



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES ARAGÓN**

**“TEMAS SELECTOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL”:**

**ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 5 NIVELES Y UN  
SEMISÓTANO CONFORME A LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS 2017  
ASISTIDO POR COMPUTADORA.**

**Tesis**

Que para obtener el título de  
**Ingeniera Civil**

**P R E S E N T A**

Karen Irais Cruz Cruz

**DIRECTOR DE TESIS**

Ing. Marcos Molina Elvira

Nezahualcóyotl, Edo. De Méx., 2019





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## **AGRADECIMIENTOS**

### **A MI ESPOSO**

No hay palabras para agradecerte todo el apoyo incondicional que me has dado en este largo y difícil trayecto de mi vida, por qué siempre estuviste cuando más lo necesitaba alentándome a salir adelante.

### **A MI HIJO**

Por llegar a mi vida y ser el motivo que me impulsa a culminar esta etapa de mi vida profesional.

### **A MIS PADRES**

Por enseñarme a valerme por mi misma y saber que hay que luchar y trabajar duro por lo que uno desea.

### **A MI DIRECTOR DE TESIS**

Por ayudarme a dar este gran paso y darme las herramientas necesarias para desenvolverme en este ámbito profesional, por toda su paciencia a la hora de enseñar y por toda su dedicación.



# TEMARIO

<b>1.OBJETIVOS GENERALES.....</b>	<b>2</b>
<b>2.INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Descripción del proyecto .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2. Zonificación Geotécnica.....</b>	<b>13</b>
<b>3. ANÁLISIS DE CARGAS Y COMBINACIONES DE CARGA CONFORME LAS NTC – EDIFICACIONES 2017....</b>	<b>15</b>
<b>3.1. Análisis de carga NTC-2017.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2. Combinaciones de carga con las NTC-EDIFICACIONES 2017.....</b>	<b>17</b>
<b>4. REVISIÓN DE ESTADO LIMITE DE SERVICIO CONFORME A LAS NTC – SISMO Y EDIFICACIONES 2017 EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1. Estructuración .....</b>	<b>18</b>
<b>4.1.1. Diseño de cimentación .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1.2. Análisis de estabilidad de la cimentación .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.2.1 Análisis de capacidad de carga axial para pilas individuales .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.2.2 Análisis de deformaciones.....</b>	<b>33</b>





4.1.2.3 Módulo de reacción vertical.....	33
4.1.2.4 Módulo de reacción horizontal.....	34
4.2. Modelo 3D.....	36
4.3. Espectros para diseño sísmico .....	38
4.3.1. Comportamiento sísmico y distorsión límite.....	40
4.3.2. Modificación del espectro .....	42
4.3.3. Casos de carga .....	44
4.4. Factor de participación modal de masas.....	46
4.5. Periodo de la estructura .....	47
4.6. Peso de la estructura.....	49
4.7. Cortante basal.....	51
4.8. Mayado de muros y losas.....	53
4.8.1. Ejemplo del diseño de muros de concreto.....	60
4.8.1.1 Solución propuesta del diseño de muros de concreto.....	65
4.8.2 Revisión de muros de mampostería.....	66
4.9. Datos de una memoria de cálculo.....	69
<b>5. REVISIÓN DE ESTADO LIMITE DE FALLA CONFORME A LAS NTC -CONCRETO Y AISC-360-10 PARA SECCIONES COMPUESTAS .....</b>	<b>82</b>



<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>164</b>
<b>7. REFERENCIAS.....</b>	<b>165</b>
<b>8. APÉNDICE.....</b>	<b>166</b>



## 1. OBJETIVOS GENERALES

Realizar un diseño estructural usando la Norma Técnica Complementaria para la Revisión de la Seguridad Estructural de las Edificaciones 2017 de la Ciudad de México (NTC-RSEE) para un edificio estructurado con un sistema dual (muros de rigidez de concreto y marcos rígidos) que consta de un semisótano, planta baja, cinco niveles y azotea. Dicho edificio originalmente se diseñó usando las Normas Técnicas Complementarias para el Distrito Federal 2004, pero a raíz de los sismos del 7 y 19 de septiembre del 2017 con magnitud de momento de 8.2 y 7.1 respectivamente, los inversionistas del proyecto decidieron hacer la revisión de los estados límite de servicio y de falla con la nueva normativa, esto con el objetivo de brindar una mayor seguridad estructural a los futuros ocupantes del edificio que está destinado a ser para uso exclusivo de oficinas.

Para ello se usó el programa ETABS 2016 como herramienta auxiliar del análisis estructural y el análisis dinámico modal espectral, finalmente con los elementos mecánicos resultantes se procederá a revisar distorsiones de entrepiso, deformaciones verticales, agrietamientos y resistencia de los elementos que le brindan rigidez al edificio tales como columnas, trabes, losas macizas, losa reticular y la cimentación basada en un cajón de cimentación apoyado en pilas aplicando las NTC-RSEE obtenido un diseño estructural.

Este trabajo está dirigido a estudiantes de ingeniería civil de noveno semestre y posgrado en estructuras ya que se requiere pleno conocimiento de las asignaturas de estática, comportamiento de materiales, estructuras isostáticas, mecánica de materiales 1 y 2, análisis estructural, diseño estructural, estructuras de concreto, dinámica estructural y cimentaciones.



## 2. INTRODUCCIÓN

En el último año México ha experimentado una serie de sismos de magnitudes considerablemente altas, esto ha llevado a tener que hacer nuestras construcciones más seguras ya que si bien la ciudad de México no sufrió daños como en el sismo de 1985, si se afectaron muchas viviendas y escuelas.

Esto nos ha llevado a ser más exigentes con nuestras normas, así como con la supervisión de las construcciones; Se considera que es importante mantenerse actualizado con las nuevas consideraciones que hay que tomar en cuenta, así como las modificaciones a los factores de reducción y de carga del diseño estructural.

La magnitud de momento más grande de un sismo que México ha experimentado ha sido de 8.2 según los registros que se tienen, a continuación, se muestra una tabla de los 4 últimos sismos de esta intensidad que ha vivido nuestro país.

**Tabla 1.1. Sismos de magnitudes mayores a 8.0**

Año	Epicentro	Magnitud
1932	Costa de Colima y Jalisco	8.2
1985	Costa de Michoacán	8.1
1995	Costas de colima	8.1
2017	Golfo de Tehuantepec	8.2

Nota: Adaptado de Servicio Sismológico Nacional (2018)



Sin embargo, desde el 2014 a principios del 2018 hemos experimentado 25 sismos de magnitudes mayor o igual a 6, esto ha llevado a que nuestra población tome medidas ante estos acontecimientos de la naturaleza, hoy en día se puede ver que, en los centros de trabajo, así como en escuelas y en algunos edificios de departamentos se llevan a cabo simulacros de evacuación.

Tabla 1.2. Sismo de magnitud  $\geq 6.0$  del 2014 al 2018



FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD (KM)	MAGNITUD	LOCALIZACIÓN
2018-02-19	00:56:57	16.25	-97.77	10	6.0	32 km al SURESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX
2018-02-16	17:39:38	16.25	-98.03	12	7.2	11 km al SUR de PINOTEPA NACIONAL, OAX
2018-01-19	10:17:45	26.66	-111.1	16	6.3	76 km al NORESTE de LORETO, BCS
2017-09-23	07:53:05	16.204	-95.132	11	6.1	9 km al NORESTE de SALINA CRUZ, OAX
2017-09-19	13:14:40	18.4	-98.72	57	7.1	12 km al SURESTE de AXOCHIAPAN, MOR
2017-09-08	00:17:42	15.62	-94.85	32	6.1	72 km al SURESTE de SALINA CRUZ, OAX
2017-09-07	23:49:18	14.85	-94.11	58	8.2	133 km al SUROESTE de PUJIAPAN, CHIS
2017-06-14	02:29:03	14.77	-92.08	113	7.0	13 km al NORESTE de CD HIDALGO, CHIS
2016-06-07	05:51:36	18.23	-105.38	16	6.1	141 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL
2016-05-08	02:33:59	16.25	-97.98	35	6.0	13 km al SURESTE de PINOTEPA NACIONAL, OAX
2016-04-27	07:51:19	14.35	-93.26	20	6.0	122 km al SUROESTE de HUIXTLA, CHIS
2016-04-25	02:07:09	14.26	-93.29	16	6.0	131 km al SUROESTE de CD HIDALGO, CHIS
2016-04-15	09:11:25	13.56	-92.28	12	6.1	124 km al SUR de CD HIDALGO, CHIS
2016-01-21	12:06:50	18.79	-107.15	10	6.5	277 km al OESTE de CIHUATLAN, JAL
2015-12-17	13:49:54	15.7558	-93.7005	91	6.6	37 km al SUR de TONALA, CHIS
2015-09-13	03:14:09	25.0352	-109.533	8	6.7	100 km al SUROESTE de LOS MOCHIS, SIN
2015-02-22	08:23:13	18.643	-106.955	16	6.2	260 km al SUROESTE de CIHUATLAN, JAL
2014-12-07	15:16:35	13.6777	-91.4385	32	6.1	135 km al SURESTE de CD HIDALGO, CHIS
2014-10-07	21:40:49	23.6963	-108.755	10	6.1	120 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS
2014-07-29	05:46:15	17.6988	-95.6373	117	6.4	38 km al SUROESTE de ISLA, VER
2014-07-07	06:23:59	14.6502	-92.5572	56	6.9	43 km al SUROESTE de TAPACHULA, CHIS
2014-05-31	06:53:49	18.9967	-107.33	10	6.2	283 km al SUROESTE de PUERTO VALLARTA, JAL
2014-05-10	02:36:00	17.036	-100.893	10	6.1	35 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
2014-05-08	12:00:14	16.986	-100.916	10	6.5	40 km al SUROESTE de TECPAN, GRO
2014-04-18	09:27:21	17.011	-101.46	18	7.2	61 km al SUROESTE de PETATLAN, GRO

Nota: Adaptado de Servicio Sismológico Nacional (2018)



La cantidad de sismos antes del 2007 en México han ido incrementando y disminuyendo sin un patrón, pero de esa fecha en adelante el número de sismo ha ido incrementando y este comportamiento ha sido constante hasta el 2017. Siendo que la cifra de estos eventos en 2007 fue de 1,528 y para el 2017 el sistema del Servicio Sismológico Nacional reporta 26,123 sismos, esto quiere decir que en 10 años hubo 24,595 sismos más.

**Tabla 1.3 Estadísticas sísmicas**

**ESTADÍSTICAS DE LOS SISMOS REPORTADOS POR EL SSN**

AÑO	TOTAL DE SISMOS	MAGNITUD							
		No calculable*	0-2.9	3-3.9	4-4.9	5-5.9	6-6.9	7-7.9	8-8.9
1990	796	1	12	247	510	24	2	0	0
1991	728	4	2	183	509	29	1	0	0
1992	614	1	4	184	398	27	0	0	0
1993	916	1	47	274	548	40	5	1	0
1994	622	0	20	192	383	24	3	0	0
1995	678	0	17	188	438	26	6	2	1
1996	789	0	8	203	543	32	2	1	0
1997	1019	13	44	388	533	34	6	1	0
1998	1024	2	11	453	532	21	5	0	0
1999	1099	1	12	542	527	11	4	2	0
2000	1052	9	28	463	531	18	2	1	0
2001	1344	9	8	704	585	32	6	0	0
2002	1688	0	4	880	760	40	4	0	0
2003	1323	0	5	728	568	18	3	1	0
2004	1346	0	2	669	639	33	3	0	0
2005	1210	0	1	678	514	17	0	0	0
2006	1355	0	0	792	544	19	0	0	0
2007	1528	0	1	728	764	33	2	0	0
2008	1955	0	4	1154	780	15	2	0	0
2009	2301	0	5	1648	610	37	1	0	0
2010	3462	0	23	2454	954	27	3	1	0
2011	4272	0	44	3357	839	27	5	0	0
2012	5244	1	21	4106	1054	50	10	2	0
2013	5360	0	56	4221	1046	33	4	0	0
2014	7607	1	237	6365	953	43	7	1	0
2015	10945	1	251	9056	1606	28	3	0	0
2016	15281	0	514	13289	1438	34	6	0	0
2017	26123	0	507	21451	4055	105	2	2	1

Nota: Adaptado de Servicio Sismológico Nacional (2018)



En los últimos 3 años la sismicidad en nuestro país ha ido en aumento en los siguientes mapas se muestra la magnitud de momento en su mayoría en las costas, se puede percibir el aumento tanto en la cantidad de eventos como en la intensidad de estos.

MAPAS DE SISMICIDAD ANUAL

2017

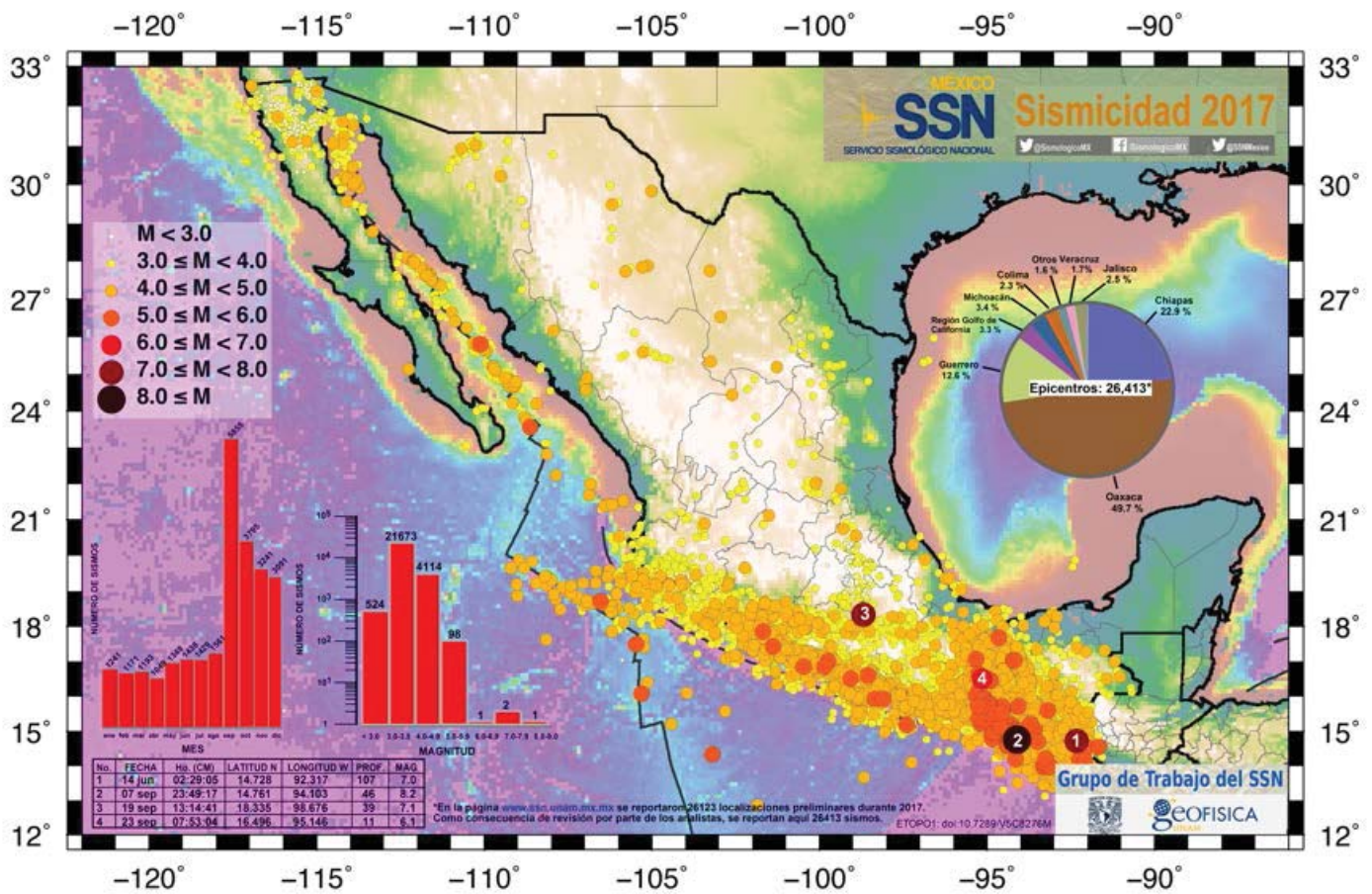
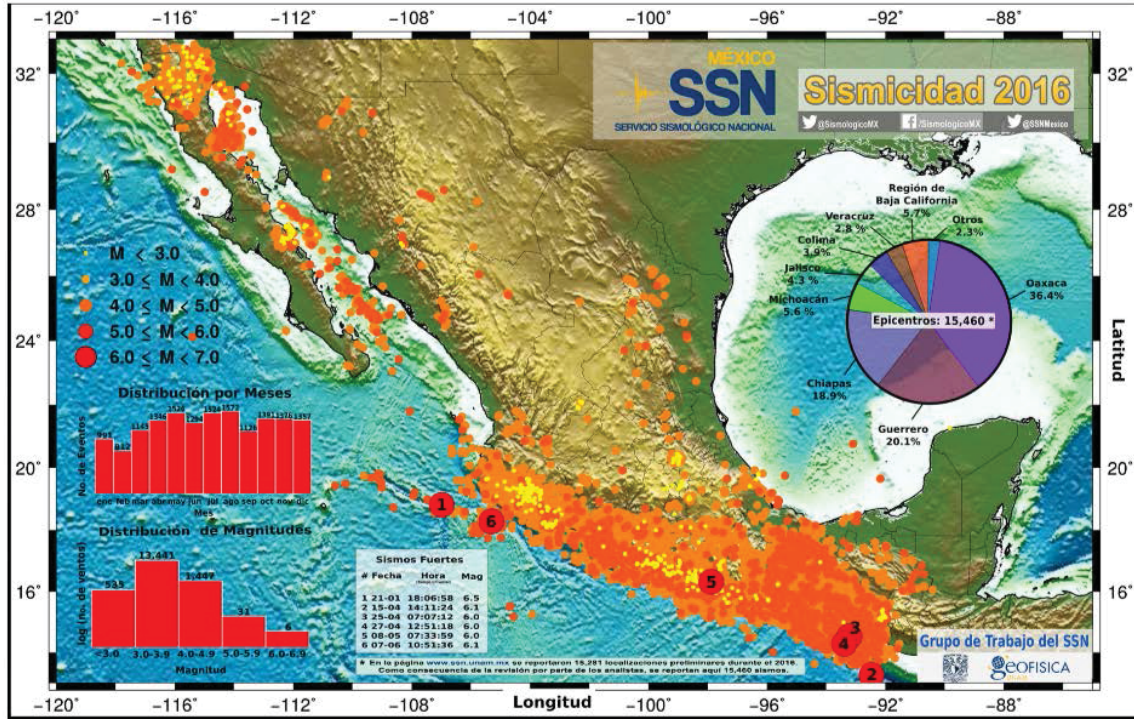


Figura 1. Mapa de sismicidad 2017

Nota: Adaptado de Servicio Sismológico Nacional (2018)



Figura 2. Mapa de sismicidad 2016

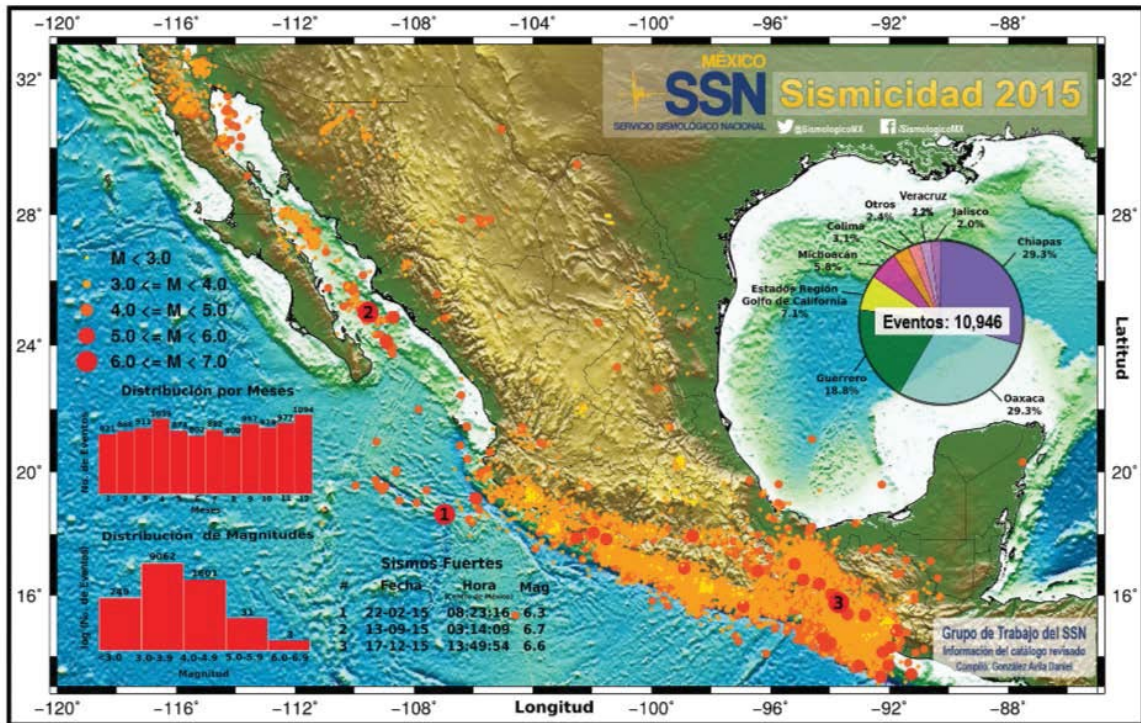


Nota: Adaptado de Servicio Sismológico Nacional (2018)





Figura 3. Mapa de sismicidad 2015



Nota: Adaptado de Servicio Sismológico Nacional (2018)

El Servicio Sismológico Nacional nos indica que la magnitud de un sismo es un número que caracteriza el tamaño y la energía sísmica liberada, este cálculo es iterativo así mismo hay distintos tipos de magnitudes, estos son diferentes por los datos y métodos que utilizan cada uno de ellos los distintos tipos son los siguientes:



### Magnitud local ML

Esta magnitud es la conocida como Magnitud Richter en un principio fue utilizada para sismos que ocurrían en California, pero posteriormente fue adaptada para poder utilizarla en todas las partes del mundo, al día de hoy esta magnitud ya no es usada fue sustituida por otras escalas de magnitud como las siguientes.

### Magnitud de coda Mc

Esta magnitud corresponde a la parte tardía que decrece hasta alcanzar su nivel original antes que el sismo, la coda dura según el tamaño del evento y esto puede ser afectado según el tipo de suelo donde se encuentre la estación.

### Magnitud de energía Me para México (mayor a 4.5 en las costas de Guerrero)

Esta magnitud es proporcional a la energía y esta energía es en formas de ondas sísmicas, el cálculo de esta magnitud es más complicada así que esta información no se reporta durante los primeros días.

