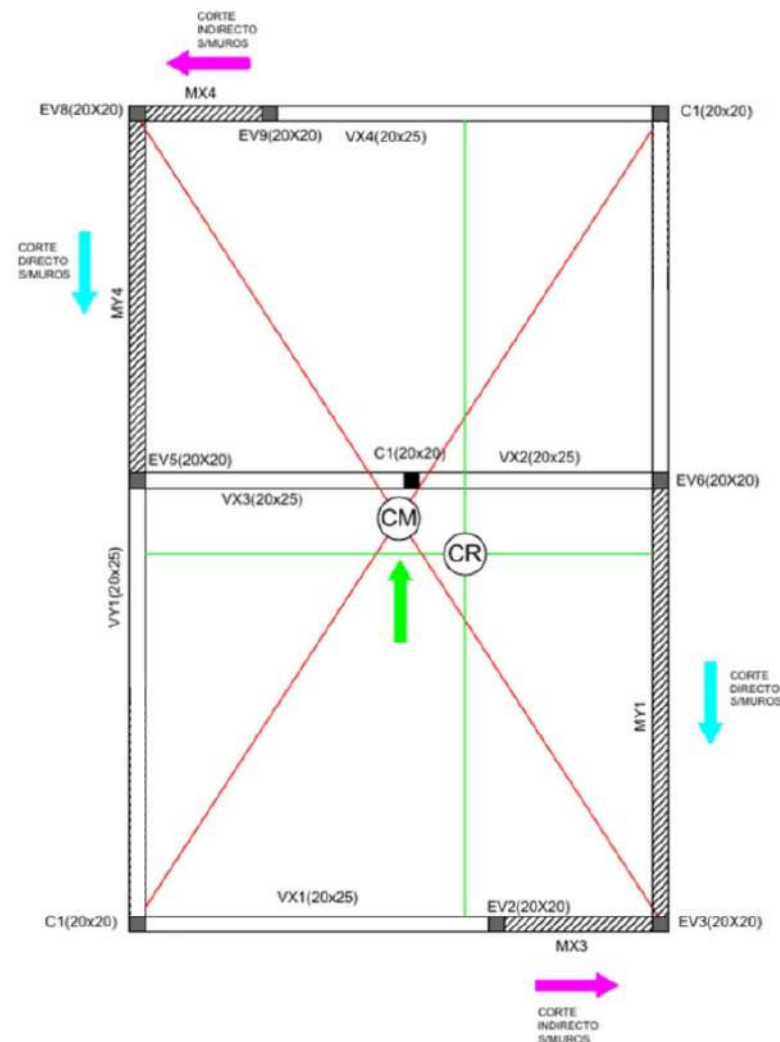
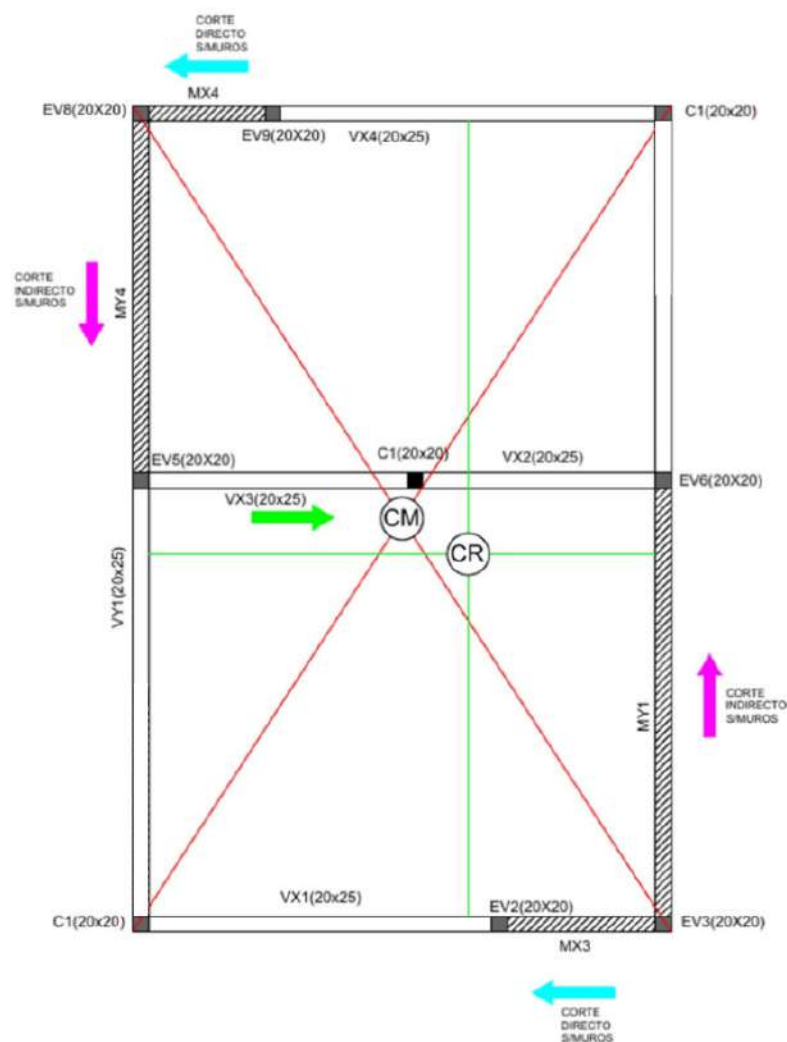
CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES SEGÚN SU DESTINO Y FUNCIONES	
Grupo Aa $Y = 1.5$	Construcciones, instalaciones y equipamientos que cumplen funciones esenciales o bien el colapso total o parcial podría producir efectos catastróficos sobre importantes sectores de la población. Son construcciones cuyas estructuras, instalaciones, equipamientos y accesibilidad deben mantenerse en funcionamiento luego de ocurrido un terremoto destructivo. Ejemplo de este grupo son: sectores y componentes críticos de instalaciones con potencias superiores a 20 MW; depósitos de gases o líquidos inflamables o tóxicos; áreas esenciales de aeropuertos, hospitales, centros policiales y de bomberos; centrales de comunicación y radioemisores de alcance regional; Centrales de energía de emergencia; construcciones para servicios sanitarios básicos (agua potable).
Grupo A $Y = 1.3$	Construcciones o instalaciones cuyo colapso tiene gran repercusión debido a la ocupación o el uso. Construcciones cuyo contenido es de gran valor o de gran importancia pública. Construcciones de uso público de más de 100m ² y que permitan la presencia de más de 100 personas. Ejemplos de este grupo son: edificios de servicios médicos, estaciones de radio y de televisión, centrales telefónicas, oficinas de censos, edificios gubernamentales de dependencias nacionales, provinciales o municipales, escuelas, colegios, universidades, centros, talleres, auditorios, templos, hornosales de transporte de pasajeros, grandes comercios y grandes industrias, museos, bibliotecas, centrales de energía, plantas de bombeo. Construcciones de importancia pública no incluidas en el grupo Aa, obras de infraestructura en general que afecten a áreas pobladas por más de 10000 habitantes. Construcciones cuyo colapso pueda afectar a construcciones incluidas en el grupo Aa. Depósitos de combustibles hasta 100m ³ .
Grupo B $Y = 1$	Construcciones destinadas a vivienda colectiva o multifamiliar, hoteles, comercios e industrias no incluidos en el grupo A. Construcciones cuya falla pueda afectar a una del grupo A. Otras de infraestructura primaria no incluidas en el grupo A.
Grupo C $Y = 0.8$	Construcciones o instalaciones aisladas con ocupación inferior a 10 personas que no estén incluidas en los grupos anteriores y que no afecten a construcciones incluidas en los grupos anteriores. Depósitos y cisternas aisladas, establos, silos y tanques apoyados en el suelo, siempre que no se encuentren comprometidos dentro de las categorías anteriores por su capacidad o ubicación, etc.

TIPO DE P.R.V.

Tabla 5.1. Factores de comportamiento						
Mater.	Nº	Tipo Estructural	R	C _d	D _c	
Estructuras de hormigón armado	1	Tabiques aislados y acoplados (a)	$R=(2A-0.5) / 5 \leq R \leq 7$	R	2.5	
	2	Porticos con ductilidad completa (b), (c)	7	3	3	
	3	Sistema dual Pórtico-Tabique	6	5	2.5	
	4	Estructuras con diagonales concéntricas (d)	4	4	2.5	
	5	Estructuras rigidizadas con diagonales excéntricas	6	4	2.5	
	6	Columnas en voladizo	2.5	2.5	1.5	
	7	Estructura con ductilidad limitada (b)	3.5	3.5	2.5	
Estructuras de mampostería	Ladrillos Cerámicos Macizos					
	8	Encadenada simple	3	2.3	2.5	
	9	Encadenada armada	3.5	2.5	2.5	
	10	Reforzada con armadura distribuida	4	3	2.5	
	11	Sin encadenados	1.5	2	2	
	Bloques Huecos Portantes Cerámicos					
	12	Encadenada simple	2	2.3	2.5	
	13	Encadenada armada	2.5	2.5	2.5	
	14	Reforzada con armadura distribuida	3	3	2.5	
	Bloques Huecos Portantes de Hormigón					

5.EVALUACION CUALITATIVA DEL COMPORTAMIENTO DE LA PROPUESTA ORIGINAL

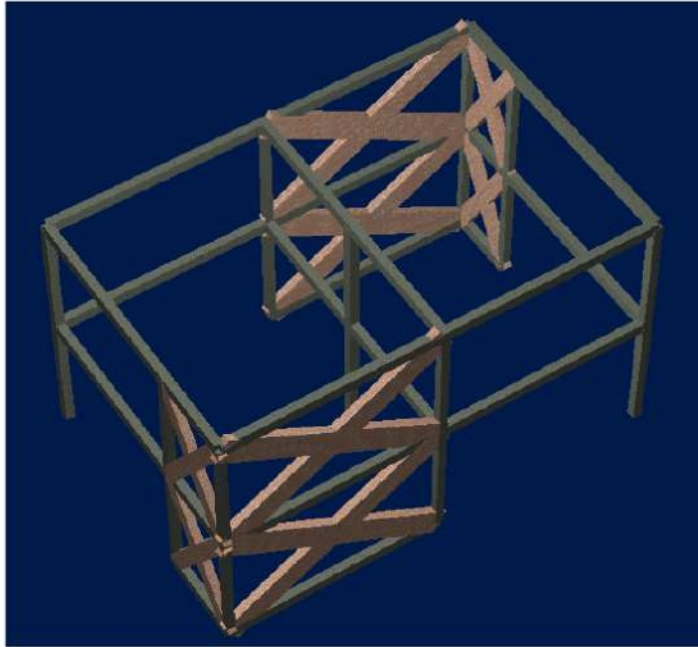
6.CONCLUSIONES P/OPTIMIZAR EL PROYECTO



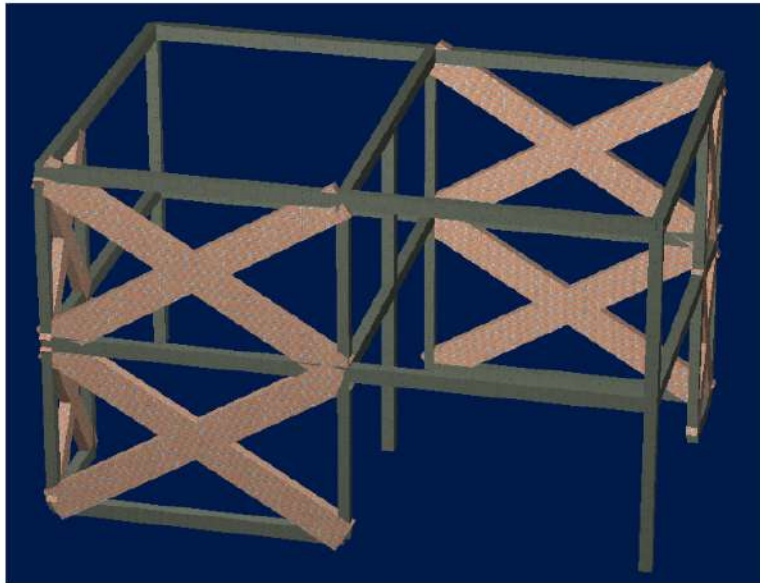
EN AMBAS SITUACIONES DONDE EL EMPUJE SE GENERA DE MANERA ORTOGONAL SE PRODUCE MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN Y ROTACIÓN DEBIDO A LA EXCENTRICIDAD ENTRE EL CENTRO DE MASA Y CENTRO DE RIGIDEZ, EL PROYECTO PODRÍA SER OPTIMIZADO TRABAJANDO CON MAYOR SIMETRÍA LAS DIMENSIONES ENTRE LLENOS Y VACÍOS DE LOS MUROS QUE SE ENCUENTRAN PARALELOS, DADO QUE EL PROYECTO NO PRESENTA UNA GRAN EXCENTRICIDAD A RAÍZ DE SU SIMPLIFICADA MORFOLOGÍA, ESTA MANERA DE DISMINUIR LA EXCENTRICIDAD ENTRE LOS CENTROS DE MASA Y RIGIDEZ SERÍA LO ÓPTIMO Y MÁS VIABLE YA QUE NO IMPLICA GRANDES MODIFICACIONES FUNCIONALES NI MORFOLÓGICAS AL PROYECTO.

ALTERNATIVA 1

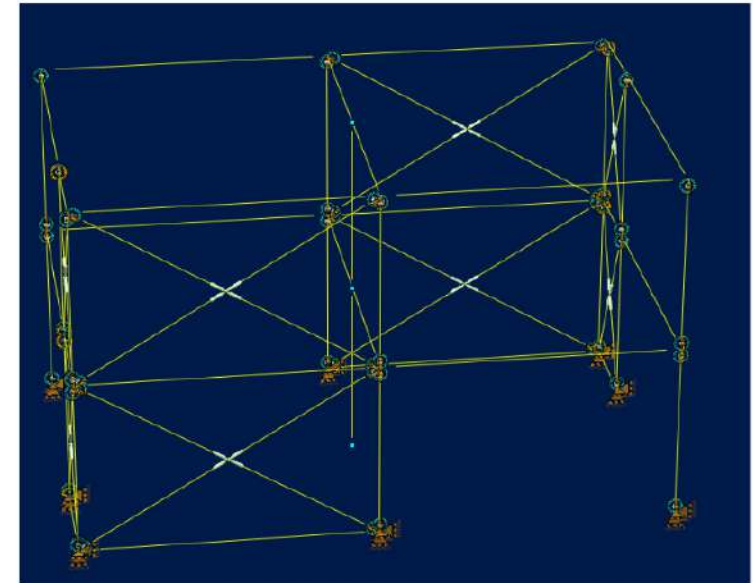
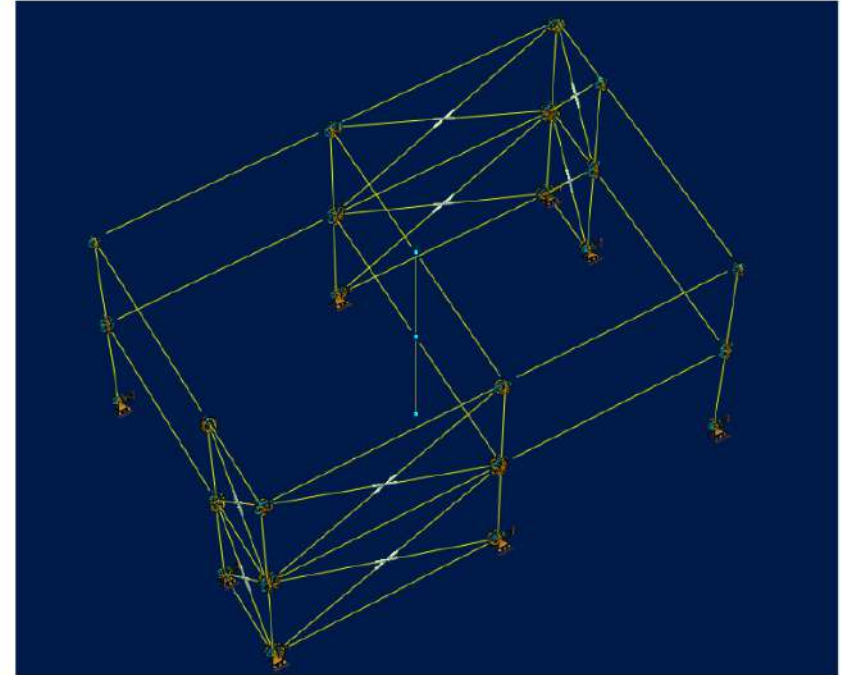
MODELADO CON SECCIONES



MATERIAL

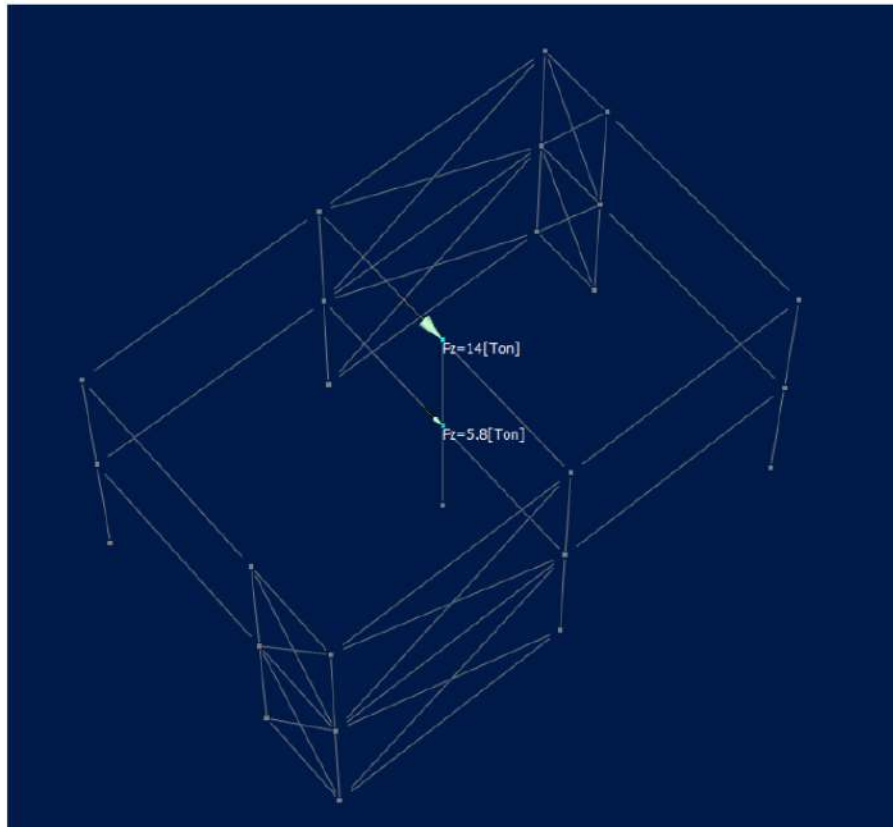


VINCULOS Y DIAFRAGMA RÍGIDO

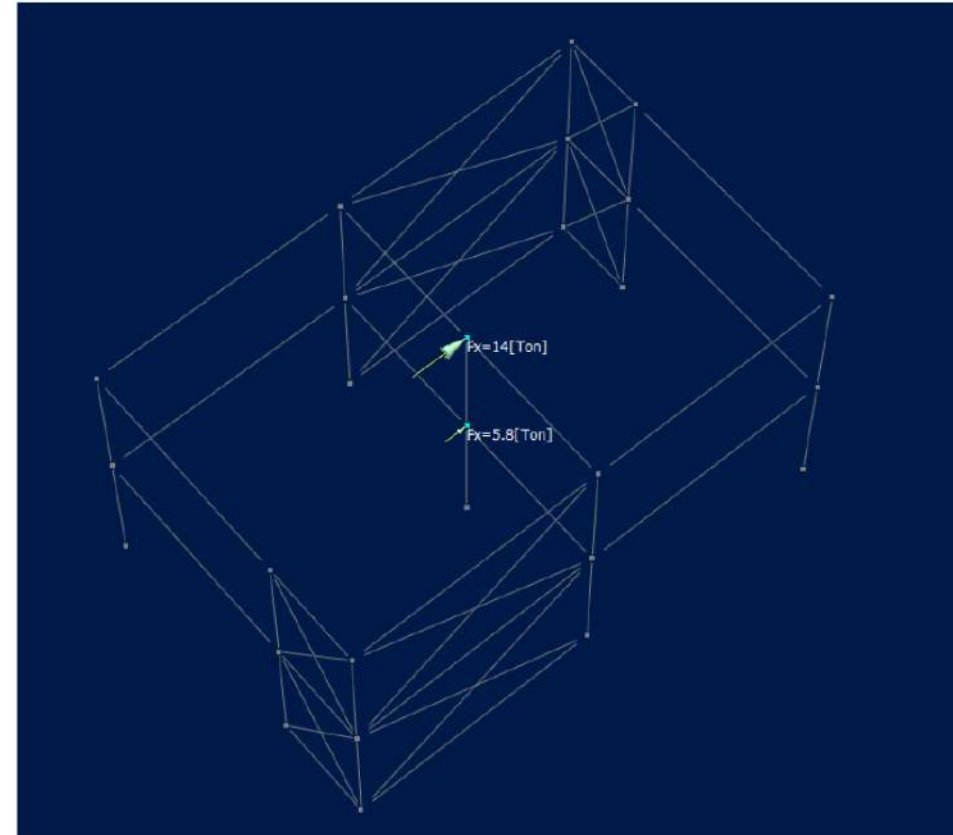


ALTERNATIVA 1

FUERZAS EN Z

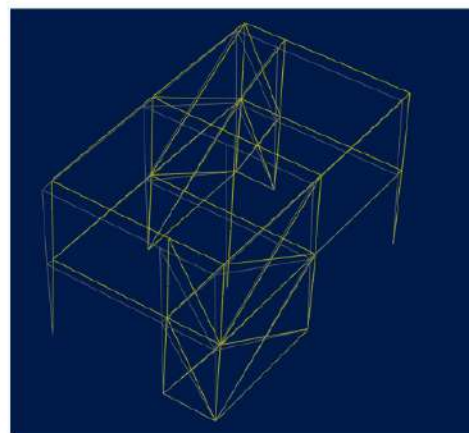
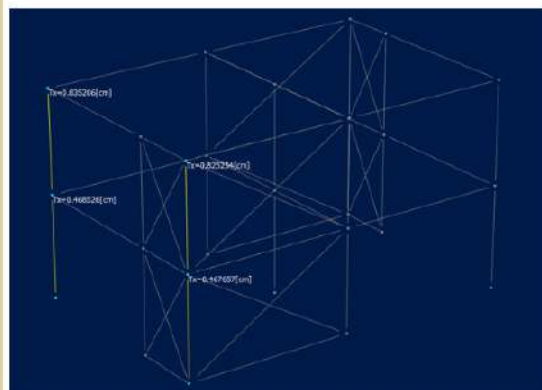


FUERZAS EN X



ALTERNATIVA 1

EVALUACIÓN RIGIDEZ TORCIONAL SISMO EN X



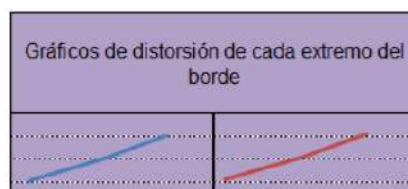
Cond. de REGULARIDAD en altura	Relac. Δ_{mk} y Δ_{mk-1}
Irregularidad de rigidez baja	$\Delta_{mk} < 1,4 \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez media	entre $(1,4 \text{ y } 1,7) \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez extrema	$\Delta_{mk} > 1,7 \cdot \Delta_{mk-1}$

Cond. de REGULARIDAD en planta	$\Delta_{pk} \text{ máx.} / \Delta_{mk}$
Irregularidad torsional baja	$< 1,2$
Irregularidad torsional media	entre $1,2 \text{ y } 1,4$
Irregularidad torsional extrema	$> 1,4$

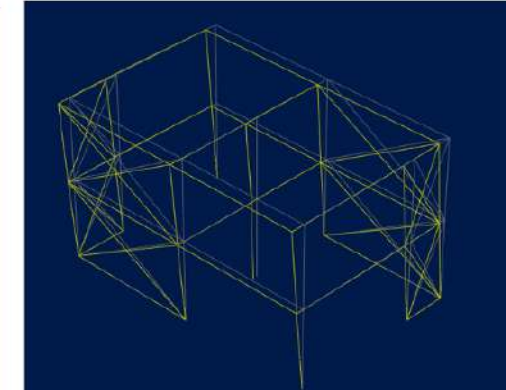
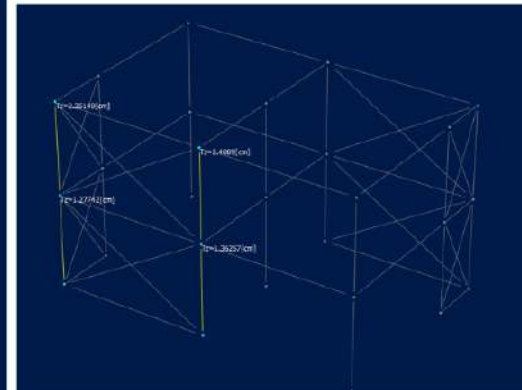
Desplaz. del borde en un nivel	Desplaz. del borde en un nivel	Regularidad en planta	Regularidad en altura	Distorsión del nivel
Extremo "A"	Extremo "B"	$\Delta_{pk} / \Delta_{mk}$	$\Delta_{mk} \text{ y } \Delta_{mk-1}$	θ_{sk}
cm	cm	---	cm	---
0,83	0,82	1,01	0,37	0,0033
0,46	0,46	1,00	0,46	0,0041

C_d = factor de amplificación de deformación	2,5
Factor riesgo (Y_r)	1

Distorsión máxima	
Muros vinculados a la estructura	0,0150
Muros no vinculados a la estructura:	0,0250



EVALUACIÓN RIGIDEZ TORCIONAL SISMO EN Z



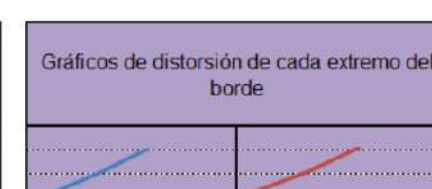
Cond. de REGULARIDAD en altura	Relac. Δ_{mk} y Δ_{mk-1}
Irregularidad de rigidez baja	$\Delta_{mk} < 1,4 \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez media	entre $(1,4 \text{ y } 1,7) \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez extrema	$\Delta_{mk} > 1,7 \cdot \Delta_{mk-1}$

Cond. de REGULARIDAD en planta	$\Delta_{pk} \text{ máx.} / \Delta_{mk}$
Irregularidad torsional baja	$< 1,2$
Irregularidad torsional media	entre $1,2 \text{ y } 1,4$
Irregularidad torsional extrema	$> 1,4$

Desplaz. del borde en un nivel	Desplaz. del borde en un nivel	Regularidad en planta	Regularidad en altura	Distorsión del nivel
Extremo "A"	Extremo "B"	$\Delta_{pk} / \Delta_{mk}$	$\Delta_{mk} \text{ y } \Delta_{mk-1}$	θ_{sk}
cm	cm	---	cm	---
2,35	2,48	1,02	1,10	0,0099
1,27	1,36	1,03	1,32	0,0121

C_d = factor de amplificación de deformación	2,5
Factor riesgo (Y_r)	1

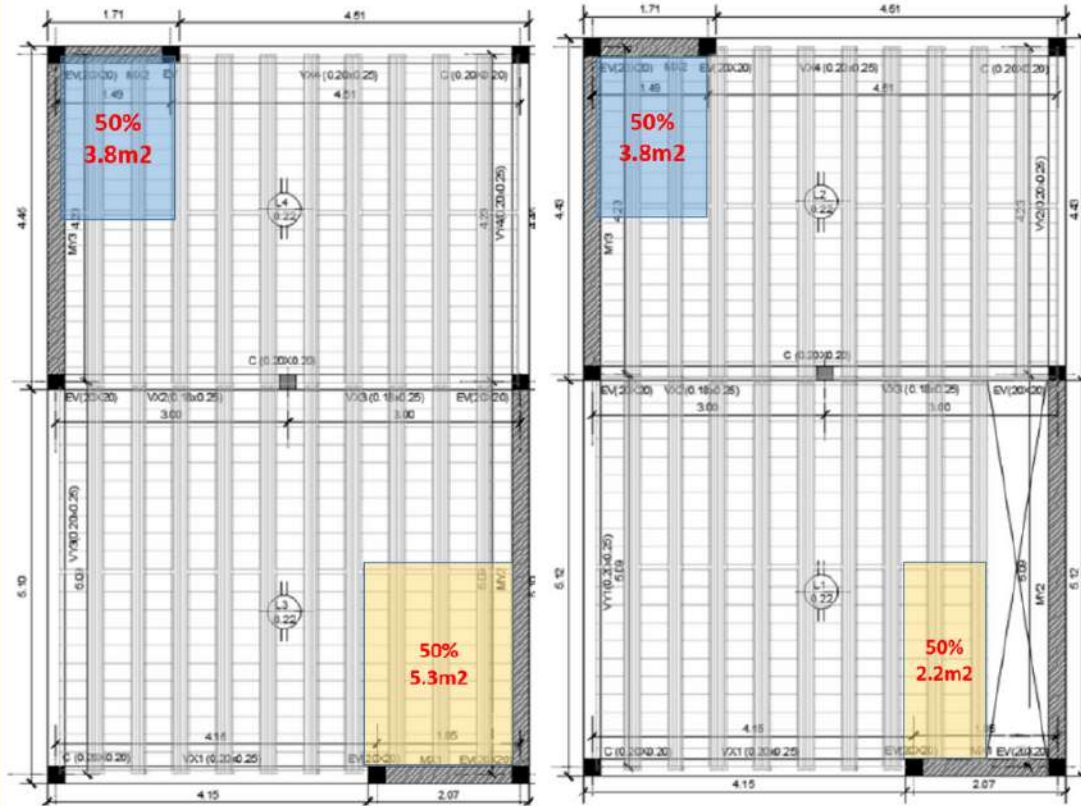
Distorsión máxima	
Muros vinculados a la estructura:	0,0150
Muros no vinculados a la estructura:	0,0250



CONCLUSIONES:

UNA VEZ REALIZADO EL ANALISIS Y PASAR LOS VALORES A LA PLANILLA DE CALCULO, PODEMOS OBSERVAR QUE LOS VALORES ESTAN DENTRO DE LOS OPTIMOS Y SE PRODUCE UNA TORCION Y DESPLAZAMIENTO BAJA, POR LO TANTO ES ACEPTABLE, Y ESTO NOS PERMITE CONTINUAR CON LOS DIMENSIONADOS DE LOS ENCADENADOS Y VERIFICACION DE MUROS.

ÁREAS DE INFLUENCIA SOBRE LOS MUROS



Calculo de cargas gravitatorias sobre muros

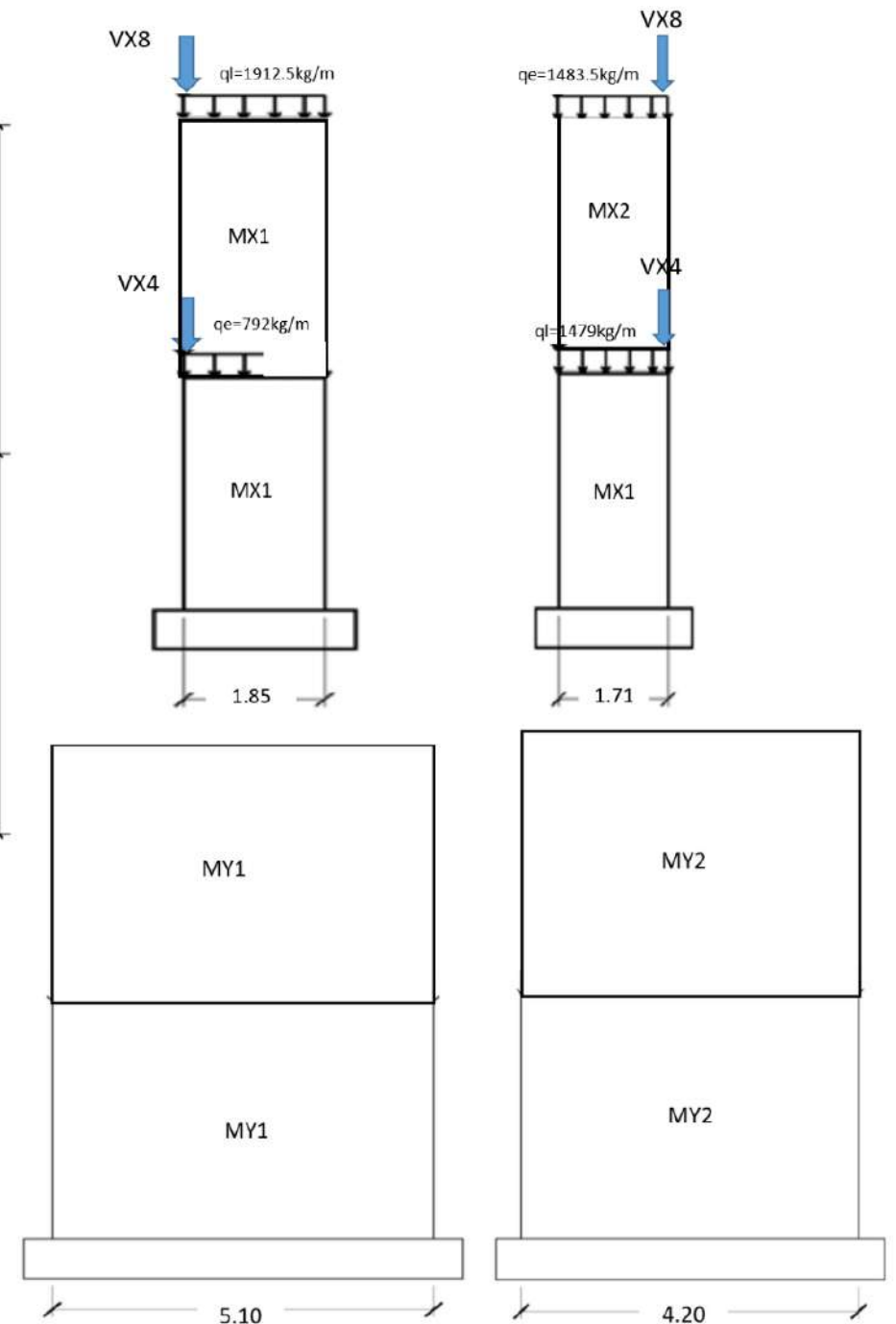
$$Q_s \text{ losa} = q_d + q_l = 567.6 \text{ kg/m}^2 + 100 \text{ kg/m}^2 = 667.6 \text{ kg/m}^2$$

$$MX1 \text{ losa} = 667.6 \text{ kg/m}^2 \times 5.3 \text{ m}^2 / 1.85 \text{ m} = 1912.5 \text{ kg/m}$$

$$MX1 \text{ entrepiso} = 667.6 \text{ kg/m}^2 \times 2.2 \text{ m}^2 / 1.85 \text{ m} = 792 \text{ kg/m}$$

$$MX2 \text{ losa} = 667.6 \text{ kg/m}^2 \times 3.8 \text{ m}^2 / 1.71 \text{ m} = 1483.5 \text{ kg/m}$$

$$MX1 \text{ entrepiso} = 667.6 \text{ kg/m}^2 \times 3.8 \text{ m}^2 / 1.71 \text{ m} = 1479 \text{ kg/m}$$

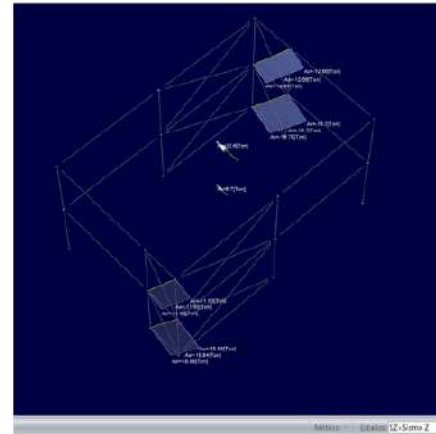


VERIFICACIÓN RAM

DIMENSIONADOS DE ENCADENADOS

MURO EN Z

MURO		MX1	
Materiales			
Tipo de mampuesto		Bloque hueco ceramico	
Espesor		18	cm
Tipo de mortero		Normal	
Resist	Compresion	f'm	14 kg/cm2
	Corte	f'v	1,5 kg/cm2
Peso especifico		Pe	1400 kg/m3
Cargas sismicas			
Grupo	B	Factor de riesgo	1
Zona sismica	2	Coef Ca	0,12
Sitio	1		
Factor de simultaneidad		f1	0
Axil biela comprimida		Nbc	11930 kg
Corte		Vup	7021 kg
Cargas gravitatorias			
Carga permanente		QD	465 kg/m2
Sobrecarga de uso		QL	100 kg/m2
Area de influencia		A	5,3 m2
Combinacion 1D+f1*L		N	2464,5 kg
Combinacion 1,2D+1,2PP+1,6L		Nu	5568,33152 kg
Verificacion de Mamposteria			
Altura del panel		Ho	283 cm
Altura total del muro		H	316 cm
Longitud		Lo	206 cm
Pisos por arriba			1 Pisos
Corte	Resistencia nominal	Vn	6488,652 kg
	Factor de red. de resist	φ	0,8
	Resistencia de diseño	Vd	5191 kg
	Resistencia nominal	Pn	12797 kg
Comp	Factor de red. de resist	φ	0,9 kg
	Resistencia de diseño	Pd	11517 kg



Sección transversal superior	
Dimensiones	18 x 206
Alt	283
Corte	7021
Resistencia longitudinal	6488,652
Resistencia de corte	5191
Resistencia de compresión	11517

Sección transversal inferior	
Dimensiones	18 x 206
Alt	283
Corte	7021
Resistencia longitudinal	6488,652
Resistencia de corte	5191
Resistencia de compresión	11517

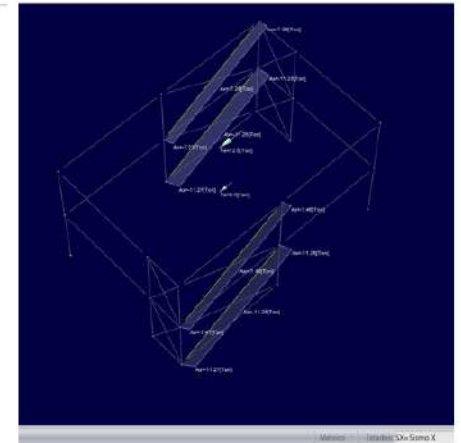
Sección transversal lateral	
Dimensiones	18 x 206
Alt	283
Corte	7021
Resistencia longitudinal	6488,652
Resistencia de corte	5191
Resistencia de compresión	11517

No verifica:

No verifica debido a que el muro es muy corto para el esfuerzo axial que se genera en él. Posteriormente se planteará el muro con una mayor longitud.

MURO EN X

MURO		MY3	
Materiales			
Tipo de mampuesto		Bloque hueco ceramico	
Espesor		18	cm
Tipo de mortero		Normal	
Resist	Compresion	f'm	14 kg/cm2
	Corte	f'v	1,5 kg/cm2
Peso especifico		Pe	1400 kg/m3
Cargas sismicas			
Grupo	B	Factor de riesgo	1
Zona sismica	2	Coef Ca	0,12
sitio	1		
Factor de simultaneidad		f1	0
Axil biela comprimida	Nbc	11270	kg
Corte	Vup	9367	Kg
Cargas gravitatorias			
Carga permanente	QD	465	kg/m2
Sobrecarga de uso	QL	100	kg/m2
Area de influencia	A	13,18	m2
Combinacion 1D+f1*L	N	6128,7	Kg
Combinacion 1,2D+1,2PP+1,6L	Nu	13083,24016	kg
Verificacion de Mamposteria			
Altura del panel		Ho	283 cm
Altura total del muro		H	316 cm
Longitud		Lo	423 cm
Pisos por arriba			1 Pisos
Corte	Resistencia nominal	Vn	13725,3912 kg
	Factor de red. de resist	ø	0,8
	Resistencia de diseño	Vd	10980 kg
Comp	Resistencia nominal	pN	26276 kg
	Factor de red. de resist	ø	0,9 kg
	Resistencia de diseño	pđ	23649 kg



Sección transversal superior	
Dimensiones	18 x 423
Alt	283
Corte	9367
Resistencia longitudinal	13725,3912
Resistencia de corte	10980
Resistencia de compresión	23649

Sección transversal inferior	
Dimensiones	18 x 423
Alt	283
Corte	9367
Resistencia longitudinal	13725,3912
Resistencia de corte	10980
Resistencia de compresión	23649

Sección transversal lateral	
Dimensiones	18 x 423
Alt	283
Corte	9367
Resistencia longitudinal	13725,3912
Resistencia de corte	10980
Resistencia de compresión	23649

VERIFICACIÓN RAM

DIMENSIONADOS DE ENCADENADOS

Pruebas como resolucon en:

MURO EN Z

MURO		MX1	
------	--	-----	--

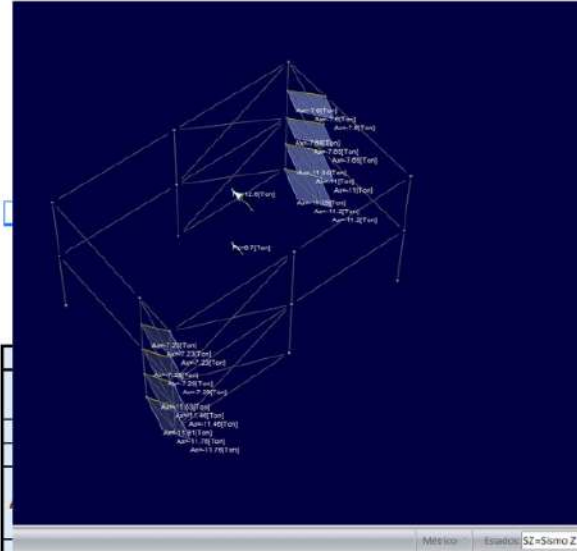
Materiales			
Tipo de mampuesto		Bloque hueco ceramico	
Espesor		18	cm
Tipo de mortero		Normal	
Resist	Compresion	f'm	14 kg/cm2
	Corte	f'v	1.5 kg/cm2
Peso específico		Pe	1400 kg/m3

Cargas sísmicas			
Grupo	B	Factor de riesgo	1
Zona sísmica	2	Coef Ca	0,12
Síto	1		
Factor de simultaneidad	f1	0	
Axil biela comprimida	Nbc	11910	kg
Corte	Vup	9817	Kg

Cargas gravitatorias			
Carga permanente	QD	465	kg/m2
Sobrecarga de uso	QL	100	kg/m2
Area de influencia	A	5,3	m2
Combinacion 1D+f1*L	N	2464,5	Kg
Combinacion 1,2D+1,2PP+1,6L	Nu	4686,86576	kg

Verificación de Mamposteria			
Altura del panel		Ho	141,5 cm
Altura total del muro		H	283 cm
Longitud		Lo	206 cm
Pisos por arriba			1 Pisos
Corte	Resistencia nominal	Vn	6488,652 kg
	Factor de red. de resist	ø	0.8
	Resistencia de diseño	Vd	5191 kg
Comp	Resistencia nominal	Pn	13230 kg
	Factor de red. de resist	ø	0.9 kg
	Resistencia de diseño	Pd	11907 kg

No verifica



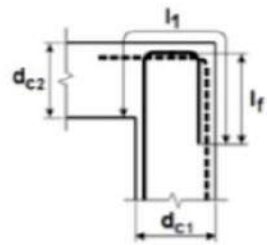
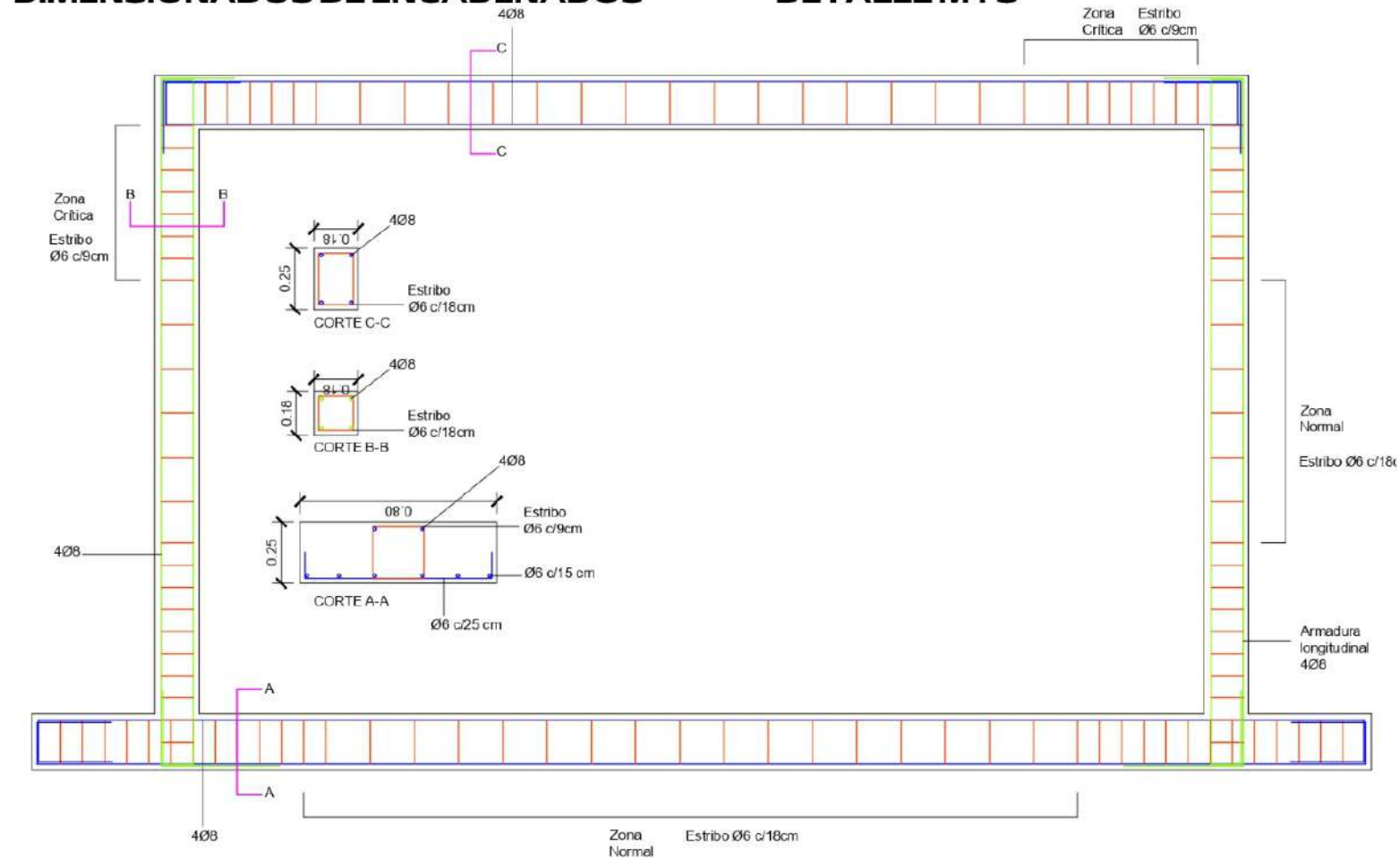
MURO		MX1	
Materiales			
Tipo de mampuesto		Bloque hueco ceramico	
Espesor		18	cm
Tipo de mortero		Normal	
Resist	Compresion	f'm	14 kg/cm2
	Corte	f'v	1.5 kg/cm2
Peso específico		Pe	1400 kg/m3
Cargas sísmicas			
Grupo	B	Factor de riesgo	1
Zona sísmica	2	Coef Ca	0,12
Síto	1		
Factor de simultaneidad	f1	0	
Axil biela comprimida	Noc	11910	kg
Corte	Vup	10365	Kg
Cargas gravitatorias			
Carga permanente	QD	465	kg/m2
Sobrecarga de uso	QL	100	kg/m2
Area de influencia	A	5,3	m2
Combinacion 1D+f1*L	N	2464,5	Kg
Combinacion 1,2D+1,2PP+1,6L	Nu	8084,36	kg
Verificación de Mampostería			
Altura del panel		Ho	283 cm
Altura total del muro		H	360 cm
Longitud		Lo	500 cm
Pisos por arriba		1	Pisos
Corte	Resistencia nominal	Vn	14426,652 kg
	Factor de red. de resist	ø	0,8
	Resistencia de diseño	Vd	11541 kg
Comp	Resistencia nominal	Pn	29478 kg
	Factor de red. de resist	ø	0,9 kg
	Resistencia de diseño	Pd	26530 kg

Probamos dividiendo los paneles para que el axil de la biela sea menor y asi verificar pero no se logró

De la única manera que se logra que verifique es alargando el plano.

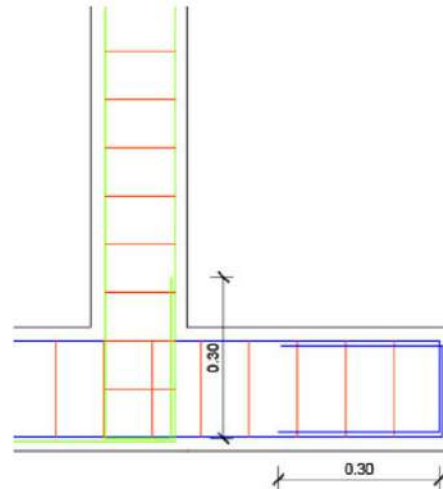
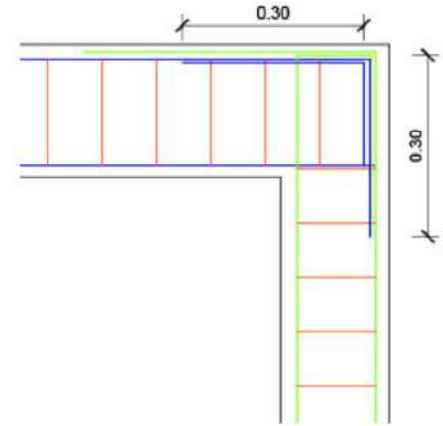
DIMENSIONADOS DE ENCADENADOS

DETALLE MY3

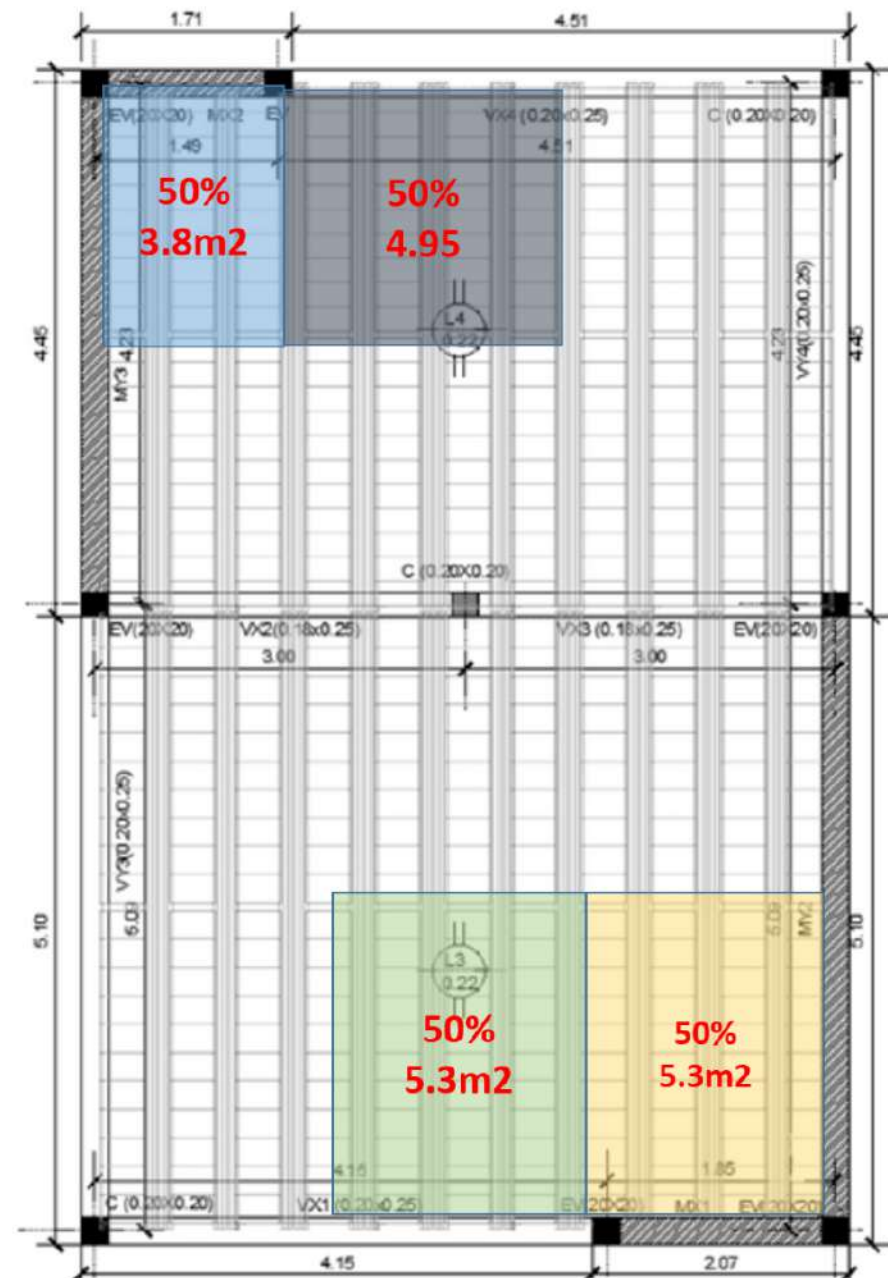
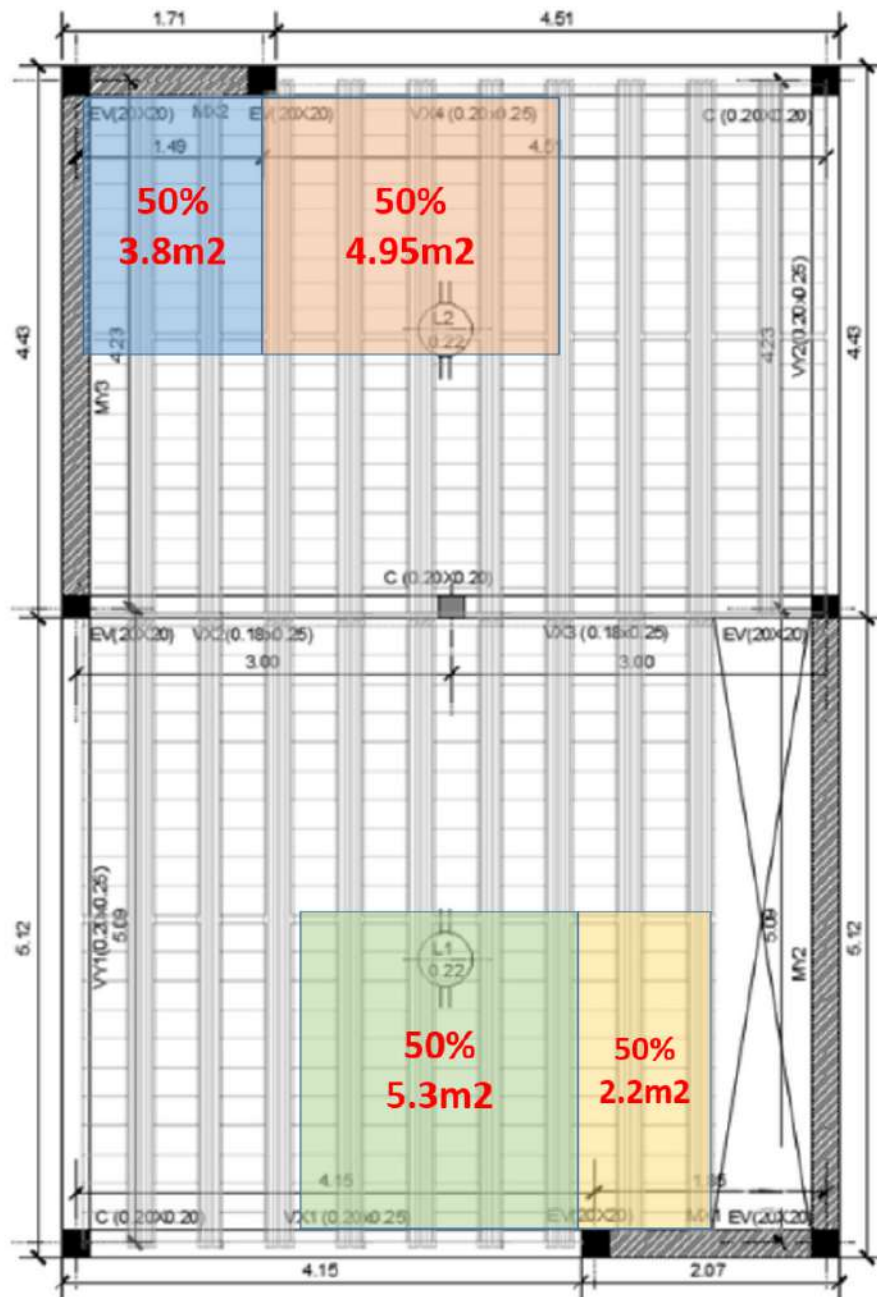


$L1 = 60 \times \text{Ø}8$
 $L1 = 480 \text{ mm}$

$Lf > \max (0.5 \times 480 \text{ mm} ; 0.5 \times 18 + 0.85 \times 25)$
 $Lf > \max (240 \text{ mm} ; 302.5)$
 Lf se adopta 300 mm



DISEÑO DE LA FUNDACION



PLANTA DE FUNDACIONES

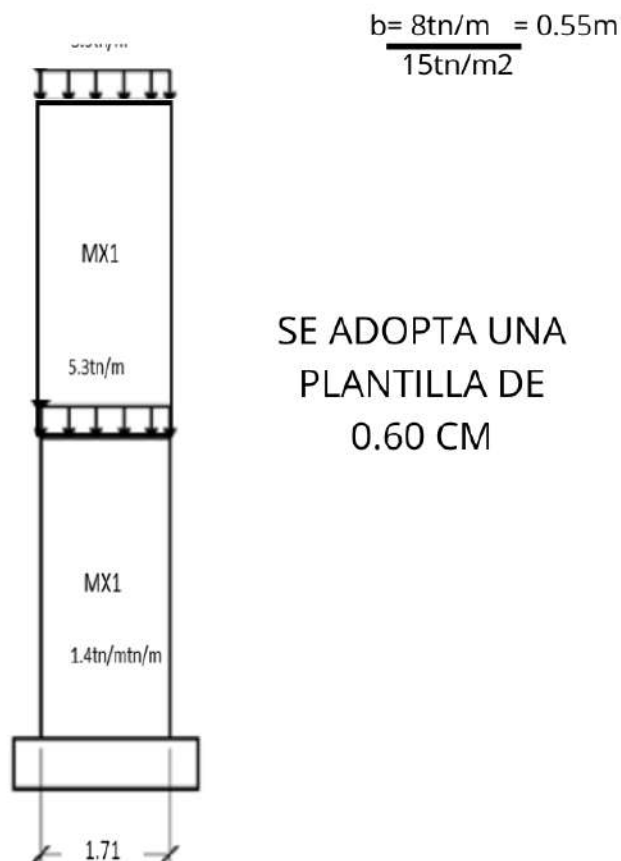
MX1

$$P_{cubierta} = \frac{5.3m^2 + 5.3m^2 \times 667.6kg/m^2}{1.85m} = 3826kg/m = 3.9tn/m$$

$$P_{entrepiso} = \frac{5.3m^2 + 2.2m^2 \times 665.6kg/m^2}{1.85m} = 2700kg/m = 2.7tn/m$$

$$P_{muro} = vol_{muro} \times P_e = 0.22m \times 5.9m \times 1050kg/m^3 = 1362.9kg/m = 1.4tn/m \quad P_{muro} = vol_{muro} \times P_e = 0.22m \times 5.9m \times 1050kg/m^3 = 1362.9kg/m = 1.4tn/m$$

segun estudiode suelo la tension admisible es de 15tn/m



MX2

$$P_{cubierta} = \frac{4.95m^2 + 3.8m^2 \times 667.6kg/m^2}{1.71m} = 3420kg/m = 3.5tn/m$$

$$P_{entrepiso} = \frac{4.95m^2 + 3.8m^2 \times 665.6kg/m^2}{1.71m} = 3405kg/m = 3.4tn/m$$

segun estudiode suelo la tension admisible es de 15tn/m

$$b = \frac{8.3tn/m}{15tn/m^2} = 0.56m$$

VERIFICACION A CORTE

Verificación del corte del hormigón Esta tensión no debe superar la tensión de corte que puede resistir el hormigón 5 kg/cm² (50 t/m²)

Cálculo del esfuerzo de corte en la sección donde se forma la fisura a 45°

$$V(tn) = \frac{15tn/m^2 \times 0.6m - 0.18m - (2 \times 0.25m)}{2} = 2.55tn$$

Considerando 1,00m de longitud de plantilla Por lo tanto la tensión de corte es de: $\sigma_v = 0.9tn / 0.25m \times 1,00m = 3.6tn/m^2 < \sigma_v H^\circ = 50(tn/m^2)$ VERIFICA

PLANTA DE FUNDACIONES

Cálculo de Momento (M)

$$M_{sol} = \frac{o_s \times e^2}{2}$$

$$\bullet M = \frac{15 \text{ tn/m}^2 \times (0.31 \text{ m})^2}{2} = 0.72 \text{ tnm} = 72 \text{ tncm}$$

$$\times 0.56 \text{ (m)} \times 0.56 \text{ (m)}$$

$$\bullet M = 0.72 \text{ Tnm} = 72 \text{ Tcm}$$

Sección de armadura (As) (*σacero servicio* =

$$A_s = \frac{72 \text{ (Tncm)}}{25 \text{ (cm)} \times 0.9 \times 2.4 \text{ (Tncm}^2)}$$