### Magnitud de amplitud MA para México (mayor a 4.5 en las costas de Guerrero)

Con la misma estación que se utiliza para la Me se calcula la MA y esta reporta la máxima amplitud observada, la estación se encuentra en Ciudad Universitaria de la UNAM.



## Magnitud de momento $M_w$

Esta magnitud es la que utilizamos para los cálculos estructurales en las edificaciones, se determina a partir de las dimensiones que se hayan roto de la falla geológica y el desplazamiento de la misma, hoy en día esta magnitud es la más confiable.

## 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El edificio proyectado se encuentra ubicado en Av. Eugenia 1162, colonia Narvarte Poniente, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México actualmente se encuentra en fase de construcción, el uso será de oficinas, dicha edificación constara de un semisótano, cinco niveles y una azotea, el predio es de 193.60 m<sup>2</sup>.



Figura 4. Localización del predio



## Colindancias

El proyecto colinda con 3 estructuras aledañas las cuales son :

Norte. - con una estructura de 2 niveles

Sur. -Av. Eugenia

Poniente. - Edificio de 6 niveles y un semisótano con profundidad de desplante de -2.50 m con respecto al nivel de banqueta

Oriente. - Edificio de 5 niveles



Figura 5. Fachada y colindancias del predio



Con base a lo anterior el edificio consta de la siguiente configuración:

- Planta de semisótano (nivel -2.20m)
- Planta archivo (nivel -2.10m)
- Planta baja (nivel 3.25m)
- Planta Nivel 01(nivel 3.15m)
- Planta Nivel 02 (nivel 3.15m)
- Planta Nivel 03 (nivel 3.15m)
- Planta Nivel 04 (nivel 3.15m)
- Planta Nivel 05 (nivel 3.15m)
- Planta de Azotea (nivel 3.25m)

## 2.2. ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA

De acuerdo a la zonificación geotécnica de la ciudad de México el predio se localiza en la zona de transición (Figura 6) la cual esta caracterizada por la presencia de los depósitos profundos a una profundidad menor o igual a 20 m y está constituida predominantemente por estratos arenoso y limo arenoso intercalados con capas de arcilla lacustre; el espesor de éstas es variable entre decenas de centímetros y pocos metros (RCCDMX-NTC2017)





### 3. ANÁLISIS DE CARGAS Y COMBINACIONES DE CARGA CONFORME LAS NTC – EDIFICACIONES 2017

#### 3.1. ANÁLISIS DE CARGAS NTC-2017

	wm	wa	w
<b>AZOTEA (Horizontal)</b>			
Relleno e impermeabilización	260 kg/m <sup>2</sup>	260 kg/m <sup>2</sup>	260 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga por Reglamento	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>
Carga Muerta	<b>300 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>300 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>300 kg/m<sup>2</sup></b>
Carga Viva	190 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	80 kg/m <sup>2</sup>
Carga total	<b>490 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>400 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>380 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>ENTREPISO (Habitacional)</b>			
Acabado de piso	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>
Plafond e instalaciones	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga por Reglamento	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>
Carga Muerta	<b>180 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>180 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>180 kg/m<sup>2</sup></b>
Carga Viva	190 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	80 kg/m <sup>2</sup>
Carga total	<b>370 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>280 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>260 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>ESTACIONAMIENTOS</b>			
Plafond e instalaciones	60 kg/m <sup>2</sup>	60 kg/m <sup>2</sup>	60 kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga por Reglamento	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>
Carga Muerta	<b>100 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>100 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>100 kg/m<sup>2</sup></b>
Carga Viva	250 kg/m <sup>2</sup>	100 kg/m <sup>2</sup>	40 kg/m <sup>2</sup>
Carga total	<b>350 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>200 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>140 kg/m<sup>2</sup></b>





### ADICIONALES

Elementos de acero estructural	7,850 kg/m <sup>3</sup>
Peso volumétrico del concreto reforzado	2,400 kg/m <sup>3</sup>

**NOTA: EL PROGRAMA ETABS TOMA EN CUENTA EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA.**

- wm Análisis con carga viva máxima
- wa Análisis con carga viva accidental
- w Análisis con carga viva media



### 3.2. COMBINACIONES DE CARGA CON LAS NTC – EDIFICACIONES 2017

Tabla 3.1 Condiciones de carga consideradas para diseño y revisión de elementos estructurales

PP	Peso propio de la estructura. (ETABS TOMA EN CUENTA EL PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA).
CM	Carga muerta impuesta.
CVX	Carga viva máxima.
CVA	Carga viva instantánea.
CVM	Carga viva media.
SXD	Sismo en la dirección en "X" Dinámico.
SYD	Sismo en la dirección en "Y" Dinámico.

COMBINACIONES DE CARGAS CONSIDERADAS							
TIPO DE COMBINACIÓN	PP	CM	CVX	CVA	CVM	SXD	SYD
COMB-GRAV	1.30	1.30	1.50				
COMB01D	1.10	1.10		1.10		1.10	0.33
COMB02D	1.10	1.10		1.10		-1.10	0.33
COMB03D	1.10	1.10		1.10		1.10	-0.33
COMB04D	1.10	1.10		1.10		-1.10	-0.33
COMB05D	1.10	1.10		1.10		0.33	1.10
COMB06D	1.10	1.10		1.10		-0.33	1.10
COMB07D	1.10	1.10		1.10		0.33	-1.10
COMB08D	1.10	1.10		1.10		-0.33	-1.10
COMB09D	1.10	1.10		1.10		1.10	
COMB10D	1.10	1.10		1.10		-1.10	
COMB11D	1.10	1.10		1.10			1.10
COMB12D	1.10	1.10		1.10			-1.10
ENVOLD	ENVOLVENTE DE COMB01D A LA COMB12D						
DEFLX	1.00	1.00	1.00				
ASENTAM	1.00	1.00			1.00		



## **4. REVISIÓN DE ESTADO LIMITE DE SERVICIO CONFORME A LAS NTC – SISMO Y EDIFICACIONES 2017 EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

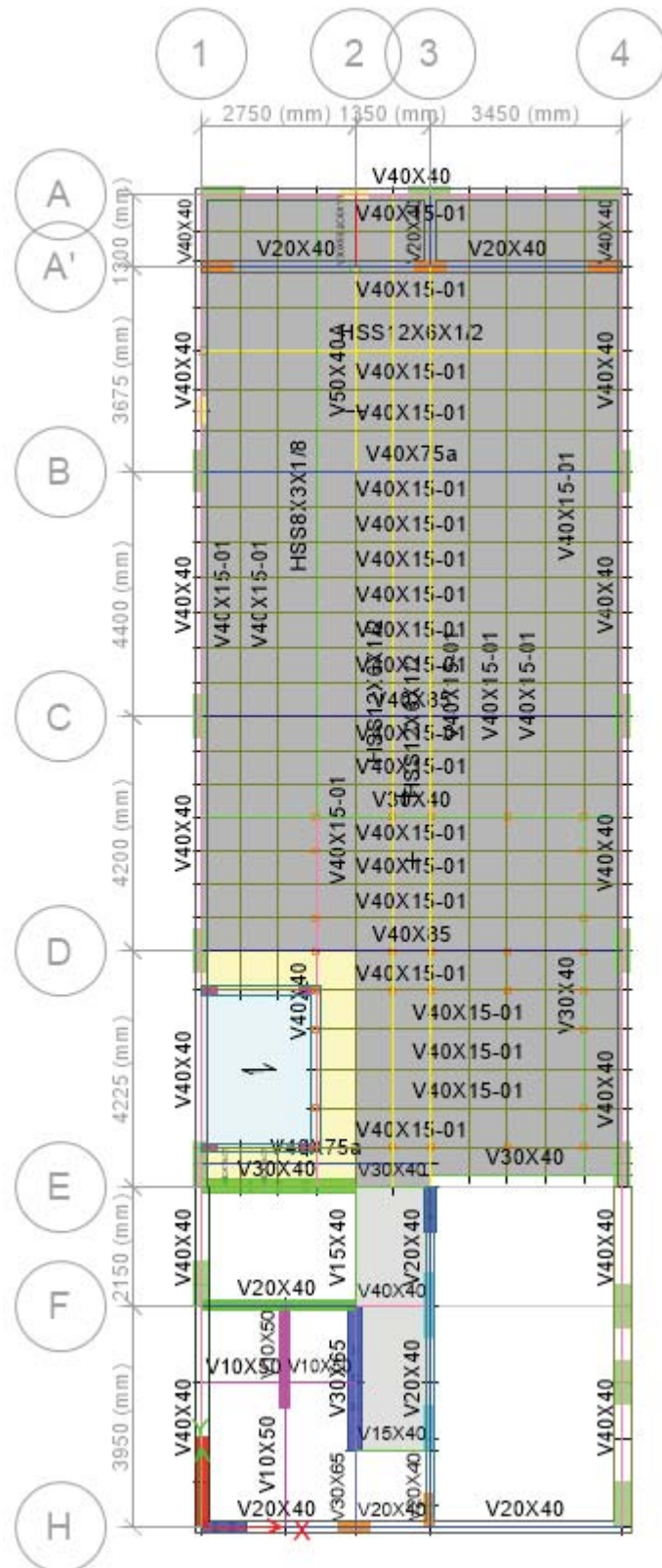
### **4.1. ESTRUCTURACIÓN**

El edificio está estructurado con muros de rigidez de mampostería y marcos rígidos de concreto reforzado, el sistema de piso está basado en losas macizas de concreto reforzado de 13 cm de espesor en todas las plantas excepto en la cubierta de azotea que es de 12 cm de espesor, las trabes y columnas son de concreto reforzado en su mayoría, aunque en algunas plantas cuenta con un sistema híbrido (un perfil embebido en la columna o trabe de concreto) con perfiles, a continuación, se muestra la estructuración por planta:



- SEMISÓTANO

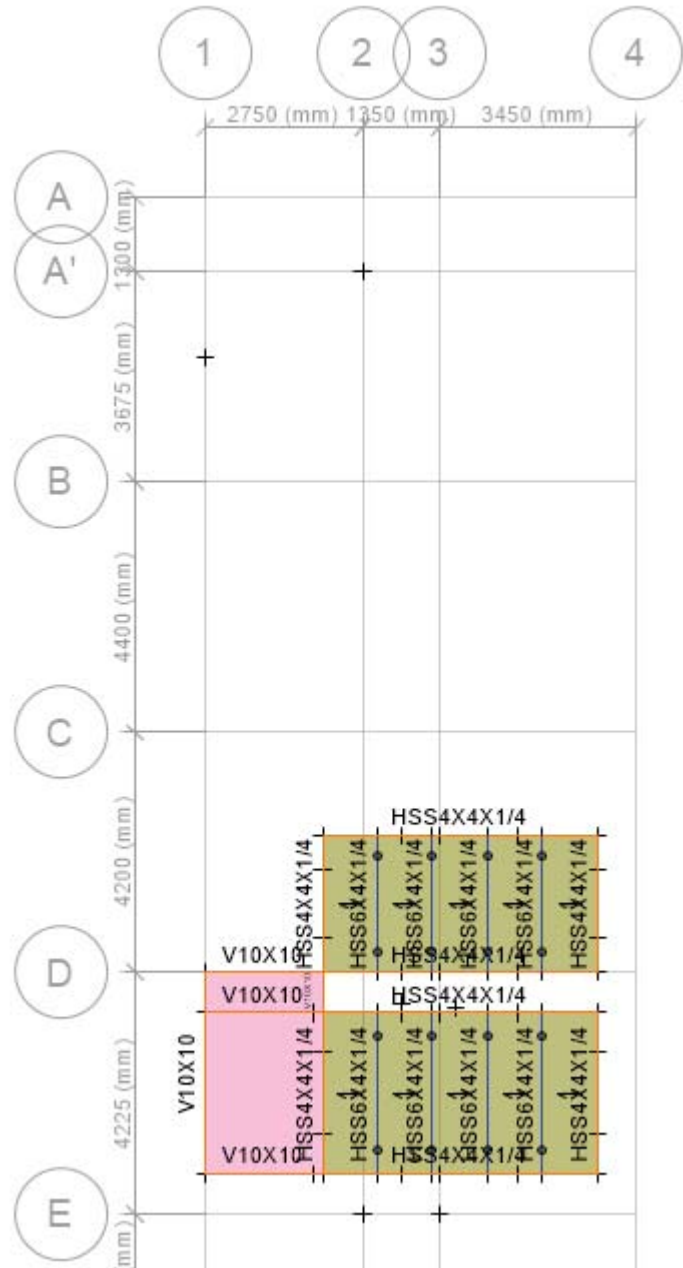
Cuenta con muros de rigidez de concreto de 35cm de espesor, a excepción de los muros centrales que cuenta con un espesor de 15cm también de concreto, el sistema de piso es reticular con casetones de poli estireno de 50X50X35 con capa de compresión de 60cm y una zona maciza de 40cm de espesor, del eje D1-2 al E1-2 cuenta con una rejilla tipo Irving, columnas de concreto reforzado las cuales se nombran C30X80, C15X30, C20X185, C25X160, C20X50, e híbridas (un perfil metálico embebido en la columna de concreto) con un perfil IPR, de las cuales están nombradas de la siguiente manera C-C20X80 y MC-15-W en A-572, las vigas de concreto son las siguientes V40X15-01, V40X40, V40X40, V10X50, V30X40, V20X40, finalmente las vigas de con perfil de acero son HSS8X3X1/8 Y HSS12X6X1/2





- ARCHIVO

Consta de perfiles HSS4X4X1/4 en A-572 como columnas las cuales están empotradas en el techo del sótano el sistema de piso es de losa maciza con un espesor de 10cm del eje D1-D2 y E1-E2 , trabes de concreto reforzado de 10X10 y del eje C2-C4 y E2-E4 con losa-acero y trabes HSS6X4X1/4.

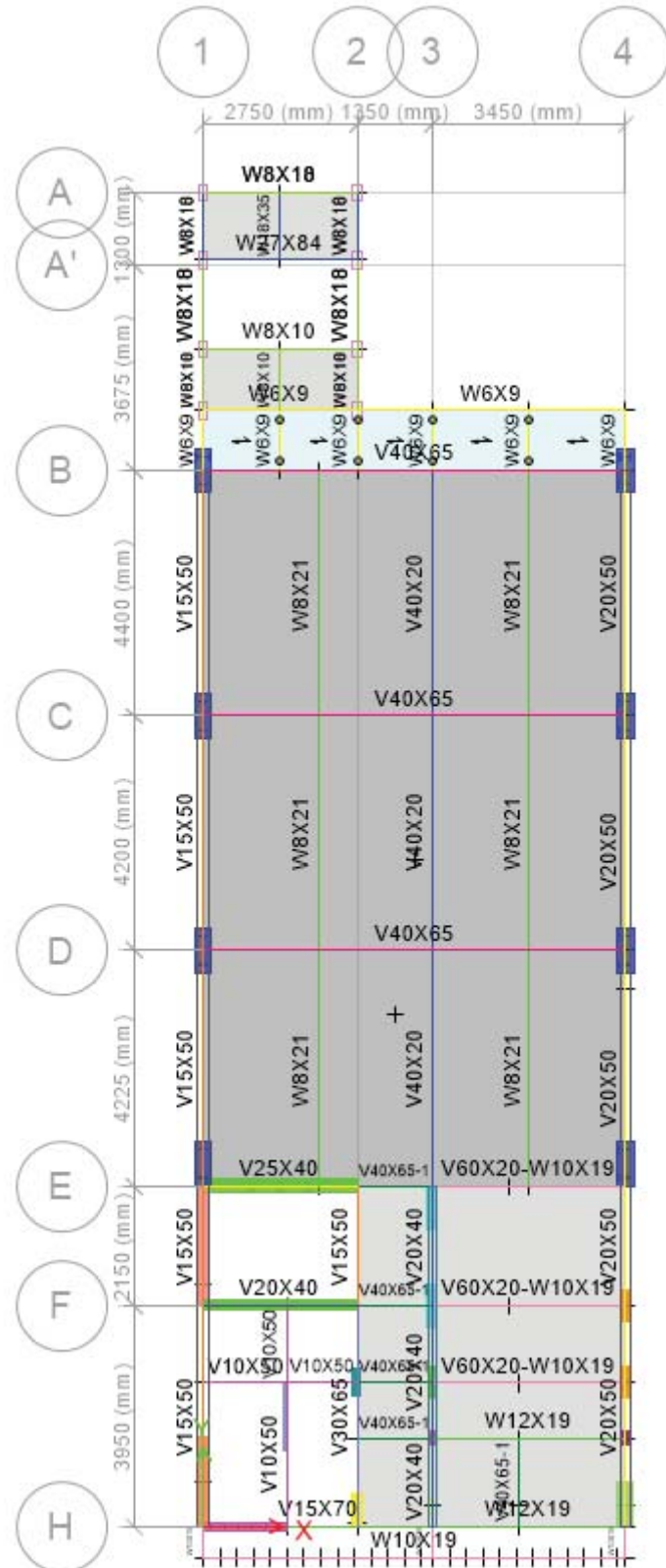






- PLANTA BAJA

Cuenta con muros perimetrales de rigidez de concreto de 20cm de espesor y muros intermedios de concreto de 15cm de espesor, el sistema de piso es una losa maciza del eje B al E de 13cm y del eje E al H de 12cm, del eje B al E de 13cm y del eje E al H de 12cm, del eje B'-B cuenta con una rejilla tipo Irvin, columnas de concreto reforzado las cuales son las siguientes C20X215 , C20X80 , C20X60 , C30X80 , C20X30 , C15X30 , C15X60 , C20X160 , C15X50 , C10X125 de las cuales híbridas (un perfil metálico embebido en la columna de concreto) son nombradas de la siguiente manera C30X80-2W8X21, MC-275-W-25, V10X50-W10X19, C15X60-W8X13 en A-572, y las siguientes traveses de concreto reforzado V15X50 ,V20X50 ,V30X65 ,V25X40 ,V20X40,V60X20,V10X50 ,adicionalmente el sistema de piso se rigidizo con unas traveses de acero IPR en A-572 las cuales son V60X20-W10X19 Y W8X21.



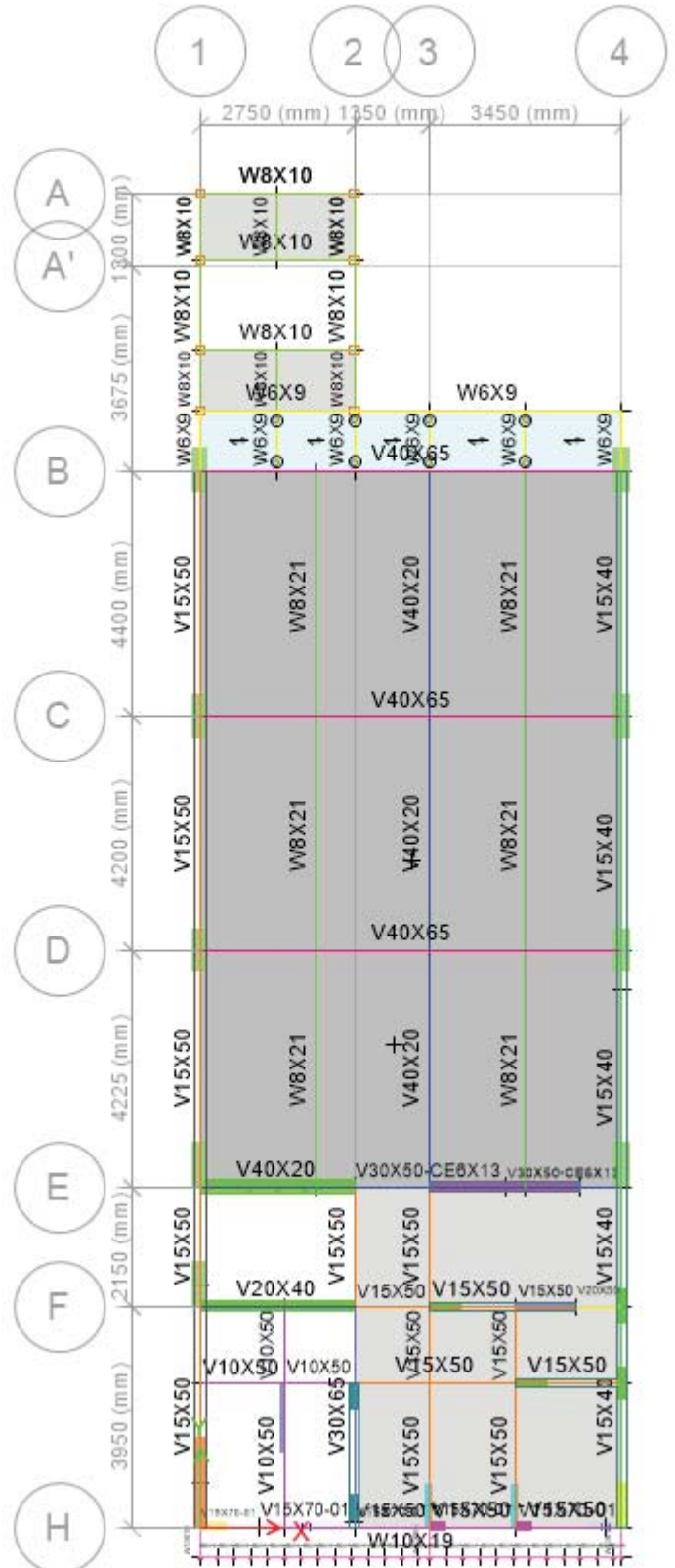




- Nivel 3-5

Cuenta con muros perimetrales de rigidez de concreto de 20cm de espesor y muros intermedios de concreto de 15cm de espesor, el sistema de piso es una losa maciza del eje B al E de 13cm y del eje E al H de 12cm, del eje B'-B cuenta con una rejilla tipo Irvin, columnas de concreto reforzado las cuales son la C30X80, C20X275 , C15X60 C15X107 , C20X160, C20X275 , C15X275, C15X50 , C20X50 e híbridas de las cuales fueron nombradas de la siguiente manera MC-275-W-25, V10X50-W10X19, C15X60-W8X13 en A-572, las traveses son de concreto reforzado y se nombraron de la siguiente manera V40X20 , V15X50 , V14X40, V20X70 ,V30X35,

V40X65, adicionalmente el sistema de piso se rigidizo con unas traveses de acero IPR en A-572 que se nombró como W8X21.

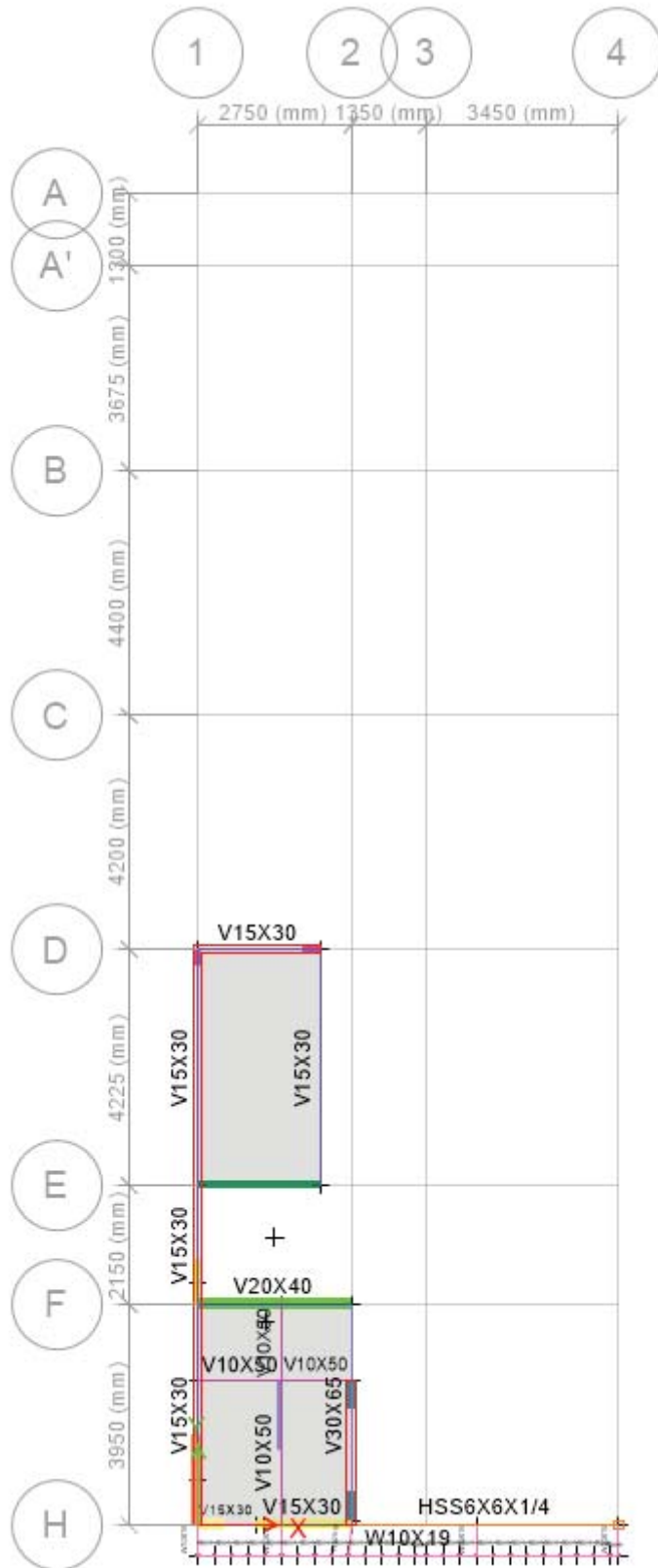






• AZOTEA

En la azotea el sistema de piso es una losa maciza de 12cm de espesor, muros de concreto de 20cm de espesor, columnas de concreto reforzado las cuales se nombraron como C15X30, C15X80, C10X125, C20X50, C20X160, C15X50, C20X275, C15X220 y traveses de concreto reforzado que son V20X40, V30X65, V10X50, V15X30 y cuenta con un perfil tipo HSS6X6X1/4 para sostener el bastidor de la fachada principal que está hecho a base de perfiles HSS2X2X1/8 y W10X19 en A-572.





#### 4.1.1. DISEÑO DE CIMENTACIÓN

Tomando en cuenta la estratigrafía del sitio y el proyecto del edificio la solución de cimentación más conveniente es mediante pilas coladas en sitio desplantadas a una profundidad de 23 m con respecto al nivel de banqueta, garantizando un empotre de 1 diámetro de pila en los depósitos profundos, las pilas deberán ligarse mediante dados, contratrabes y una losa diseñada como de entrepiso.

Es importante mencionar que la zona en estudio registra un hundimiento regional del orden de 2.50 cm anuales, los cuales, aunque tienden a disminuir generarán una emersión de la estructura estimada en 40 cm durante su vida útil (50 años). Se recomienda que esta condición sea tomada en cuenta en el proyecto arquitectónico.

A pesar de los hundimientos regionales, consideramos que la cimentación a base de pilas de punta resulta ser la solución más conveniente técnica y económicamente para el proyecto, ya que la estructura presentará tensiones de hasta 205 ton y compresiones del orden de 326 ton, fuerzas que deberán ser tomadas por las pilas. El emplear pilas que únicamente trabajen a fricción con el fin de evitar la emersión de la estructura, conllevaría a diámetros de pila superiores a 1.40 m en caso de optar por una pila por columna.

Por otra parte, dada la estratigrafía del sitio, las pilas no podrían desplantarse a más de 15.0 m, lo que implica incrementar su diámetro por la limitante de la longitud o bien emplear una cuadrícula de pilas que con seguridad resultarían más onerosas que las pilas de punta.

Peso de la estructura. En la Tabla 4.1.1 se presentan las cargas de la estructura propuestas.

Cabe mencionar que la modelación de la cimentación se realizó con la información que proporciono el estudio de mecánica de suelos.



**TABLA 4.1.1. Cargas de la estructura**

Eje		Estáticas	Sísmicas
1	A	39.0	124.0
3	A	17.0	18.0
4	A	42.0	-8.0
1	B	129.0	121.0
4	B	130.0	198.0
1	C	148.0	178.0
4	C	151.0	127.0
1	D	116.0	192.0
4	D	126.0	82.0
1	E	94.0	247.0
2	E	26.0	-43.0
3	E	31.0	62.0
4	E	98.0	16.0
1	F	68.0	326.0
2	F	57.0	48.0
3	F	64.0	38.0
4	F	88.0	-96.0
1	H	48.0	284.0
2	H	33.0	78.0
3	H	61.0	-48.0
4	H	90.0	-205.0



## 4.1.2. Análisis de estabilidad de la cimentación

### 4.1.2.1. Análisis de capacidad de carga axial para pilas individuales

La determinación de la capacidad de carga axial para pilas de cimentación se llevó a cabo empleando el criterio de Whitaker, T, 1979, con base en la siguiente expresión:

$$Q_a = \frac{Q_{pu}}{F_{Db}} + \frac{Q_{fu}}{F_{Df}}$$

Donde:

- $Q_{pu}$  capacidad de carga última por punta, ton
- $Q_{fu}$  fricción en el fuste de la pila, ton
- $F_{Db}$  factor de dimensionamiento por punta, 3 (estático) y 2 (sísmico)
- $F_{Df}$  factor de dimensionamiento por fricción, 2 (estático) y 1.5 (sísmico)

Donde  $Q_{pu}$  se calcula mediante la expresión propuesta por Vesic (Santoyo *et al*, 1989):

$$Q_{pu} = q_{cp} A_p$$

Siendo:

- $A_p$  área de la punta de la pila, m<sup>2</sup>
- $q_{cp}$  resistencia de punta del cono, ton/m<sup>2</sup>

En la expresión anterior el valor de  $q_{cp}$  fue obtenido mediante correlaciones empíricas basadas en el número de golpes del sondeo de penetración estándar (SPT) realizado en el sitio en estudio.

Por otra parte, la capacidad de carga última por fricción de las pilas de cimentación fue determinada con la siguiente expresión (Holguín *et al*, 1992):



$$Q_{fu} = cLP$$

Donde:

- $c$  fricción pila-suelo promedio a lo largo de la pila, ton/m<sup>2</sup>.
- $P$  perímetro de la pila ( $\pi D$ ), m
- $L$  longitud efectiva de la pila, m

En la Tabla 4.1.2 se presentan las propiedades de los suelos empleadas en los análisis, mientras que en la

Figura 7 se muestra el perfil discretizado de resistencia del suelo considerado para la determinación de la capacidad de carga de las pilas. En la Figura 8 se presentan las capacidades de carga obtenidas, tomando en cuenta un factor de seguridad de 3 y 2 para condiciones estáticas y sísmicas por punta, respectivamente, y 2.0 y 1.5 para condiciones estáticas y sísmicas por fuste, respectivamente. Adicionalmente, dichos resultados se muestran numéricamente en la Tabla 4.1.3 considerando un diámetro de pila de 0.80 m.

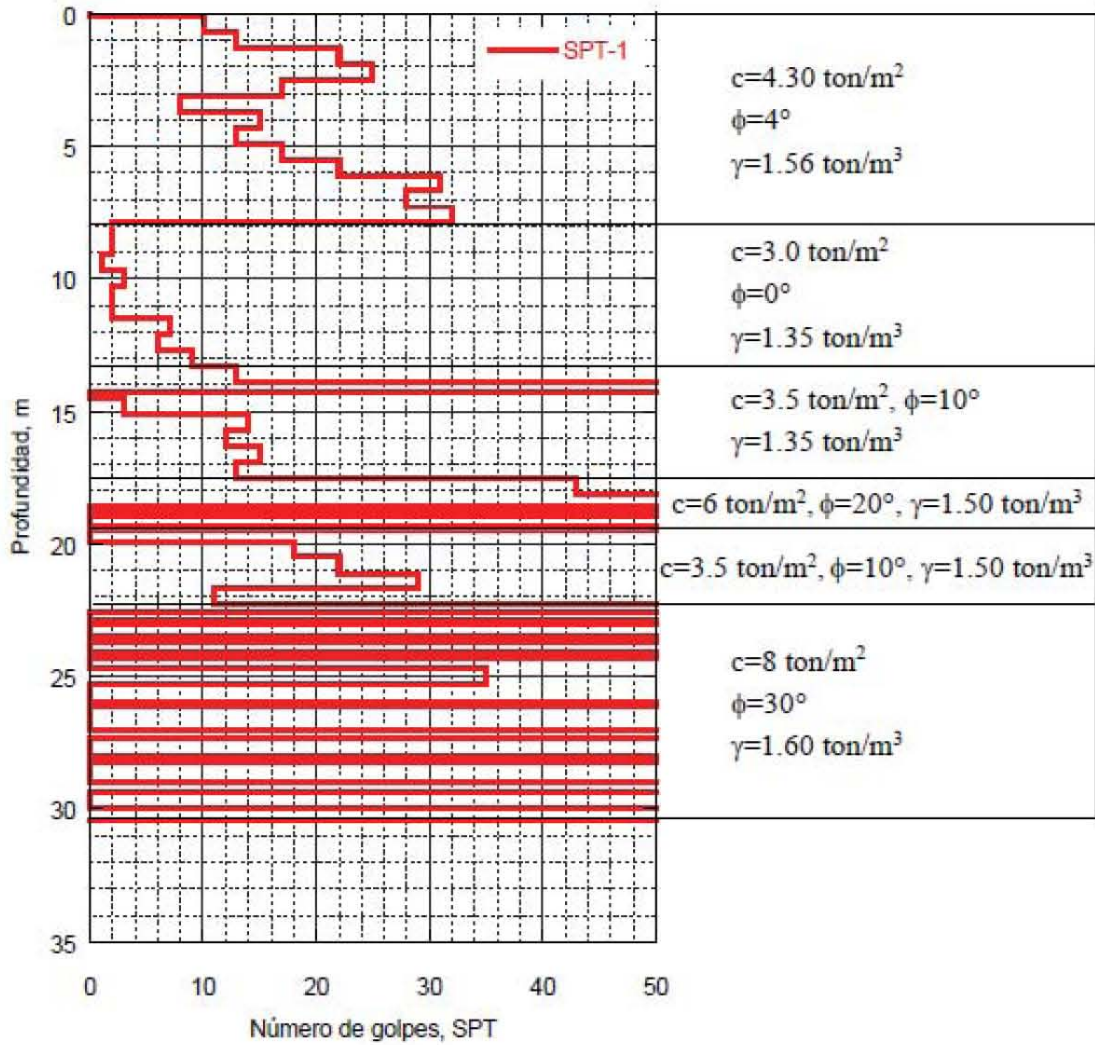
**Tabla 4.1.2. Propiedades de los suelos empleadas en los análisis**

Profundidad, m	$\gamma$ , ton/m <sup>3</sup>	$c$ , ton/m <sup>2</sup>	$\phi$ , °
0.0-7.9	1.56	4.3	4
7.9-13.3	1.35	3.0	0
13.3-17.5	1.35	3.5	10
17.5-19.9	1.50	6.0	20
19.9-22.3	1.50	3.5	10
22.3-30.0	1.60	8.0	30

$\gamma$ , peso volumétrico de la muestra, ton/m<sup>3</sup>

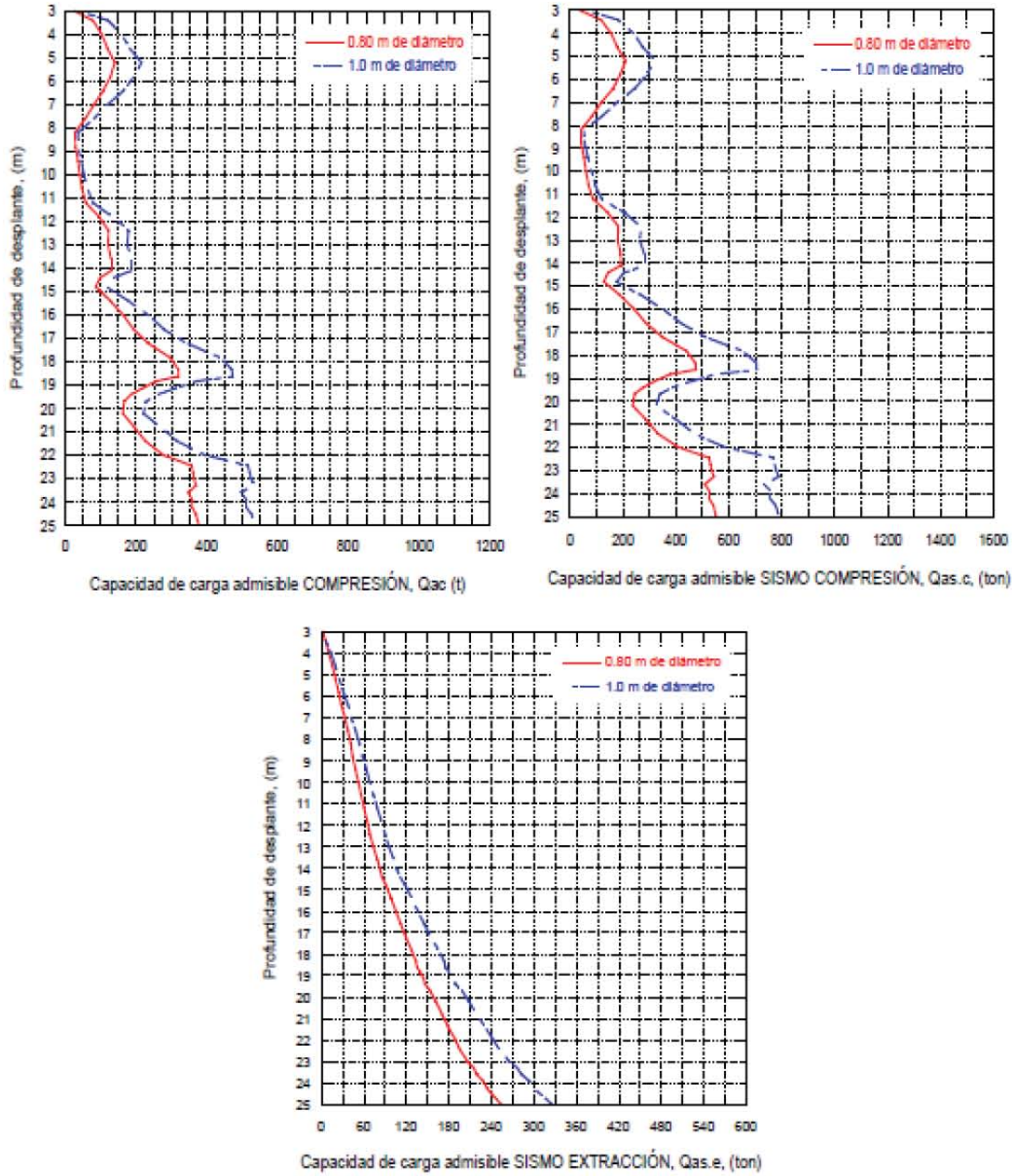
$c$ , cohesión del suelo, ton/m<sup>2</sup>

$\phi$ , ángulo de fricción, °



**Figura 7. Perfil discretizado de resistencia del suelo**





**Figura 8. Capacidad de carga admisible por a) Compresión, b) Sismo-compresión y c) Sismo extracción para pilas**



**Tabla 4.1.3. Capacidad de carga para pilas coladas en sitio**



Profundidad (m)	Compresión, Ton		Sismo-Compresión, Ton		Sismo-extracción, Ton	
	80 cm	100 cm	80 cm	100 cm	80 cm	100 cm
3.4	78	121	117	181	5	6
4.0	103	160	155	239	10	13
4.6	119	183	178	274	15	19
5.2	140	215	210	322	19	25
5.8	127	193	190	290	24	31
6.4	108	164	162	245	28	37
7.0	80	119	119	178	33	42
7.6	56	81	83	121	37	48
8.2	27	35	40	52	41	53
8.8	29	37	42	55	44	58
9.4	35	45	51	67	48	63
10.0	41	53	60	80	52	68
10.6	47	63	69	94	56	73
11.2	58	78	85	118	60	78
11.8	96	137	142	206	64	84
12.4	122	178	182	267	68	89
13.0	121	175	180	263	73	95
13.6	129	186	191	279	79	102
14.1	129	186	192	279	83	107
14.4	98	137	145	205	85	110
14.8	87	118	128	177	91	118
15.4	127	180	188	268	98	127
16.0	164	235	242	351	105	136
16.6	193	279	286	417	112	145
17.2	234	342	348	511	119	154
17.8	296	437	440	653	127	165
18.3	319	471	473	703	133	173
18.6	320	473	475	705	135	175
18.8	256	371	378	553	139	180
19.1	217	310	319	460	144	186
19.4	187	263	275	389	146	189
19.7	167	229	244	339	153	198
20.2	163	221	237	326	161	208
20.8	196	271	286	401	170	219
21.4	226	317	331	468	179	231
22.0	279	397	409	587	189	243
22.5	357	517	525	767	195	251
22.8	361	522	531	774	202	260
23.0	363	525	534	778	205	264
23.3	369	533	543	788	215	276
23.6	347	497	509	734	219	282
23.9	358	512	525	757	228	293
24.2	359	512	525	756	234	300
24.5	370	527	541	777	241	310
25.0	378	537	552	791	255	327





Con base en las capacidades de carga obtenidas, en la tabla 4.1.4. se indican los diámetros de pila a emplearse, considerando una pila por apoyo.

**Tabla 4.1.4 Cargas de la estructura y diámetros de pila.**

Eje	Estáticas	Sísmicas	Diámetro de pila, m
1 A	39.0	124.0	0.80
3 A	17.0	18.0	0.80
4 A	42.0	-8.0	0.80
1 B	129.0	121.0	0.80
4 B	130.0	198.0	0.80
1 C	148.0	178.0	0.80
4 C	151.0	127.0	0.80
1 D	116.0	192.0	0.80
4 D	126.0	82.0	0.80
1 E	94.0	247.0	0.80
2 E	26.0	-43.0	0.80
3 E	31.0	62.0	0.80
4 E	98.0	16.0	0.80
1 F	68.0	326.0	0.80
2 F	57.0	48.0	0.80
3 F	64.0	38.0	0.80
4 F	88.0	-96.0	0.80
1 H	48.0	284.0	0.80
2 H	33.0	78.0	0.80
3 H	61.0	-48.0	0.80
4 H	90.0	-205.0	0.80



#### 4.1.2.2. Análisis de deformaciones

Los asentamientos que generará la cimentación en la masa de suelo serán del tipo elástico y se calcularon utilizando la siguiente expresión (Holguín et al, 1992):

$$\delta = \frac{(3-4\nu)(1+\nu)}{2\pi} \frac{Q}{E_s d}$$

Donde:

$Q$	carga media en la pila, kg
$d$	diámetro de la pila, cm
$\nu$	relación de Poisson, 0.3
$E_s$	módulo de elasticidad, 1,200 kg/cm <sup>2</sup>

Sustituyendo los valores correspondientes se tendrán asentamientos del orden de 1.0 cm, mismos que se producirán durante el proceso constructivo.

#### 4.1.2.3. Módulo de reacción vertical

Este se define como el cociente del esfuerzo inducido por la estructura a nivel de cimentación, entre las deformaciones a presentarse. Representa el esfuerzo requerido para producir un asentamiento unitario.

$$K_v = \frac{P}{\delta}$$



Considerando que los asentamientos serán del tipo elástico al apoyarse las pilas en el terreno resistente, el módulo de reacción vertical para estas, se muestran en la Tabla 4.1.5.

**Tabla 4.1.5 Asentamientos y módulos de reacción vertical para pilas empotradas en el estrato resistente**

Diámetro de pila D, m	Asentamiento $\rho$ , cm	Módulo de reacción vertical	
		$k_v$ , ton/cm	$k_v$ , kg/cm <sup>3</sup>
0.80	1.0	230.0	46.0

#### 4.1.2.4. Módulo de reacción horizontal

Módulos de reacción horizontal ( $K_h$ ). El módulo de reacción horizontal para el diseño estructural de las pilas se calculó mediante las siguientes expresiones:



$$K_h = \frac{67c_u}{1.5D} \quad \text{para arcillas}$$

Donde:

- $k_h$  coeficiente de reacción horizontal a la profundidad, ton/cm<sup>3</sup>
- $c_u$  resistencia al corte no drenada del suelo, ton/cm<sup>2</sup>
- $D$  diámetro de la pila, m

$$K_h = \frac{n_h z}{D} \quad \text{para arenas}$$

Donde:

- $k_h$  coeficiente de reacción horizontal a la profundidad, ton/m<sup>3</sup>
- $z$  profundidad, m
- $D$  diámetro de la pila, m

En la Tabla 4.1.6 se presentan los módulos de reacción horizontal calculados para pilas de 80 cm de diámetro.