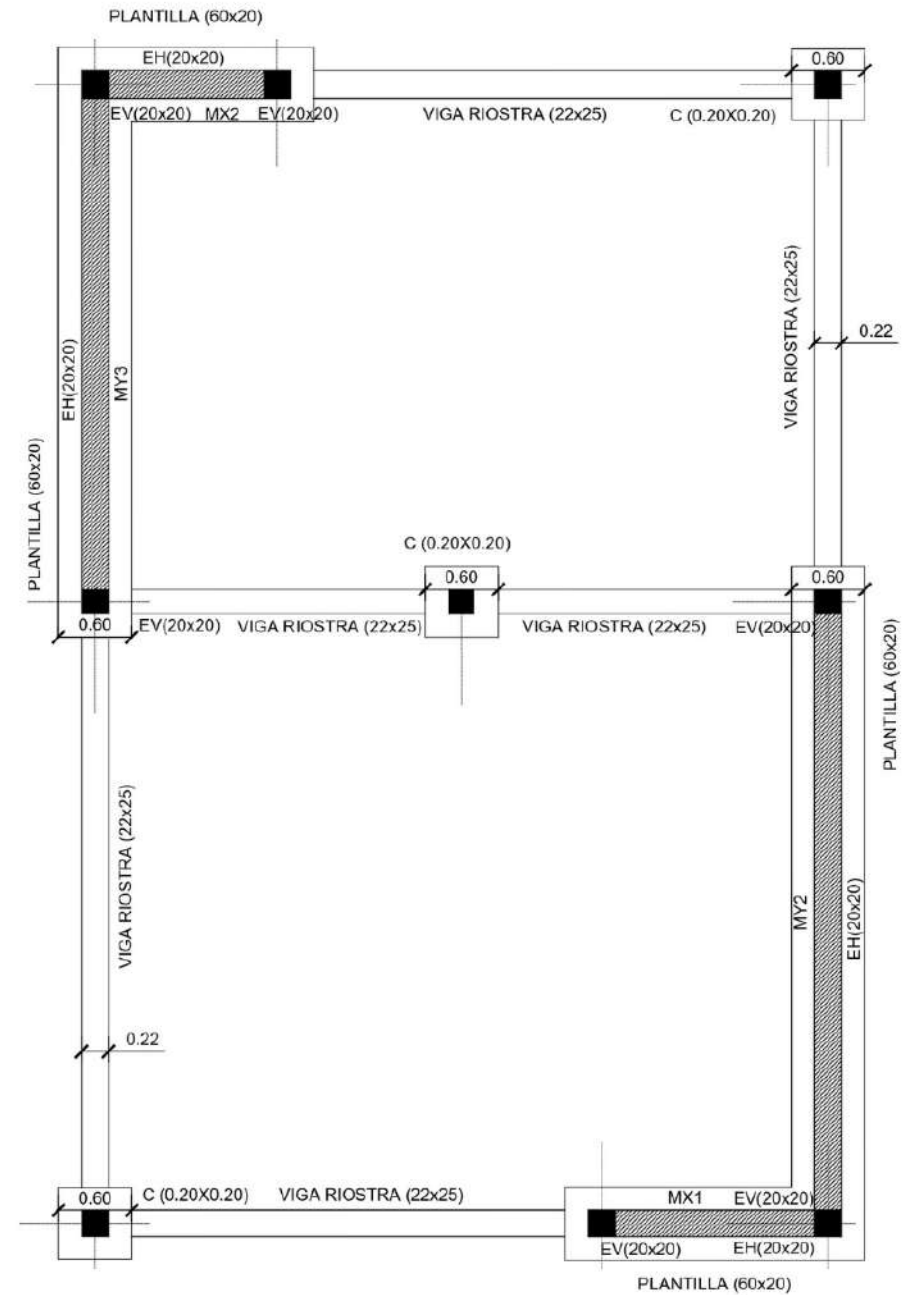
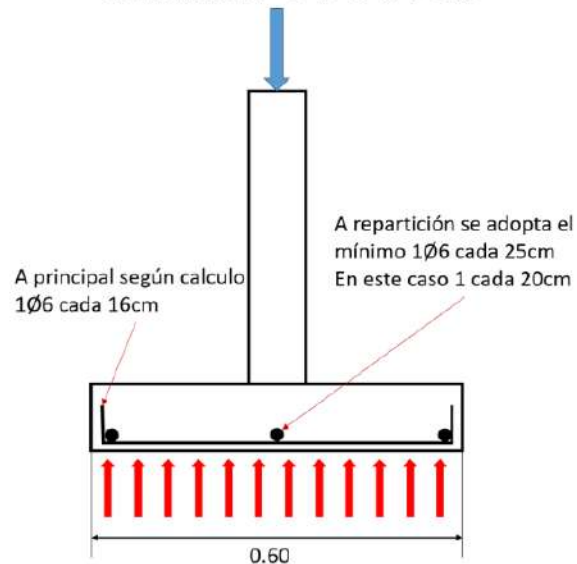
$$\bullet A_s = 1.33 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

$$\bullet \text{Cantidad de barras} = 1.33 \text{ cm}^2/\text{ml}$$

$$0.27 \text{ cm}^2 \text{ (secc. } \emptyset 6)$$

$$\bullet \text{Cantidad de barras} = 4.93 \text{ barras / ml}$$

$$\text{Armadura} := 1 \emptyset 6 \text{ c/16cm}$$

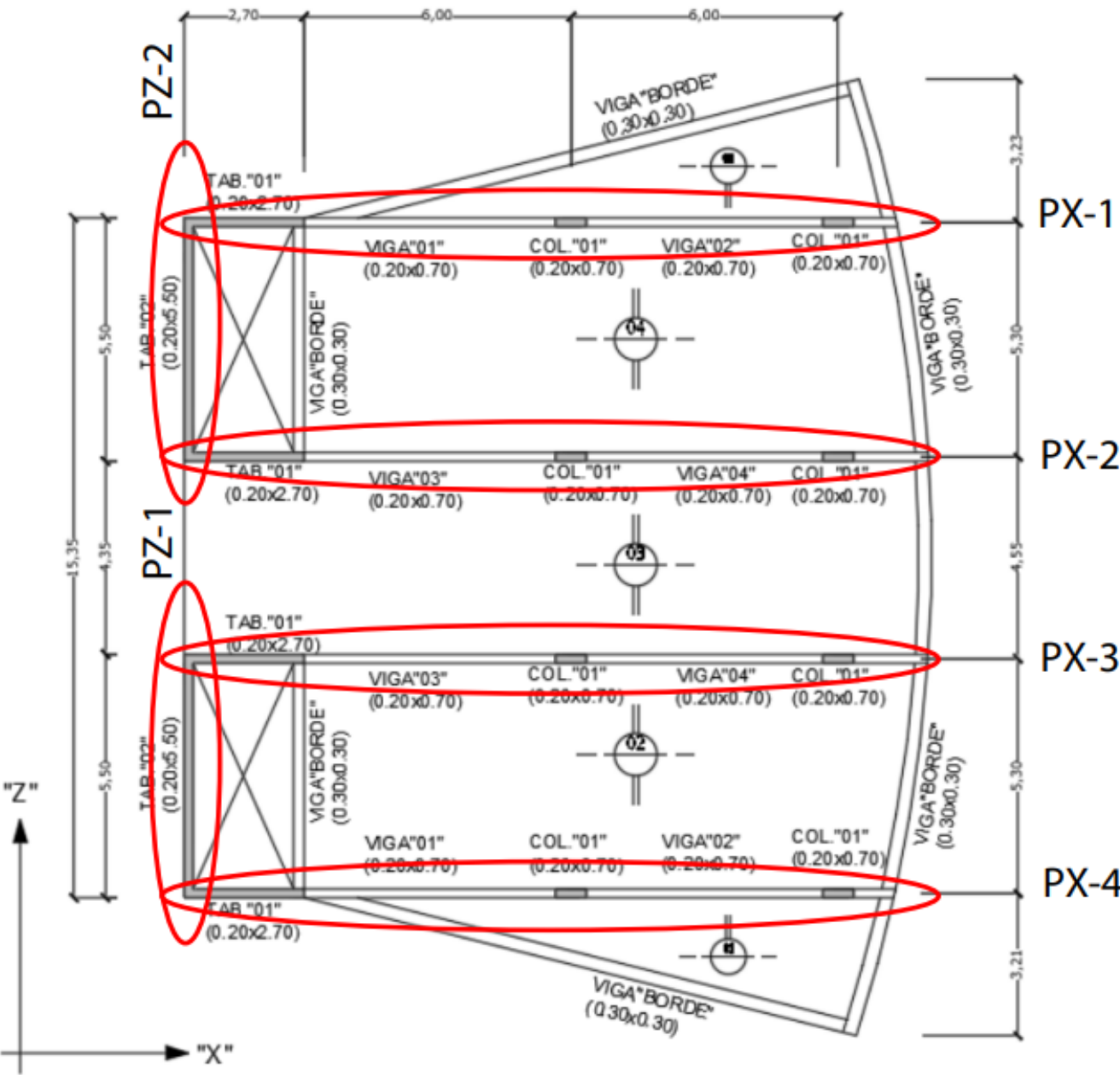


PLANTA FUNDACIONES 1:100

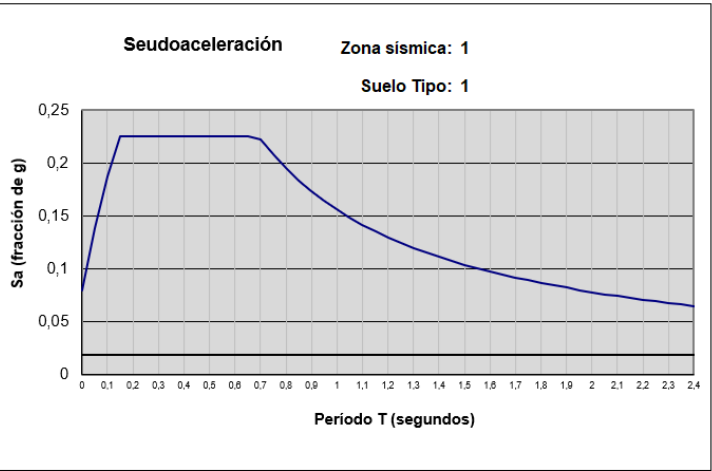
TRABAJO PRACTICO N°3 PORTICOS Y TABIQUES

1-Seleccion de P.RV

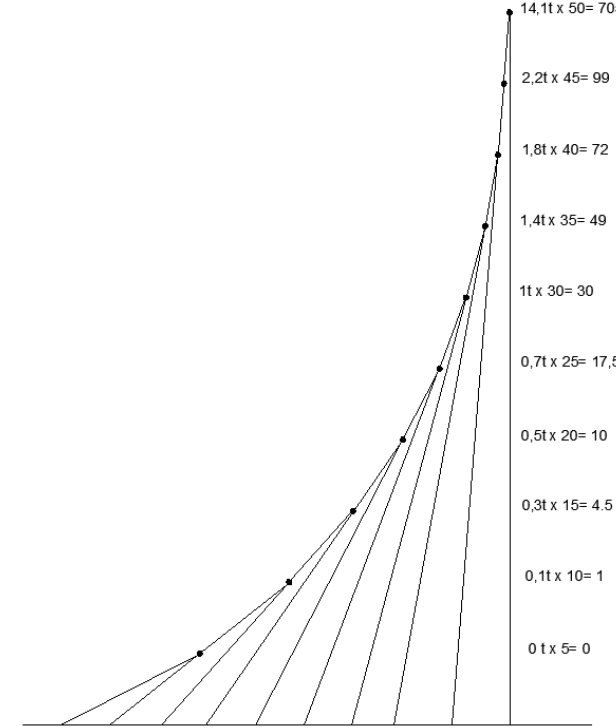
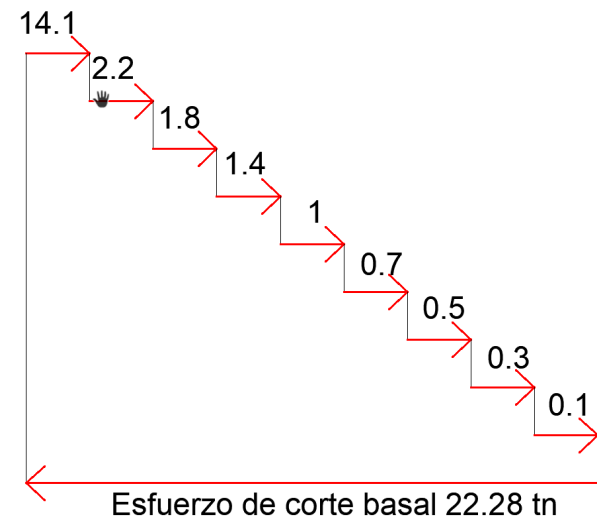
2-Planilla v0



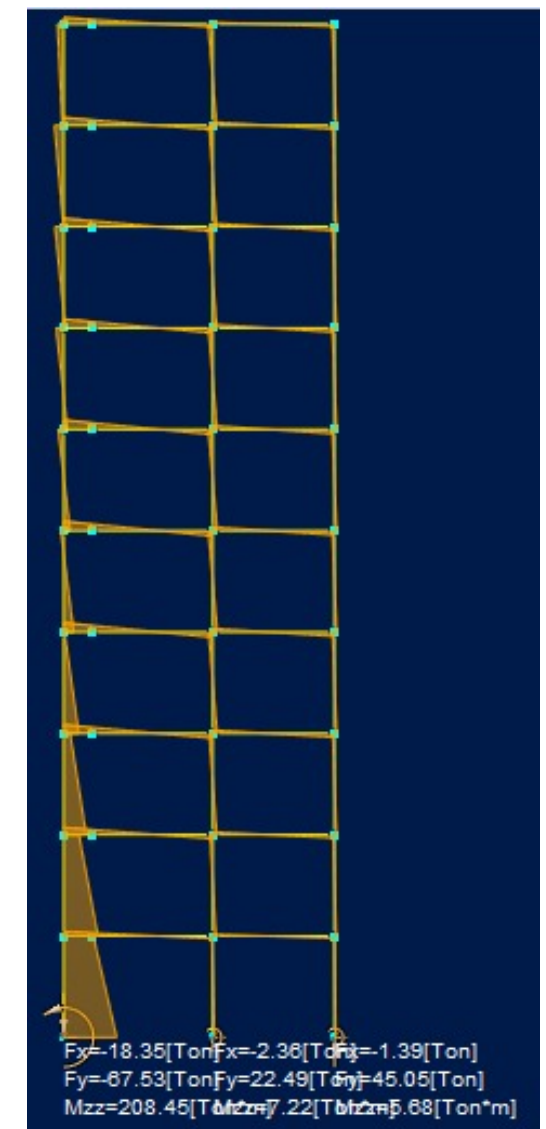
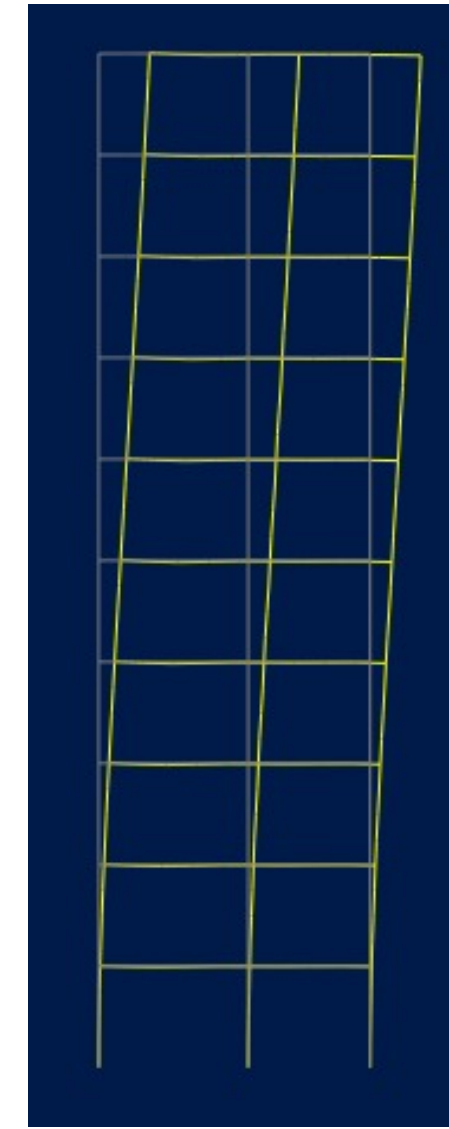
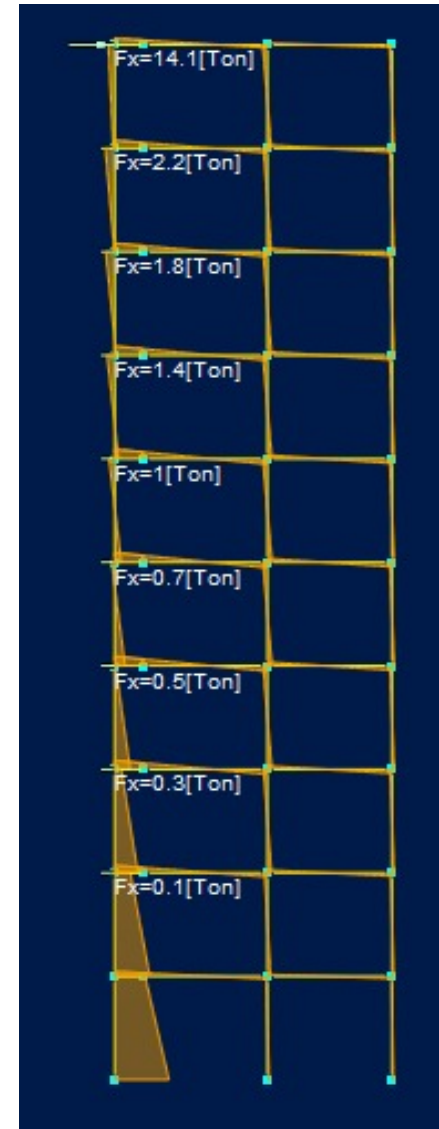
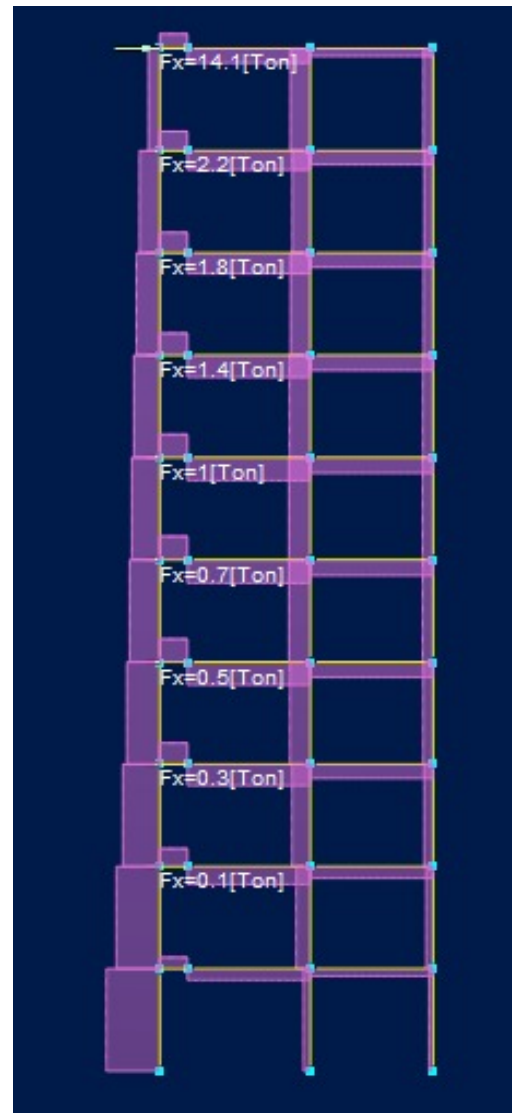
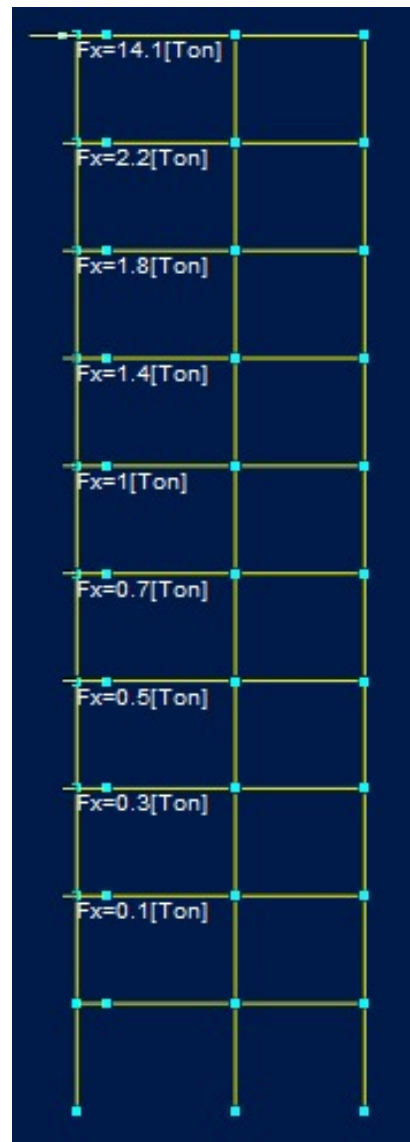
Calculo y distribucion de V0					
(máximo 30 niveles)					
DATOS			RESULTADOS		
Zona Sísmica	1		periodo: 4,95 seg		
Tipo de Suelo	1		Sa = 0,02		
Nº de Niveles	10		R = 6		
Factor riesgo (Y)	1		C = 0,010		
Tipo de P.R.V.	3		Corte Basal = 22,28		
			Area nec. de tabiques = 0,24 m2		
Piso	Wi	hpiso	Fuerza del nivel	Corte del nivel	Diagrama de esfuerzo de corte del edificio
t	m	t	t	t	
10	225	50	14,1	14,1	
9	225	45	2,2	16,3	
8	225	40	1,8	18,1	
7	225	35	1,4	19,5	
6	225	30	1	20,5	
5	225	25	0,7	21,2	
4	225	20	0,5	21,7	
3	225	15	0,3	22	
2	225	10	0,1	22,1	
1	225	5	0	22,1	



3-Calcular y graficar el esfuerzo de corte total y el momento de vuelvo



4-Graicar el diagrama de momento flector y el diagrama del esfuerzo de corte





ESTRUCTURAS 3B

Prof. titular: GONZALES Gustavo

Prof. adjunto: ASIS FERRI Gabriela

Prof. asistente: PINTO VILLEGAS Roberto

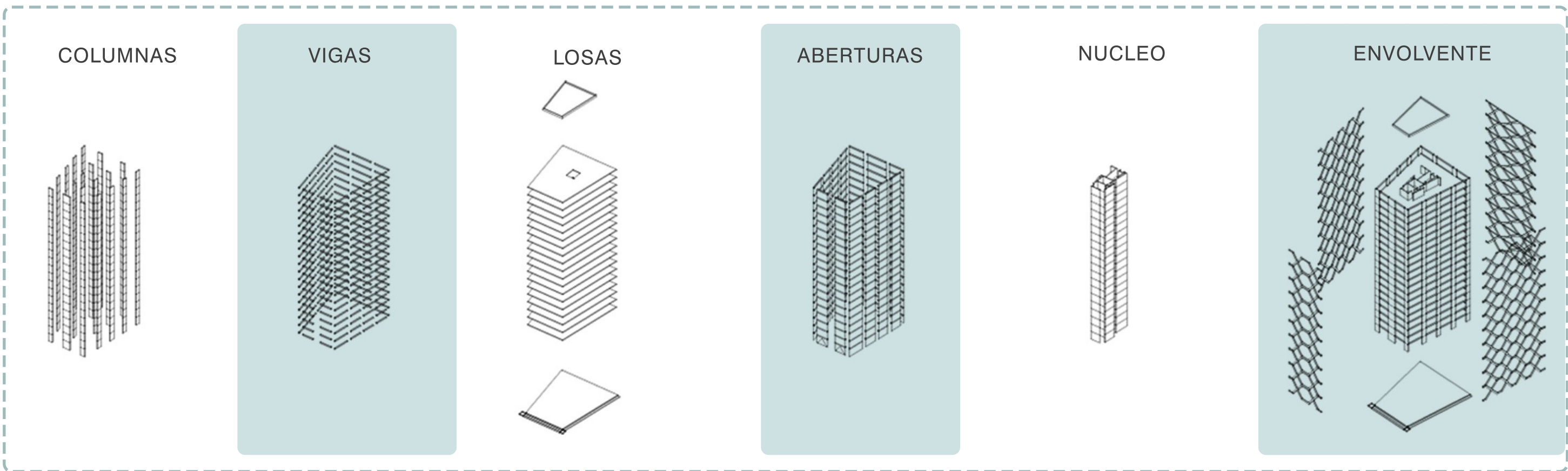
Alumnos:

-BRAMAJO Paula

-GUTIERREZ Tomas

-TORREJON Tyffany Marintia

-OVANDO Monica



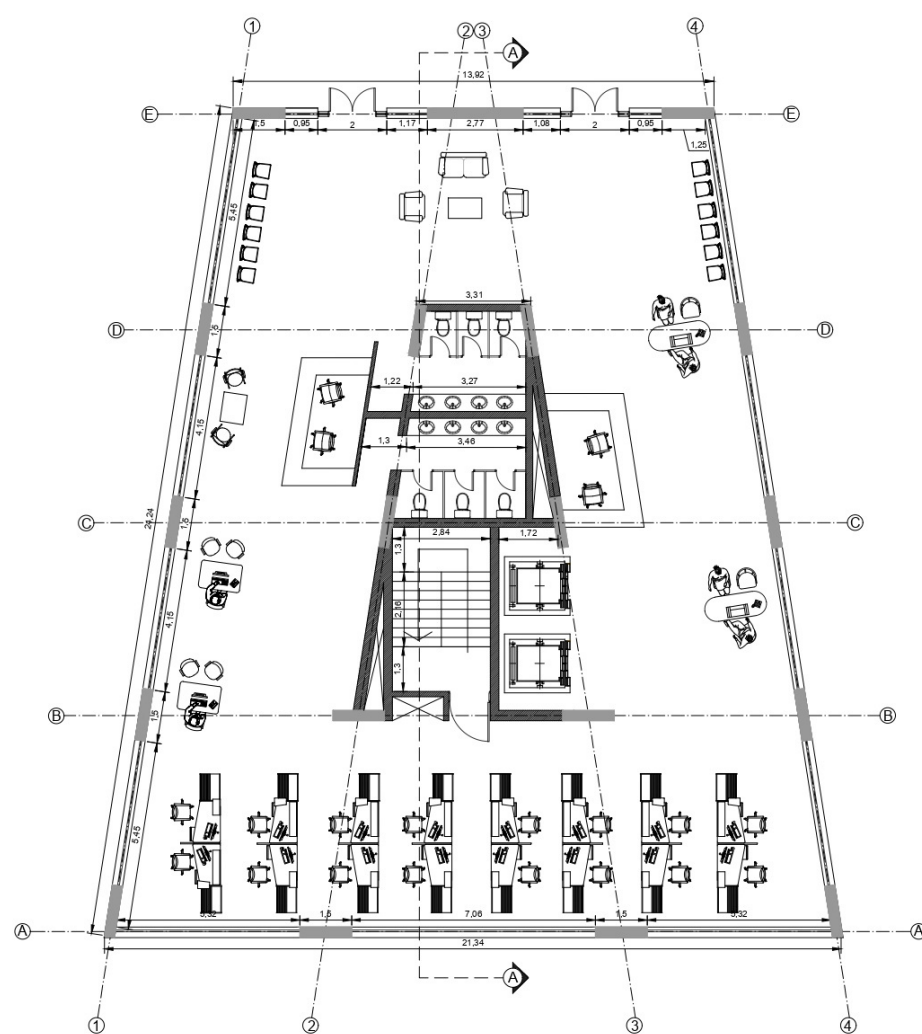
Se buscó lograr una planta simplificada con una forma geometrica pura para poder aprovechar al maximo las visuales desde sus tres principales fachadas



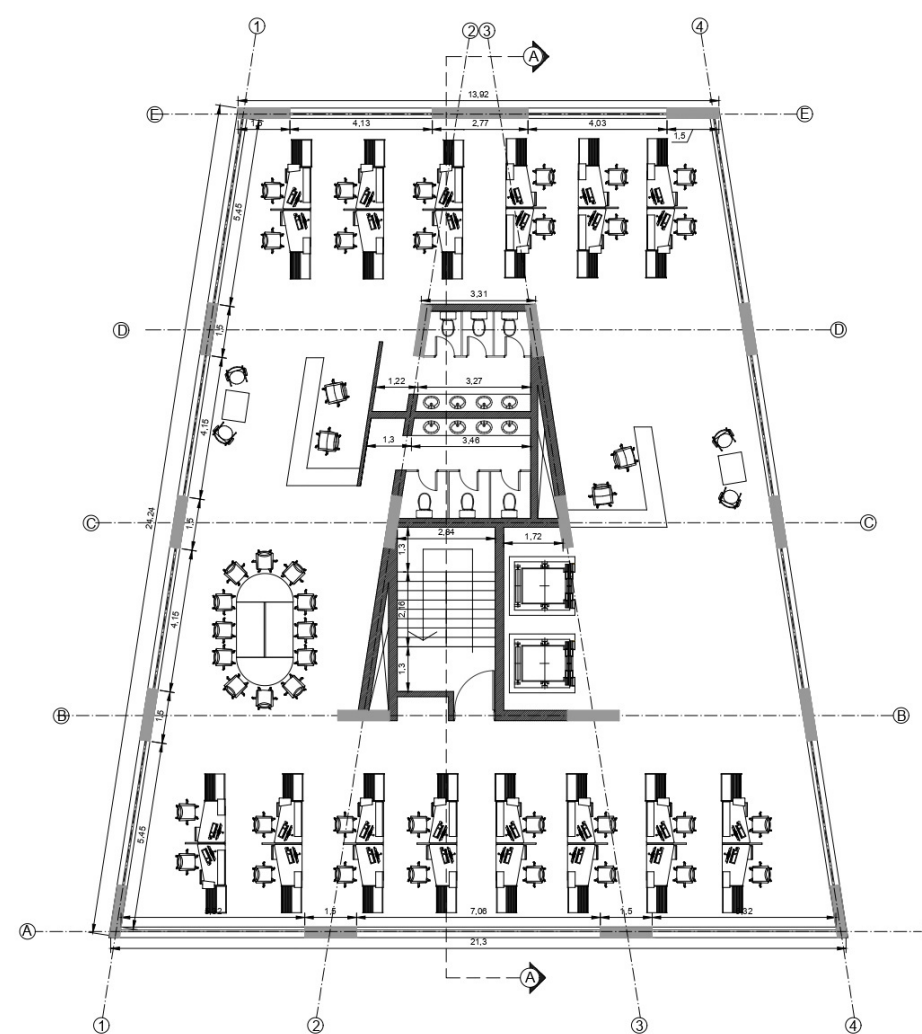
VISTA PEATONAL: Generamos un retiro de la linea de frente para generar una circulacion fluida en relacion directa con el puente peatonal Suquia.



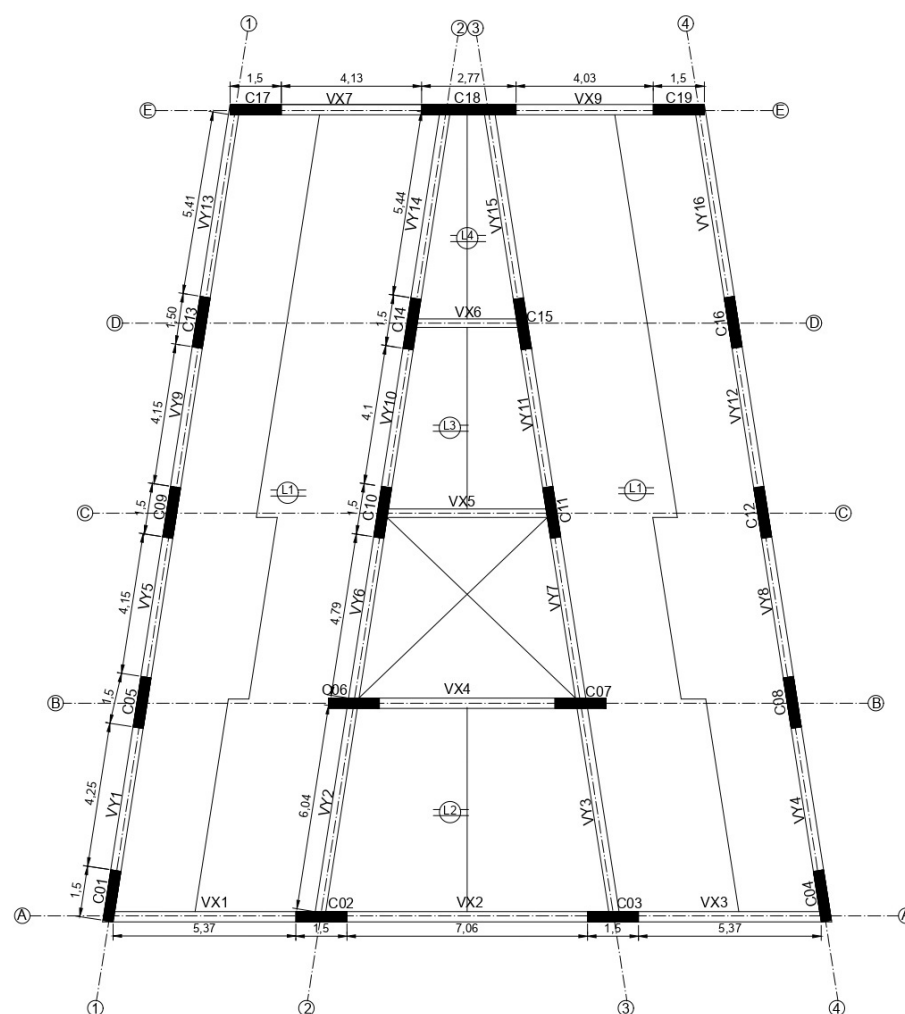
IMPLANTACION: Se ubica en el centro del terreno para generar dos espacios abiertos publicos con la posibilidad de destinar uno para actividades privadas.



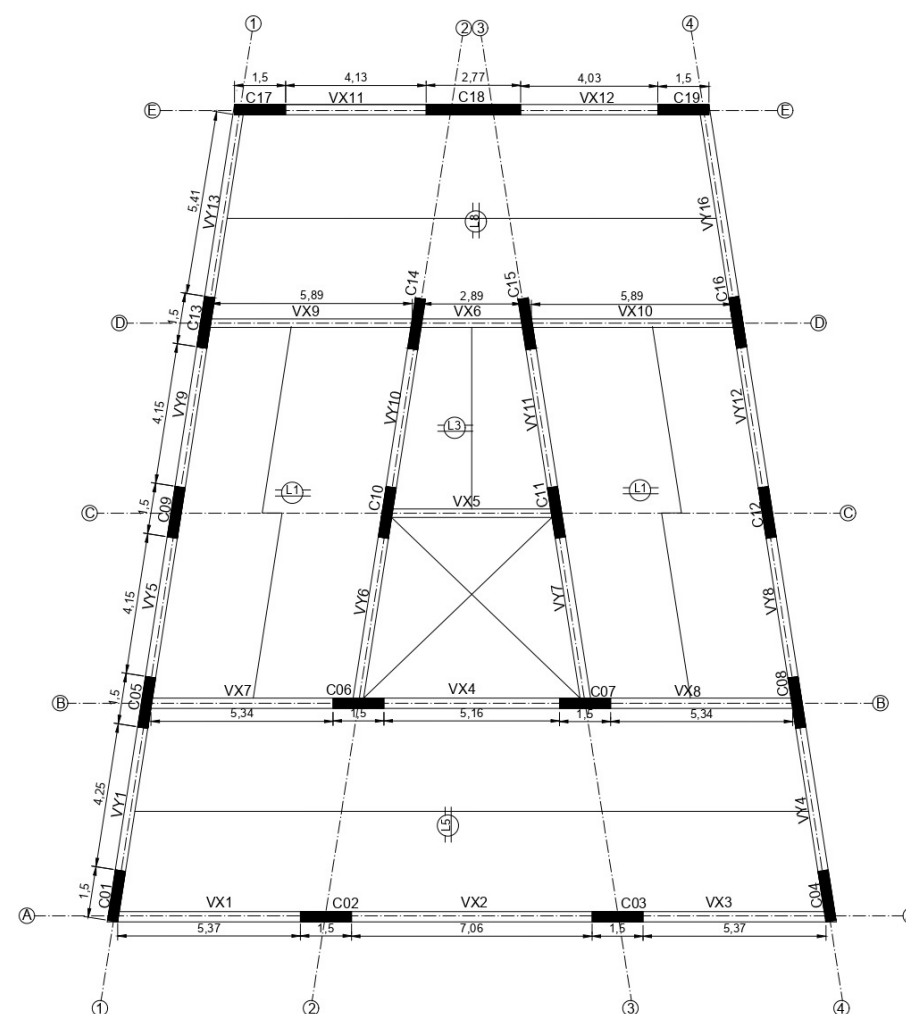
PLANTA BAJA



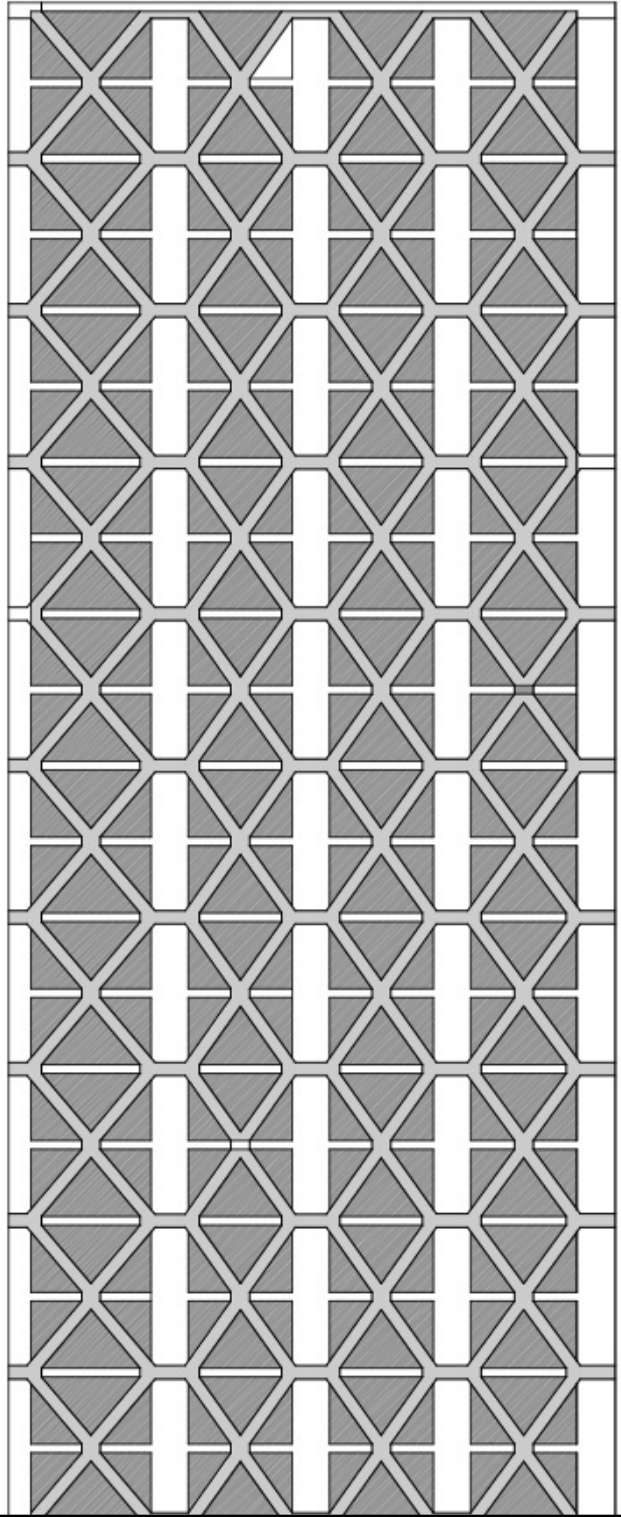
PLANTA NIVELES



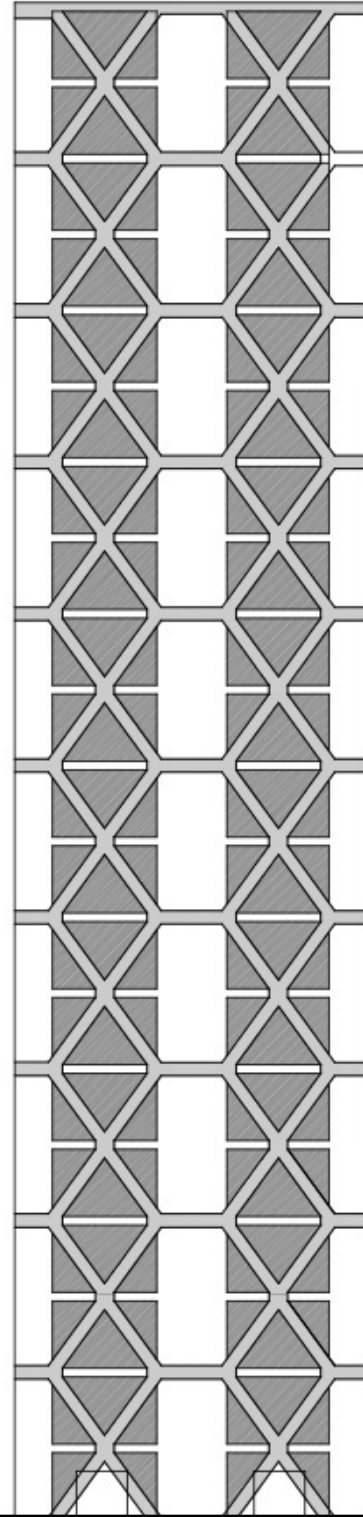
PLANTA ESTRUCTURAS-PB



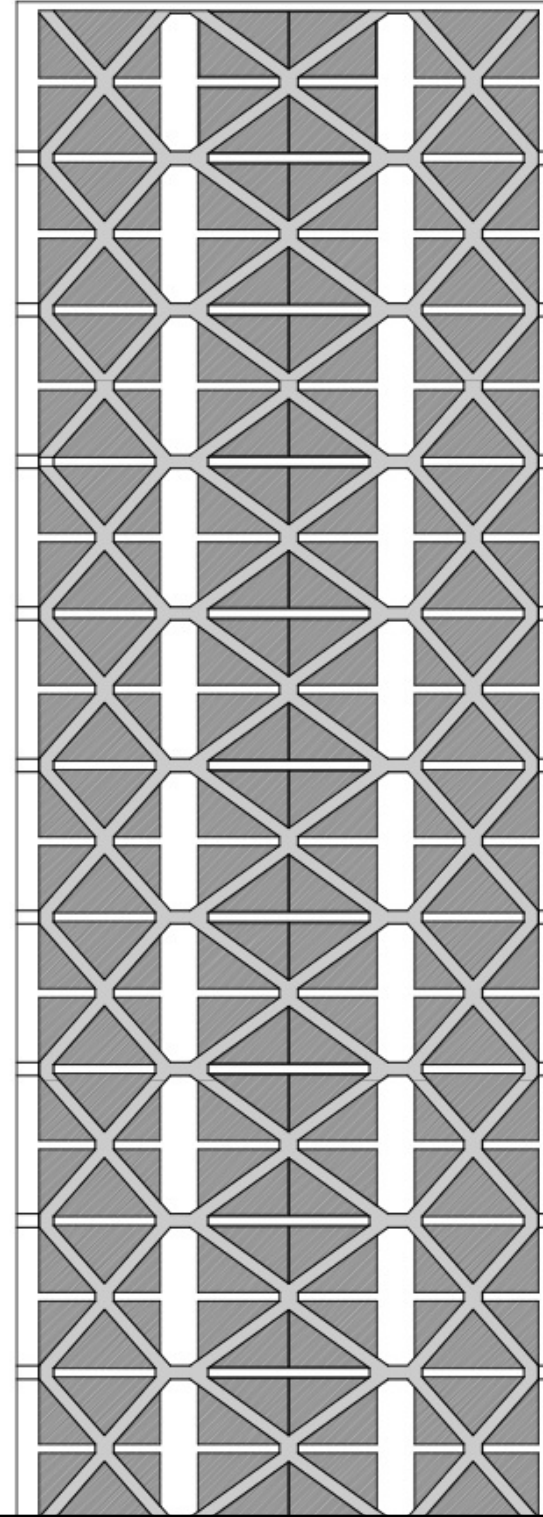
PLANTA ESTRUCTURAS-N° 2 AL 20



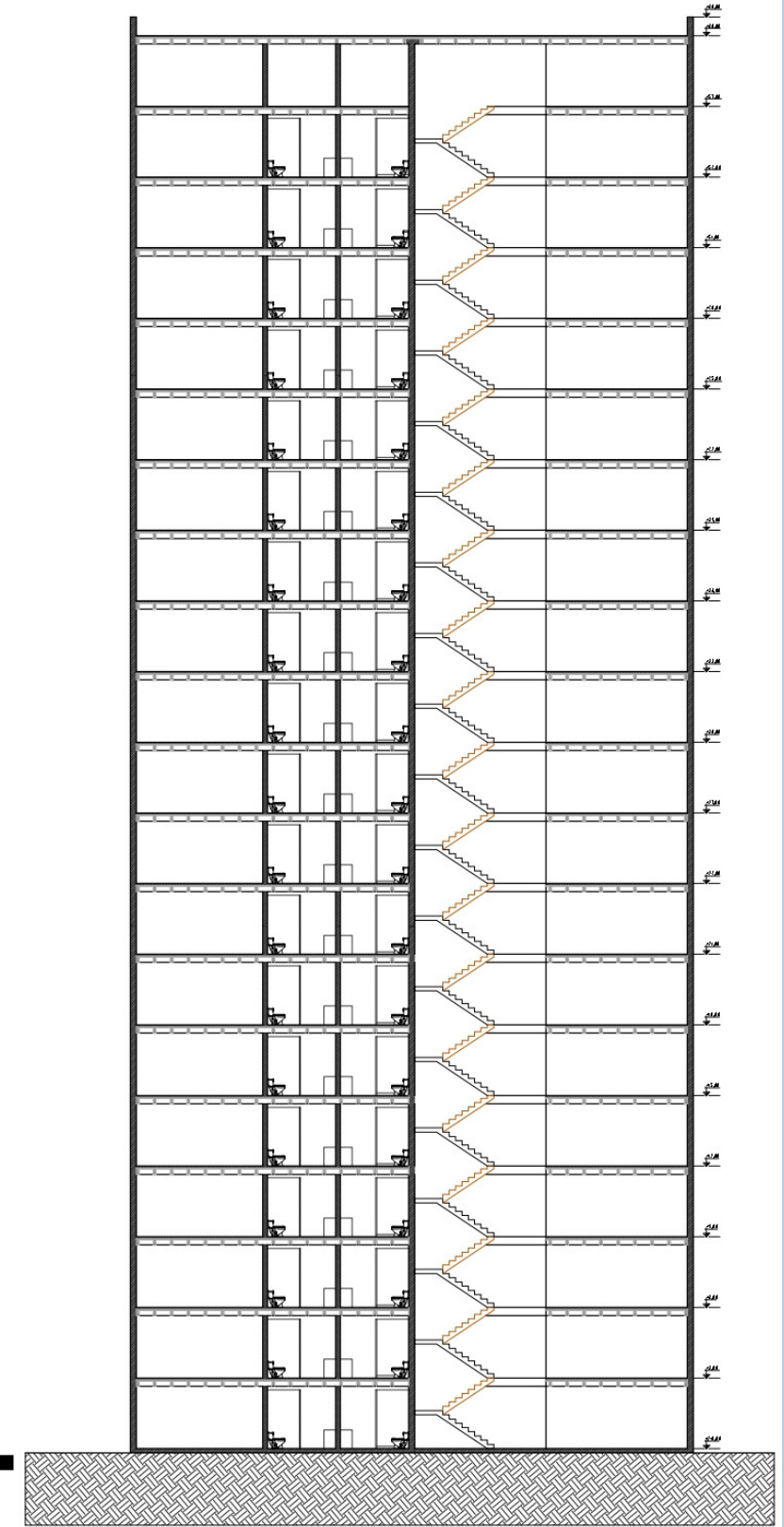
vista lateral izquierda



vista frontal



vista posterior



CORTE A-A

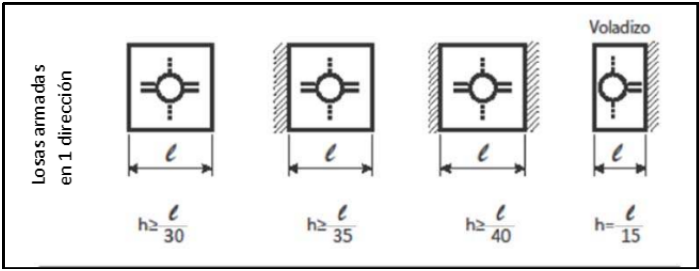
PREDIMENSIONADO DE LOSAS

Losas nervuradas planta baja y planta de los demas niveles

L1-6 : $\frac{6.20 \text{ m}}{18.5}$: 0.33 m

L2 : $\frac{8.60 \text{ m}}{21}$: 0.40 m Promedio entre las 3 losas 0.37 cm

L5-8 : $\frac{6.32 \text{ m}}{16}$: 0.39 m



Losa maciza nucleos humedos

L3-7 : $\frac{4.05\text{m}}{40}$: 0.05 Se adopta la medida minima de losa maciza 8 cm

PREDIMENSIONADO DE VIGAS

VX 1 : $\frac{6.20}{18.5}$: 0.33

VX 4 : $\frac{6.66}{16}$: 0.41 Promedio entre las vigas ; 0.35 cm (h)

VXY 13 : $\frac{6.32}{18.5}$: 0.34

ELEMENTOS	ALTURA O ESPESOR MINIMO			
	Simply supported	With one end continuous	Both ends continuous	On cantilever
Reinforced concrete slabs in one direction	Luz/20	Luz/24	Luz/28	Luz/10
Reinforced concrete beams in one direction	Luz/16	Luz/18,5	Luz/21	Luz/8

PREDIMENSIONADO DE COLUMNAS

Area : N columna / tension

N columna : Área influencia x q losa x 1.20 x n° niveles

C05 : N columna : 17.13 m2 x 739.6 kg/m2 x 1.2 x 20

N columna : 304064.35 kg

Área : $\frac{304064.5 \text{ kg}}{157 \text{ kg/cm}^2}$: 1936.71 cm2

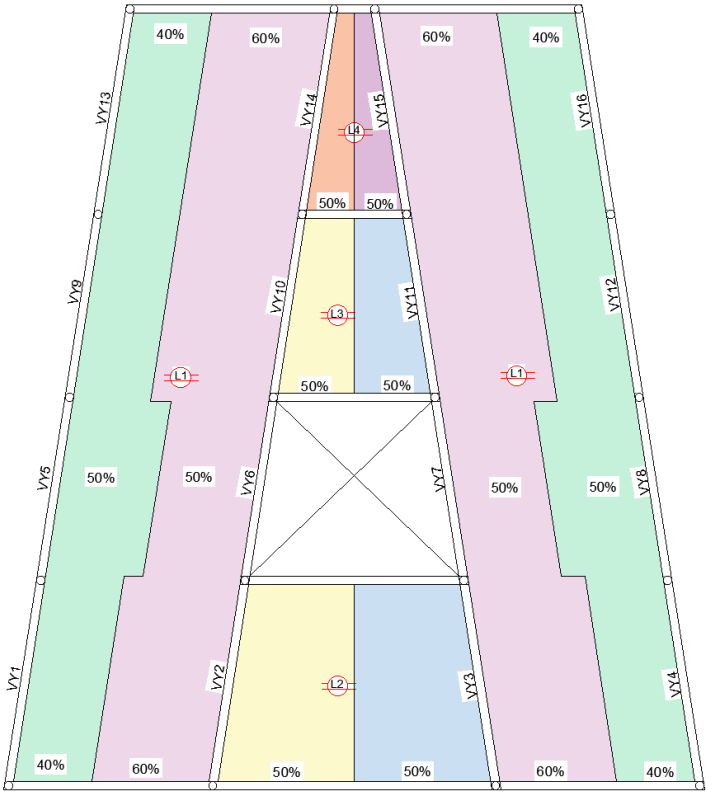
Columna rectangular : 1936.71cm2 / 25 : 77.46

---> adoptamos columnas perimetrales de 78 cm x 25 cm

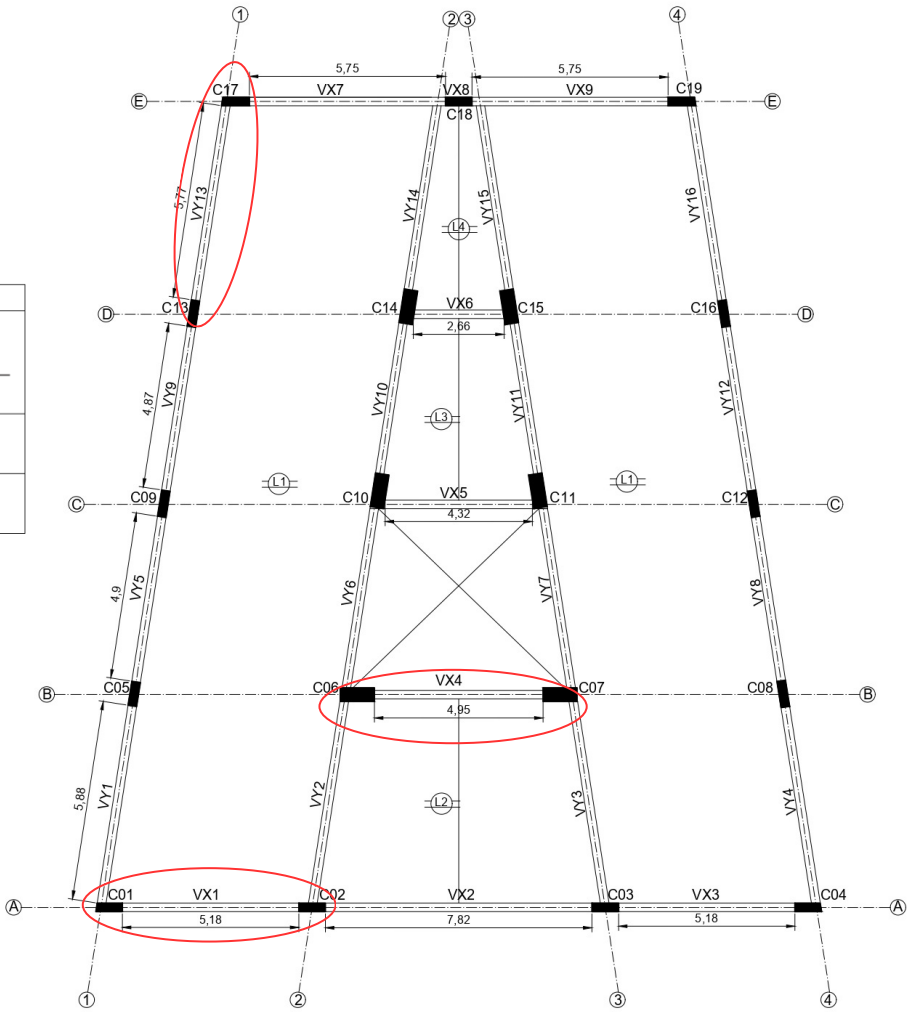
C07 : N columna : 36.79 m2 x 739.6 kg/m2 x 1.2 x 20

N columna : 653037.21 kg

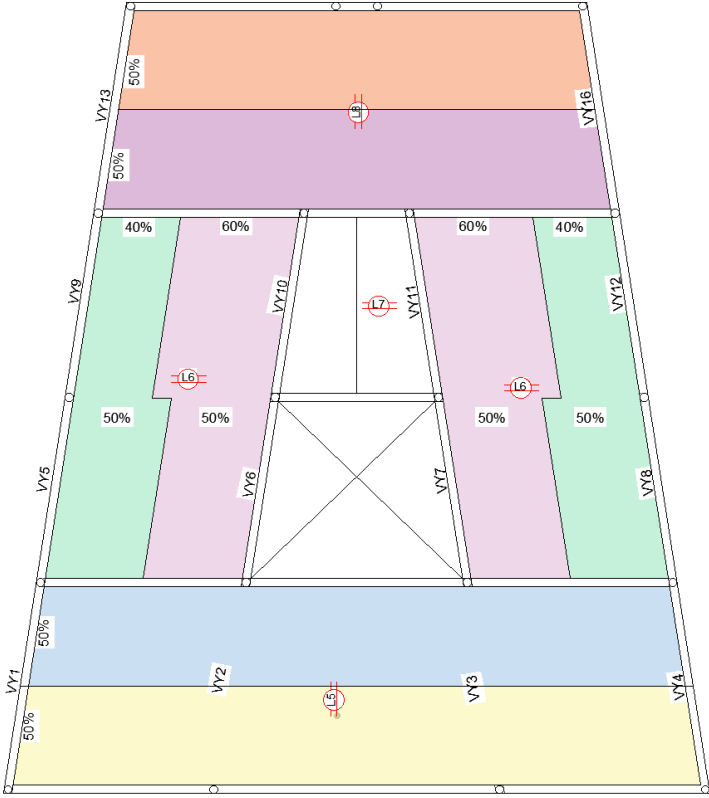
Área : $\frac{653037.21 \text{ kg}}{157 \text{ kg/cm}^2}$: 4159.47 cm 2 ---> adoptamos columnas centrales de 100cm x 40 cm



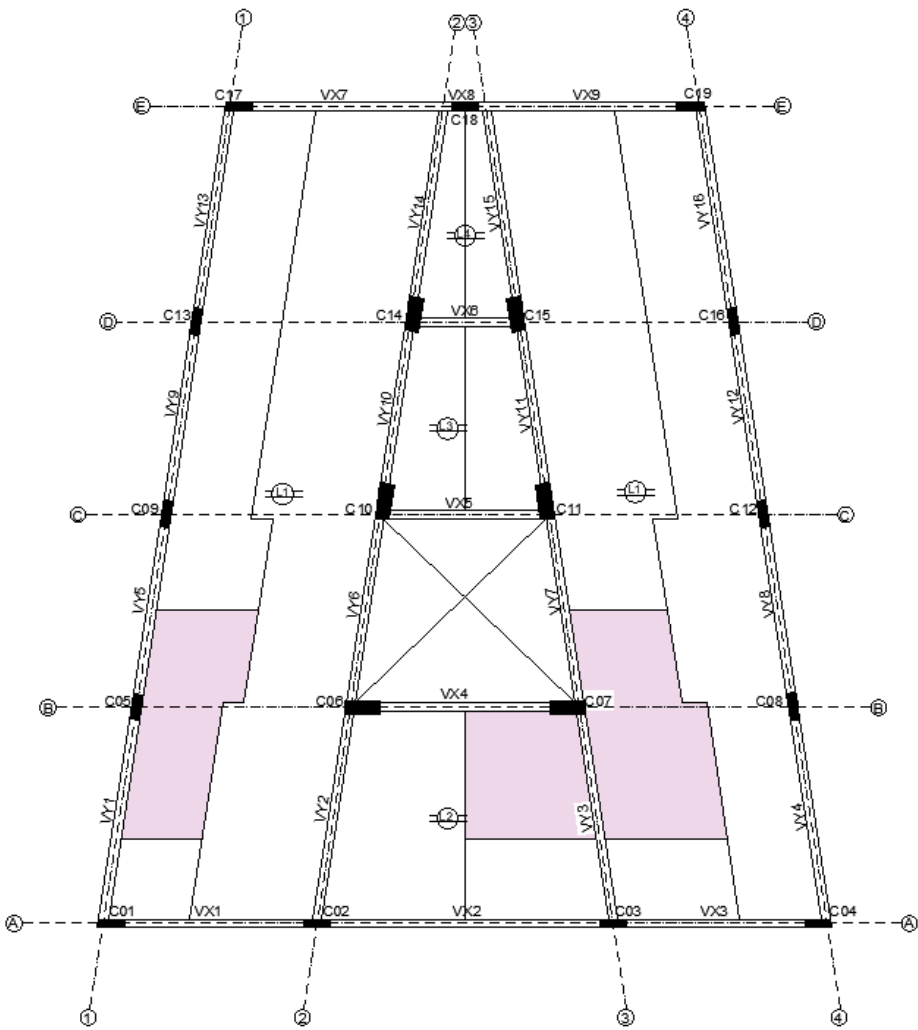
Planta baja



Planta estructural-planta baja



Planta nivel 2 - 20

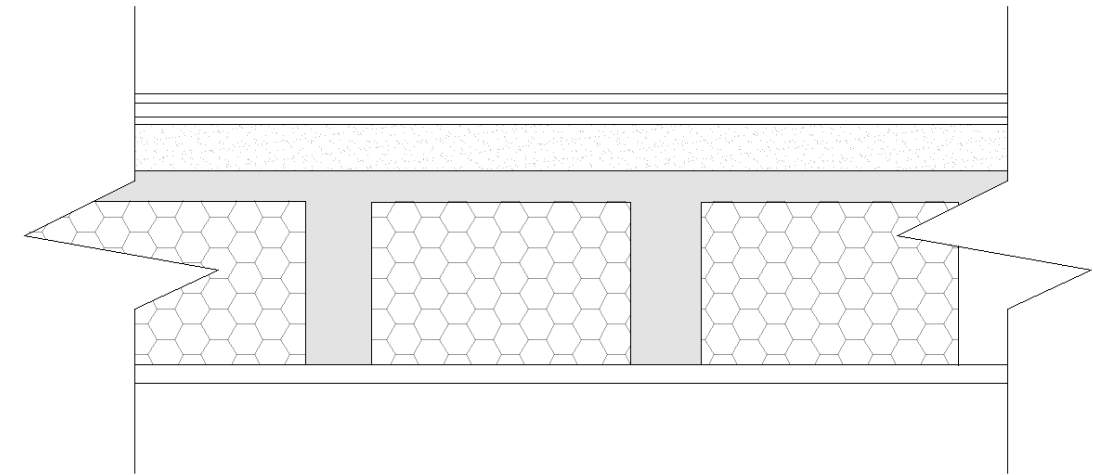


Planta estructural-nivel 2-20

ANALISIS DE CARGAS

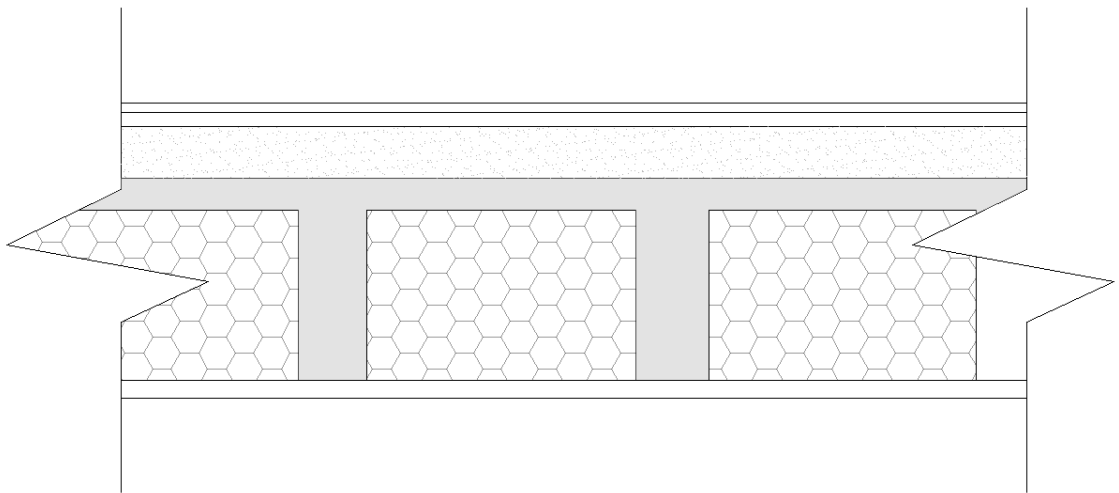
CUBIERTA LOSA NERVURADA

Baldosa ceramica	2300 kg/m3 x 0,012 mm =	27,6 kg/m2
Carpeta nivelacion	2100 kg/m3 x 0,02 cm =	42 kg/m2
Contrapiso alivianado	800 kg/m3x 0,10 cm =	80 kg/m2
Losa Nervurada	2400 kg/m3 x 0,05 cm =	120 kg/m2
Losa nervurada (Nervios)	2400 kg/m3 x (0,10x0,30) x 2/1=	144 kg/m2
Cielorraso yeso	1300 kg/m3 0,02 cm=	26 kg/m2
		439.6 kg/m2 ---> qD
		300 kg/m2 ---> qL
		739.6 kg/m2 ---> qU