**Tabla 4.1.6. Módulos de reacción horizontal para pilas**

Profundidad m	Módulo de reacción horizontal $k_h$ , ton/cm <sup>3</sup>
3.0 a 7.90	0.024
7.90 a 13.30	0.017
13.30 a 17.50	0.020
17.50 a 19.90	0.026
19.90 a 22.30	0.020
22.30 a 23.0	0.047

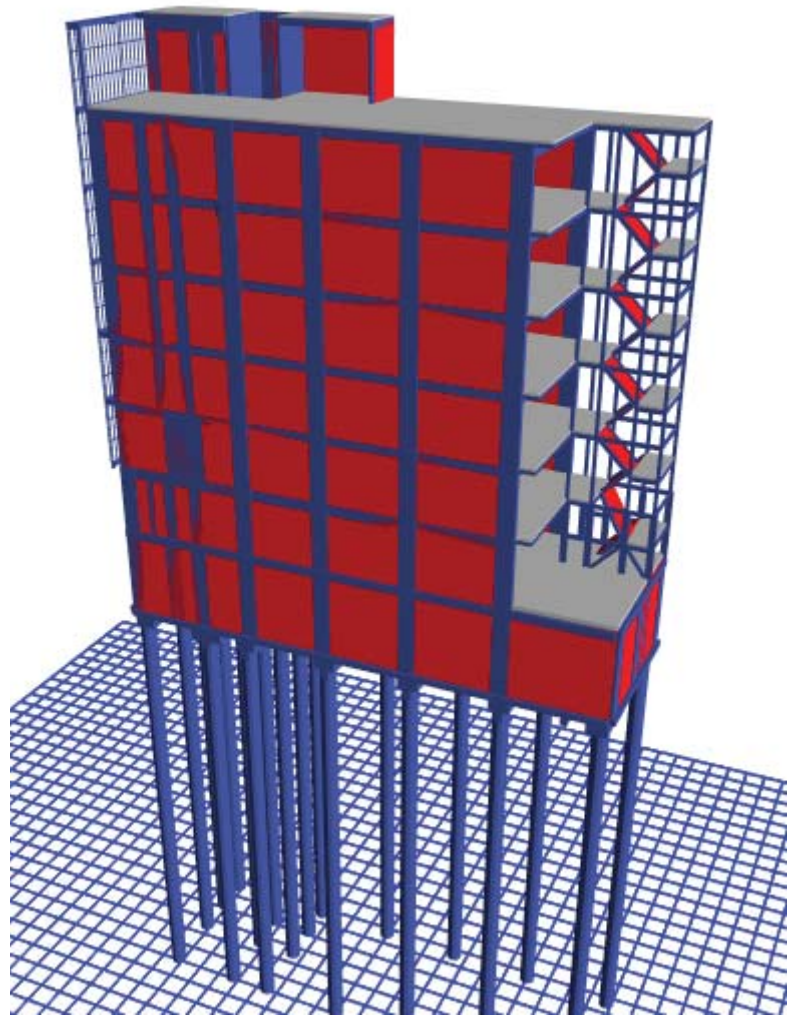
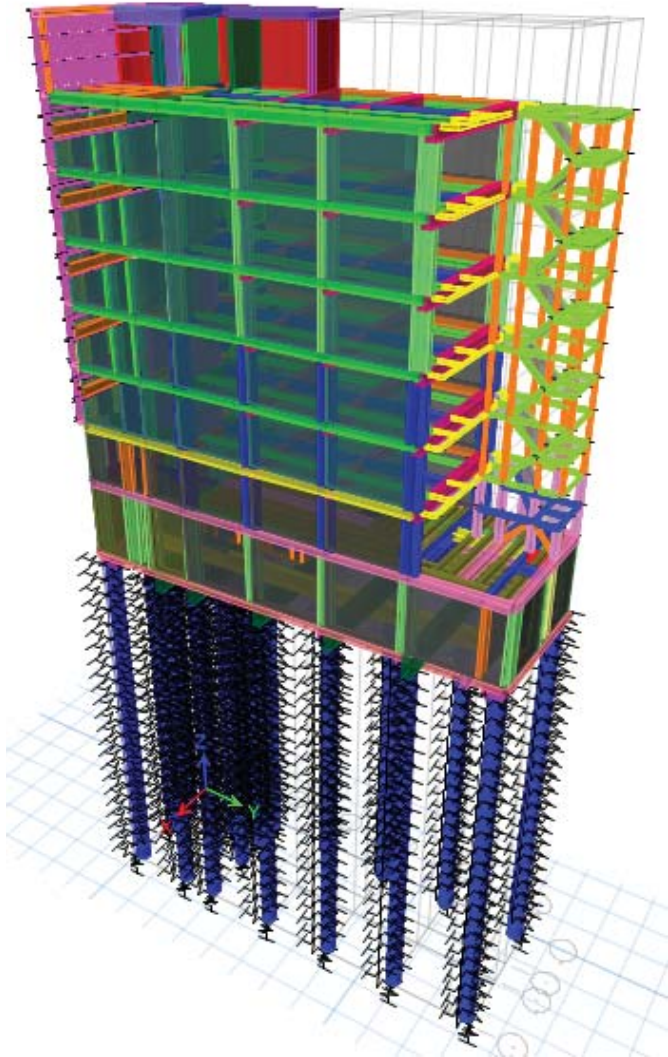


## 4.2. MODELO 3D

En esta vista se aprecia la parte posterior del edificio y se puede observar las escaleras, así como su estructuración y el cuarto se azotea que no se aprecia por la parte de la fachada

**Figura 9. Fachada posterior mostrando los distintos elementos estructurales**

**Figura 10. Fachada posterior renderizada de ETABS**

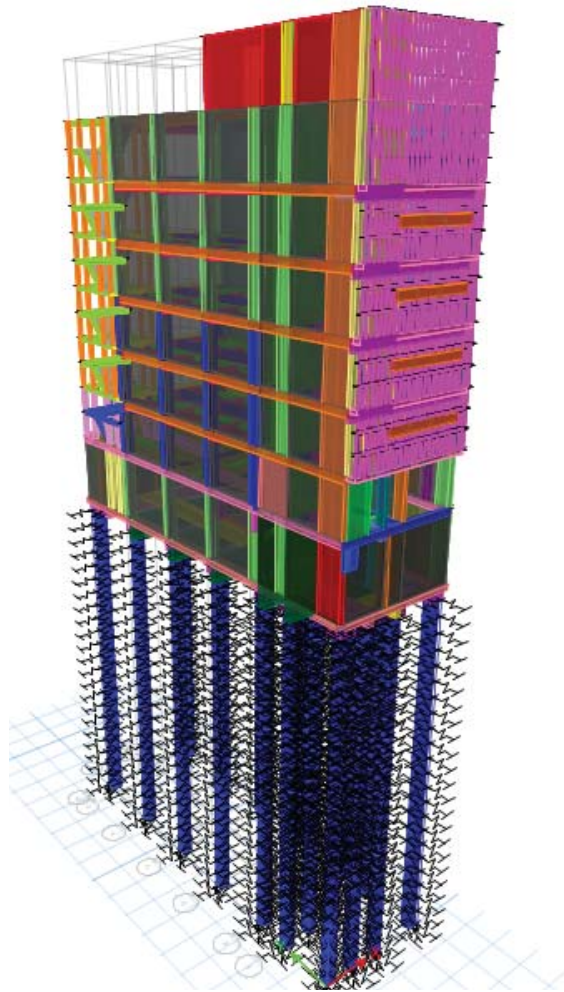




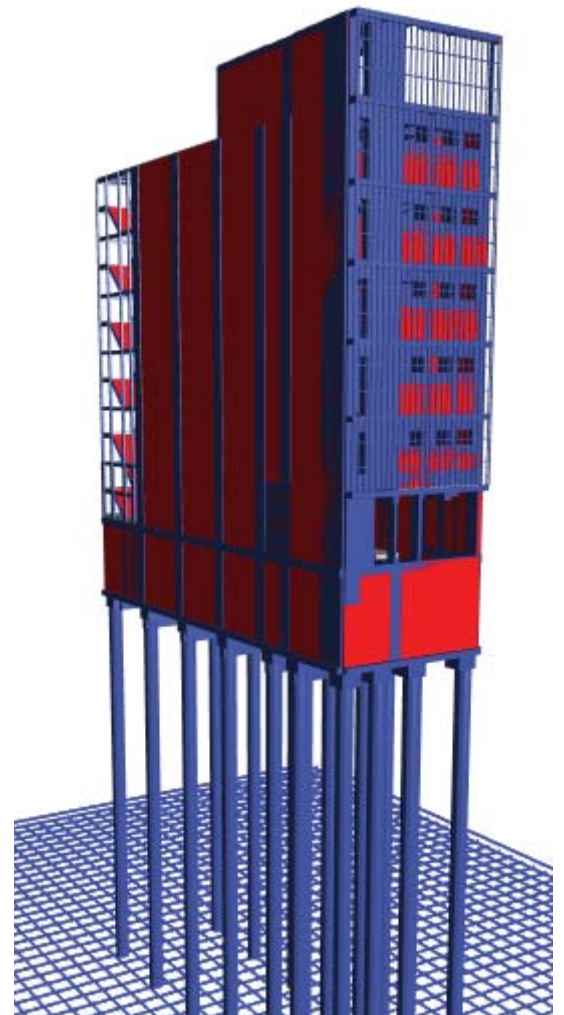


Esta es la fachada la cual cuenta con un bastidor de perfiles HSS2X2X1/8, tendrá una cubierta de cristal la cual cubrirá los perfiles

**Figura 11. Fachada principal mostrando los distintivos elementos estructurales**



**Figura 12. Fachada principal renderizada de ETABS**





### 4.3. ESPECTROS PARA DISEÑO SÍSMICO

Las normas técnicas complementarias para diseño por sismo nos indican que el Espectro de Diseño (gráfica de deformación del periodo natural de vibración y amortiguamiento) se tendrá que tomar del programa SASID (Sistema de Acciones Sísmicas de Diseño) para los Análisis Dinámicos Modal y Análisis Estáticos.

Estos se logra colocando la dirección completa del sitio donde se realizara el proyecto o sus coordenadas , el programa cuenta con una amplia base de datos , una vez localizada la dirección el programa nos pide el grupo o factor de importancia de la construcción , esta clasificación también nos la indica las NTC 2017 , en este caso el grupo es B ya que será un edificio para oficinas ,el siguiente dato que se tiene que ingresar es el factor de irregularidad que es de 0.7 ya que se considera que la estructura es muy irregular , el siguiente factor que nos pide es el de comportamiento sísmico “Q” este se determina según las características estructurales del proyecto ,el factor tomado será un  $Q=2$  (VER TABLA 4.1) según las características indicadas en la tabla 4.1 de las NTC 2017 , el último factor que nos pide es el de hiperestaticidad este será de 0.8 ya que es un sistema estructural de concreto y tiene menos de 3 crujías resistentes a sismo en la dirección de análisis .



Así mismo para este análisis que es un análisis dinámico modal (NTC-SISMO-2017) nos dice que se tiene que tomar las siguientes consideraciones:

### 6.1 Análisis dinámico modal

El análisis modal deberá usar un modelo tridimensional elástico e incluir el efecto de los modos naturales que, ordenados según valores decrecientes de sus periodos de vibrar, sean necesarios para que la suma de los pesos efectivos en cada dirección de análisis sea mayor o igual a 90 por ciento del peso total de la estructura. Los pesos modales efectivos,  $W_{ei}$ , se determinarán como:

$$W_{ei} = \frac{\left(\{\varphi_i\}^T [W] \{J\}\right)^2}{\{\varphi_i\}^T [W] \{\varphi_i\}} \quad (6.1.1)$$

donde  $\{\varphi_i\}$  es un vector de amplitudes del i-ésimo modo natural de vibrar de la estructura;  $[W]$ , la matriz de pesos de las masas de la estructura; y  $\{J\}$ , un vector formado con “unos” en las posiciones correspondientes a los grados de libertad de traslación en la dirección de análisis y “ceros” en las otras posiciones.

Para calcular la participación de cada modo natural en las fuerzas laterales que actúan sobre la estructura, se usarán los espectros de diseño especificados en la sección 3.1, reducidos en función de Q y R de acuerdo con lo que se establece en las secciones 3.4 y 3.5.

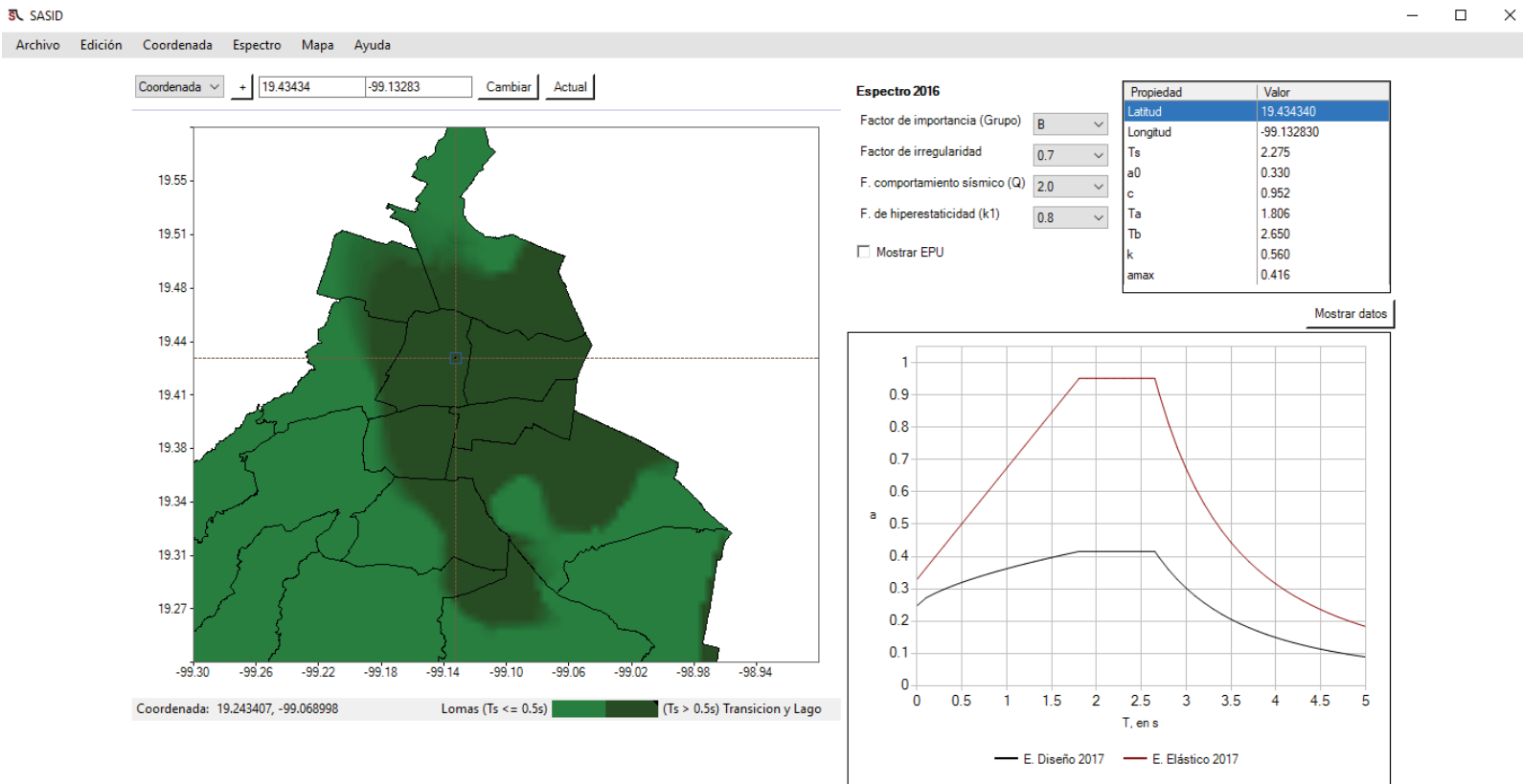
Las respuestas modales  $S_i$  (donde  $S_i$  puede ser fuerza cortante, desplazamiento lateral, momento de volteo, u otras), se combinarán para calcular las respuestas totales S de acuerdo con la expresión:

$$S = \sqrt{\sum S_i^2} \quad (6.1.2)$$

siempre que los periodos de los modos naturales en cuestión difieran al menos 10 por ciento entre sí. En caso contrario deberá utilizarse la combinación cuadrática completa (CQC).



FIGURA 13. Pantalla principal SASID



### 4.3.1. COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y DISTORSIÓN LIMITE

Las NTC-SISMO nos dicen que para el factor de comportamiento sísmico Q y de distorsión limite  $Y_{max}$  tenemos que remitirnos a la tabla 4.1, según sean las características del proyecto, es decir el tipo de muros, vigas y columnas que conforman dicha estructura



**Tabla 4.1 Factores de comportamiento sísmico y distorsiones límite para estructuras de concreto**

Nota: Adaptado de las Normas Técnicas Complementarias (2017)

Estructuración	Ductilidad	Condición	Q	$\gamma_{max}$
Marcos	Alta	----	4.0	0.030
	Media	----	3.0	0.020
	Baja	----	2.0	0.015
Marcos de elementos prefabricados	Media	Con nudos monolíticos y conexiones dúctiles ubicadas fuera de las zonas críticas	3.0	0.020
	Baja	Con conexiones en zonas críticas o en los nudos	2.0	0.015
Sistema dual <sup>(a)</sup> formado por marcos y muros de concreto <sup>(2)(3)</sup>	Alta	Con muros de concreto de ductilidad alta	4.0	0.020
	Media	Con muros de concreto de ductilidad media	3.0	0.015
	Baja	Con muros de concreto de ductilidad baja	2.0	0.010
Sistema dual <sup>(a)</sup> formado por marcos y muros acoplados <sup>(b)</sup> de concreto <sup>(2)(3)</sup>	Media	Con muros de concreto y traveses de acoplamiento de ductilidad media	3.0	0.015
	Baja	Con muros de concreto y traveses de acoplamiento de ductilidad baja	2.0	0.010
Sistema dual <sup>(a)</sup> formado por marcos de concreto y contravientos metálicos <sup>(2)(3)(5)</sup>	Alta	Contravientos restringidos contra pandeo	4.0	0.020
	Media	Contravientos concéntricos de ductilidad alta	3.0	0.015
	Baja	Contravientos concéntricos de ductilidad media	2.0	0.010
Sistema formado por marcos y muros diafragma no desligados <sup>(6)</sup>	Alta	Marcos de ductilidad alta	4.0	0.020
	Media	Marcos de ductilidad media	3.0	0.015
	Baja	Marcos de ductilidad baja	2.0	0.010
Sistemas con base en columnas de concreto en voladizo	Baja	Con columnas de ductilidad media para zonas I y II Con columnas de ductilidad alta para zona III	2.0	0.010
	Media	Con marcos o muros de ductilidad alta	3.0	0.015
Sistema suspendido soportado por un núcleo de concreto formado por muros o marcos	Baja	Con marcos o muros de ductilidad media	2.0	0.010
	Media	Marcos exteriores de ductilidad media	3.0	0.020
Marcos exteriores y columnas interiores interconectados por diafragmas horizontales rígidos <sup>(7)</sup>	Baja	Marcos exteriores de ductilidad baja	2.0	0.015
	Media	Con marcos o muros de ductilidad alta	3.0	0.015
Sistema dual formado por columnas y marcos o muros interconectados con losas planas <sup>(8)</sup>	Baja	Con marcos o muros de ductilidad media	2.0	0.010
	Baja	----	1.0	0.005





### 4.3.2. MODIFICACIÓN DEL ESPECTRO

Una vez que se obtuvo el espectro de diseño se carga en el ETABS (Figuras 12 y 13).

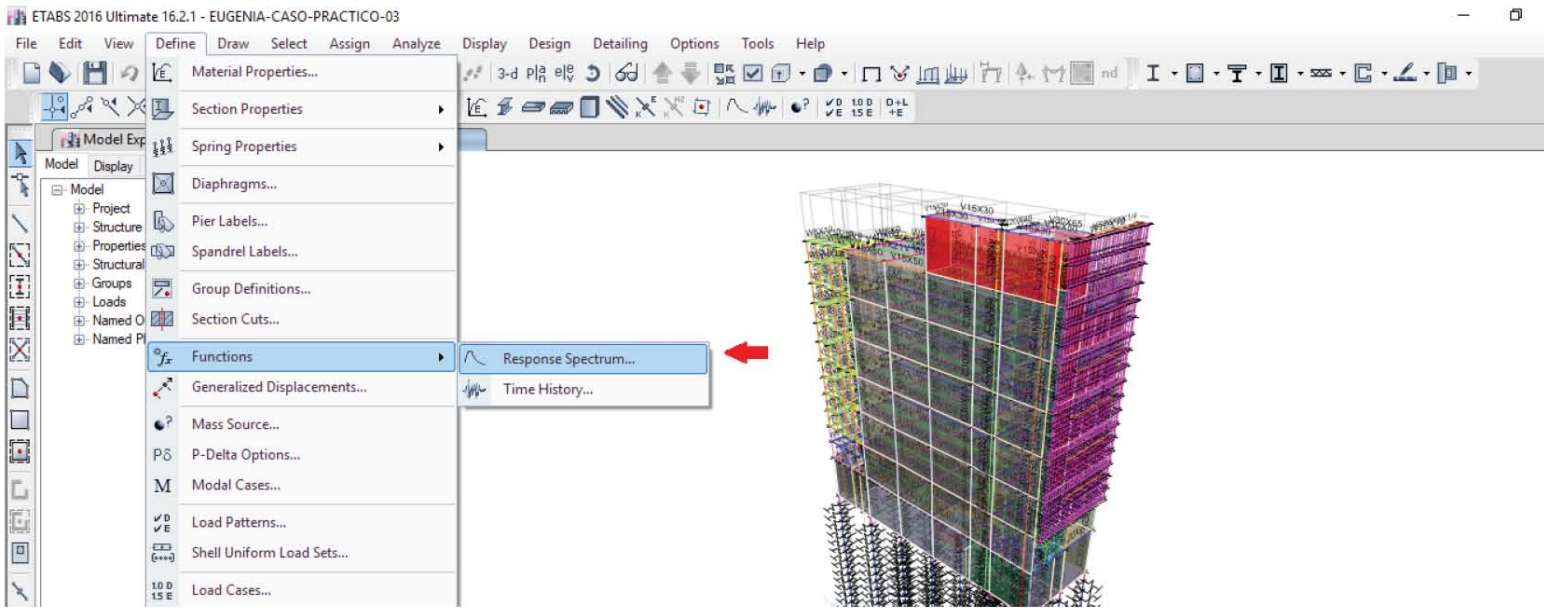


figura 14. Primeros pasos para modificar el espectro

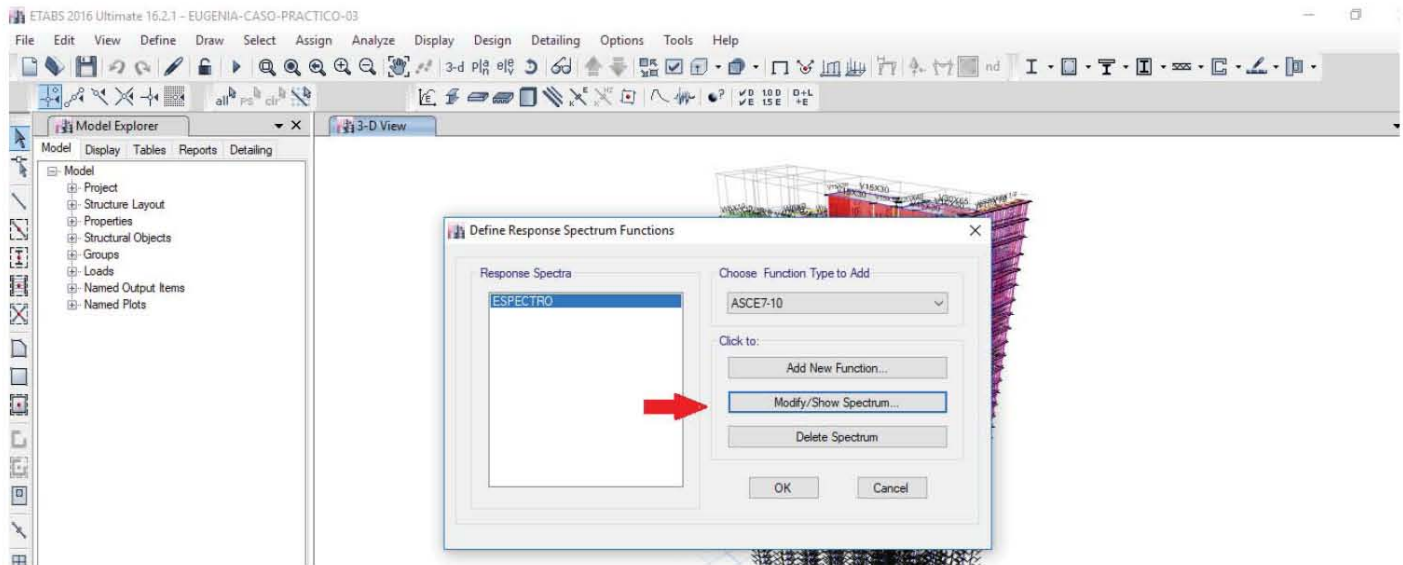


Figura 15. Selección del espectro deseado



Se le coloca un nombre que se identifique, en este caso se colocó la palabra ESPECTRO para poder identificarlo más adelante.

Se tomó en cuenta el factor que se repite más veces, en este caso fue 0.05

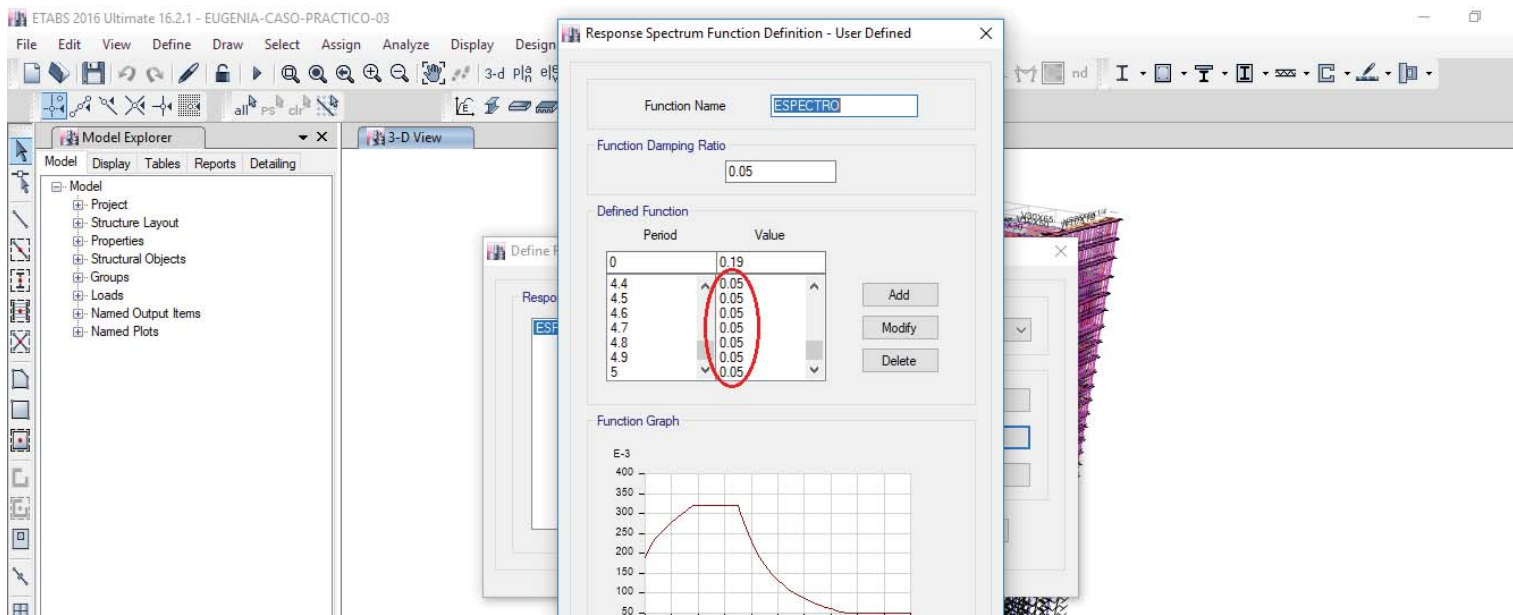


Figura 16. Definición del espectro



### 4.3.3. CASOS DE CARGA

Se modificaron los casos de carga en la dirección SXD y SYD por el espectro cargado anteriormente

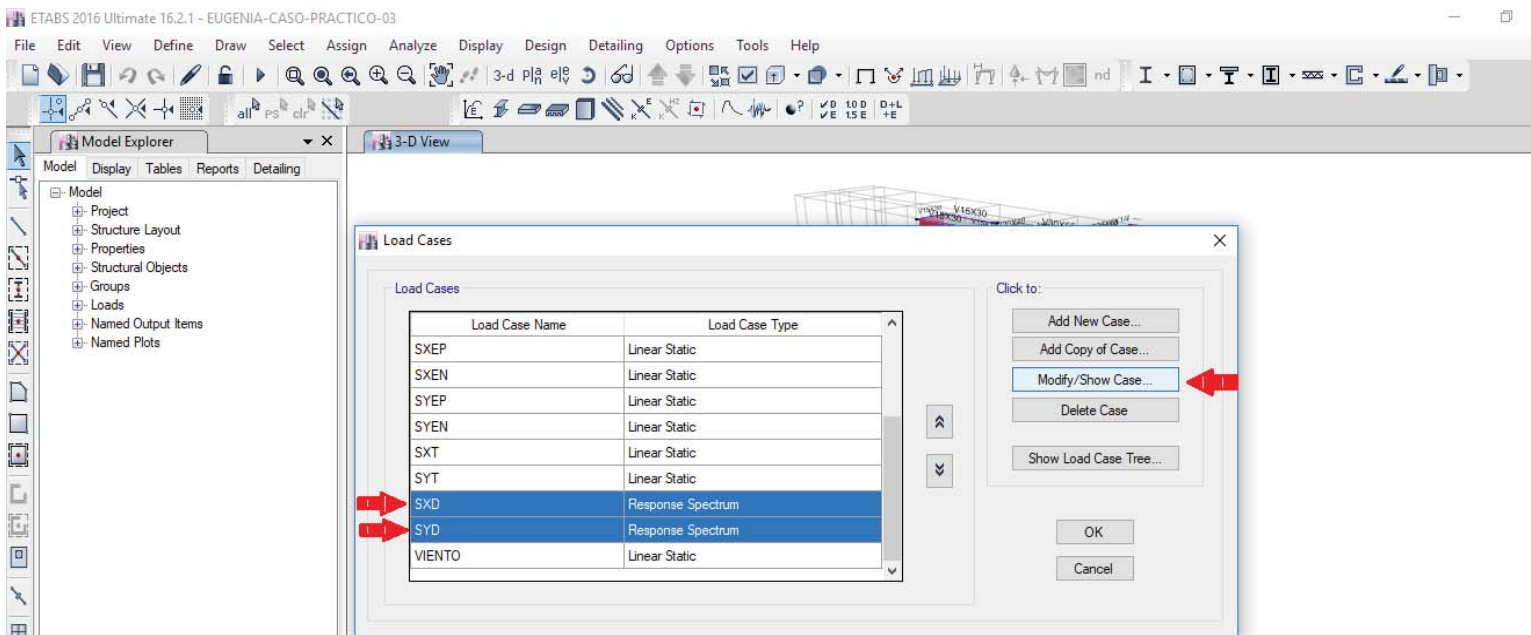


Figura 17. Pantalla de las direcciones a cambiar



Se adiciona el espectro cargado en la pestaña de Add y en la opción de Función se selecciona el espectro que se dio de alta con la palabra ESPECTRO, esto para ambas direcciones SXD Y SYD

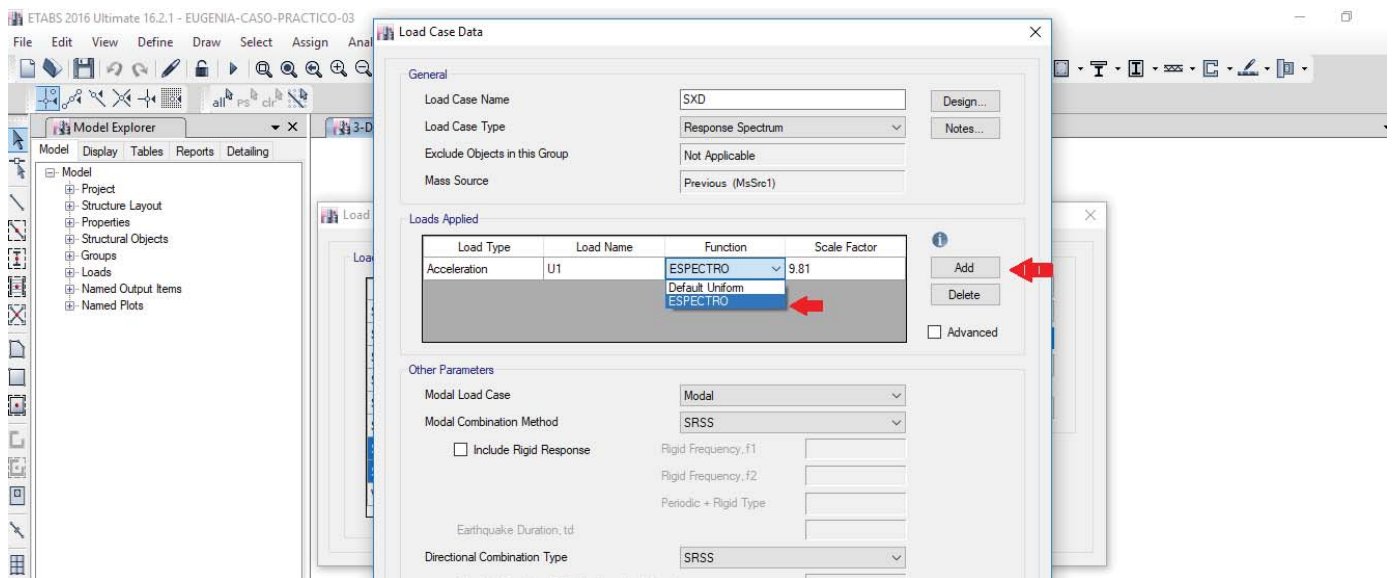


Figura 18. Selección de espectro



## 4.4 FACTOR DE PARTICIPACIÓN MODAL DE MASAS

Una vez que se corrió el programa se despliegan las tablas para verificar que la suma de los pesos efectivos en cada dirección “X y Y” sea mayor o igual a 90 por ciento del peso total de la estructura, de acuerdo a las NTC-SISMO 2017 del punto 6.1 Análisis dinámico modal

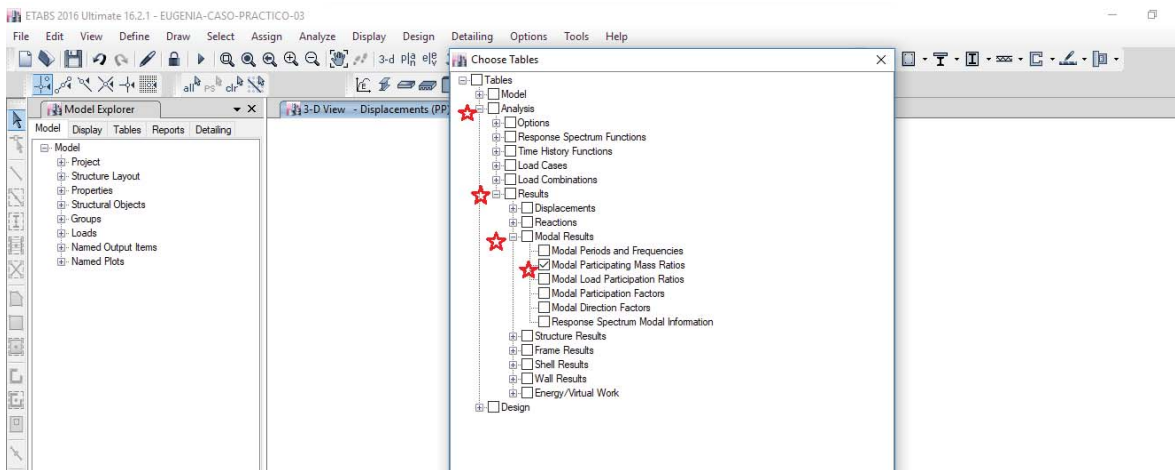


Figura 19. Pestañas que se deben de seleccionar para la suma de los pesos





## 4.5. PERIODO DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo a las NTC-SISMO 2017 del punto 1.7 si el periodo no se encuentra entre el periodo dominante se harán iteración es entre 0.03 y 0.05

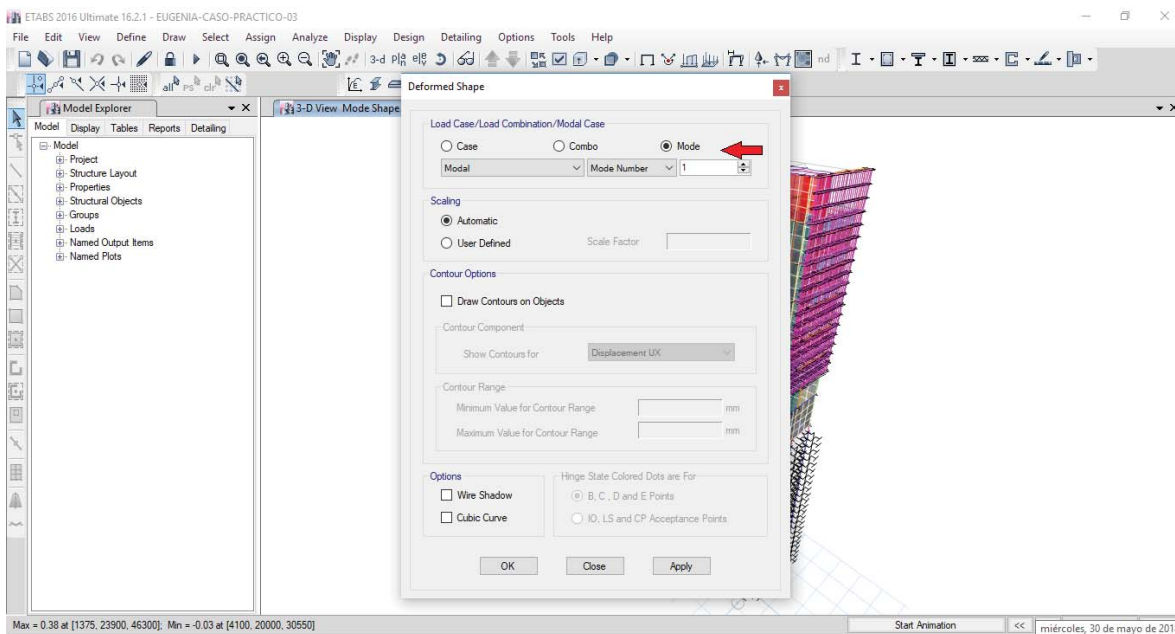


Figura 20. Pantalla para mostrar el periodo



El periodo de la estructura es de 0.81 segundos este valor es el que se coloca en la portada de una memoria de cálculo, donde aparece el símbolo de T

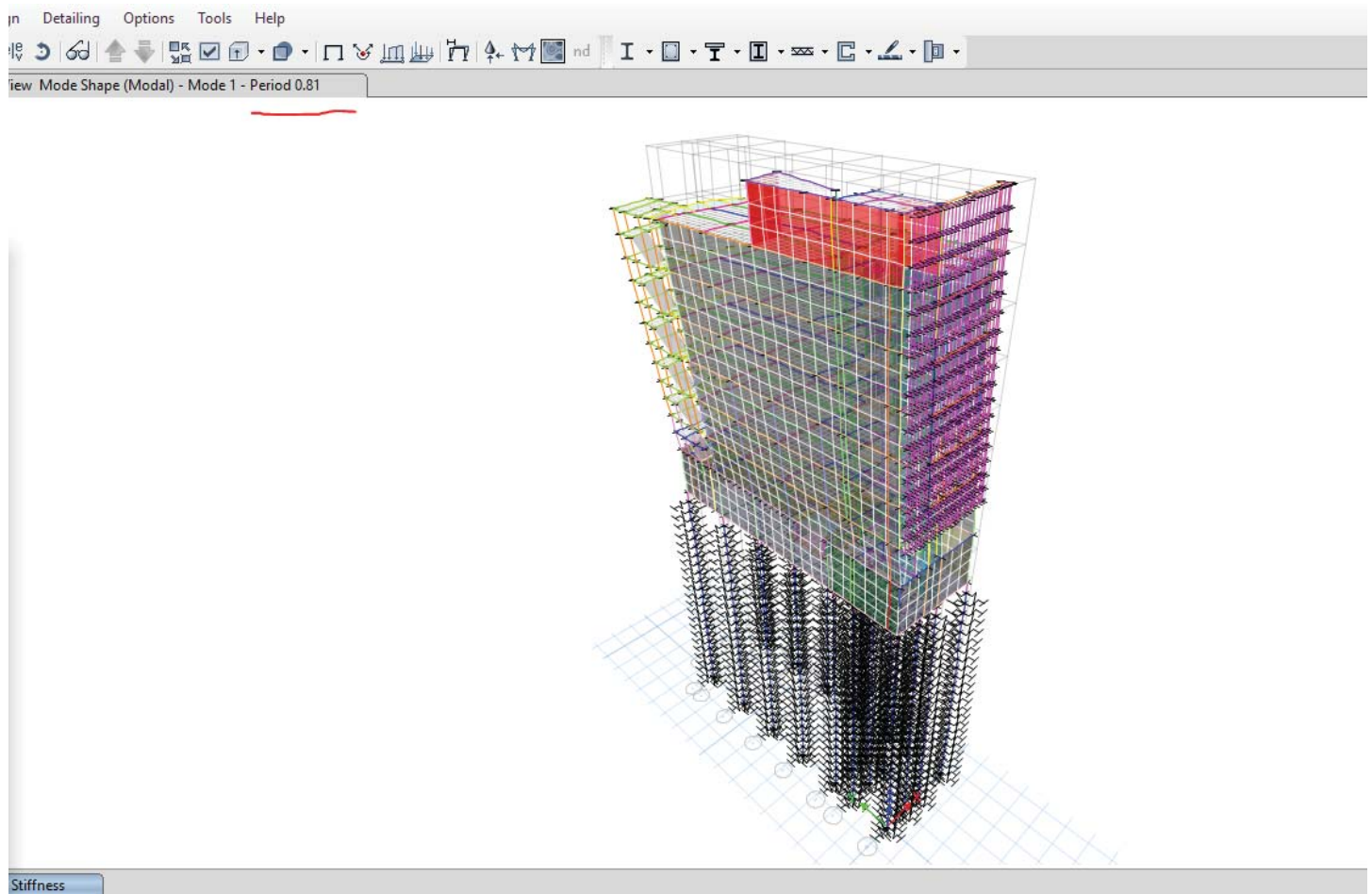


Figura 21. Periodo



## 4.6. PESO DE LA ESTRUCTURA

Se selecciona las distintas pestañas que se muestran la figura 21 para que aparezca la tabla del peso.

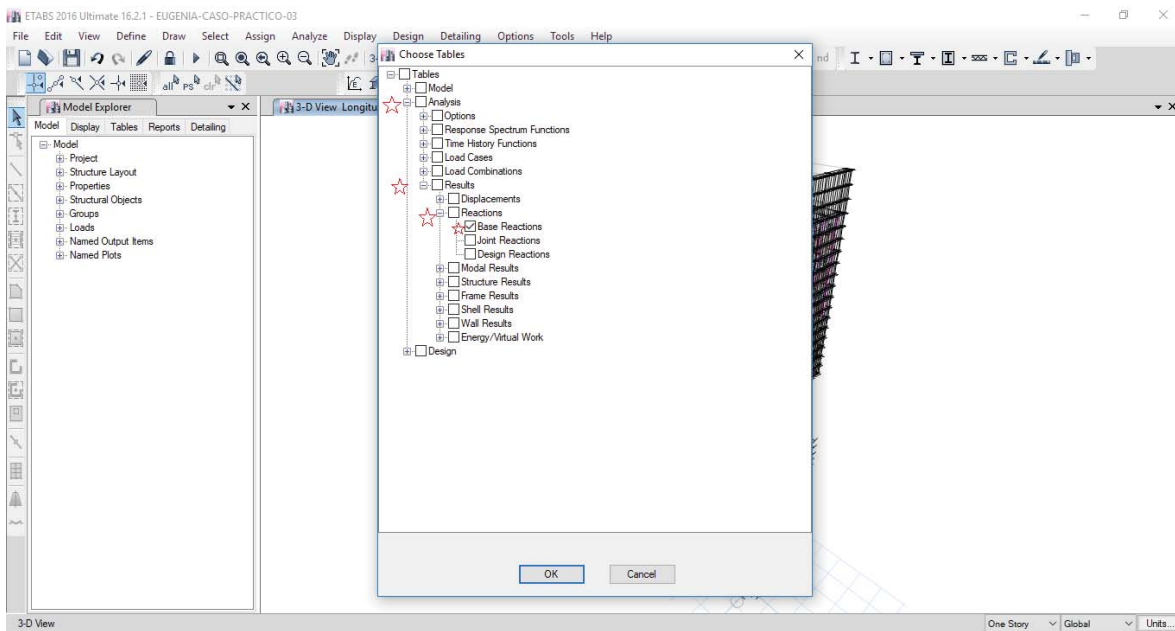


Figura 22. Pestañas que se deben de seleccionar para mostrar la pantalla de los pesos



Posteriormente a las pestañas seleccionadas aparece la pantalla donde nos indica que el peso de la estructura es de 2360645.9741 KG (figura 22).