ENTREPISO LOSA NERVURADA

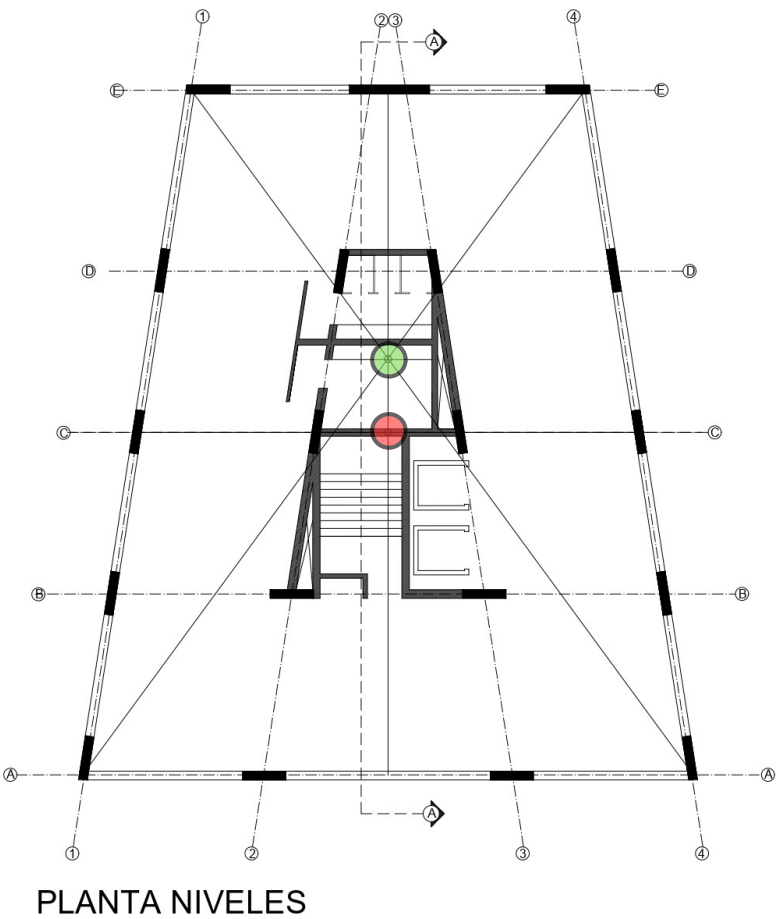
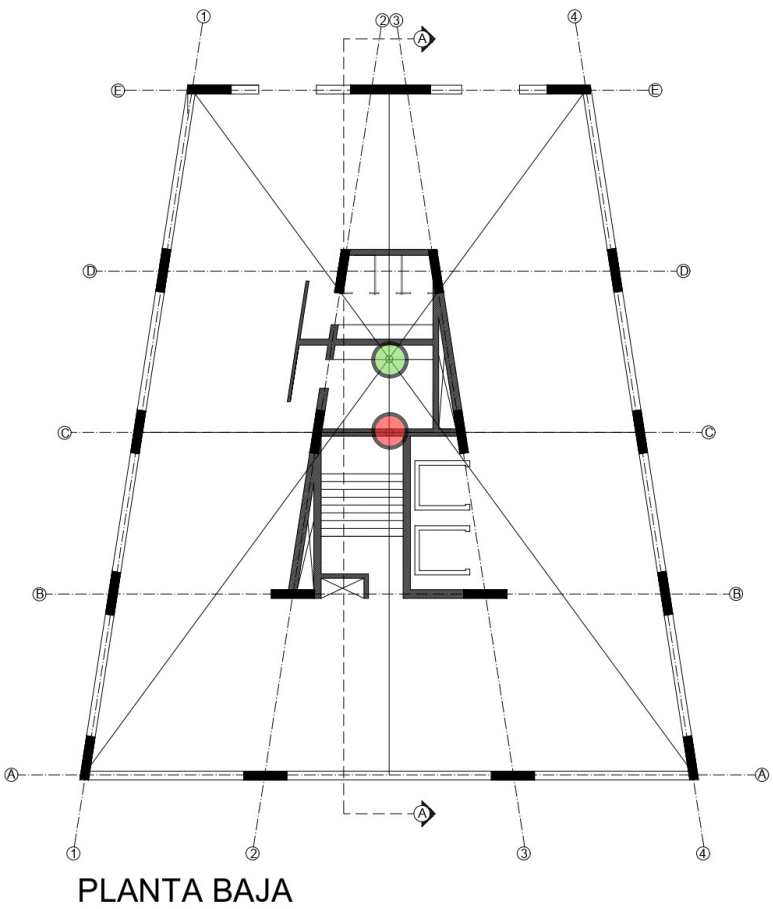
Porcelanato	20 kg/m3 x 0,012 mm =	0.24 kg/m2
Carpeta nivelacion	2100 kg/m3 x 0,02 cm =	42 kg/m2
Contrapiso alivianado	1600 kg/m3x 0,08cm =	128 kg/m2
Losa Nervurada	2400 kg/m3 x 0,05 cm =	120 kg/m2
Losa nervurada (Nervios)	2400 kg/m3 x (0,10x0,30) x 2/1=	144 kg/m2
Cielorraso yeso	1300 kg/m3 0,02 cm=	26 kg/m2
		340 kg/m2 ---> qD
		250 kg/m2 ---> qL
		590 kg/m2 ---> qU



CENTRO DE MASA Y RIGIDEZ

El centro de masa y el centro de rigidez se encuentran en el mismo lugar tanto en la planta baja como en el resto de los niveles .
El proyecto planteado es simetrico en el eje vertical Y , mientras que en los ejes horizontales en X contamos con una columna de mayor dimension en un sentido, por lo cual genera que el centro de rigides se desplace hacia abajo, esto a su ves provoca escentricidad entre ambos centros.

- CENTRO MASA
- CENTRO RIGIDEZ



MASA VIBRANTE

PLANTA BAJA

• Peso losa planta baja
Superficie x (qD + (qL x n))
420 kg/m2 x (340 kg/m2 + (250 kg/m2 x 0.25)) = 169050 kg/m2

• Peso muros no portantes-planta baja
Peso muros: (vol. muros) x peso especifico
muros 0.20 cm : $\frac{38,76m^3}{2} \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 23256 \text{ kg/m}^2$

• Peso vigas
(longitud x espesor x altura) x peso esp.=
(115,55 m x 0.25 x 0.35) x 2400 kg/m2 = 24265.5 kg/m2

• Peso columnas perimetrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((0.78 \times 0.25 \times 4.6 \text{ m}) \times 13)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 13993.2 \text{ kg/m}^2$

• Peso columnas centrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((1.00 \times 0.40 \times 4.60m) \times 6)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 13248 \text{ kg/m}^2$

WI: Sup.x (qD+(qLxn)) + (lon. x esp. muro x h muro x peso esp.) + (peso esp. H° x (b x h x l) + (peso esp. H° x(b x h x l) =
169050 kg/m2 23256 kg/m2 24265kg/m2 27241.2 kg/m2

WI :243812.2 kg/m2 - 243,8 Tn

PESO CUBIERTA

• Peso cubierta
Superficie x (qD + (qL x n))
420 kg/m2 x (439.6 kg/m2 + (300 kg/m2 x 0)) = 310632 kg/m2

• Peso muros no portantes-planta baja
Peso muros: (vol. muros) x peso especifico
muros 0.20 cm : $\frac{9.27m^3}{2} \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 5562 \text{ kg/m}^2$

• Peso vigas
(longitud x espesor x altura) x peso esp.=
(128 m x 0.25 x 0.35) x 2400 kg/m2 = 26880 kg/m2

• Peso columnas perimetrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((0.78 \times 0.25 \times 1.50 \text{ m}) \times 13)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 4563 \text{ kg/m}^2$

• Peso columnas centrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((1.00 \times 0.40 \times 1.50m) \times 6)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 4320 \text{ kg/m}^2$

WI: Sup.x (qD+(qLxn)) + (lon. x esp. muro x h muro x peso esp.) + (peso esp. H° x (b x h x l) + (peso esp. H° x(b x h x l) + peso losa=
310632 kg/m2 5562 kg/m2 26880 kg/m2 8883 kg/m2 37719.2 kg/m2

- Tanque de agua
(Sup. x espesor x peso esp.)+ peso agua
(25.08 m2 x 0.10 x 2400 kg/m2) + 1100 kg = 7119.2 kg/m2
 - Muros tanque
(long. x espesor x altura) x peso esp. :
(20.4 m x 0.25m x 2.50m) x 2400 kg/m2 = 30600 kg/m2
- 7119.2 kg/m2 + 30600 kg/m2 = 37719.2 kg/m2

PLANTA NIVELES

• Peso losa entrepiso
Superficie x (qD + (qL x n))
420 kg/m2 x (340 kg/m2 + (250 kg/m2 x 0.25)) = 169050 kg/m2

• Peso muros no portantes-planta baja
Peso muros: (vol. muros) x peso especifico
muros 0.20 cm : $\frac{23.54m^3}{2} \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 14124 \text{ kg/m}^2$

• Peso vigas
(longitud x espesor x altura) x peso esp.=
(128 m x 0.25 x 0.35) x 2400 kg/m2 = 26880 kg/m2

• Peso columnas perimetrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((0.78 \times 0.25 \times 3.00 \text{ m}) \times 13)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 9126 \text{ kg/m}^2$

• Peso columnas centrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((1.00 \times 0.40 \times 3.00m) \times 6)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 8640 \text{ kg/m}^2$

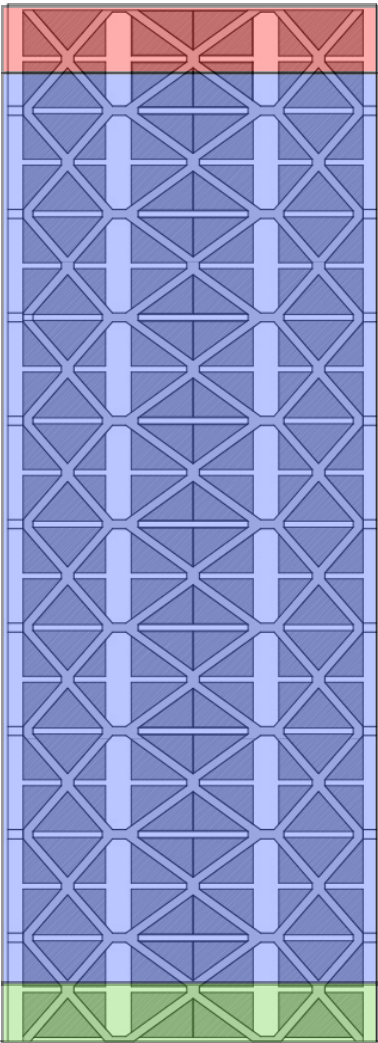
WI: Sup.x (qD+(qLxn)) + (lon. x esp. muro x h muro x peso esp.) + (peso esp. H° x (b x h x l) + (peso esp. H° x(b x h x l) =
169050 kg/m2 14124 kg/m2 26880 kg/m2 17766 kg/m2

WI : 227820 kg/m2 - 227,82 Tn

WI -ULTIMO NIVEL
389.6 Tn

WI -NIVEL° 2-19
227.82 Tn

WI -PLANTA BAJA
243,8 TN



Zona sismica

Tipo de suelo

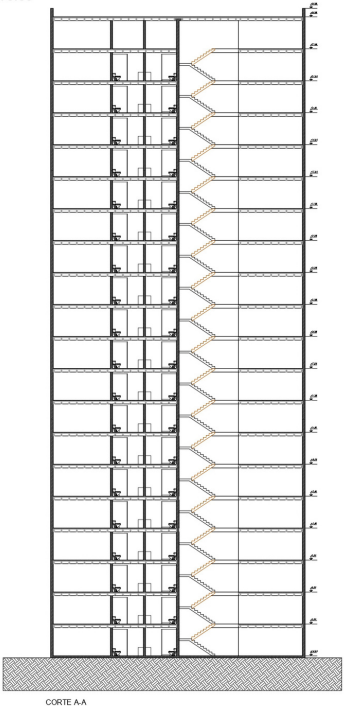
Niveles

Factor de riesgo

Tipo de P.R.V

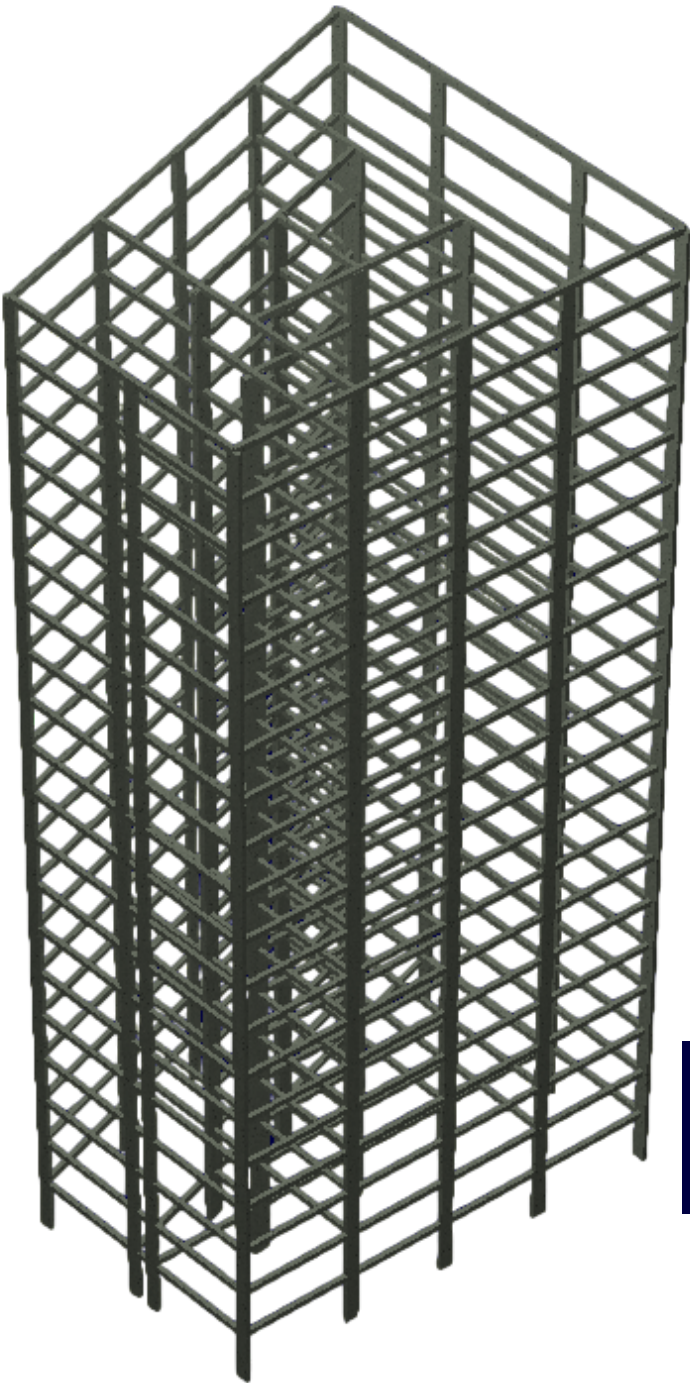


Tipo	Sitio	Descripción del perfil de suelos	Nº de golpes del ensayo de penetración estándar (SPT)
1	S _a	Formación de roca dura, con presencia superficial y escasa meteorización.	---
	S _b	Formación de roca dura con pequeña capa de suelo denso y/o roca meteorizada <3m	---
	S _c	Formación de roca blanda o meteorizada que no cumple con SA y SB. B. Gravas y/o arenas muy densas. Suelo cohesivo pre-consolidado, muy duro. Gravas y/o arenas de densidad media.	> 50
2	S _d	Suelo cohesivo consistente, de baja plasticidad. Gravas y/o arenas de baja densidad.	15 a 50
3	S _e	Suelo cohesivo blando de baja plasticidad.	< 15
	S _f	Suelos dinámicamente inestables. Requieren estudios especiales.	

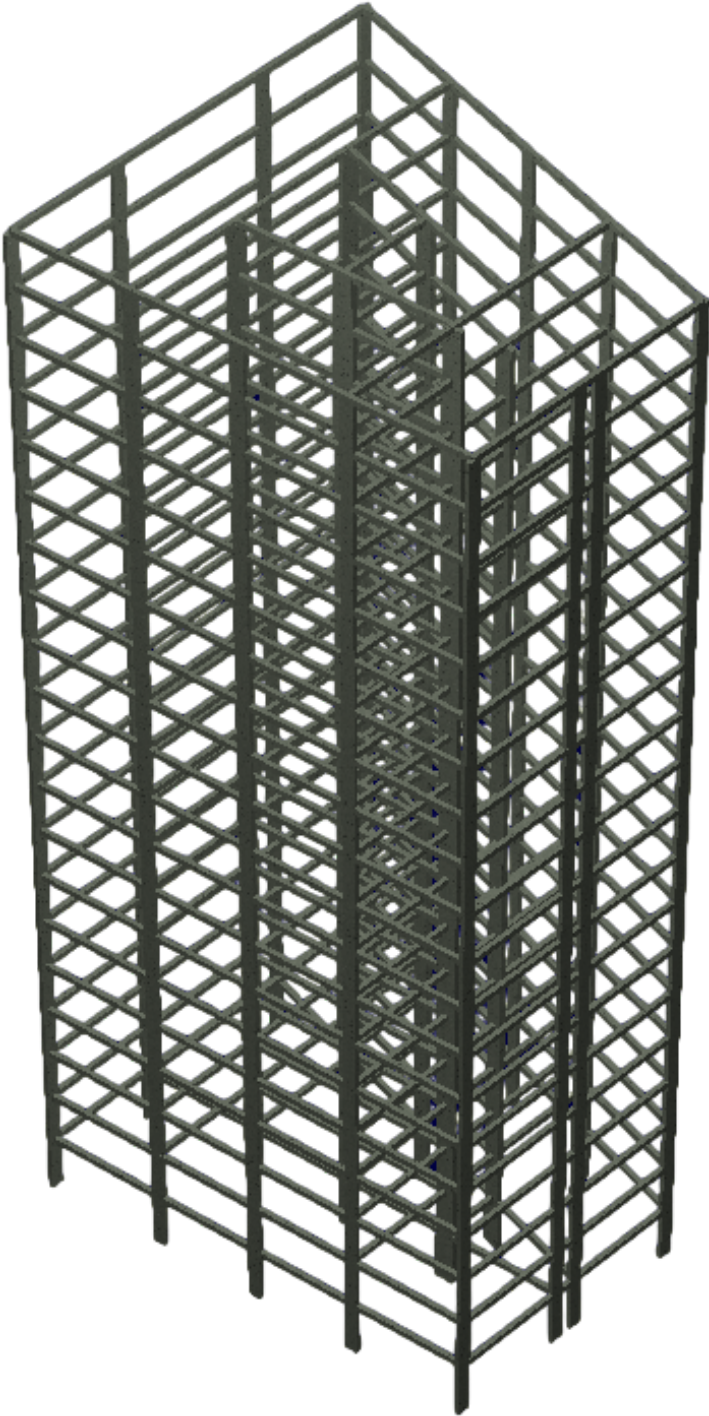
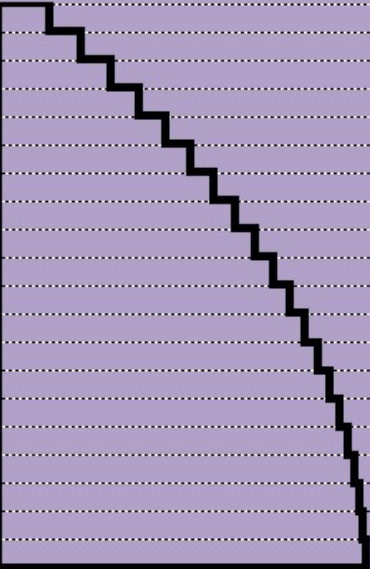


CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES SEGÚN SU DESTINO Y FUNCIONES	
Grupo A $\gamma = 1,5$	Construcciones, instalaciones y equipamientos que cumplen funciones esenciales o bien el colapso total o parcial podría producir efectos catastróficos sobre importantes sectores de la población. Son construcciones cuyas estructuras, instalaciones, equipamientos y accesibilidad deben mantenerse en funcionamiento luego de ocurrido un terremoto destructivo. Ejemplo de este grupo son: sectores y componentes radiactivos de instalaciones con potencias superiores a 20 MW; depósitos de gases o líquidos inflamables o tóxicos, áreas esenciales de aeropuertos, hospitales, centros policiales y de bomberos, centrales de comunicación y radioemisoras de alcance regional, Centrales de energía de emergencia, construcciones para servicios sanitarios básicos (agua potable).
Grupo B $\gamma = 1,3$	Construcciones o instalaciones cuyo colapso tiene gran repercusión debido a la ocupación o el uso. Construcciones cuyo contenido es de gran valor o de gran importancia pública. Construcciones de uso público de más de 300m ² y que permitan la presencia de más de 100 personas. Ejemplos de este grupo son: edificios de servicios médicos, estaciones de radio y de televisión, centrales telefónicas, oficinas de correos, edificios gubernamentales de dependencias nacionales, provinciales o municipales, escuelas, colegios, universidades, cines, teatros, estadios, templos, terminales de transporte de pasajeros, grandes comercios y grandes industrias, museos, bibliotecas, centrales de energía, plantas de bombeo. Construcciones de importancia pública no incluidas en el grupo A, obras de infraestructura en general que afecten a áreas pobladas por más de 10000 habitantes.
Grupo C $\gamma = 1$	Construcciones destinadas a vivienda unifamiliar o multifamiliar, hoteles, comercios e industrias no incluidos en el grupo A. Construcciones cuya falla puede afectar a una del grupo A. Obras de infraestructura primaria no incluidas en el grupo A.
Grupo D $\gamma = 0,8$	Construcciones o instalaciones aisladas con ocupación inferior a 10 personas que no estén incluidas en los grupos anteriores y que no afecten a construcciones incluidas en los grupos anteriores: depósitos y casillas aislados, establos, silos y tanques apoyados en el suelo, siempre que no se encuentren comprendidos dentro de las categorías anteriores por su contenido o ubicación, etc.

Tabla 5.1. Factores de comportamiento				
Mater.	Nº	Tipo Estructural	R	C _d
Estructuras de hormigón armado	1	Tabiques aislados y acoplados (a)	$R=(3A+5)/z$ $5/z \leq R \leq 7$	R
	2	Pórticos con ductilidad completa (b), (c)	7	5,5
	3	Sistema dual Pórtico-Tabique	6	5
	4	Estructuras con diagonales concéntricas (d)	4	4
	5	Estructuras rigidizadas con diagonales excéntricas	6	4
	6	Columnas en voladizo	2,5	2,5
	7	Estructura con ductilidad limitada (b)	3,5	3,5



Calculo y distribucion de V0				
(máximo 30 niveles)				
DATOS			RESULTADOS	
Zona Sísmica	1		periodo: 1,08 seg	
Tipo de Suelo	2		Sa = 0,2	
Nº de Niveles	20		R = 7	
Factor riesgo (Y)	1,3		C = 0,037	
Tipo de P.R.V.	2		Corte Basal = 173,85	
			Area nec. de tabiques = 1 m2	
Piso	Wi	hpiso	Fuerza del nivel	Corte del nivel
	t	m	t	t
20	351,9	3	24,2	24,2
19	227,8	3	14,9	39,1
18	227,8	3	14,1	53,2
17	227,8	3	13,3	66,5
16	227,8	3	12,6	79,1
15	227,8	3	11,8	90,9
14	227,8	3	11	101,9
13	227,8	3	10,2	112,1
12	227,8	3	9,4	121,5
11	227,8	3	8,7	130,2
10	227,8	3	7,9	138,1
9	227,8	3	7,1	145,2
8	227,8	3	6,3	151,5
7	227,8	3	5,5	157
6	227,8	3	4,7	161,7
5	227,8	3	4	165,7
4	227,8	3	3,2	168,9
3	227,8	3	2,4	171,3
2	227,8	3	1,6	172,9
1	243,8	3,2	0,9	173,8