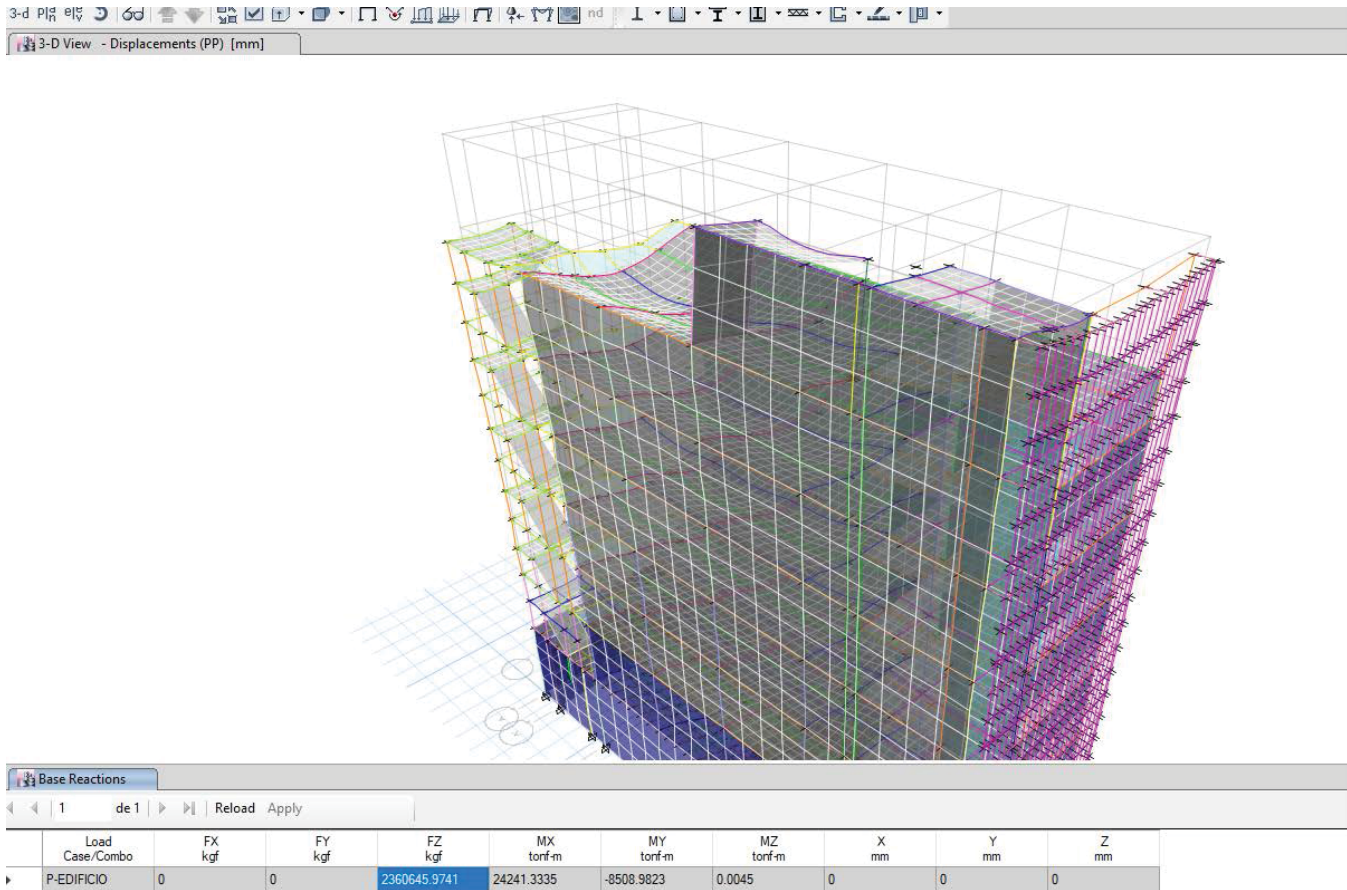


Figura 23. Pantalla del peso de la estructura



## 4.7. CORTANTE BASAL

Para mostrar la tabla del cortante basal en la dirección "X y Y" se tiene que tomar las consideraciones que nos indican las NTC-SISMO-2017 la cual nos dice lo siguiente:

### 1.7 Cortante basal mínimo

Si en la dirección de análisis se encuentra que la fuerza cortante basal  $V_o$  obtenida con el análisis dinámico modal especificado en la sección 6.1 es menor que  $a_{\min}W_o$ , se incrementarán todas las fuerzas de diseño en una proporción tal que  $V_o$  iguale ese valor; los desplazamientos no se afectarán por esta corrección.  $W_o$  es el peso total de la estructura al nivel del desplante, y  $a_{\min}$  se tomará igual a 0.03 cuando  $T_s < 0.5$  s o 0.05 si  $T_s \geq 1.0$  s, donde  $T_s$  es el periodo dominante más largo del terreno en el sitio de interés. Para valores de  $T_s$  comprendidos entre 0.5 y 1.0,  $a_{\min}$  se hará variar linealmente entre 0.03 y 0.05.

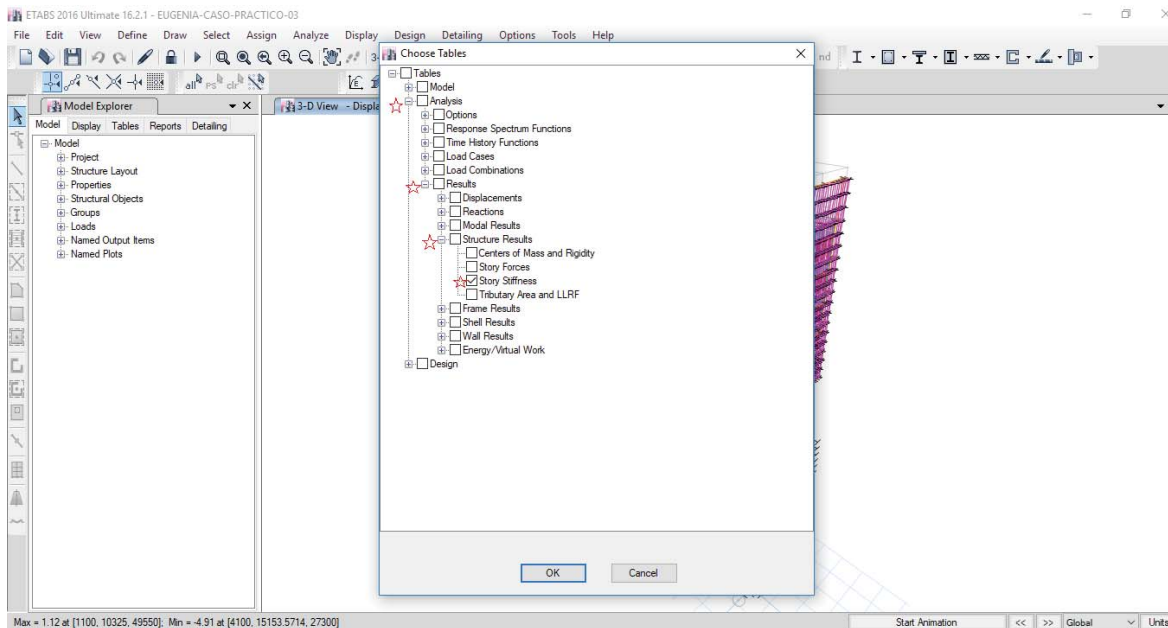


Figura24.Pestañas que se deben de seleccionar para mostrar los cortantes





El cortante es el siguiente:

$V_{\text{basal x}}=584.17 \text{ ton}$

$V_{\text{basal y}}=547.56 \text{ ton}$

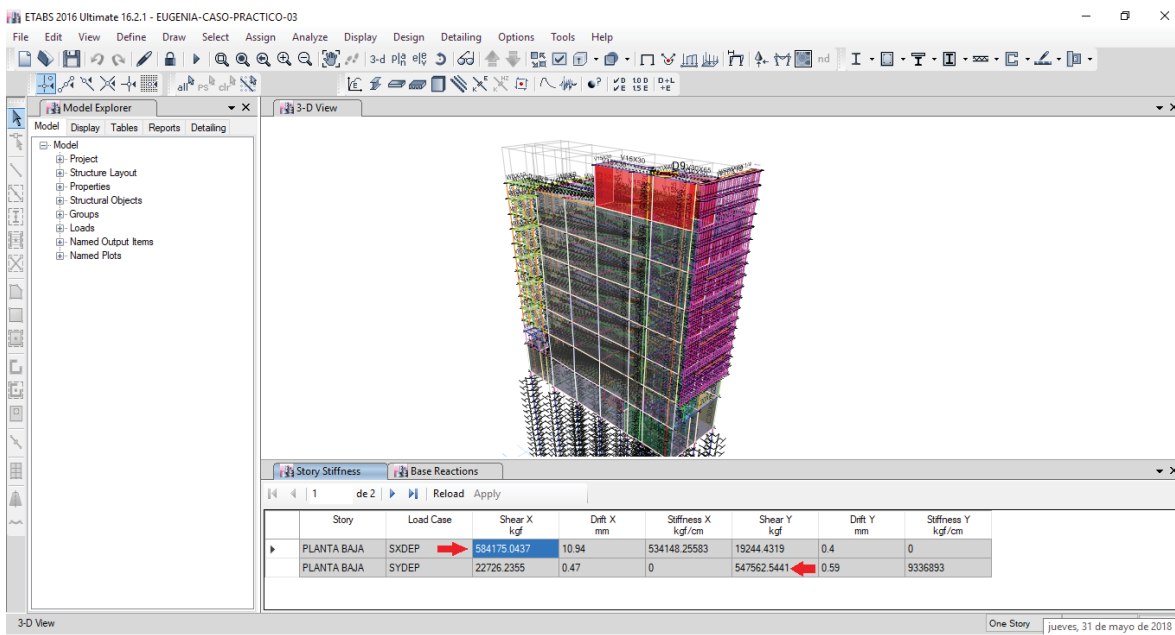


Figura 25. Cortantes



## 4.8 MAYADO DE MUROS Y LOSAS

Se mayan los muros y losas para poder correr el programa esto por se pretende hacer un análisis estructural basados en elementos finitos lo cual nos dar un mejor resultado en la bajada y distribución de cargas hacia la cimentación

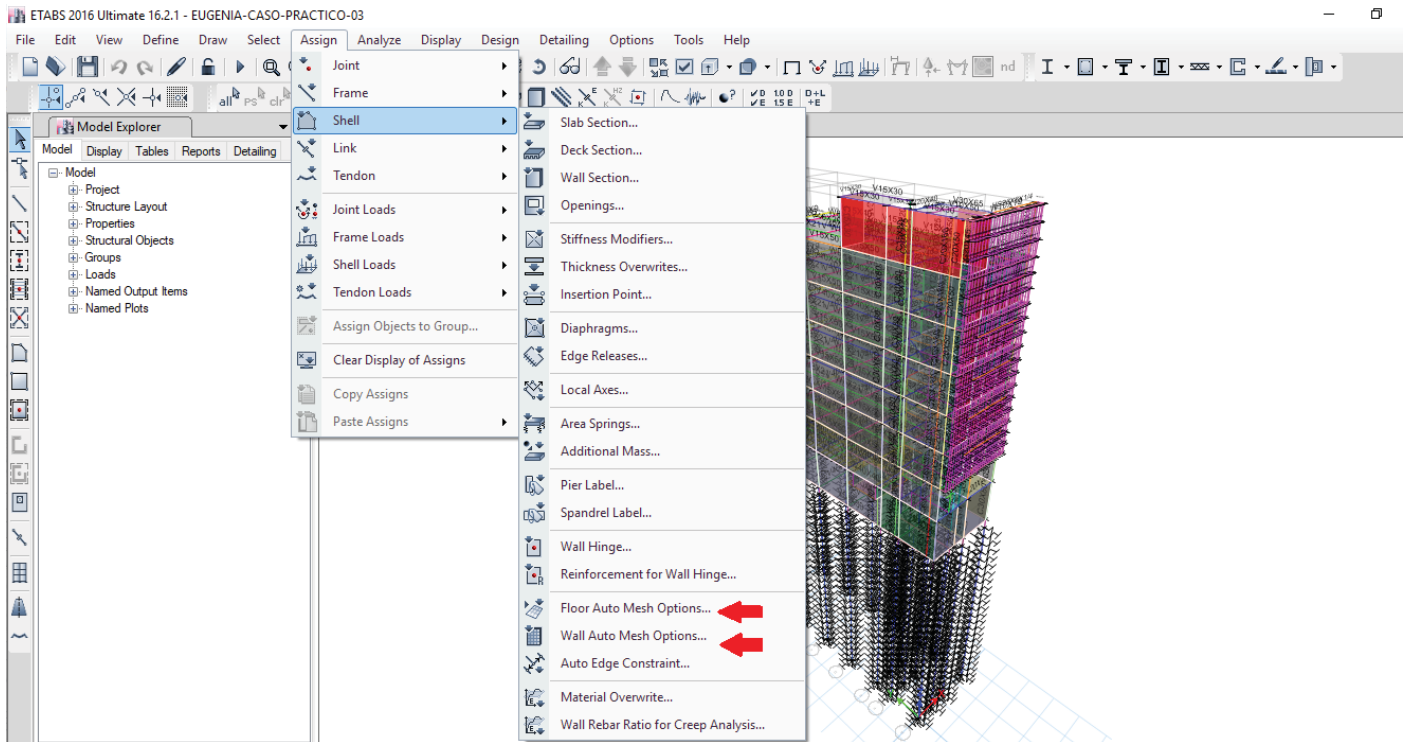


Figura 26. Selección de comandos para el mayado de muros



Se selecciona muro por muro y se revisa si pasa con las características que se le dieron o requiere alguna modificación, ya sea de acero, de espesor o de cambio de material para lograr su óptimo funcionamiento.

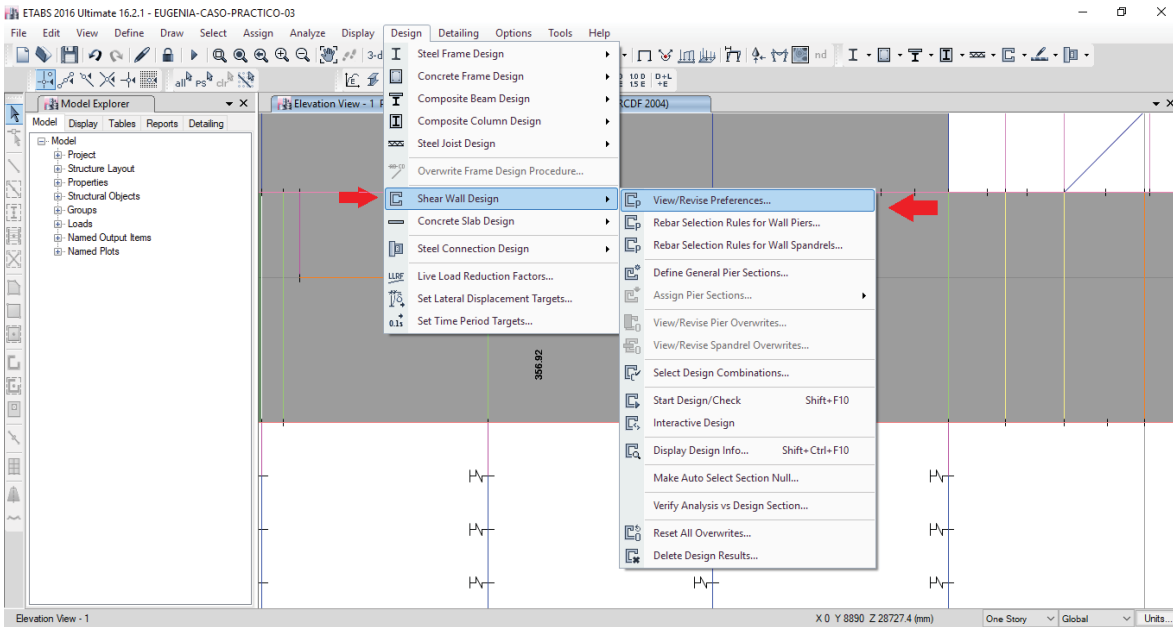


Figura27. Revisión de muros de concreto



Se requiere cambiar de 0.80 a 0.75 para el cortante y la torsión

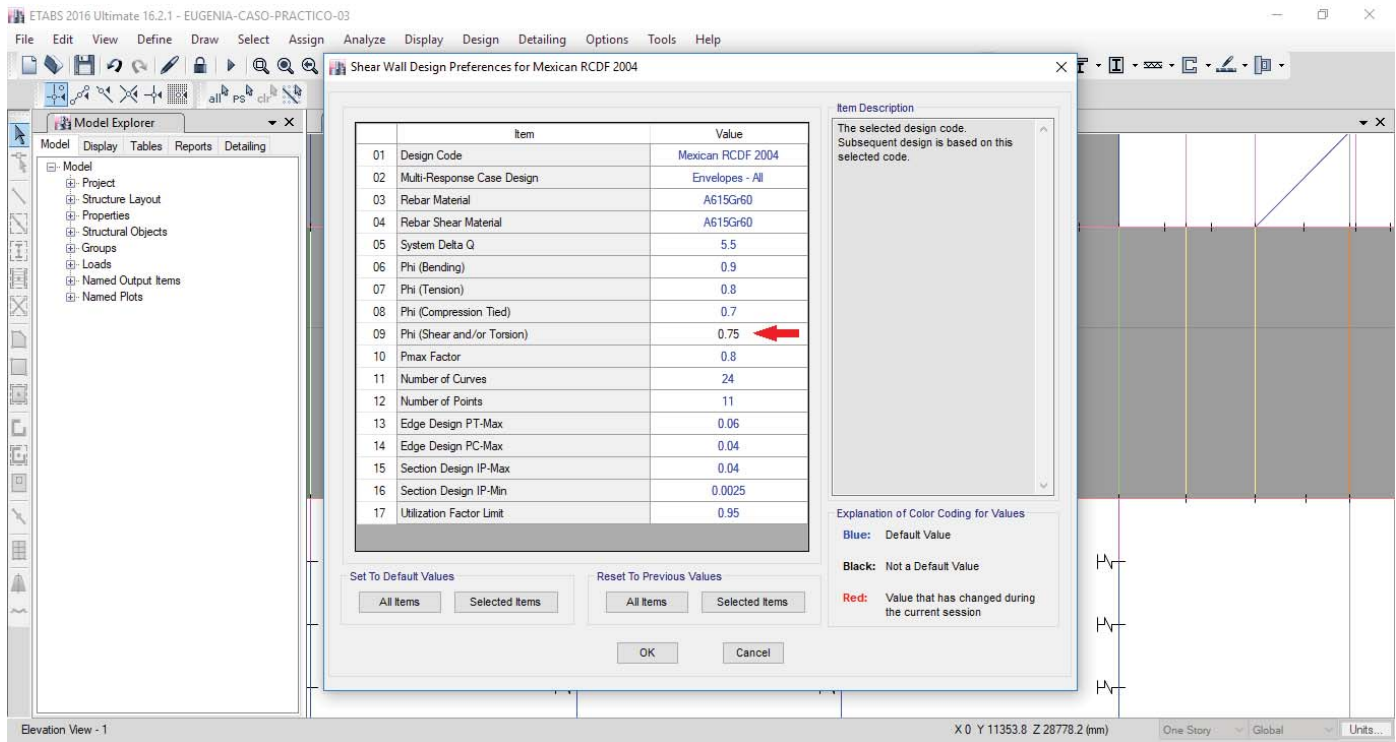


Figura 28. Ventana para la modificación del cortante y la torsión



Para asignar un Pier al modelo se tiene que correr el programa y seleccionar todo el modelo una vez hecho esto se seleccionan las pestañas siguientes

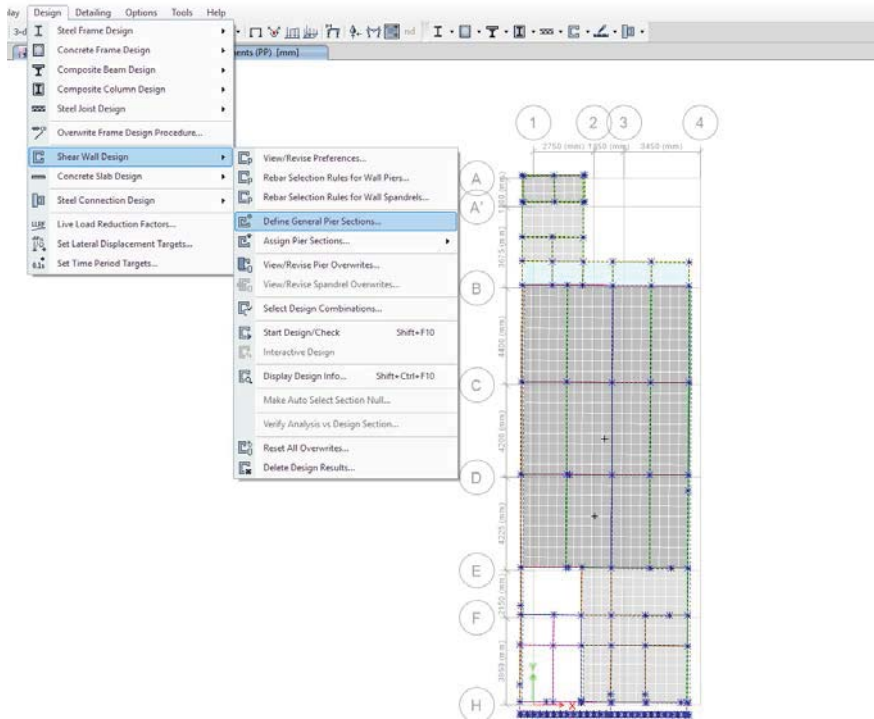


Figura 29. Asignación de Pier





Se selecciona adicional Pier y enseguida aparece una pantalla donde nos indica que se requiere asignar un nombre, es aquí donde se tiene que colocar el nombre del Pier que en este caso para identificarlos se escribir el material del muro y el eje donde se encuentran dichos muros

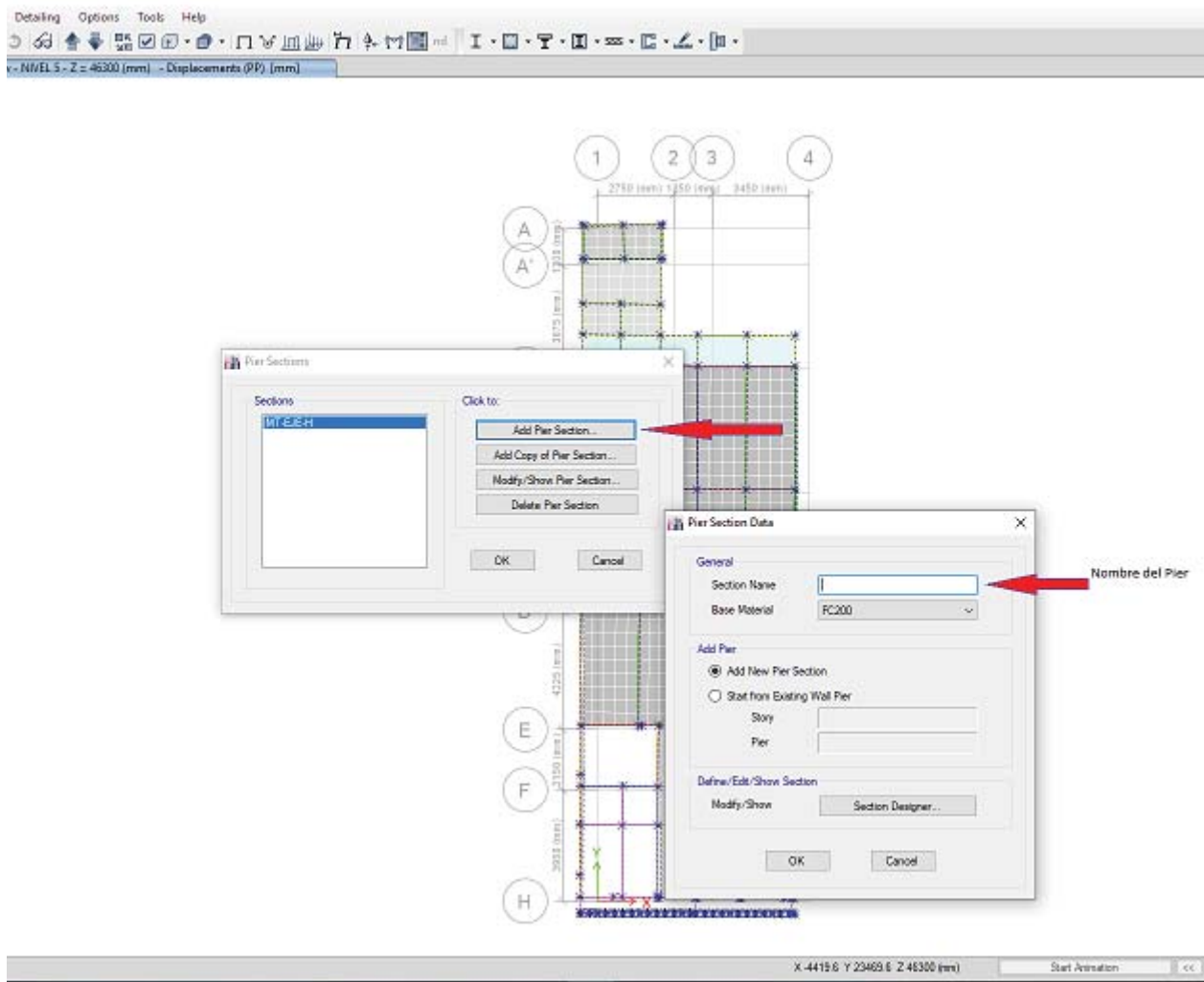


Figura 30. Asignación de nombre para los Piers



Se seleccionan todos los muros para asignarles un Pier (agrupa varios cortantes y se consigue que se comporten como un solo elemento), no importa si son de materiales diferentes el programa distingue y realiza la diferencia en la revisión

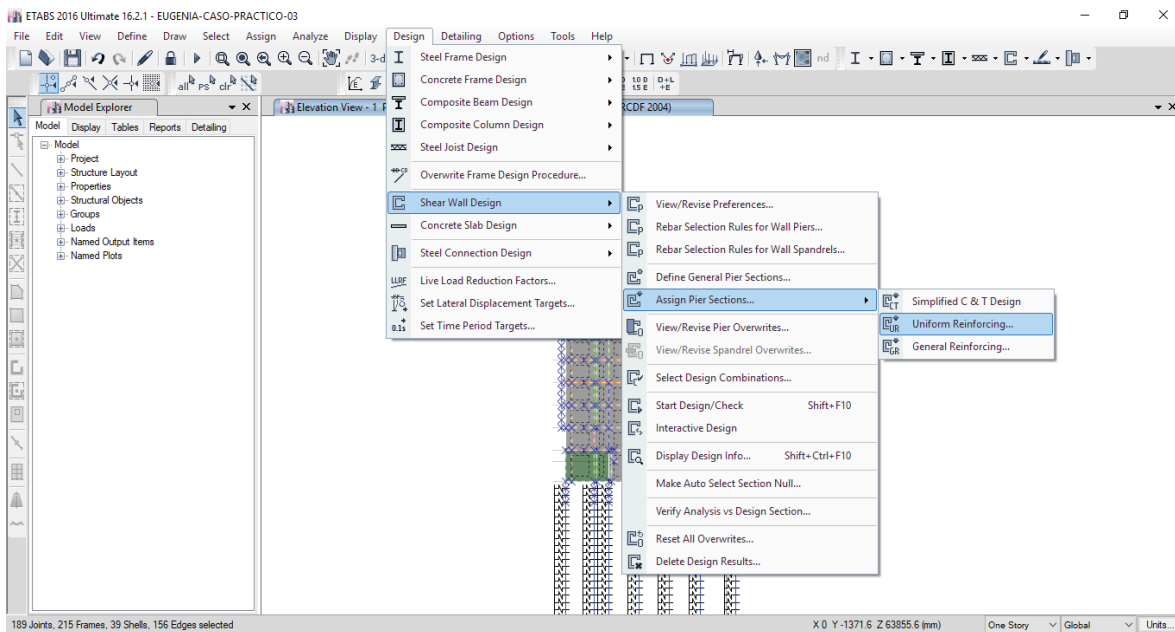


Figura 31. Pasos para asignar los Piers en los muros



Se propone el número de varilla, el espaciamiento, el recubrimiento y se selecciona diseñar el programa, esto se realiza con todos los ejes donde existan muros.

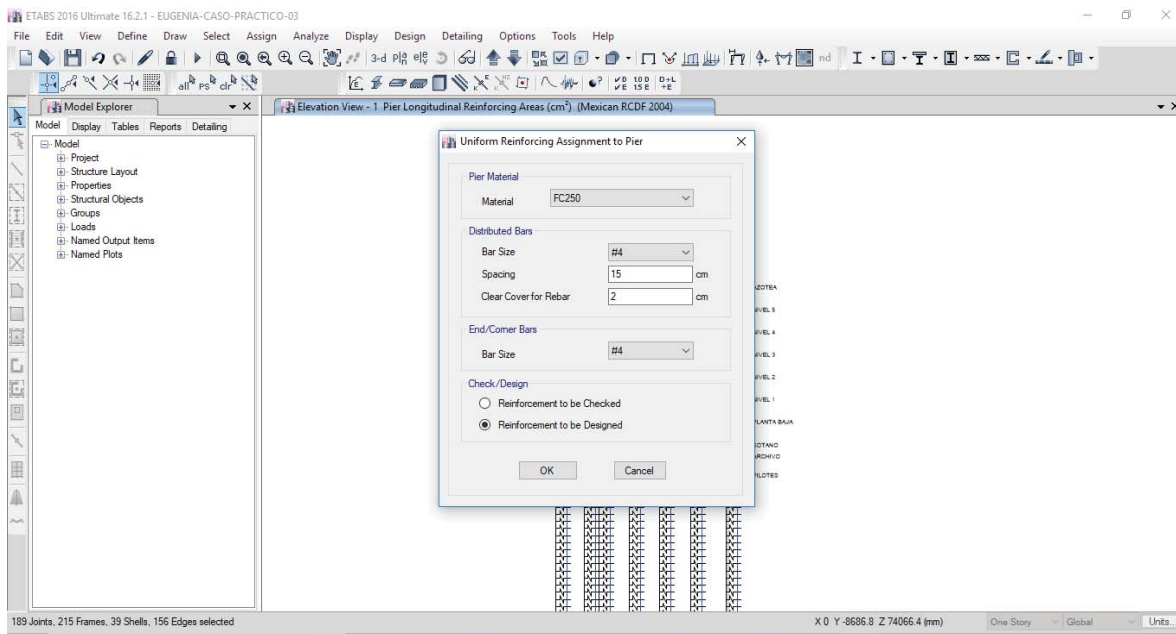


Figura 32. Pasos para diseñar muros



## 4.8.1. EJEMPLO DEL DISEÑO DE MUROS DE CONCRETO

### Eje 1 Planta Baja

Se selecciono un muro del eje 1 de la planta baja fue el más desfavorable, nos muestra el ETABS que este muro no está pasando por cortante, se propenda una solución más adelante.

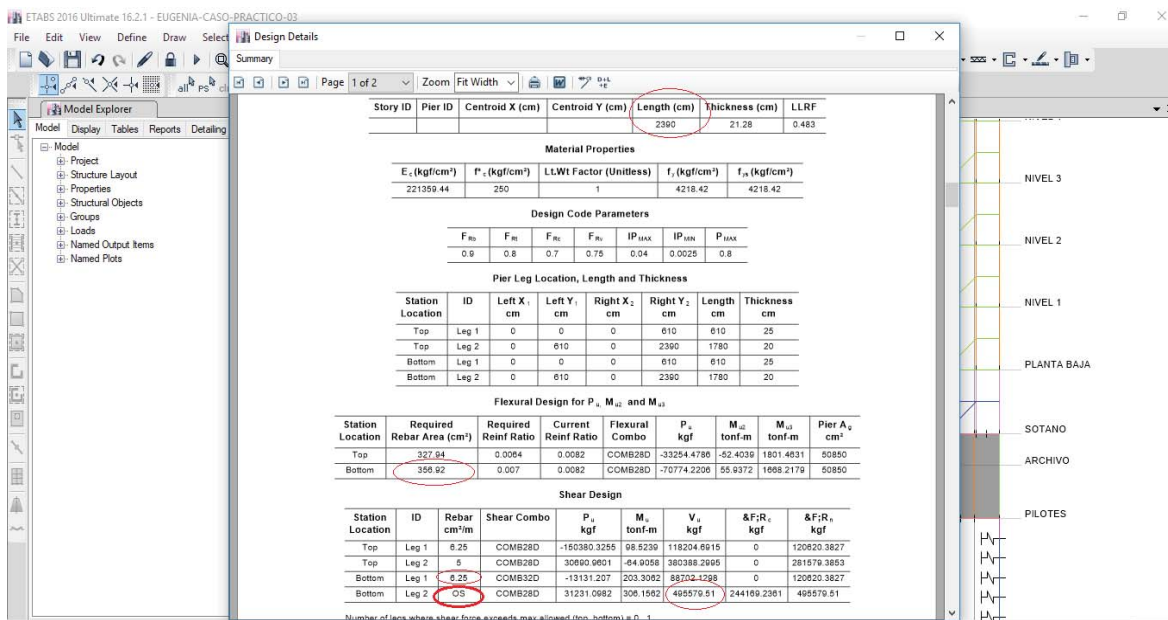


Figura 33. Muro que no esta pasando



Revisión de acero en muros de concreto

Acero vertical

$$S_{EP} = \frac{Lm(Aspropuesto)}{\frac{AsEtabs}{2}}$$

Donde = Lm

$$S_{EP} = \frac{2390cm(1.27cm^2)}{\frac{356.92cm^2}{2}} = 17.008 \approx @15 cm$$

La longitud del muro se divide entre la separación y nos da un total de 159.33≈ 160 varillas

Acero horizontal

$$AsEtabs = 6.25cm^2/m$$

$$S_{EP} = \frac{100as}{\frac{As}{2}}$$

$$S_{EP} = \frac{100(1.27)}{\frac{6.25}{2}} = 40.64 \approx 41cm$$





Esta separación no es viable ya que las NTC-CONCRETO -2017 (figura 32) nos dice que la separación máxima es de 35 cm, así que se manejara la separación máxima indicada de 35 cm

Revisión por cortante

$$V_u = 495.57 \approx 496 \text{ ton}$$

$$p = \frac{As}{bd}$$

La longitud del muro se divide entre la

$$p = \frac{160 \times 1.27}{18 \text{ cm} \times 2390 \text{ cm}} = 0.004723$$

$$p < 0.015$$

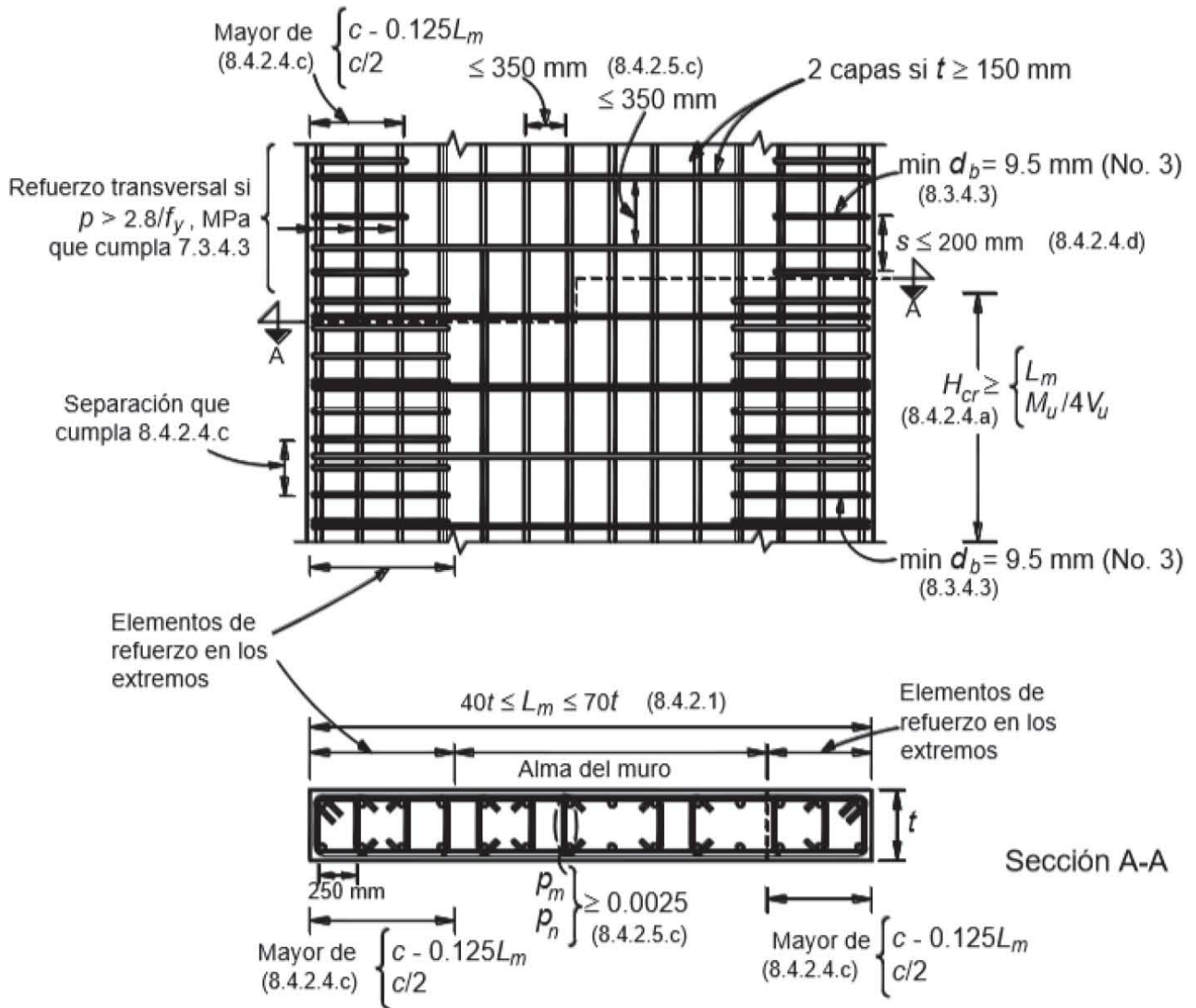
$$V_{CR} = FR (0.2 + 20p)bd\sqrt{f'c}$$

$$V_{CR} = 0.75 (0.2 + 20(0.0047))(2390)(18)\sqrt{400}$$

$$V_{CR} = 190 \text{ ton}$$

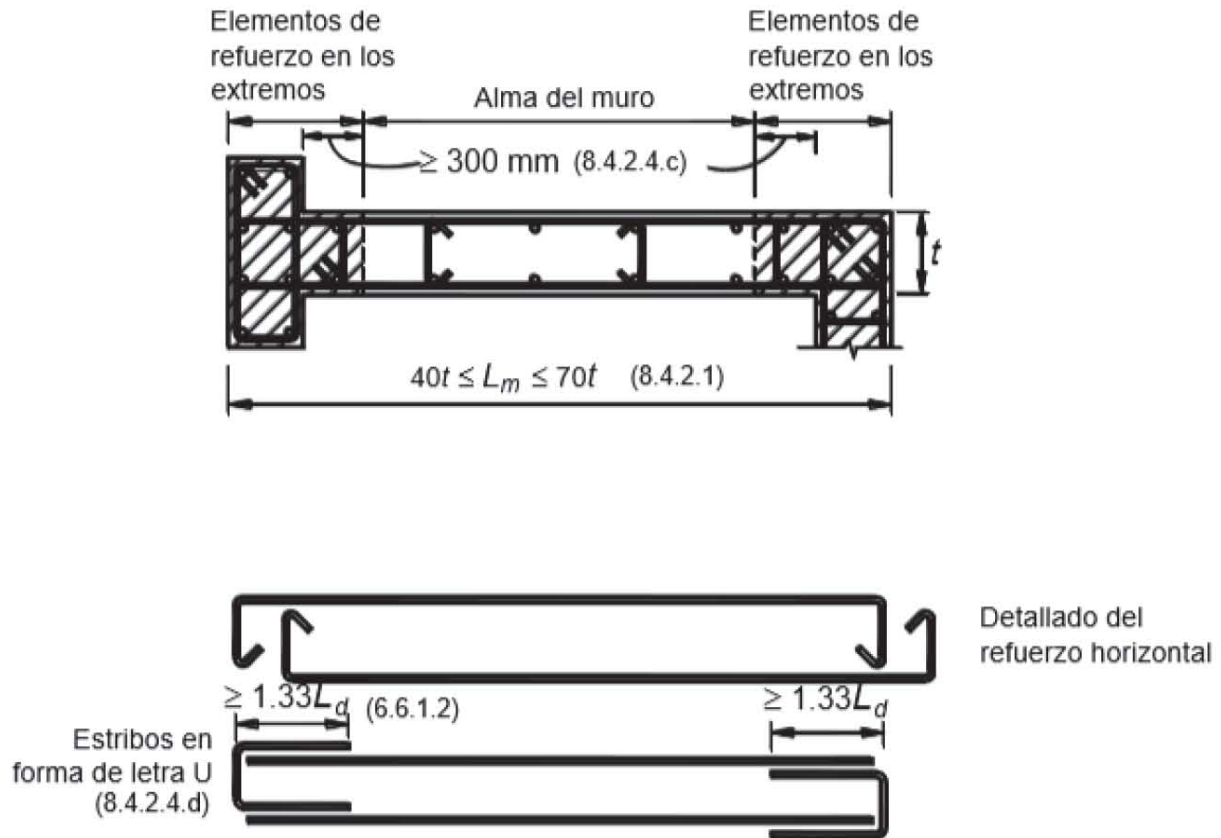
El cortante último es mayor que el  $V_{CR}$  por esa razón no está pasando

$$V_u = 496 \text{ ton} > V_{CR} = 190 \text{ ton}$$



(NTC,2017)

Figura 34. Detallado de muros



(NTC,2017)

Figura 35. Detallado de muros



#### 4.8.1. SOLUCIÓN PROPUESTA DEL DISEÑO DE MUROS DE CONCRETO

La solución es proponer un número de varilla más grande al propuesto en el ETABS, así como aumentar la cantidad de varillas y revisar la separación, para esto se tiene que corroborar cuantas varillas caben del número de varillas que se va a proponer

$$S_{EP} = \frac{F_R A v f' y d (\text{sen} \theta + \cos \theta)}{V_{SR}}$$

$$V_{SR} = V_u - V_{CR}$$

$$S_{EP} = \frac{0.75(1.27 \times 80)(4200)(18 \text{ cm})}{496000 \text{ kg} - 150000 \text{ kg}} = 16.649 \approx @15 \text{ cm}$$

Proponiendo 80 ramas del # 4 cada rama la separación de la revisión es de @ 15 cm, constructivamente hablando esto quedaría muy cerrado para el colado así que la solución sería colocar grapas en lugar de los estribos.

revisión del acero de muros de concreto

Ya que el muro no está pasando por cortante la recomendación es colocar dos parrillas con varilla del #4@15cm y 80 grapas del #4 @15cm



## 4.8.2. REVISIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA

De los Piers que nombramos anteriormente seleccionamos alguno, en este caso de mampostería, el muro que se selecciona ya tiene el nombre del eje donde se encuentra.

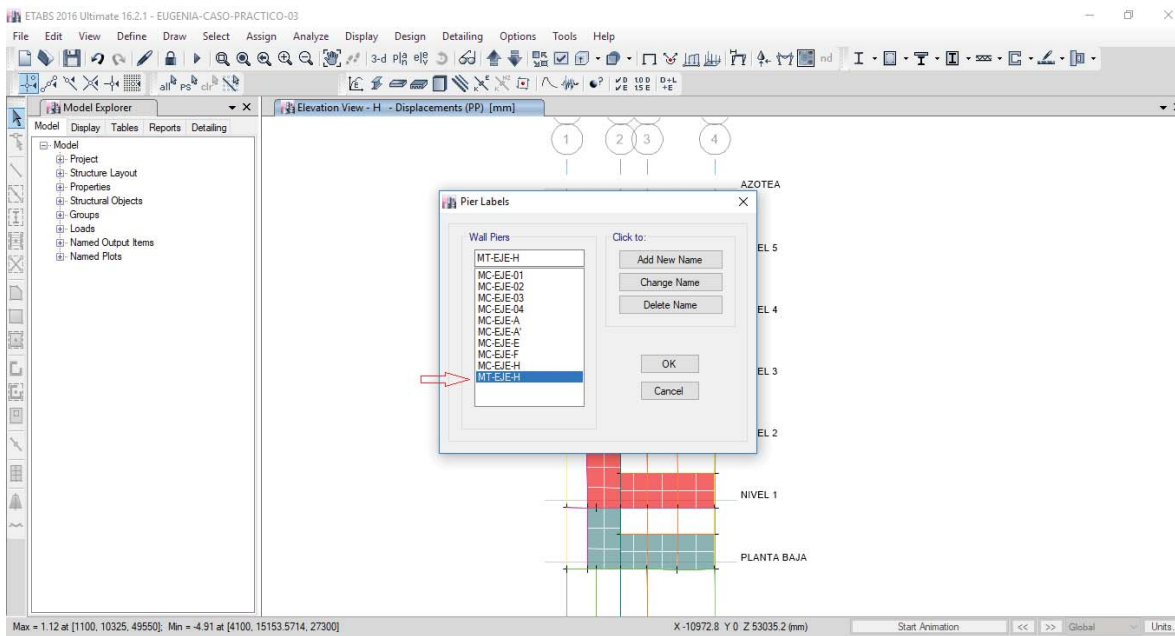


Figura 36. Selección de muros de mampostería





Antes de seleccionar la opción para diseñar se tiene que indicar el código de diseño que es en este caso el de mampostería, así como la ductilidad en muros que será ordinaria y el cortante que es de 0.75

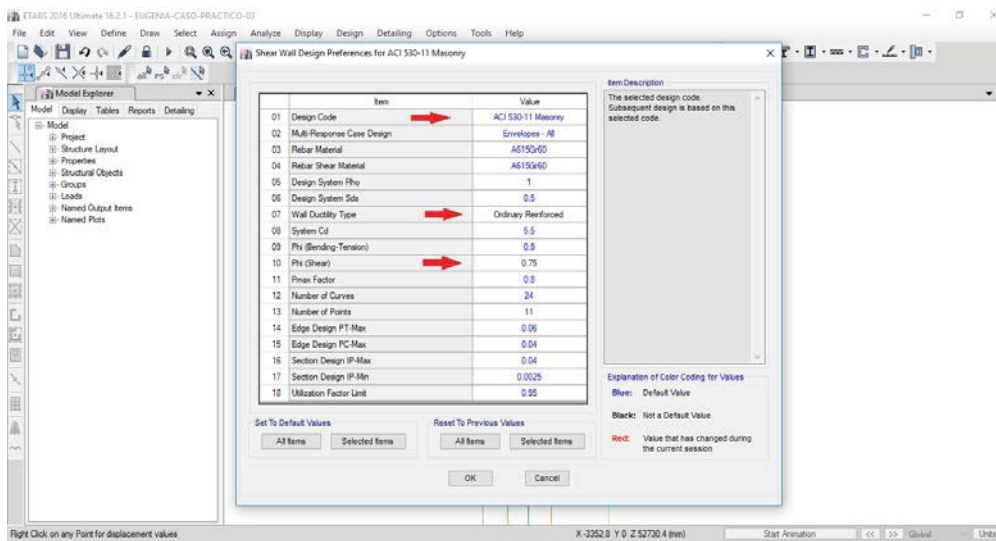


Figura 37. Selección de pasos previos al diseño



Se selecciona el icono de diseñar, diseñar cortante en muros y finalmente la revisión, en este punto es donde el programa nos muestra los resultados de los muros

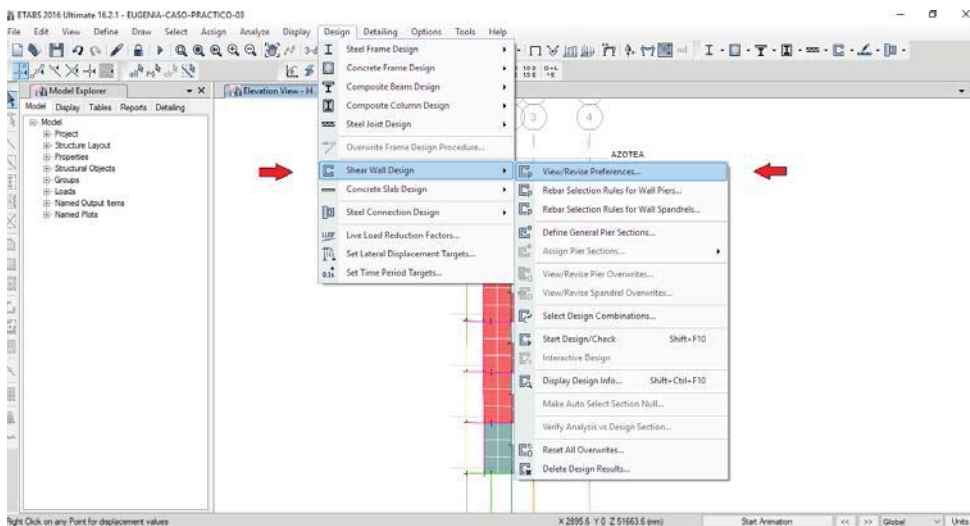


Figura 38. Corrida de revisión de muros





# ESPECTRO DE DISEÑO SIN REDUCIR

Espectro de diseño para el sitio: Eugenia 1162, Narvarte Poniente, 03020 Ciudad de México, CDMX, Mexico.