R
A
M

A
N
Á
L
I
S
I
S

G5



FUERZAS EN X

FUERZAS EN Z

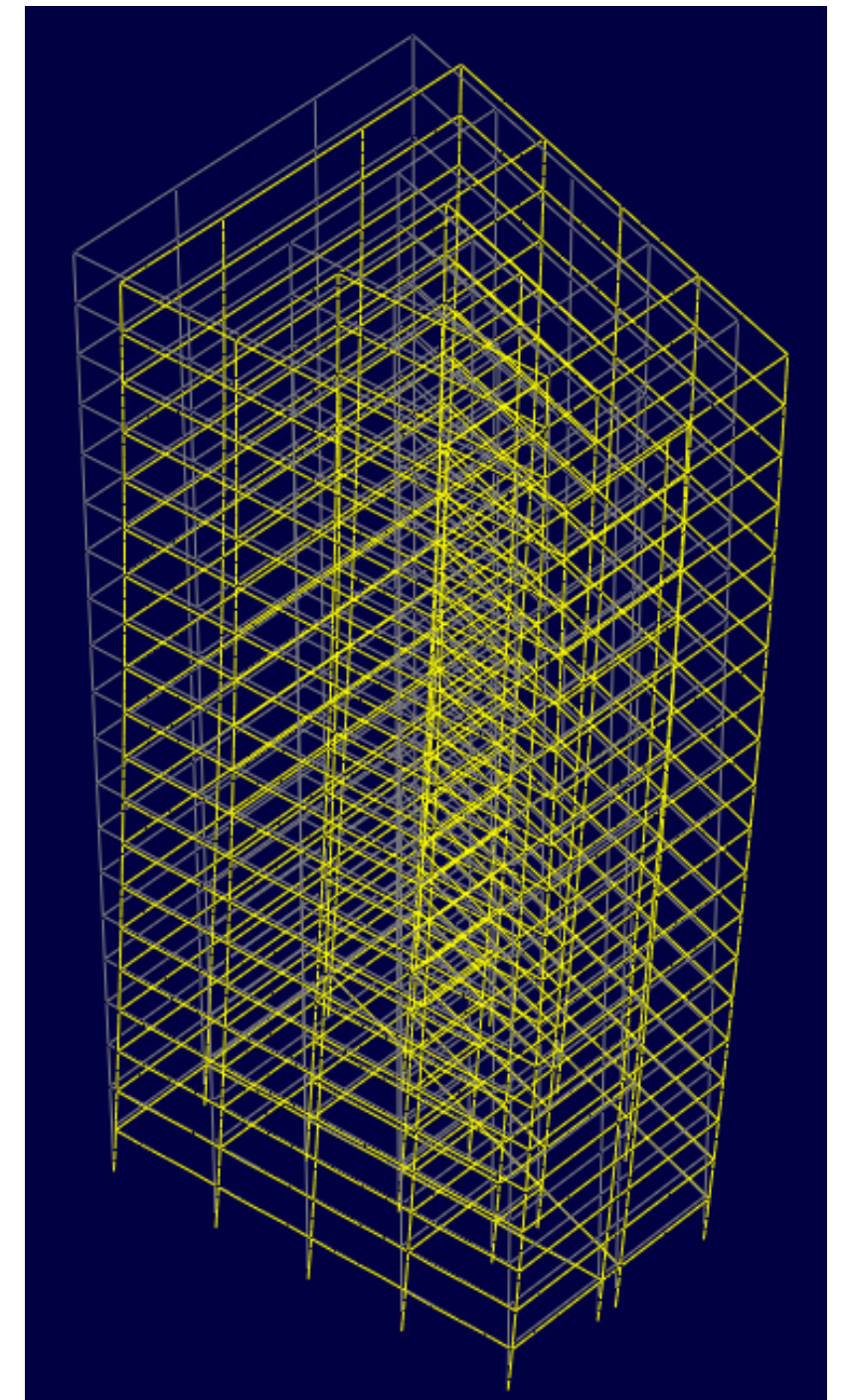
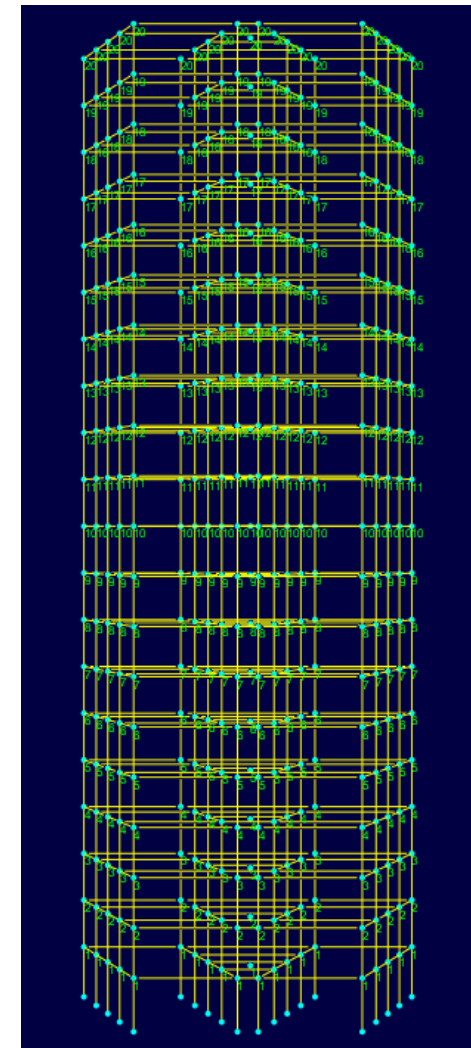
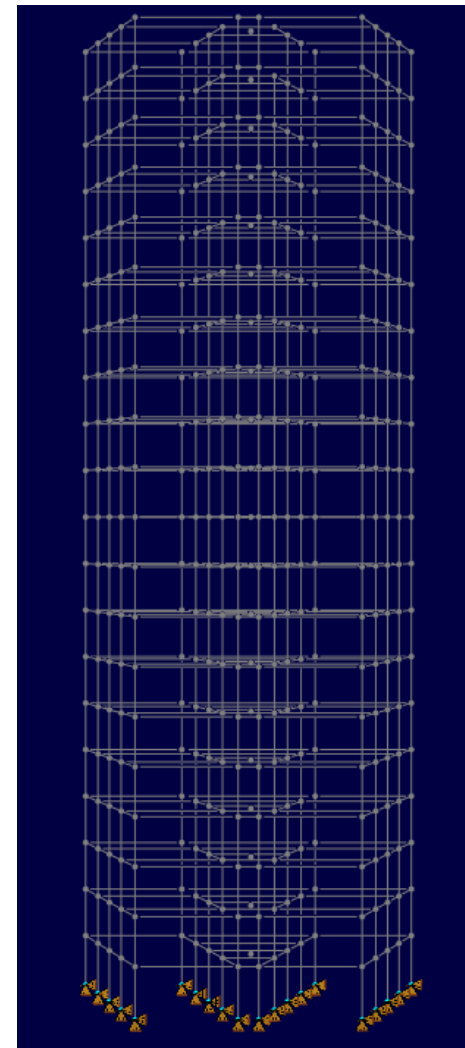
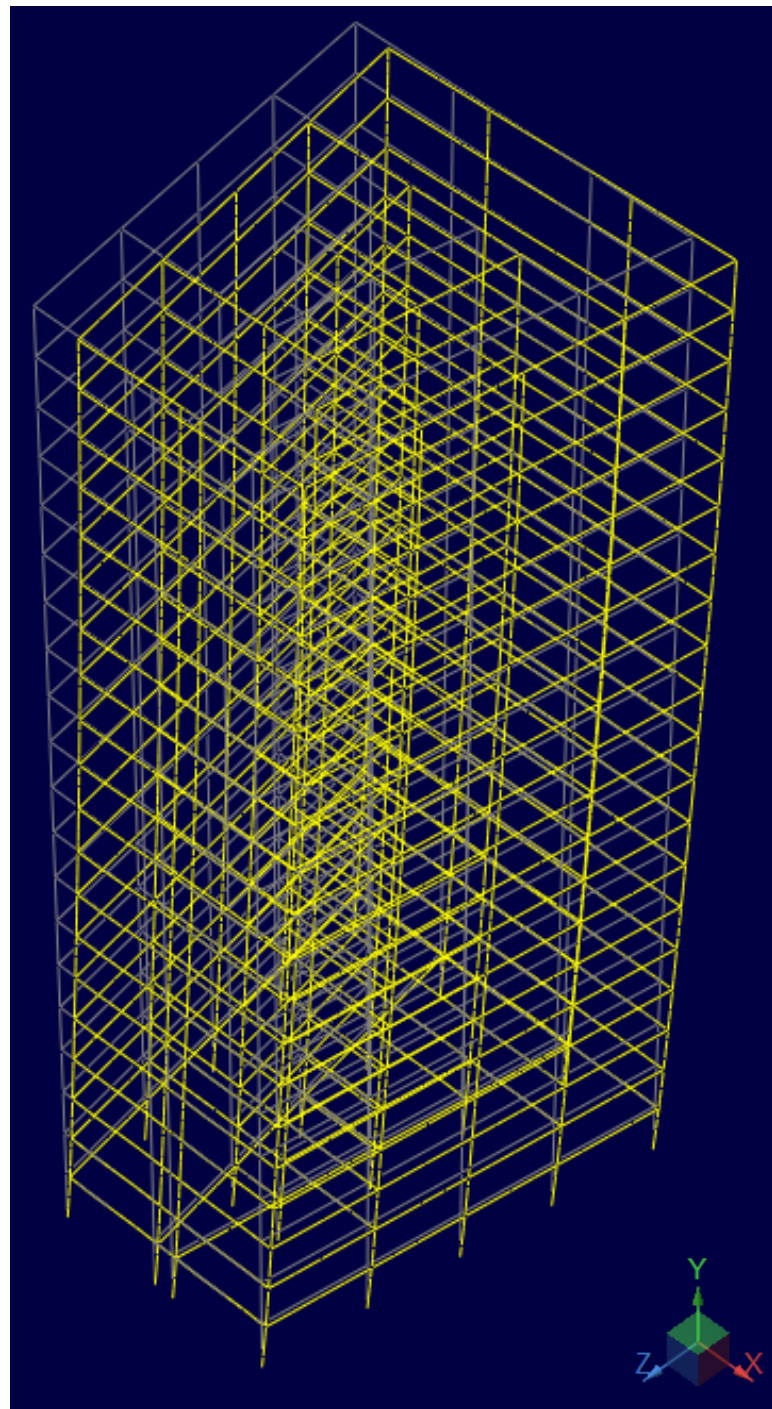
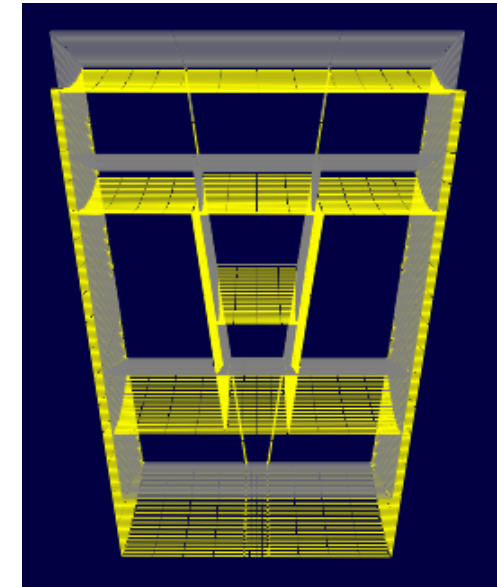
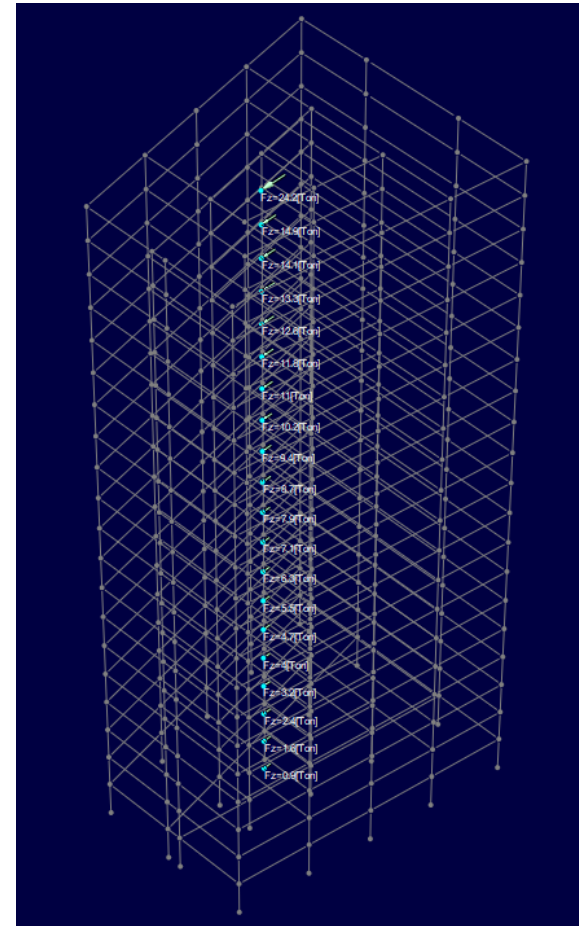
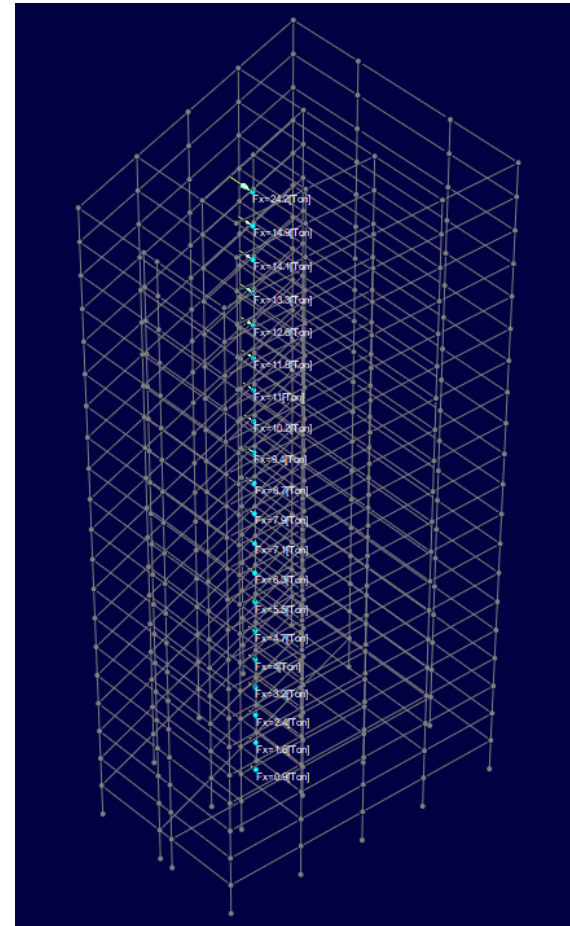
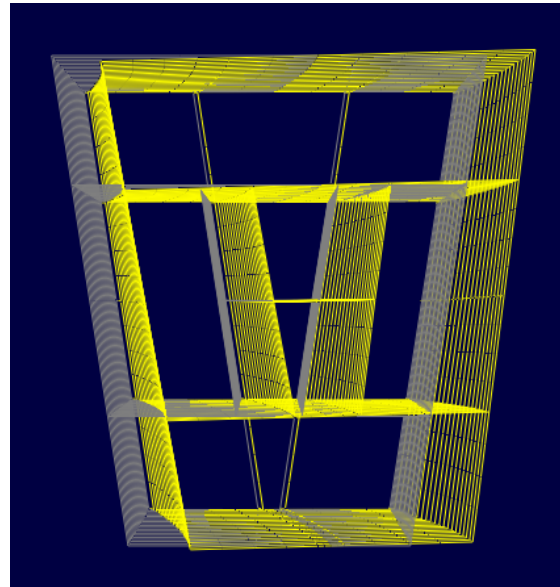


FIGURA DEFORMADA EN X

RESTRICCIONES EN PB

DIAFRAGMA RIGIDO

FIGURA DEFORMADA EN Z

R
A
M

A
N
Á
L
I
S
I
S

G5



DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN X

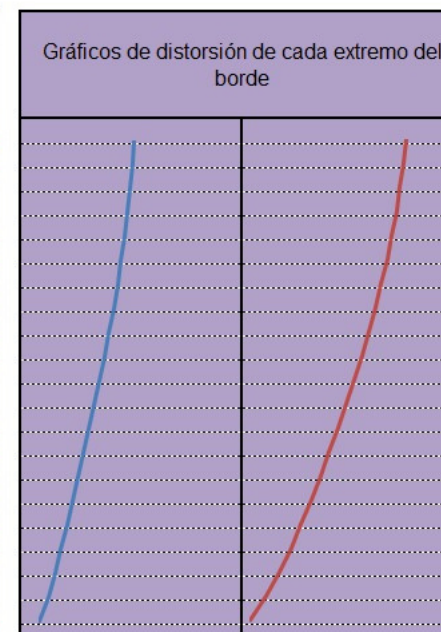
Cond. de REGULARIDAD en altura	Relac. Δ_{mk} y Δ_{mk-1}
Irregularidad de rigidez baja	$\Delta_{mk} < 1,4 \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez media	entre $(1,4 \text{ y } 1,7) \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez extrema	$\Delta_{mk} > 1,7 \cdot \Delta_{mk-1}$

Cond. de REGULARIDAD en planta	$\Delta_{bk} \text{ máx.} / \Delta_{mk}$
Irregularidad torsional baja	$< 1,2$
Irregularidad torsional media	entre $1,2 \text{ y } 1,4$
Irregularidad torsional extrema	$> 1,4$

C_d = factor de amplificación deformacio	5,5
Factor riesgo (Y_r)	1,3

Distorsión máxima	
Muros vinculados a la estructura:	0,0100
Muros no vinculados a la estructura:	0,0150

Desplaz. del borde en un nivel	Desplaz. del borde en un nivel	Regularidad en planta	Regularidad en altura	Distorsión del nivel
Extremo "A"	Extremo "B"	$\Delta_{bk} / \Delta_{mk}$	$\Delta_{mk} \text{ y } \Delta_{mk-1}$	θ_{sk}
cm	cm	---	cm	---
51,49	40,36	1,19	0,86	0,0144
50,47	39,66	1,18	1,01	0,0168
49,28	38,83	1,18	1,18	0,0196
47,89	37,86	1,17	1,37	0,0226
46,29	36,73	1,17	1,55	0,0254
44,49	35,44	1,16	1,72	0,0282
42,49	34,00	1,16	1,90	0,0310
40,29	32,41	1,16	2,04	0,0333
37,93	30,69	1,16	2,19	0,0357
35,40	28,84	1,16	2,32	0,0378
32,72	26,88	1,15	2,43	0,0393
29,93	24,82	1,15	2,53	0,0410
27,02	22,67	1,14	2,61	0,0420
24,04	20,43	1,13	2,68	0,0429
21,00	18,11	1,12	2,75	0,0434
17,92	15,70	1,11	2,81	0,0437
14,82	13,19	1,08	2,90	0,0440
11,70	10,51	1,05	3,08	0,0456
8,47	7,58	1,03	3,50	0,0509
4,86	4,20	1,07	4,53	0,0643



DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN Z

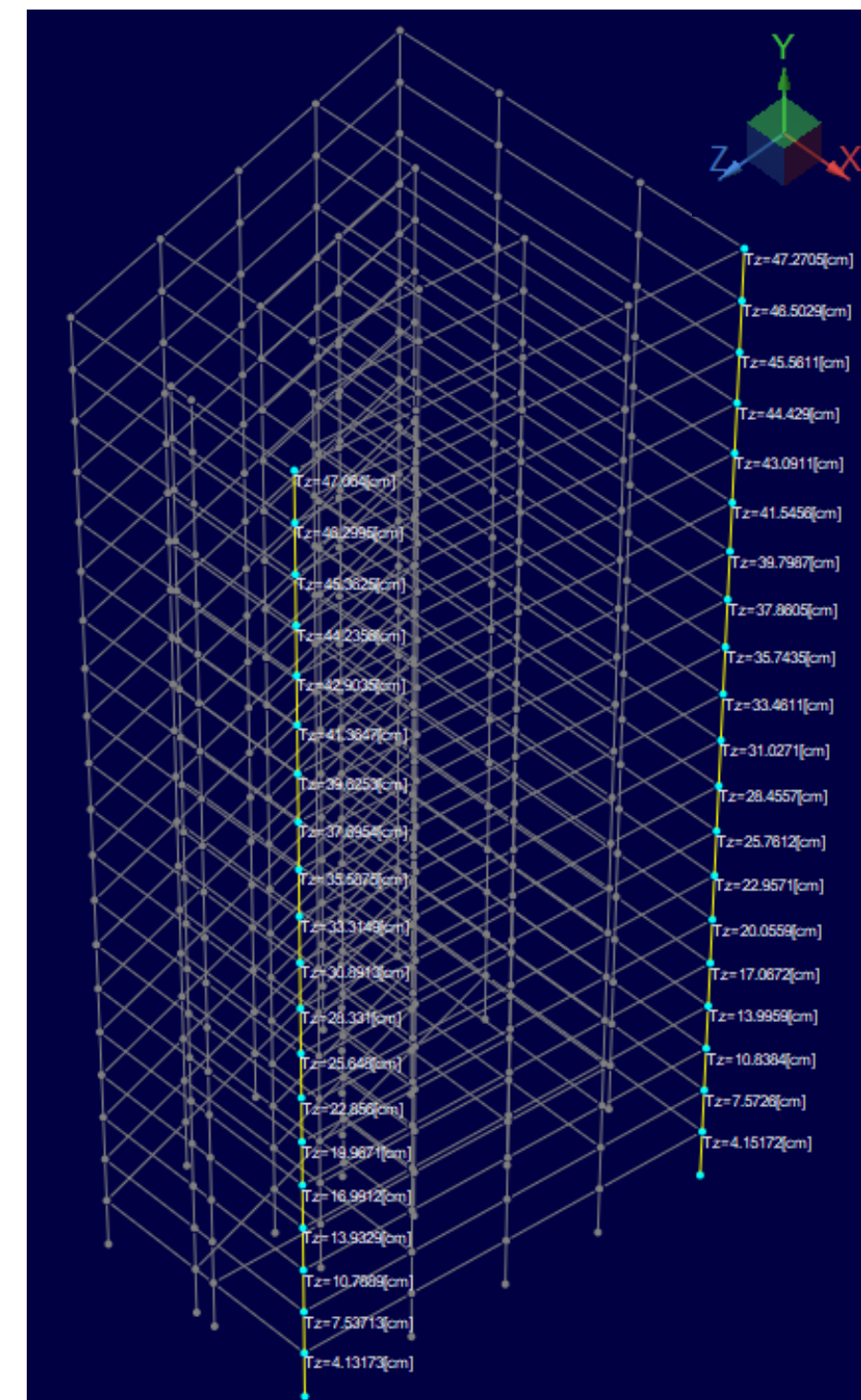
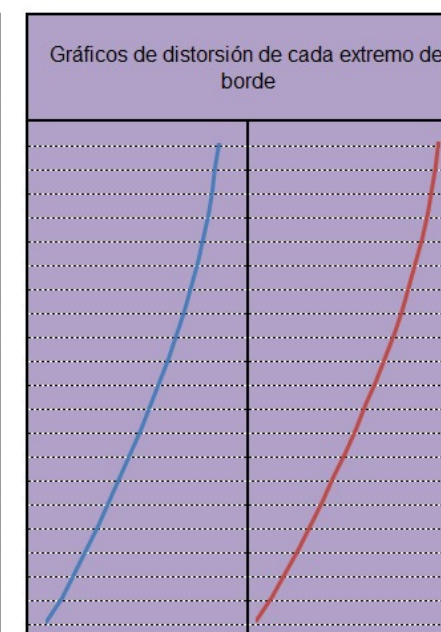
Cond. de REGULARIDAD en altura	Relac. Δ_{mk} y Δ_{mk-1}
Irregularidad de rigidez baja	$\Delta_{mk} < 1,4 \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez media	entre $(1,4 \text{ y } 1,7) \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez extrema	$\Delta_{mk} > 1,7 \cdot \Delta_{mk-1}$

Cond. de REGULARIDAD en planta	$\Delta_{bk} \text{ máx.} / \Delta_{mk}$
Irregularidad torsional baja	$< 1,2$
Irregularidad torsional media	entre $1,2 \text{ y } 1,4$
Irregularidad torsional extrema	$> 1,4$

C_d = factor de amplificación deformacio	5,5
Factor riesgo (Y_r)	1,3

Distorsión máxima	
Muros vinculados a la estructura:	0,0100
Muros no vinculados a la estructura:	0,0150

Desplaz. del borde en un nivel	Desplaz. del borde en un nivel	Regularidad en planta	Regularidad en altura	Distorsión del nivel
Extremo "A"	Extremo "B"	$\Delta_{bk} / \Delta_{mk}$	$\Delta_{mk} \text{ y } \Delta_{mk-1}$	θ_{sk}
cm	cm	---	cm	---
47,06	47,27	1,00	0,77	0,0109
46,29	46,50	1,01	0,93	0,0133
45,36	45,56	1,00	1,14	0,0161
44,23	44,42	1,00	1,33	0,0188
42,90	43,09	1,00	1,55	0,0219
41,36	41,54	1,00	1,75	0,0247
39,62	39,79	1,00	1,93	0,0272
37,69	37,86	1,00	2,12	0,0299
35,58	35,74	1,00	2,28	0,0322
33,31	33,46	1,00	2,43	0,0344
30,89	31,02	1,00	2,57	0,0362
28,33	28,45	1,00	2,69	0,0379
25,64	25,76	1,00	2,80	0,0396
22,85	22,95	1,00	2,90	0,0409
19,96	20,05	1,00	2,98	0,0422
16,99	17,06	1,00	3,07	0,0433
13,93	13,99	1,00	3,16	0,0446
10,78	10,83	1,00	3,26	0,0460
7,53	7,57	1,00	3,41	0,0482
4,13	4,15	1,00	4,14	0,0549



DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN Z

DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN X

El analisis muestra una importante distorcion maxima en ambos casos, tanto en desplazamientos en X como en Z . Y ademas se puede observar una una irregularidad de rigidez extrema en el segundo piso.

Con los resultados obtenidos proponemos una mejora, la cual es incrementar la altura de las vigas ya que observamos solo desplazamiento y no rotacion,

1ra MODIFICACION; SE INCREMENTO DE ALTURA DE VIGAS

MASA VIBRANTE

PLANTA BAJA

• Peso losa planta baja
Superficie x (qD + (qL x n))
420 kg/m2 x (340 kg/m2 + (250 kg/m2 x 0.25)) = 169050 kg/m2

• Peso muros no portantes-planta baja
Peso muros: (vol. muros) x peso especifico
muros 0.20 cm : $\frac{38,76m^3}{2} \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 23256 \text{ kg/m}^2$

• Peso vigas
(longitud x espesor x altura) x peso esp.=
(115,55 m x 0.25 x 0.50) x 2400 kg/m2 = 34665 kg/m2

• Peso columnas perimetrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((0.78 \times 0.25 \times 4.6 \text{ m}) \times 13)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 13993.2 \text{ kg/m}^2$

• Peso columnas centrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((1.00 \times 0.40 \times 4.60m) \times 6)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 13248 \text{ kg/m}^2$



25 X 50

27241.2 kg/m2

13248 kg/m2

WI: Sup.x (qD+(qLxn)) + (lon. x esp. muro x h muro x peso esp.) + (peso esp. H° x (b x h x l)) + (peso esp. H° x(b x h x l)) =

169050 kg/m2

23256 kg/m2

34665kg/m2

27241.2 kg/m2

WI :254212.2 kg/m2 - 254.2 Tn

PESO CUBIERTA

• Peso cubierta
Superficie x (qD + (qL x n))
420 kg/m2 x (439.6 kg/m2 + (300 kg/m2 x 0)) = 310632 kg/m2

• Peso muros no portantes-planta baja
Peso muros: (vol. muros) x peso especifico
muros 0.20 cm : $\frac{9.27m^3}{2} \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 5562 \text{ kg/m}^2$

• Peso vigas
(longitud x espesor x altura) x peso esp.=
(128 m x 0.25 x 0.50) x 2400 kg/m2 = 38400 kg/m2

• Peso columnas perimetrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((0.78 \times 0.25 \times 1.50 \text{ m}) \times 13)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 4563 \text{ kg/m}^2$

• Peso columnas centrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((1.00 \times 0.40 \times 1.50m) \times 6)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 4320 \text{ kg/m}^2$

8883 kg/m2

WI: Sup.x (qD+(qLxn)) + (lon. x esp. muro x h muro x peso esp.) + (peso esp. H° x (b x h x l)) + (peso esp. H° x(b x h x l)) + peso losa=

310632 kg/m2

5562 kg/m2

38400 kg/m2

8883 kg/m2

37719.2 kg/m2

WI : 401196.2 kg/m2 - 401.19 Tn

PLANTA NIVELES

• Peso losa entrepiso
Superficie x (qD + (qL x n))
420 kg/m2 x (340 kg/m2 + (250 kg/m2 x 0.25)) = 169050 kg/m2

• Peso muros no portantes-planta baja
Peso muros: (vol. muros) x peso especifico
muros 0.20 cm : $\frac{23.54m^3}{2} \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 14124 \text{ kg/m}^2$

• Peso vigas
(longitud x espesor x altura) x peso esp.=
(128 m x 0.25 x 0.50) x 2400 kg/m2 = 38400 kg/m2

• Peso columnas perimetrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((0.78 \times 0.25 \times 3.00 \text{ m}) \times 13)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 9126 \text{ kg/m}^2$

• Peso columnas centrales
((sup. x altura) x cantidad) x peso especifico :
 $\frac{((1.00 \times 0.40 \times 3.00m) \times 6)}{2} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 8640 \text{ kg/m}^2$

17766 kg/m2

8640 kg/m2

WI: Sup.x (qD+(qLxn)) + (lon. x esp. muro x h muro x peso esp.) + (peso esp. H° x (b x h x l)) + (peso esp. H° x(b x h x l)) =

169050 kg/m2

14124 kg/m2

38400 kg/m2

17766 kg/m2

WI : 239340 kg/m2 - 239.34 Tn

WI -ULTIMO NIVEL
401.19 Tn

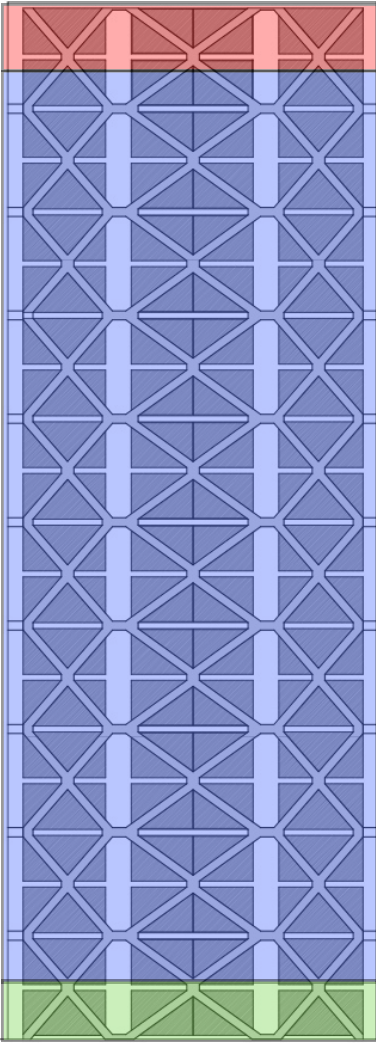
WI -NIVEL° 2-19
239.34 Tn

• Tanque de agua
(Sup. x espesor x peso esp.)+ peso agua
(25.08 m2 x 0.10 x 2400 kg/m2) + 1100 kg = 7119.2 kg/m2

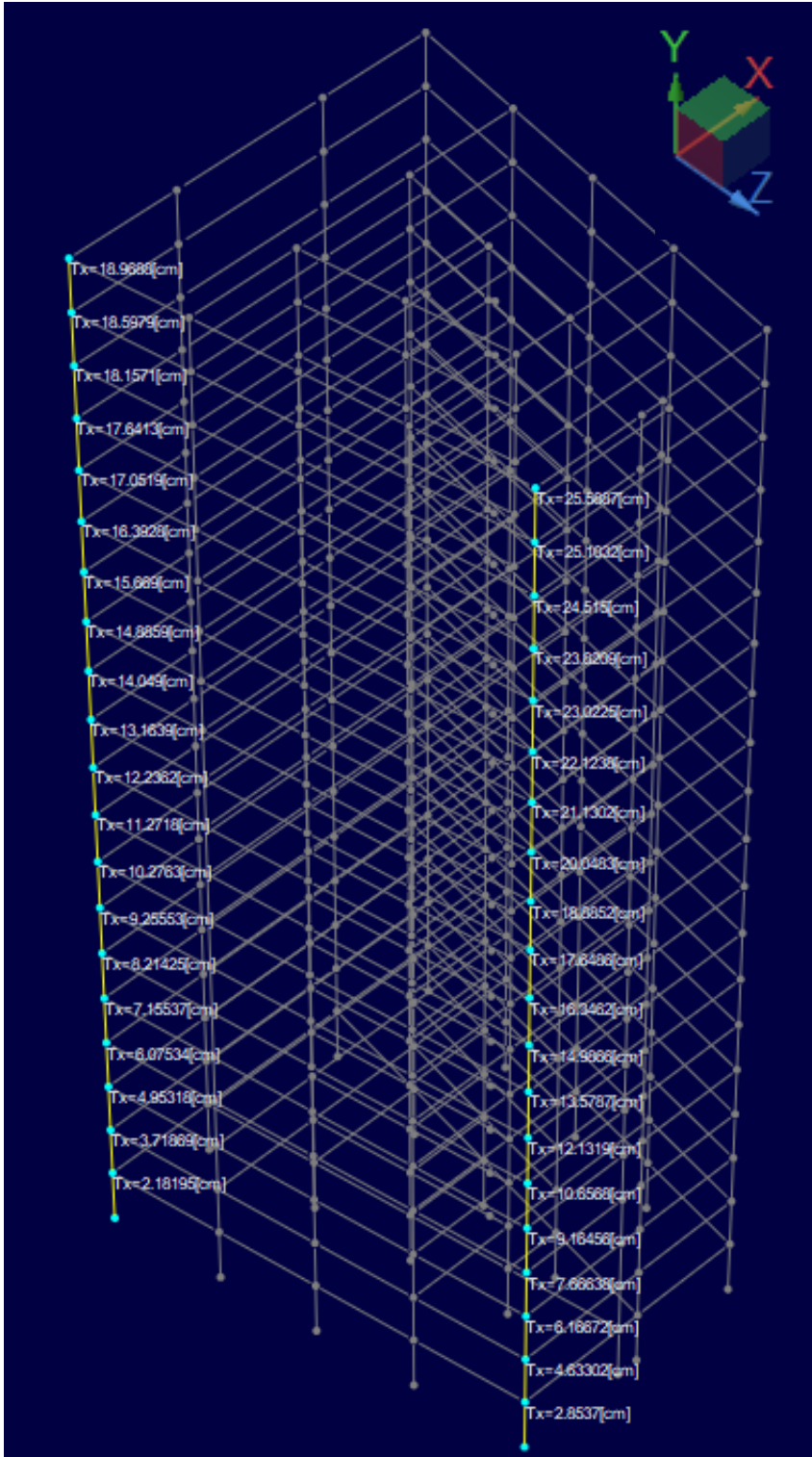
• Muros tanque
(long. x espesor x altura) x peso esp. :
(20.4 m x 0.25m x 2.50m) x 2400 kg/m2 = 30600 kg/m2

7119.2 kg/m2 + 30600 kg/m2 = 37719.2 kg/m2

WI -PLANTA BAJA
254.2 TN



DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN X



DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN X

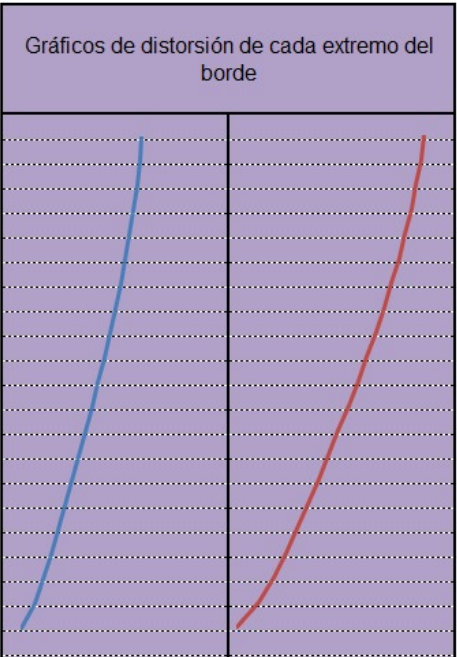
Cond. de REGULARIDAD en altura	Relac. Δ_{mk} y Δ_{mk-1}
Irregularidad de rigidez baja	$\Delta_{mk} < 1,4 \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez media	entre $(1,4 \text{ y } 1,7) \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez extrema	$\Delta_{mk} > 1,7 \cdot \Delta_{mk-1}$

Cond. de REGULARIDAD en planta	$\Delta_{bk} \text{ m\acute{a}x.} / \Delta_{mk}$
Irregularidad torsional baja	$< 1,2$
Irregularidad torsional media	entre $1,2 \text{ y } 1,4$
Irregularidad torsional extrema	$> 1,4$

Desplaz. del borde en un nivel	Desplaz. del borde en un nivel	Regularidad en planta	Regularidad en altura	Distorsión del nivel
Extremo "A"	Extremo "B"	$\Delta_{bk} / \Delta_{mk}$	$\Delta_{mk} \text{ y } \Delta_{mk-1}$	θ_{sk}
cm	cm	---	cm	---
25,58	18,96	1,13	0,42	0,0068
25,10	18,59	1,15	0,52	0,0083
24,51	18,15	1,15	0,60	0,0097
23,82	17,64	1,15	0,70	0,0113
23,02	17,05	1,15	0,78	0,0127
22,12	16,39	1,15	0,86	0,0140
21,13	15,66	1,17	0,94	0,0154
20,04	14,88	1,16	1,00	0,0164
18,88	14,04	1,17	1,06	0,0175
17,64	13,16	1,17	1,12	0,0183
16,34	12,23	1,17	1,16	0,0192
14,98	11,27	1,17	1,21	0,0199
13,57	10,27	1,17	1,23	0,0203
12,13	9,25	1,17	1,26	0,0209
10,65	8,21	1,17	1,28	0,0210
9,16	7,15	1,16	1,29	0,0212
7,66	6,07	1,15	1,31	0,0212
6,16	4,95	1,10	1,39	0,0216
4,63	3,71	1,08	1,66	0,0251
2,85	2,18	1,13	2,52	0,0377

C_d = factor de amplificación de deformación	5,5
Factor riesgo (Y_r)	1,3

Distorsión máxima	
Muros vinculados a la estructura:	0,0100
Muros no vinculados a la estructura:	0,0150



DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN Z

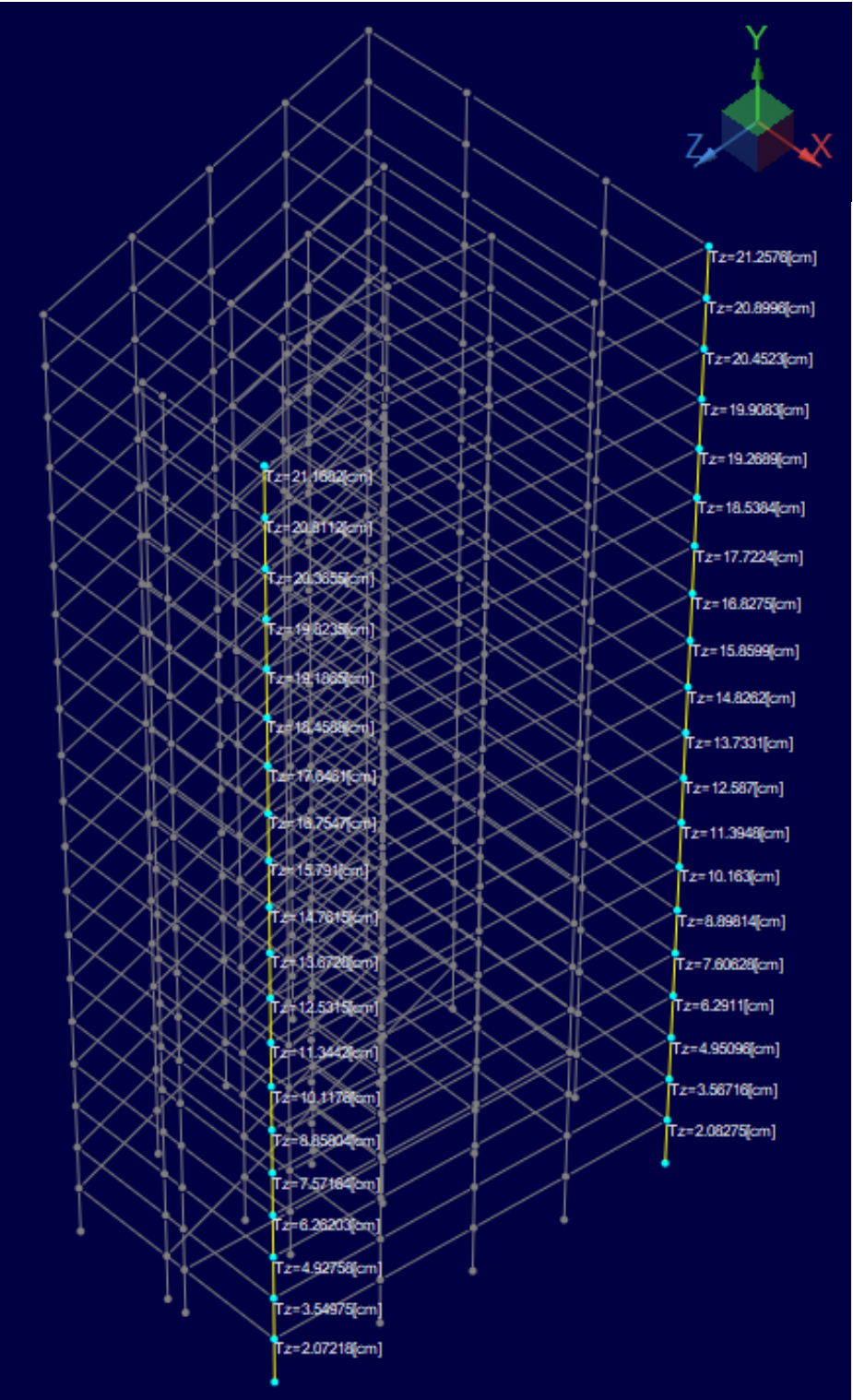
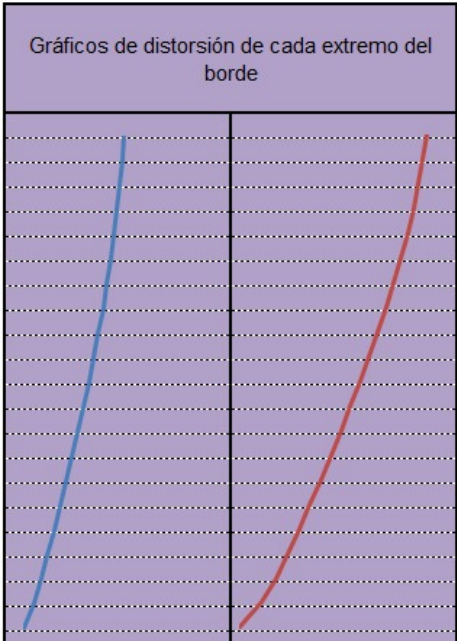
Cond. de REGULARIDAD en altura	Relac. Δ_{mk} y Δ_{mk-1}
Irregularidad de rigidez baja	$\Delta_{mk} < 1,4 \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez media	entre $(1,4 \text{ y } 1,7) \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez extrema	$\Delta_{mk} > 1,7 \cdot \Delta_{mk-1}$

Cond. de REGULARIDAD en planta	$\Delta_{bk} \text{ m\acute{a}x.} / \Delta_{mk}$
Irregularidad torsional baja	$< 1,2$
Irregularidad torsional media	entre $1,2 \text{ y } 1,4$
Irregularidad torsional extrema	$> 1,4$

Desplaz. del borde en un nivel	Desplaz. del borde en un nivel	Regularidad en planta	Regularidad en altura	Distorsión del nivel
Extremo "A"	Extremo "B"	$\Delta_{bk} / \Delta_{mk}$	$\Delta_{mk} \text{ y } \Delta_{mk-1}$	θ_{sk}
cm	cm	---	cm	---
21,16	18,96	1,03	0,36	0,0052
20,81	18,59	1,01	0,45	0,0063
20,36	18,15	1,03	0,52	0,0076
19,82	17,64	1,04	0,62	0,0090
19,18	17,05	1,05	0,70	0,0103
18,45	16,39	1,05	0,77	0,0114
17,64	15,66	1,07	0,84	0,0126
16,75	14,88	1,07	0,90	0,0135
15,79	14,04	1,08	0,95	0,0145
14,76	13,16	1,08	1,01	0,0154
13,67	12,23	1,09	1,05	0,0161
12,53	11,27	1,09	1,10	0,0168
11,34	10,27	1,09	1,13	0,0173
10,11	9,25	1,10	1,15	0,0178
8,85	8,21	1,09	1,17	0,0181
7,57	7,15	1,10	1,20	0,0185
6,26	6,07	1,09	1,23	0,0189
4,92	4,95	1,05	1,31	0,0195
3,54	3,71	1,02	1,50	0,0216
2,07	2,18	1,03	2,13	0,0288

C_d = factor de amplificación de deformación	5,5
Factor riesgo (Y_r)	1,3

Distorsión máxima	
Muros vinculados a la estructura:	0,0100
Muros no vinculados a la estructura:	0,0150



DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN Z

MASA VIBRANTE

2ra MODIFICACION; SE INCREMENTO DE SECCION DE COLUMNAS Y VIGAS

PLANTA BAJA

- Peso losa planta baja

$$\text{Superficie} \times (qD + (qL \times n))$$

$$420 \text{ kg/m}^2 \times (340 \text{ kg/m}^2 + (250 \text{ kg/m}^2 \times 0.25)) = 169050 \text{ kg/m}^2$$

- Peso muros no portantes-planta baja

$$\text{Peso muros: } \left(\frac{\text{vol. muros}}{2} \right) \times \text{peso especifico}$$

$$\text{muros } 0.20 \text{ cm : } \frac{38,76 \text{ m}^3}{2} \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 23256 \text{ kg/m}^2$$

- Peso vigas

$$(\text{longitud} \times \text{espesor} \times \text{altura}) \times \text{peso esp.} =$$

$$(115,55 \text{ m} \times 0.30 \times 0.70) \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 58237.2 \text{ kg/m}^2$$

- Peso columnas perimetrales

$$\left(\frac{\text{sup.} \times \text{altura}}{2} \right) \times \text{cantidad} \times \text{peso especifico} :$$

$$\left(\frac{(1.50 \times 0.30 \times 4.60 \text{ m})}{2} \right) \times 13 \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 32292 \text{ kg/m}^2$$

- Peso columnas centrales

$$\left(\frac{\text{sup.} \times \text{altura}}{2} \right) \times \text{cantidad} \times \text{peso especifico} :$$

$$\left(\frac{(1.50 \times 0.30 \times 4.60 \text{ m})}{2} \right) \times 6 \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 14904 \text{ kg/m}^2$$

47196 kg/m²

$$\text{WI: Sup.} \times (qD + (qL \times n)) + (\text{lon.} \times \text{esp.} \times \text{muro} \times \text{h} \times \text{peso esp.}) + (\text{peso esp.} \times \text{H}^\circ \times (\text{b} \times \text{h} \times \text{l})) + (\text{peso esp.} \times \text{H}^\circ \times (\text{b} \times \text{h} \times \text{l})) =$$

169050 kg/m²

23256 kg/m²

58237.2 kg/m²

47196 kg/m²

WI : 297739.2 kg/m² - 297.7 Tn

PESO CUBIERTA

- Peso cubierta

$$\text{Superficie} \times (qD + (qL \times n))$$

$$420 \text{ kg/m}^2 \times (439.6 \text{ kg/m}^2 + (300 \text{ kg/m}^2 \times 0)) = 310632 \text{ kg/m}^2$$

- Peso muros no portantes-planta baja

$$\text{Peso muros: } \left(\frac{\text{vol. muros}}{2} \right) \times \text{peso especifico}$$

$$\text{muros } 0.20 \text{ cm : } \frac{9.27 \text{ m}^3}{2} \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 5562 \text{ kg/m}^2$$

- Peso vigas

$$(\text{longitud} \times \text{espesor} \times \text{altura}) \times \text{peso esp.} =$$

$$(128 \text{ m} \times 0.30 \times 0.70) \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 64512 \text{ kg/m}^2$$

- Peso columnas perimetrales

$$\left(\frac{\text{sup.} \times \text{altura}}{2} \right) \times \text{cantidad} \times \text{peso especifico} :$$

$$\left(\frac{(1.50 \times 0.30 \times 1.50 \text{ m})}{2} \right) \times 13 \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 10530 \text{ kg/m}^2$$

- Peso columnas centrales

$$\left(\frac{\text{sup.} \times \text{altura}}{2} \right) \times \text{cantidad} \times \text{peso especifico} :$$

$$\left(\frac{(1.50 \times 0.40 \times 1.50 \text{ m})}{2} \right) \times 6 \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 6480 \text{ kg/m}^2$$

17010 kg/m²

$$\text{WI: Sup.} \times (qD + (qL \times n)) + (\text{lon.} \times \text{esp.} \times \text{muro} \times \text{h} \times \text{peso esp.}) + (\text{peso esp.} \times \text{H}^\circ \times (\text{b} \times \text{h} \times \text{l})) + (\text{peso esp.} \times \text{H}^\circ \times (\text{b} \times \text{h} \times \text{l})) + \text{peso losa} =$$

310632 kg/m²

5562 kg/m²

64512 kg/m²

17010 kg/m²

37719.2 kg/m²

WI : 435435.2 kg/m² - 435.4 Tn

Con el incremento de las dimensiones de vigas y columnas aumenta el valor de Wi en planta baja, los demas niveles y en el piso superior.

PLANTA NIVELES

- Peso losa entrepiso

$$\text{Superficie} \times (qD + (qL \times n))$$

$$420 \text{ kg/m}^2 \times (340 \text{ kg/m}^2 + (250 \text{ kg/m}^2 \times 0.25)) = 169050 \text{ kg/m}^2$$

- Peso muros no portantes-planta baja

$$\text{Peso muros: } \left(\frac{\text{vol. muros}}{2} \right) \times \text{peso especifico}$$

$$\text{muros } 0.20 \text{ cm : } \frac{23.54 \text{ m}^3}{2} \times 1200 \text{ kg/m}^2 = 14124 \text{ kg/m}^2$$

- Peso vigas

$$(\text{longitud} \times \text{espesor} \times \text{altura}) \times \text{peso esp.} =$$

$$(128 \text{ m} \times 0.30 \times 0.70) \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 64512 \text{ kg/m}^2$$

- Peso columnas perimetrales

$$\left(\frac{\text{sup.} \times \text{altura}}{2} \right) \times \text{cantidad} \times \text{peso especifico} :$$

$$\left(\frac{(1.50 \times 0.30 \times 3.00 \text{ m})}{2} \right) \times 13 \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 21060 \text{ kg/m}^2$$

- Peso columnas centrales

$$\left(\frac{\text{sup.} \times \text{altura}}{2} \right) \times \text{cantidad} \times \text{peso especifico} :$$

$$\left(\frac{(1.50 \times 0.30 \times 3.00 \text{ m})}{2} \right) \times 6 \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 9720 \text{ kg/m}^2$$

30780 kg/m²

$$\text{WI: Sup.} \times (qD + (qL \times n)) + (\text{lon.} \times \text{esp.} \times \text{muro} \times \text{h} \times \text{peso esp.}) + (\text{peso esp.} \times \text{H}^\circ \times (\text{b} \times \text{h} \times \text{l})) + (\text{peso esp.} \times \text{H}^\circ \times (\text{b} \times \text{h} \times \text{l})) =$$

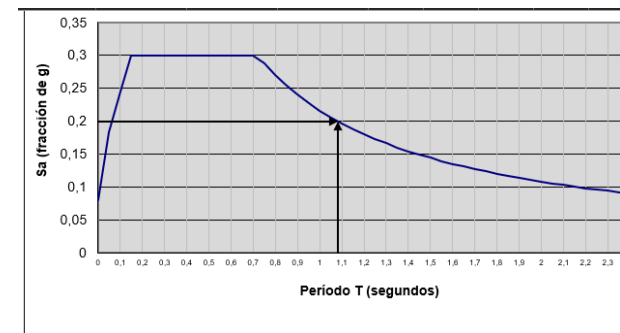
169050 kg/m²

14124 kg/m²

64512 kg/m²

30780 kg/m²

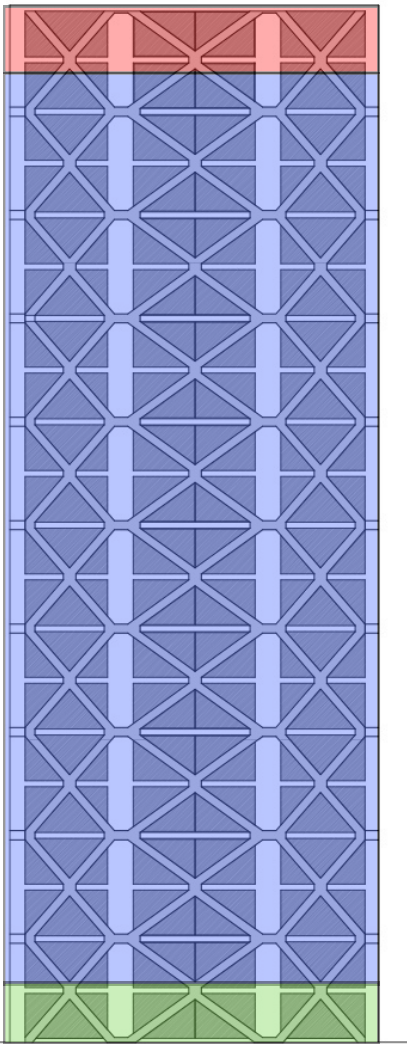
WI : 278466 kg/m² - 278.5 Tn



**WI -ULTIMO NIVEL
435.4 Tn**

**WI -NIVEL° 2-19
297.7 Tn**

**WI -PLANTA BAJA
254.2 TN**



vista posterior

Zona sismica



Tipo de suelo

Tipo	Síto	Descripción del perfil de suelos	Nº de golpes del ensayo de penetración estándar (SPT)
1	S _a	Formación de roca dura, con presencia superficial y esaasa meteorización.	---
	S _b	Formación de roca dura con pequeña capa de suelo denso gfo roca meteorizada <3m	---
	S _c	Formación de roca blanda o meteorizada que No cumple con S _A y S _B B Gravas gfo arenas muy densas. Suelo cohesivo pre-consolidado, muy duro. Gravas gfo arenas de densidad media.	> 50
2	S _d	Suelo cohesivo consistente, de baja plasticidad. Gravas gfo arenas de baja densidad.	15 a 50
3	S _e	Suelo cohesivo blando de baja plasticidad.	<15
	S _f	Suelos dinámicamente inestables. Requieren estudios especiales.	

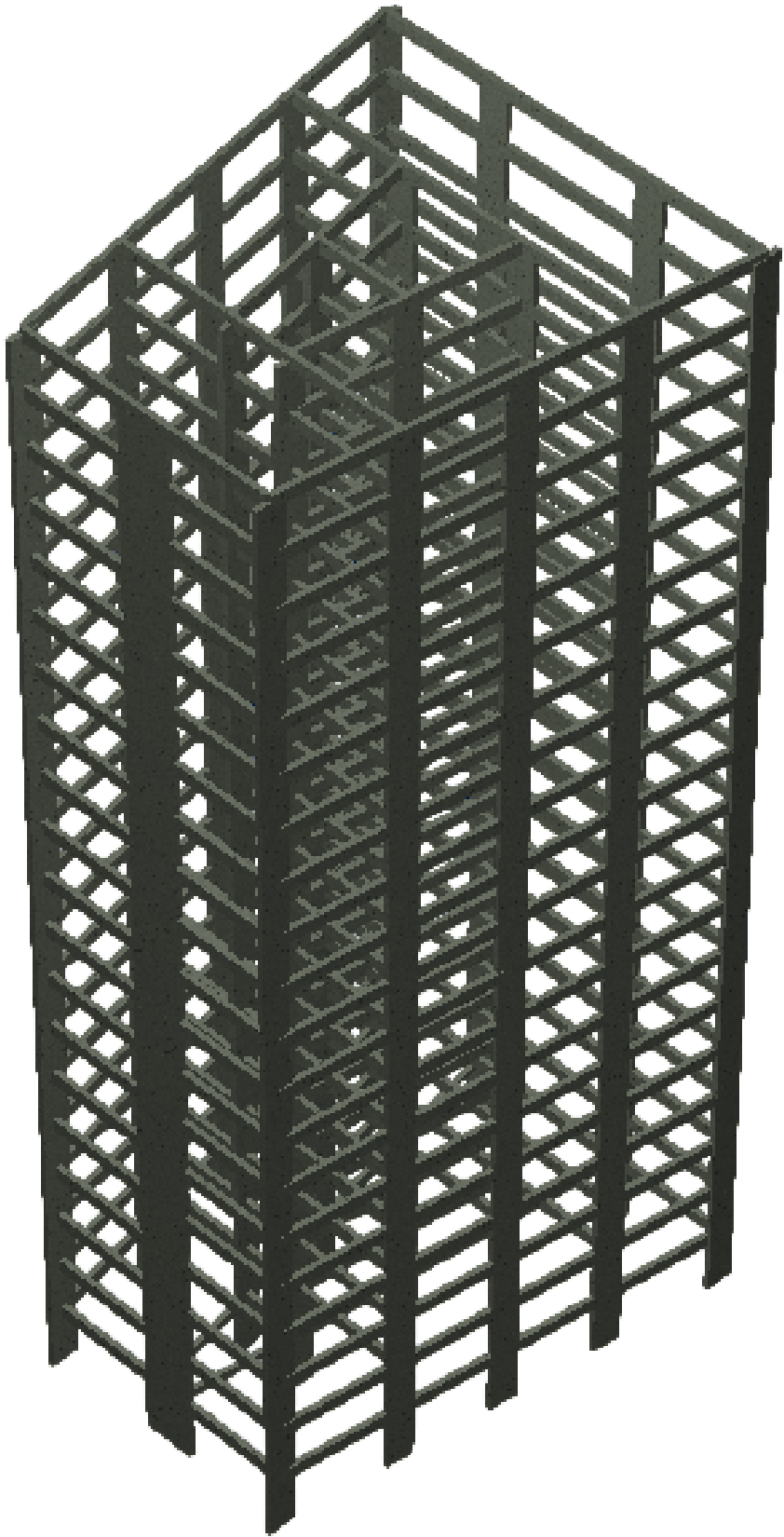
Niveles

Factor de riezzo

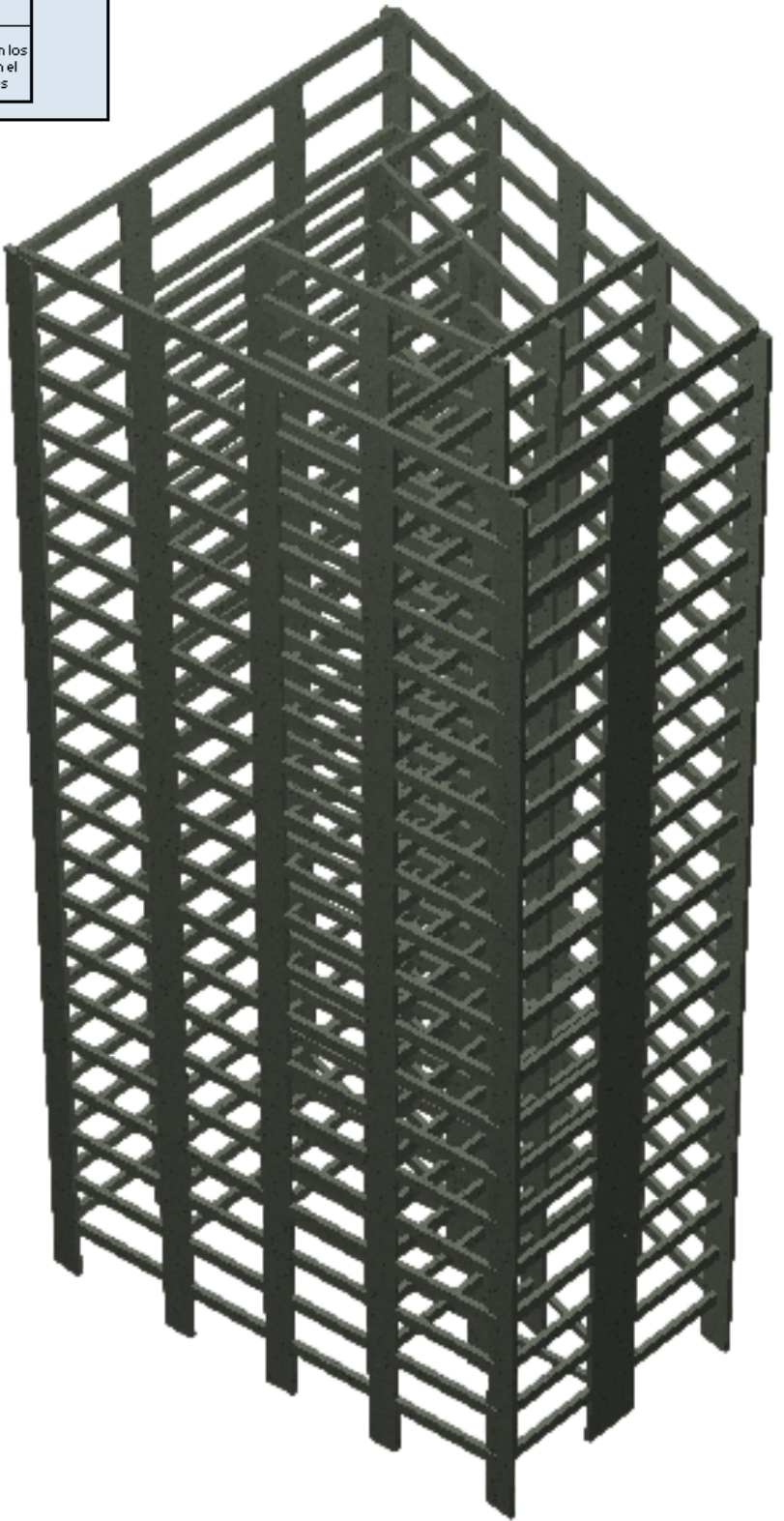
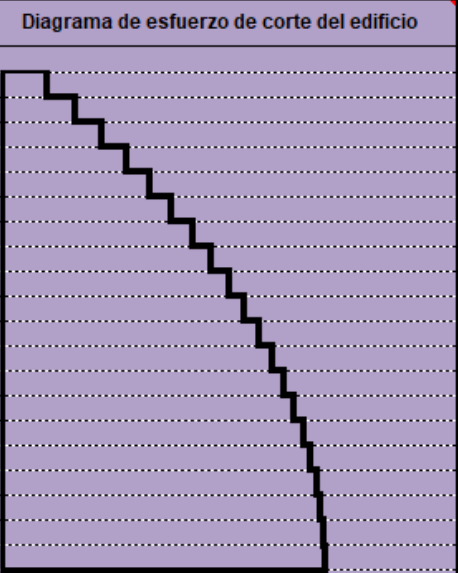
Tipo de P.R.V

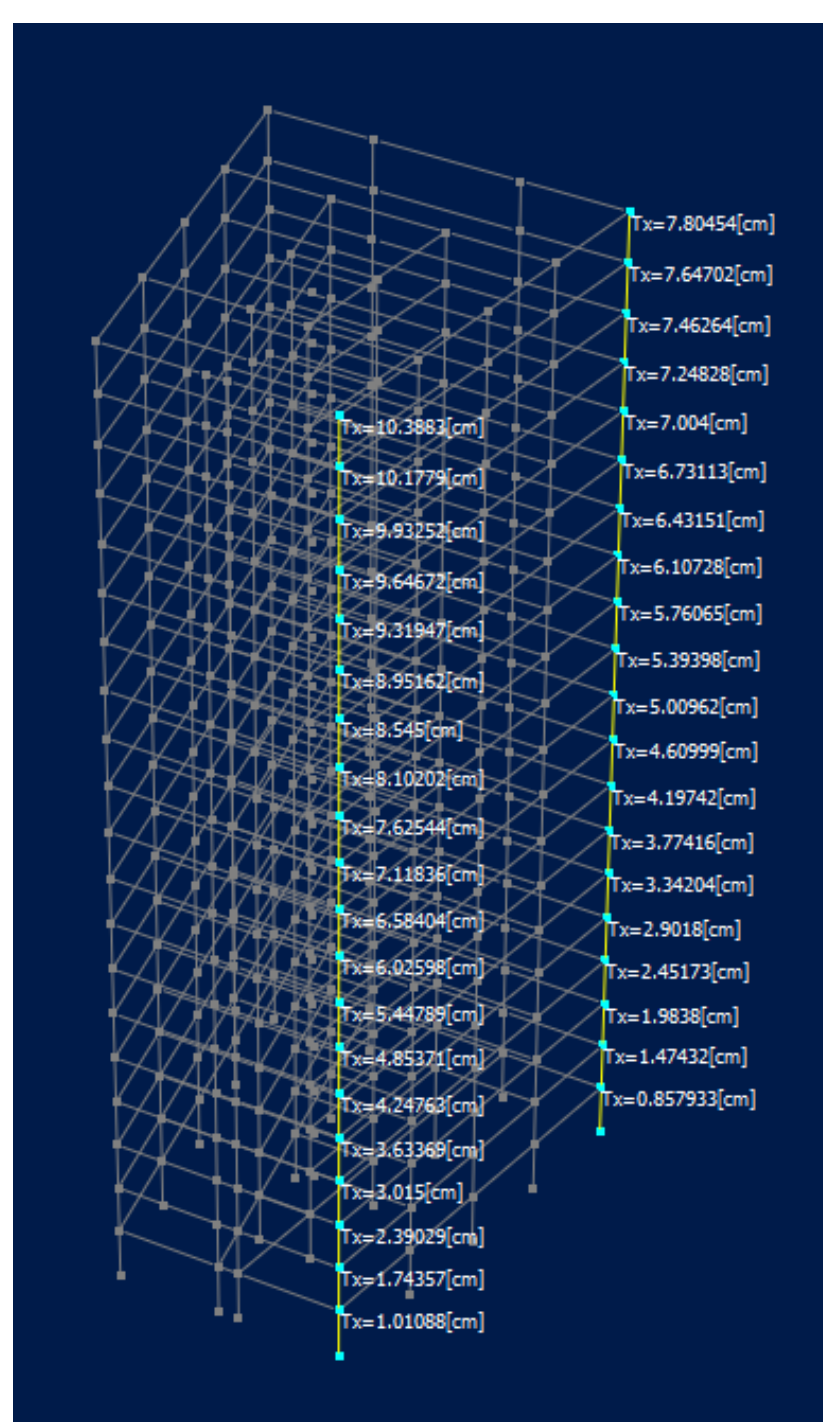
CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES SEGÚN SU DESTINO Y FUNCIONES	
Grupo A $\gamma = 1,5$	Construcciones, instalaciones y equipamientos que cumplen funciones esenciales o bien el colapso total o parcial podría producir efectos catastróficos sobre importantes sectores de la población. Son construcciones cuyas estructuras, instalaciones, equipamientos y accesibilidad deben mantenerse en funcionamiento luego de ocurrido un terremoto destructivo. Ejemplo de este grupo son: sectores y componentes radiactivos de instalaciones con potencias superiores a 20 Mw; depósitos de gases o líquidos inflamables o tóxicos, áreas esenciales de aeropuertos, hospitales, centros policiales y de bomberos, centrales de comunicación y radioemisoras de alcance regional, Centrales de energía de emergencia, construcciones para servicios sanitarios básicos (agua potable). Construcciones o instalaciones cuyo colapso tiene gran repercusión debido a la ocupación o el uso. Construcciones cuyo contenido es de gran valor o de gran importancia pública. Construcciones de uso público de más de 300m2 y que permitan la presencia de más de 100 personas. Ejemplos de este grupo son: edificios de servicios médicos, estaciones de radio y de televisión, centrales telefónicas, oficinas de correos, edificios gubernamentales de dependencias nacionales, provinciales o municipales, escuelas, colegios, universidades, cines, teatros, estadios, templos, terminales de transporte de pasajeros, grandes comercios y grandes industrias, museos, bibliotecas, centrales de energía, plantas de bombeo. Construcciones de importancia pública no incluidas en el grupo A; obras de infraestructura en general que afecten a áreas pobladas por más de 10000 habitantes.
Grupo B $\gamma = 1,3$	Construcciones destinadas a vivienda unifamiliar o multifamiliar; hoteles, comercios e industrias no incluidos en el grupo A. Construcciones cuya falla puede afectar a una del grupo A. Obras de infraestructura primaria no incluidas en el grupo A.
Grupo C $\gamma = 0,8$	Construcciones o instalaciones aisladas con ocupación inferior a 10 personas que no estén incluidas en los grupos anteriores y que no afecten a construcciones incluidas en los grupos anteriores: depósitos y casillas aislados, establos; silos y tanques apoyados en el suelo, siempre que no se encuentren comprendidos dentro de las categorías anteriores por su contenido o ubicación, etc.

Tabla 5.1. Factores de comportamiento					
Mater.	Nº	Tipo Estructural	R	C _d	Q _e
Estructuras de hormigón armado	1	Tabiques aislados y acoplados (a)	$R=(3A+5)/z$ $5/z \leq R \leq 7$	R	2,5
	2	Pórticos con ductilidad completa (b), (c)	7	5,5	3
	3	Sistema dual Pórtico-Tabique	6	5	2,5
	4	Estructuras con diagonales concéntricas (d)	4	4	2,5
	5	Estructuras rigidizadas con diagonales excéntricas	6	4	2,5
	6	Columnas en voladizo	2,5	2,5	1,5
	7	Estructura con ductilidad limitada (b)	3,5	3,5	2,5

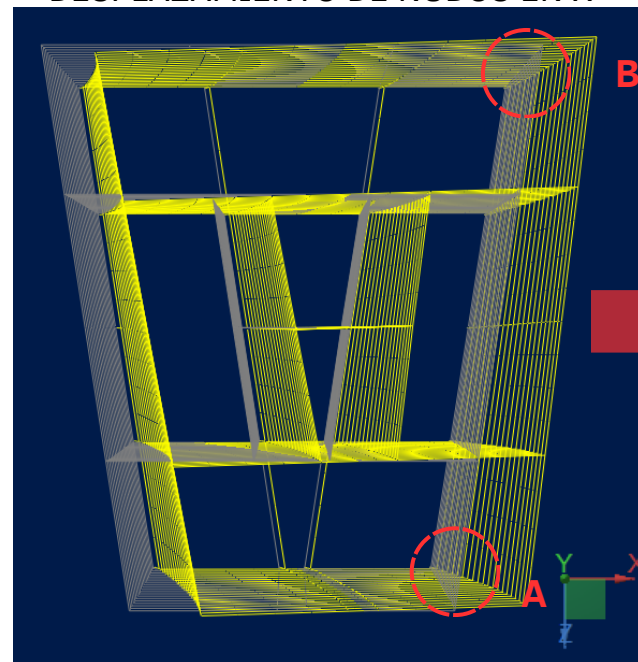


Calculo y distribucion de V0				
(máximo 30 niveles)				
DATOS			RESULTADOS	
Zona Sísmica	1		periodo: 1,08 seg	
Tipo de Suelo	2		S _a = 0,2	
Nº de Niveles	20		R = 7	
Factor riesgo (Y)	1,3		C = 0,037	
Tipo de P.R.V	2		Corte Basal = 212,72	
			Area nec. de tabiques = 1,22 m2	
Piso	W _i	hpiso	Fuerza del	Corte del nivel
	t	m	t	t
20	435,4	3	30	30
19	278,5	3	18,2	48,2
18	278,5	3	17,3	65,5
17	278,5	3	16,3	81,8
16	278,5	3	15,3	97,1
15	278,5	3	14,4	111,5
14	278,5	3	13,4	124,9
13	278,5	3	12,5	137,4
12	278,5	3	11,5	148,9
11	278,5	3	10,6	159,5
10	278,5	3	9,6	169,1
9	278,5	3	8,7	177,8
8	278,5	3	7,7	185,5
7	278,5	3	6,7	192,2
6	278,5	3	5,8	198
5	278,5	3	4,8	202,8
4	278,5	3	3,9	206,7
3	278,5	3	2,9	209,6
2	278,5	3	2	211,6
1	297,7	3,2	1,1	212,7





DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN X



DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN X

Cond. de REGULARIDAD en altura	Relac. Δ_{mk} y Δ_{mk-1}
Irregularidad de rigidez baja	$\Delta_{mk} < 1,4 \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez media	entre $(1,4 \text{ y } 1,7) \cdot \Delta_{mk-1}$
Irregularidad de rigidez extrema	$\Delta_{mk} > 1,7 \cdot \Delta_{mk-1}$

Cond. de REGULARIDAD en planta	$\Delta_{bk} \text{ máx.} / \Delta_{mk}$
Irregularidad torsional baja	< 1,2
Irregularidad torsional media	entre 1,2 y 1,4
Irregularidad torsional extrema	> 1,4

Desplaz. del borde en un nivel	Desplaz. del borde en un nivel	Regularidad en planta	Regularidad en altura	Distorsión del nivel
Extremo "A"	Extremo "B"	$\Delta_{bk} / \Delta_{mk}$	Δ_{mk} y Δ_{mk-1}	θ_{sk}
cm	cm	---	cm	---
10,38	7,80	1,14	0,19	0,0030
10,17	7,64	1,14	0,21	0,0034
9,93	7,46	1,14	0,25	0,0041
9,64	7,24	1,16	0,29	0,0047
9,31	7,00	1,14	0,32	0,0051
8,95	6,73	1,15	0,36	0,0058
8,54	6,43	1,14	0,39	0,0062
8,10	6,10	1,17	0,41	0,0068
7,62	5,76	1,16	0,44	0,0072
7,11	5,39	1,15	0,46	0,0075
6,58	5,00	1,17	0,48	0,0079
6,02	4,60	1,17	0,49	0,0082
5,44	4,19	1,17	0,51	0,0083
4,85	3,77	1,17	0,52	0,0086
4,24	3,34	1,16	0,53	0,0086
3,63	2,90	1,16	0,54	0,0087
3,01	2,45	1,14	0,55	0,0087
2,39	1,98	1,12	0,58	0,0092
1,74	1,47	1,08	0,68	0,0103
1,01	0,85	1,09	0,93	0,0134

Tras incrementar las dimensiones de los elementos, pudimos observar una notable mejora en cuanto a los desplazamientos y las distorsiones, salvo en los dos primeros niveles hay una distorsión en muros vinculados a la estructura. Otro factor importante fue, tomar dos distintos puntos de análisis, como ser extremo A y B, los analizamos en sentido vertical.

DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN Z

Cond. de REGULARIDAD en altura	Relac. Δ_{mk} y Δ_{m-k-1}
Irregularidad de rigidez baja	$\Delta_{mk} < 1,4 \cdot \Delta_{m-k-1}$
Irregularidad de rigidez media	entre $(1,4 \text{ y } 1,7) \cdot \Delta_{m-k-1}$
Irregularidad de rigidez extrema	$\Delta_{mk} > 1,7 \cdot \Delta_{m-k-1}$

Cond. de REGULARIDAD en plar	$\Delta_{bk} \text{ máx. } / \Delta_{bk}$
Irregularidad torsional baja	< 1,2
Irregularidad torsional media	entre 1,2 y 1,4
Irregularidad torsional extrema	> 1,4

Desplaz. del borde en un nivel	Desplaz. del borde en un nivel	Regularidad en planta	Regularidad en altura	Distorsión del nivel
Extremo "A"	Extremo "B"	$\Delta_{tk} / \Delta_{mk}$	Δ_{mk} y Δ_{mk-1}	$\theta_{,k}$
cm	cm	---	cm	---
7,17	7,31	1,00	0,15	0,0021
7,02	7,16	1,03	0,18	0,0025
6,85	6,98	1,00	0,20	0,0028
6,65	6,78	1,00	0,23	0,0032
6,42	6,55	1,02	0,27	0,0038
6,16	6,28	1,02	0,29	0,0041
5,88	5,99	1,00	0,31	0,0044
5,57	5,68	1,01	0,34	0,0048
5,24	5,34	1,01	0,36	0,0051
4,88	4,99	1,01	0,38	0,0054
4,51	4,61	1,03	0,39	0,0056
4,13	4,21	1,00	0,40	0,0056
3,73	3,81	1,01	0,42	0,0059
3,32	3,39	1,01	0,43	0,0061
2,90	2,96	1,01	0,44	0,0062
2,47	2,52	1,01	0,45	0,0063
2,03	2,07	1,01	0,46	0,0065
1,58	1,61	1,00	0,47	0,0066
1,11	1,14	1,01	0,51	0,0072
0,61	0,63	1,02	0,62	0,0083

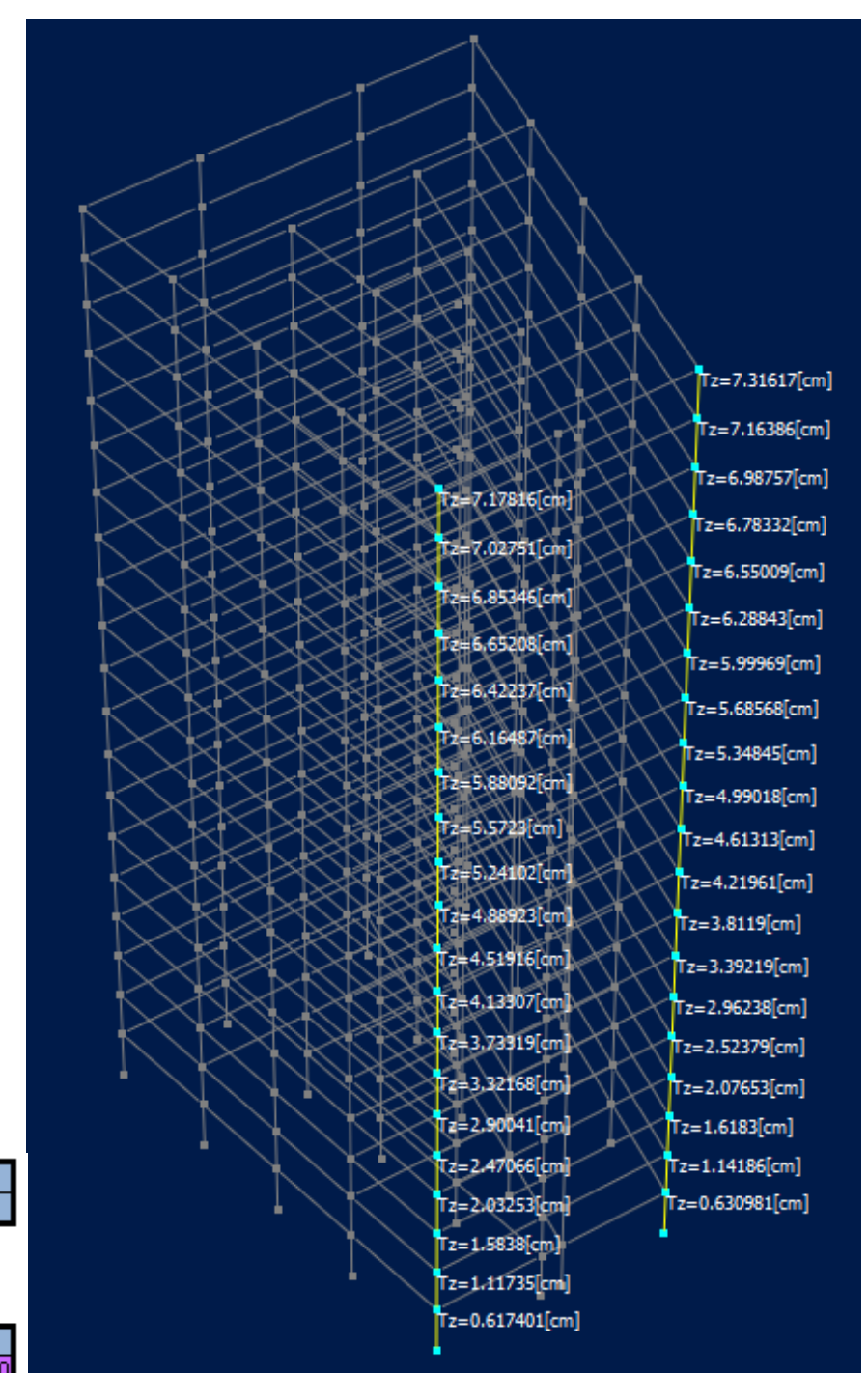
Y en el análisis de desplazamientos en Z, tomamos dos puntos extremos en sentido horizontal.

C_d = factor de amplificación de deformación	5,5
Factor riesgo (Y_r)	1,3

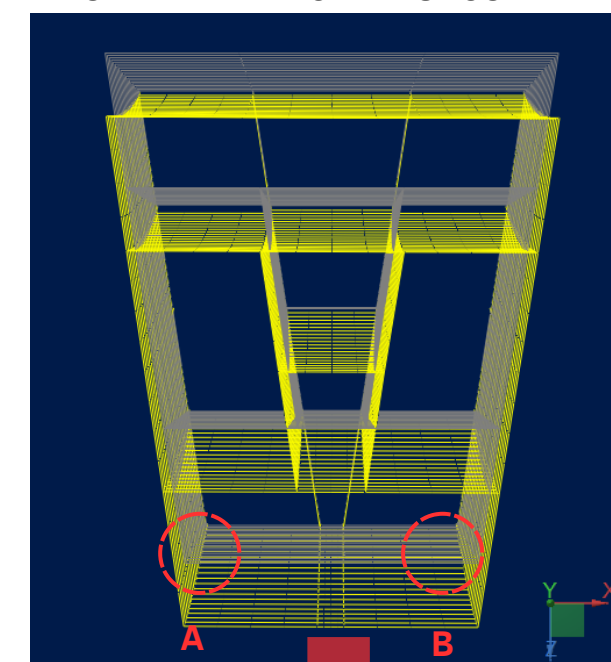
Distorsión máxima	
Muros vinculados a la estructura:	0,010
Muros no vinculados a la estructura:	0,015

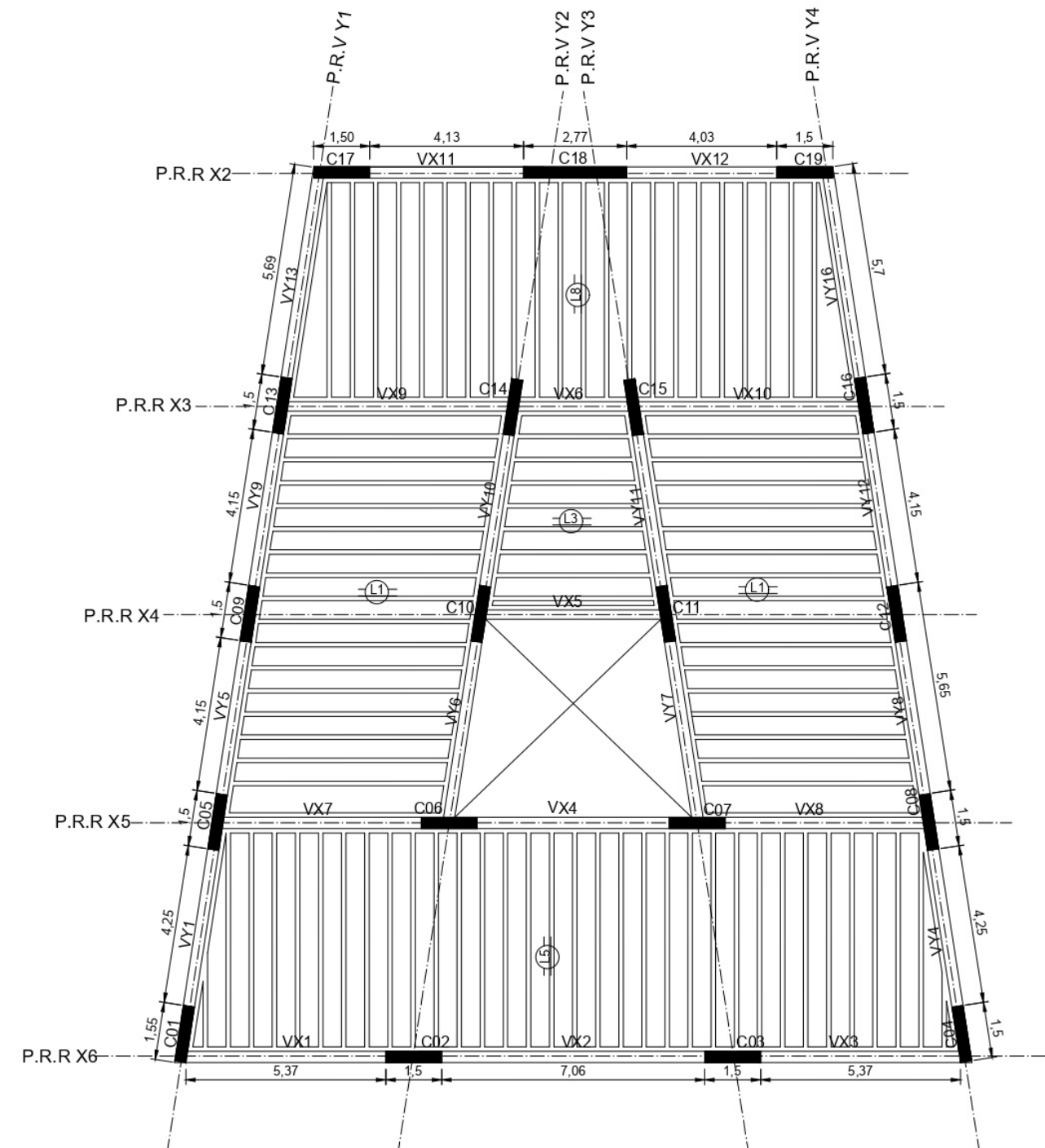
Gráficos de distorsión de cada extremo del borde

The figure consists of two side-by-side graphs on a light purple background. Each graph has a vertical black line and a horizontal dotted line. The left graph shows a blue curve that starts at the bottom left and curves upwards and to the right. The right graph shows a red curve that starts at the bottom right and curves upwards and to the left.



DESPLAZAMIENTO DE NUDOS EN Z





PREDIMENSIONADO DE FUNDACIONES

Datos:
-N° pisos: 20 niveles
-qD:439,6 kg/m2
-qL:300 kg/m2
-qS:739.6 kg/m2
CUBIERTA SUPERIOR
-qD: 340 kg/m2
-qL: 250 kg/m2
-qS: 590 kg/m2
ENTREPISOS

COLUMNA 07

Peso losa: Área influencia x qS x N° niveles =
COLUMNA 07 (entrepisos) = 32.68 m2 x 590 kg/m2 x 18 =
= 347.061,6 kg
= 347,06 Tn

Peso losa: Área influencia x qS x N° niveles =
COLUMNA 07 (ultimo piso) = 32.68 m2 x 739.6 kg/m2 x 1 =
= 24.170,12 kg
= 24,170 Tn

Peso losa: Área influencia x qS x N° niveles =
COLUMNA 07 (planta baja) = 36.79 m2 x 590 kg/m2 x 1 =
= 21.706,1 kg
= 21,706 Tn

P.propio tabique = (largo x ancho x alto) x P.e h°a°
= (1,50m x 0,30m x 60m) x 2,400 kg/m2
= 64.800 kg
= 64,8 Tn

347,06 Tn + 24,170 Tn + 21,706 Tn = 392,936 Tn

NF = Tension de friccion x (2π x radio fuste x longitud activa)
= 5,5 tn/m2 x (2π x 0,50m x 7 m)
= 120,95 Tn

NP =Tension de punta x π x (radio de campana)²
=65 tn/m2 x πx(1)²
= 204,20 Tn

P.p pozo = Profundidad manto resistente x π x (radio del fuste)² x p.p hormigon
= 12 m x π x (0,50 m)²x 2,4 tn/m2
= 22,61 Tn

Capacidad total del pozo= NF + NP - P.p pozo
= 120,95 Tn + 204,20 Tn - 22,61 Tn
= 302,54 Tn

Capacidad del pozo 302,54 Tn < 392,936 Tn sollicitacion del tabique

$$\frac{P \text{ (carga de tabique)}}{0,7 \times (R_f + R_p)} = \frac{392,936 \text{ Tn}}{0,7 \times (120.95+ 204.409)} = 1.42 \Rightarrow 2 \text{ pozos}$$

COLUMNA 05

Peso losa: Área influencia x qS x N° niveles =
COLUMNA 05 (entrepisos) = 14,95 m2 x 590 kg/m2 x 18 =
= 158.769 kg
= 158,77 Tn

Peso losa: Área influencia x qS x N° niveles =
COLUMNA 05 (ultimo piso) = 14,95 m2 x 739.6 kg/m2 x 1 =
= 11.057,02 kg
= 11,057 Tn

Peso losa: Área influencia x qS x N° niveles =
COLUMNA 05 (planta baja) = 16,27 m2 x 590 kg/m2 x 1 =
= 9.599,3 kg
= 9,60 Tn

P.propio tabique = (largo x ancho x alto) x P.e h°a°
= (1,50m x 0,30m x 60m) x 2,400 kg/m2
= 64.800 kg
= 64,8 Tn

158,77 Tn + 11,057 Tn + 9,60 Tn = 179,427 Tn

NF = Tension de friccion x (2π x radio fuste x longitud activa)
= 5,5 tn/m2 x (2π x 0,50m x 7 m)
= 120,95 Tn

NP =Tension de punta x π x (radio de campana)²
=65 tn/m2 x πx(1)²
= 204,20 Tn

P.p pozo = Profundidad manto resistente x π x (radio del fuste)² x p.p hormigon
= 12 m x π x (0,50 m)²x 2,4 tn/m2
= 22,61 Tn

Capacidad total del pozo= NF + NP - P.p pozo
= 120,95 Tn + 204,20 Tn - 22,61 Tn
= 302,54 Tn

Capacidad del pozo 302,54 Tn > 179,427 Tn sollicitacion del tabique

$$\frac{\text{Cantidad de pozos= Ncolumna/Capacidad total}}{= 179,427 \text{ Tn/ } 302,54 \text{ Tn}} = 0,60 \Rightarrow 1 \text{ pozo}$$



PREDIMENSIONADO DE FUNDACIONES

COLUMNA 18

Peso losa: Área influencia x qS x N° niveles =
 COLUMNA 18 (entrepisos) = $24,65 \text{ m}^2 \times 590 \text{ kg/m}^2 \times 18 =$
 $= 261.783 \text{ kg}$
 $= 261,78 \text{ Tn}$

Peso losa: Área influencia x qS x N° niveles =
 COLUMNA 18 (ultimo piso) = $24,65 \text{ m}^2 \times 739.6 \text{ kg/m}^2 \times 1 =$
 $= 18.231,14 \text{ kg}$
 $= 18,23 \text{ tn}$

Peso losa: Área influencia x qS x N° niveles =
 COLUMNA 18 (planta baja) = $19,40 \text{ m}^2 \times 590 \text{ kg/m}^2 \times 1 =$
 $= 11.446 \text{ kg}$
 $= 11,44 \text{ Tn}$

P.propio tabique = (largo x ancho x alto) x P.e h°a°
 $= (2,77 \text{ m} \times 0,30\text{m} \times 60\text{m}) \times 2,400 \text{ kg/m}^2$
 $= 119.664 \text{ kg}$
 $= 119,66 \text{ Tn}$

$261,78\text{Tn} + 18,23 \text{ Tn} + 11,44 \text{ Tn} = 291,41 \text{ Tn}$

NF = Tension de friccion x (2π x radio fuste x longitud activa)
 $= 5,5 \text{ tn/m}^2 \times (2\pi \times 0,50\text{m} \times 7 \text{ m})$
 $= 120,95 \text{ Tn}$

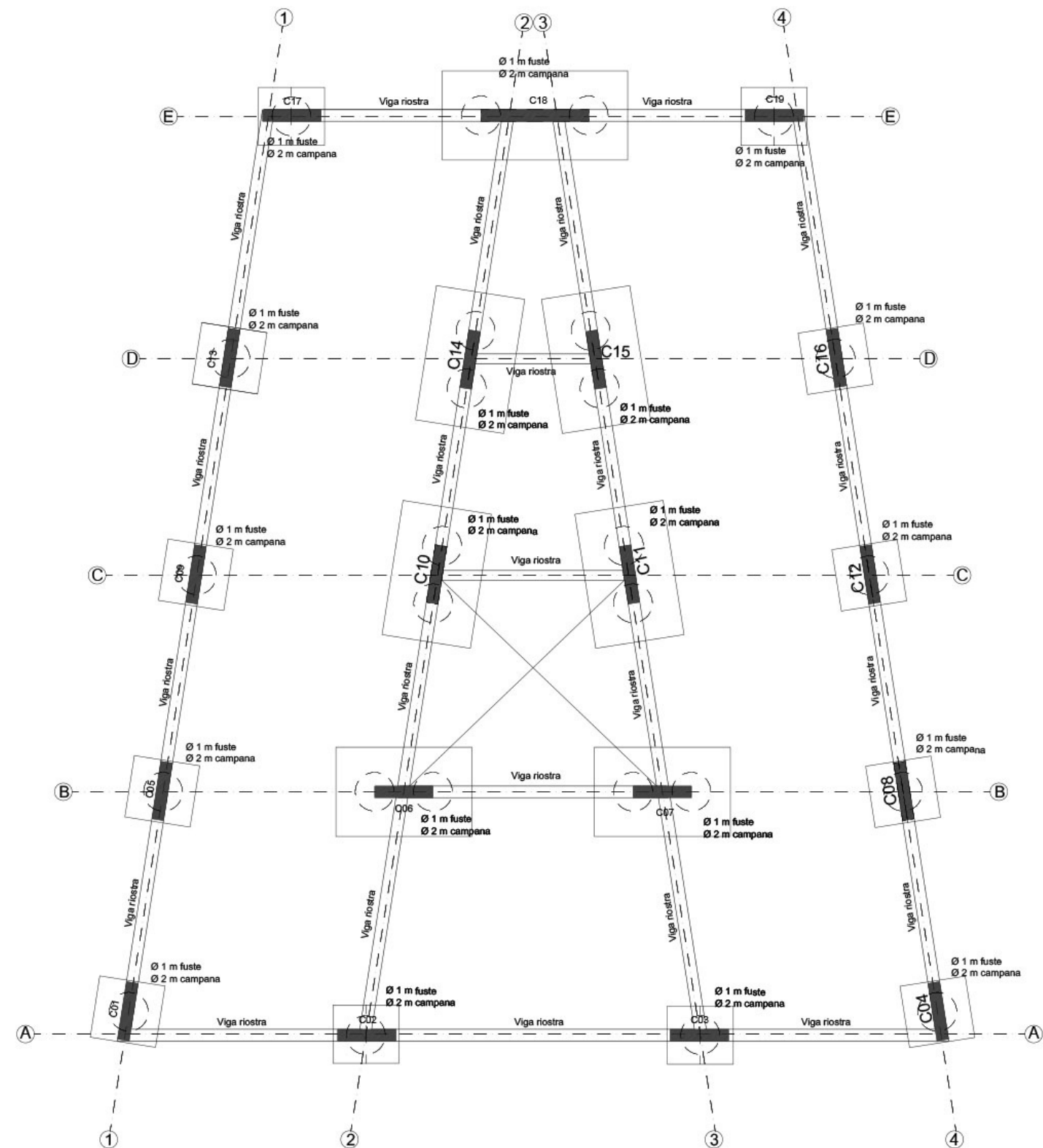
NP = Tension de punta x π x (radio de campana)²
 $= 65 \text{ tn/m}^2 \times \pi \times (1)^2$
 $= 204,20 \text{ Tn}$

P.p pozo = Profundidad manto resistente x π x (radio del fuste)² x p.p hormigon
 $= 12 \text{ m} \times \pi \times (0,50 \text{ m})^2 \times 2,4 \text{ tn/m}^2$
 $= 22,61 \text{ Tn}$

Capacidad total del pozo = NF + NP - P.p pozo
 $= 120,95 \text{ Tn} + 204,20 \text{ Tn} - 22,61 \text{ Tn}$
 $= 302,54 \text{ Tn}$

Capacidad del pozo $302,54 \text{ Tn} > 291,41 \text{ Tn}$ sollicitacion del tabique

Cantidad de pozos = Ncolumna/Capacidad total
 $= 291,41 \text{ Tn} / 302,54 \text{ Tn}$
 $= 0,96 \Rightarrow 1 \text{ pozo} \Rightarrow \text{por cuestiones constructivas}$
 SE OPTA POR 2 POZOS



PLANTA DE FUNDACIONES



RAM Elements

Fecha Actual: 1/11/2024 11:32

Sistema de unidades: Métrico

Nombre del archivo: C:\Users\Usuario\Desktop\FAUD 2024\ESTRUCTURAS 3B(4to año)\EDIFICIO EN ALTURA TP4\ENTREGA FINAL 1
nov\EDIFICIO-TP4.FINALretx.retx

Lista de materiales

Miembros

Perfil	Material	PesoU [Ton/m]	Longitud [m]	Peso [Ton]
COL 150X30	H-30	1.13E+00	842.800	948.150
COL 30X150	H-30	1.13E+00	361.200	406.350
VIGA 25X50	H-30	3.13E-01	2893.306	904.158
Peso Total [Ton]				2258.658

Notas:

Listado sólo de las barras y placas seleccionadas gráficamente