### Coordenadas

Latitud	Longitud
19.385947	-99.159996

### Factores sísmicos

Importancia	Irregularidad	Comportamiento sísmico	Hiperestaticidad
B	1.0	1.0	0.8

### Parámetros sísmicos

Ts	a0	c	Ta	Tb	k
[s]			[s]	[s]	
1.166	0.253	0.736	0.920	1.756	0.560

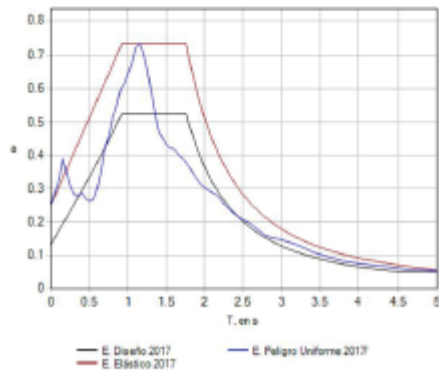


Figura 1. Espectro de diseño

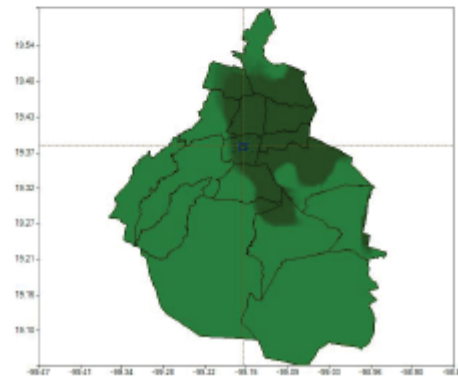


Figura 2. Mapa de localización



Espectro de diseño

T	a	T	a
[s]		[s]	
0.000	0.133	2.500	0.202
0.100	0.176	2.600	0.182
0.200	0.215	2.700	0.166
0.300	0.254	2.800	0.152
0.400	0.295	2.900	0.139
0.500	0.336	3.000	0.128
0.600	0.379	3.100	0.118
0.700	0.424	3.200	0.110
0.800	0.469	3.300	0.102
0.900	0.516	3.400	0.095
0.920	0.525	3.500	0.089
1.000	0.525	3.600	0.083
1.100	0.525	3.700	0.078
1.200	0.525	3.800	0.073
1.300	0.525	3.900	0.069
1.400	0.525	4.000	0.065
1.500	0.525	4.100	0.062
1.600	0.525	4.200	0.059
1.700	0.525	4.300	0.056
1.756	0.525	4.400	0.053
1.800	0.490	4.500	0.050
1.900	0.420	4.600	0.050
2.000	0.364	4.700	0.050
2.100	0.319	4.800	0.050
2.200	0.281	4.900	0.050
2.300	0.250	5.000	0.050
2.400	0.224		





# ESPECTRO DE DISEÑO REDUCIDO

Espectro de diseño para el sitio: Eugenia 1162, Narvarte Poniente, 03020 Ciudad de México, CDMX, Mexico.

### Coordenadas

Latitud	Longitud
19.385947	-99.159996

### Factores sísmicos

Importancia	Irregularidad	Comportamiento sísmico	Hiperestaticidad
B	0.7	2.0	0.8

### Parámetros sísmicos

Ts	a0	c	Ta	Tb	k
[s]			[s]	[s]	
1.166	0.253	0.736	0.920	1.756	0.560

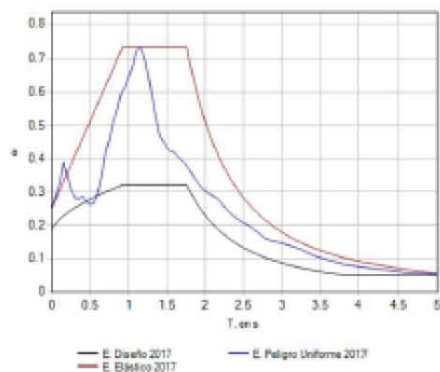


Figura 1. Espectro de diseño

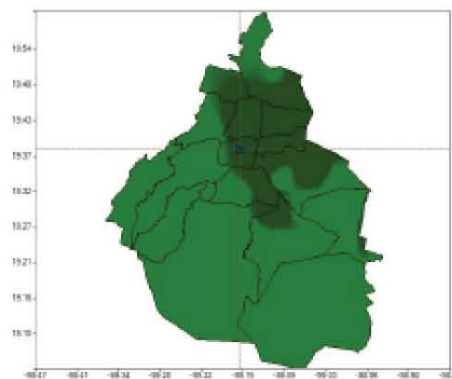


Figura 2. Mapa de localización



**Espectro de diseño**

T	a	T	a
[s]		[s]	
0.000	0.190	2.500	0.132
0.100	0.220	2.600	0.120
0.200	0.238	2.700	0.110
0.300	0.253	2.800	0.101
0.400	0.266	2.900	0.093
0.500	0.278	3.000	0.086
0.600	0.290	3.100	0.080
0.700	0.300	3.200	0.074
0.800	0.310	3.300	0.069
0.900	0.319	3.400	0.065
0.920	0.321	3.500	0.061
1.000	0.321	3.600	0.057
1.100	0.321	3.700	0.053
1.200	0.321	3.800	0.050
1.300	0.321	3.900	0.050
1.400	0.321	4.000	0.050
1.500	0.321	4.100	0.050
1.600	0.321	4.200	0.050
1.700	0.321	4.300	0.050
1.756	0.321	4.400	0.050
1.800	0.301	4.500	0.050
1.900	0.262	4.600	0.050
2.000	0.230	4.700	0.050
2.100	0.203	4.800	0.050
2.200	0.181	4.900	0.050
2.300	0.162	5.000	0.050
2.400	0.146		



**Tabla 4.9 Desplazamientos máximos**

Story	Load Case/Combo	UX (mm)	UY(mm)	UX *RQ(cm)	UY*RQ(cm)
STORY 9	SXD	91.00	0.00	26.03	0.00
STORY 9	SYD	0.00	32.10	0.00	9.18
STORY 8	SXD	95.00	0.00	27.17	0.00
STORY 8	SYD	0.00	29.72	0.00	8.50
STORY 7	SXD	83.00	0.00	23.74	0.00
STORY 7	SYD	0.00	29.15	0.00	8.34
STORY 6	SXD	70.00	0.00	20.02	0.00
STORY 6	SYD	0.00	28.60	0.00	8.18
STORY 5	SXD	56.00	0.00	16.02	0.00
STORY 5	SYD	0.00	28.00	0.00	8.01
STORY 4	SXD	41.00	0.00	11.73	0.00
STORY 4	SYD	0.00	27.25	0.00	7.79
STORY 3	SXD	26.00	0.00	7.44	0.00
STORY 3	SYD	0.00	26.60	0.00	7.61
STORY 2	SXD	12.47	0.00	3.57	0.00
STORY 2	SYD	0.00	26.00	0.00	7.44
STORY 1	SXD	23.03	0.00	6.59	0.00
STORY 1	SYD	0.00	25.30	0.00	7.24

**Tabla 4.9.2 SEPARACIÓN DE COLINDANCIAS**

SEPARACIÓN EN LA DIRECCIÓN X								
Story	Diaphragm	He	Zi	Load	Desp *RQ	Incr	Separación de colindancia	
		(m)	(m)		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
STORY 9	D9	3.25	26.25	SISMO	26.03	15.75	41.78	42
STORY 8	D8	3.1	23	SISMO	27.17	13.8	40.97	41
STORY 7	D7	3.1	19.9	SISMO	23.74	11.94	35.68	36
STORY 6	D6	3.1	16.8	SISMO	20.02	10.08	30.10	31.00
STORY 5	D5	3.1	13.7	SISMO	16.02	8.22	24.24	25
STORY 4	D4	3.1	10.6	SISMO	11.73	6.36	18.09	19
STORY 3	D3	3.2	7.5	SISMO	7.44	4.5	11.94	12
STORY 2	D2	1.6	4.3	SISMO	3.57	2.58	6.15	7
STORY 1	D1	2.7	2.7	SISMO	6.59	1.62	8.21	9



SEPARACIÓN EN LA DIRECCIÓN Y								
Story	Diaphragm	He	Zi	Load	Desp* RQ	Incr	Separación de colindancia	
		(m)	(m)				(cm)	(cm)
STORY 9	D9	3.25	26.25	SISMO	9.18	15.75	24.93	25
STORY 8	D8	3.1	23	SISMO	8.50	13.8	22.30	23
STORY 7	D7	3.1	19.9	SISMO	8.34	11.94	20.28	21
STORY 6	D6	3.1	16.8	SISMO	8.18	10.08	18.26	19
STORY 5	D5	3.1	13.7	SISMO	8.01	8.22	16.23	17
STORY 4	D4	3.1	10.6	SISMO	7.79	6.36	14.15	15
STORY 3	D3	3.2	7.5	SISMO	7.61	4.5	12.11	13
STORY 2	D2	1.6	4.3	SISMO	7.44	2.58	10.02	11
STORY 1	D1	2.7	2.7	SISMO	7.24	1.62	8.86	9

Tabla 4.9.3 Centro de masas y rigideces

CENTRO DE MASAS Y RIGIDECES.							
Story	Diaphragm m	XCCM	YCCM	XCR	YCR	ex	ey
		mm	mm	mm	mm	m	m
ARCHIVO	D1	4378.35	9709.798	1642.8527	9772.7674	2.74	-0.06
SOTANO	D2	3632.517	13096.51	3752.9143	11815.685	-0.12	1.28
PLANTA BAJA	D3	3439.777	9188.124	3745.7118	11615.589	-0.31	-2.43
NIVEL 1	D4	3421.678	8824.918	3708.1887	10720.691	-0.29	-1.90
NIVEL 2	D5	3374.784	8888.235	3679.9313	9657.1403	-0.31	-0.77
NIVEL 3	D6	3476.328	8654.369	3660.8708	8534.3688	-0.18	0.12
NIVEL 4	D7	3512.388	8644.743	3649.4617	7390.4652	-0.14	1.25
NIVEL 5	D8	3325.388	8445.245	3644.0204	6306.2946	-0.32	2.14
AZOTEA	D9	1227.691	3654.673	1063.122	4419.9713	0.16	-0.77



En este caso se encontró que las fuerzas sísmicas dinámicas en la dirección X se tenían que incrementar ya que el cortante en la dirección "Y" era menor al reportado por el programa

**Tabla 4.9.4. Revisión de cortante basal.**

Story	Load Case/Com	Location	VX	VY
			kgf	kgf
BASE	SXD Max	Bottom	97965.85	0
BASE	SYD Max	Bottom	0	16006.7817

PESO TOTAL DEL EDIFICIO = 2241916 kgf

T= 0.81 segundos (periodo fundamental de la estructura).

Vmin= 95057.24 kgf

VXD= 97965.85 kgf > 95057.24366 kgf

NO SE INCREMENTAN LAS FUERZAS SISMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN "X".

VYD= 16006.78 kgf < 95057.24366 kgf

$\Omega = 5.938561$

$\Omega = 6.2$

SE INCREMENTAN LAS FUERZAS SISMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN "X".





Tomando en cuenta las NTC-SISMO-2017 para el cálculo del factor R (factor de sobre-resistencia) en la Portada se revisa de la siguiente manera:

### 3.5 Factor de sobre-resistencia

El factor de sobre-resistencia, R, debe determinarse con la ecuación siguiente:

$$R = k_1 R_0 + k_2 \quad (3.5.1)$$

donde  $R_0$  es un factor básico de sobre-resistencia del sistema estructural, que se tomará igual a:

- 2.0 para estructuras de mampostería, y para sistemas estructurales de concreto, acero o compuestos que cumplen con los requisitos para adoptar un factor de comportamiento Q de 3 o mayor, según las reglas establecidas en el Capítulo 4;
- 1.75 para sistemas estructurales de concreto, acero o compuestos a los que se asigna Q menor que 3 según las reglas establecidas en el Capítulo 4.

$k_1$ , factor de corrección por hiperestaticidad, que es igual a:

- 0.8 para sistemas estructurales de concreto, acero o compuestos que tengan menos de tres crujías resistentes a sismo en la dirección de análisis y dos o menos crujías resistentes a sismo en la dirección normal a la de análisis;
- 1.0 para estructuras de mampostería, y para sistemas estructurales de concreto, acero o compuestos que tengan tres o más crujías resistentes a sismo en las dos direcciones de análisis;

- 1.25 para los sistemas estructurales duales incluidos en las tablas 4.2.1 y 4.2.2.

$k_2$ , factor de incremento para estructuras pequeñas y rígidas, que se obtiene con la expresión:

$$k_2 = 0.5 \left[ 1 - (T/T_a)^{1/2} \right] > 0 \quad (3.5.2)$$

Se usará  $R=1$  para el diseño de estructuras cuya resistencia a fuerzas laterales quede suministrada, parcial o totalmente, por elementos o materiales diferentes de los especificados en las tablas 4.2.1, 4.2.2 y 4.2.3. Podrán emplearse valores más altos de R cuando se haga un estudio que demuestre, a satisfacción de la Administración y conforme al inciso 1.2.1, que esto es posible.



Se incrementaron las fuerzas sísmicas y se obtuvieron los resultados siguientes:

**Tabla 4.9.5. Desplazamientos máximos**

Story	Load Case/Combo	UX (mm)	UY(mm)	UX *RQ(cm)	UY*RQ(cm)
STORY 9	SXD	91.00	0.00	57.56	0.00
STORY 9	SYD	0.00	27.01	0.00	7.72
STORY 8	SXD	95.00	0.00	55.20	0.00
STORY 8	SYD	0.00	25.54	0.00	7.30
STORY 7	SXD	83.00	0.00	49.93	0.00
STORY 7	SYD	0.00	25.19	0.00	7.20
STORY 6	SXD	70.00	0.00	46.15	0.00
STORY 6	SYD	0.00	24.81	0.00	7.10
STORY 5	SXD	56.00	0.00	42.57	0.00
STORY 5	SYD	0.00	24.41	0.00	6.98
STORY 4	SXD	41.00	0.00	38.05	0.00
STORY 4	SYD	0.00	24.00	0.00	6.86
STORY 3	SXD	26.00	0.00	33.26	0.00
STORY 3	SYD	0.00	23.58	0.00	6.74
STORY 2	SXD	12.47	0.00	26.64	0.00
STORY 2	SYD	0.00	23.24	0.00	6.65
STORY 1	SXD	23.03	0.00	19.62	0.00
STORY 1	SYD	0.00	23.11	0.00	6.61

SEPARACIÓN DE COLINDANCIAS								
Tabla 4.9.6								
SEPARACIÓN EN LA DIRECCIÓN X								
Story	Diaphragm	He	Zi	Load	Desp*RQ	Incr	Separación de colindancia	
		(m)	(m)				(cm)	(cm)
STORY 9	D9	3.25	26.25	SISMO	57.56	15.75	73.31	74
STORY 8	D8	3.1	23	SISMO	55.20	13.8	69.00	70
STORY 7	D7	3.1	19.9	SISMO	49.93	11.94	61.87	62
STORY 6	D6	3.1	16.8	SISMO	46.15	10.08	56.23	57.00
STORY 5	D5	3.1	13.7	SISMO	42.57	8.22	50.79	51
STORY 4	D4	3.1	10.6	SISMO	38.05	6.36	44.41	45
STORY 3	D3	3.2	7.5	SISMO	33.26	4.5	37.76	38
STORY 2	D2	1.6	4.3	SISMO	26.64	2.58	29.22	30
STORY 1	D1	2.7	2.7	SISMO	19.62	1.62	21.24	22



SEPARACIÓN EN LA DIRECCIÓN Y								
Story	Diaphragm	He	Zi	Load	Desp*RQ	Incr	Separación de colindancia	
		(m)	(m)		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
STORY 9	D9	3.25	26.25	SISMO	7.72	15.75	23.47	24
STORY 8	D8	3.1	23	SISMO	7.30	13.8	21.10	22
STORY 7	D7	3.1	19.9	SISMO	7.20	11.94	19.14	20
STORY 6	D6	3.1	16.8	SISMO	7.10	10.08	17.18	18
STORY 5	D5	3.1	13.7	SISMO	6.98	8.22	15.20	16
STORY 4	D4	3.1	10.6	SISMO	6.86	6.36	13.22	14
STORY 3	D3	3.2	7.5	SISMO	6.74	4.5	11.24	12
STORY 2	D2	1.6	4.3	SISMO	6.65	2.58	9.23	10
STORY 1	D1	2.7	2.7	SISMO	6.61	1.62	8.23	9

Tabla 4.9.7 Centro de masas y rigideces

CENTRO DE MASAS Y RIGIDECES.							
Story	Diaphragm	XCCM	YCCM	XCR	YCR	ex	ey
		mm	mm	mm	mm	m	m
ARCHIVO	D1	4378.35	9709.798	1965.7153	10190.148	2.41	-0.48
SOTANO	D2	3641.189	13088.63	3750.2908	11738.937	-0.11	1.35
PLANTA BAJA	D3	3445.147	9220.396	3747.8956	11569.954	-0.30	-2.35
NIVEL 1	D4	3423.649	8907.604	3718.7503	10837.277	-0.30	-1.93
NIVEL 2	D5	3379.406	8938.242	3691.2669	9924.8107	-0.31	-0.99
NIVEL 3	D6	3479.622	8705.887	3667.3694	8930.6387	-0.19	-0.22
NIVEL 4	D7	3516.86	8696.068	3646.7941	7862.9962	-0.13	0.83
NIVEL 5	D8	3289.105	8484.536	3627.7191	6781.4964	-0.34	1.70
AZOTEA	D9	1204.514	3717.22	1386.8028	4820.6391	-0.18	-1.10



Tabla 4.9.8 Revisión de cortante basal.

Story	Load Case/Com	Location	VX	VY
			kgf	kgf
BASE	SXD Max	Bottom	654066.2	0
BASE	SYD Max	Bottom	0	516913.807

PESO TOTAL DEL EDIFICIO = 2360646 kgf  
 T= 0.69 segundos (periodo fundamental de la estructura).  
 Vmin= 100091.4 kgf  
 VXD= 654066.2 kgf > 100091.389 kgf NO SE INCREMENTAN LAS FUERZAS SISMICAS DINÁMICAS EN LA DIRECCIÓN X  
 VYD= 516913.8 kgf > 100091.389 kgf NO INCREMENTAN LAS FUERZAS

FACTOR DE PARTICIPACIÓN MODAL DE MASAS:				
Case	Mode	Period	Sum UX	Sum UY
		sec		
Modal	1	0.69	0.7034	0.0007
Modal	2	0.572	0.7043	0.9094
Modal	3	0.488	0.7133	0.9108
Modal	4	0.284	0.9077	0.9108
Modal	5	0.162	0.9077	0.9109
Modal	6	0.133	0.9083	0.9109
Modal	7	0.13	0.9119	0.9109
Modal	8	0.121	0.9119	0.9122
Modal	9	0.109	0.9119	0.9122
Modal	10	0.104	0.9119	0.9122
Modal	11	0.1	0.9119	0.9124
Modal	12	0.099	0.9119	0.9124
Modal	13	0.096	0.9119	0.9124
Modal	14	0.095	0.9119	0.9124
Modal	15	0.093	0.9119	0.9124
Modal	16	0.092	0.9119	0.9124
Modal	17	0.092	0.9119	0.9124
Modal	18	0.092	0.912	0.9124
Modal	19	0.092	0.912	0.9124
Modal	20	0.091	0.912	0.9124
Modal	21	0.09	0.912	0.9124
Modal	22	0.089	0.912	0.9124
Modal	23	0.086	0.912	0.9124
Modal	24	0.084	0.912	0.9125
Modal	25	0.082	0.912	0.9125
Modal	26	0.081	0.912	0.9125
Modal	27	0.078	0.912	0.9125





**Tabla 4.9.9. Distorsión de entresijos**

Story	CASO DE CARGA	Direction	Drift	Drift*Q*R	
AZOTEA	SXD Max	X	0.001352	0.00386672	<0.01
AZOTEA	SYD Max	X	0.000086	0.00024596	<0.01
AZOTEA	SYD Max	Y	0.000787	0.00225082	<0.01
NIVEL 5	SXD Max	X	0.002223	0.00635778	<0.01
NIVEL 5	SYD Max	X	0.000116	0.00033176	<0.01
NIVEL 5	SYD Max	Y	0.000111	0.00031746	<0.01
NIVEL 4	SXD Max	X	0.002408	0.00688688	<0.01
NIVEL 4	SYD Max	X	0.000127	0.00036322	<0.01
NIVEL 4	SYD Max	Y	0.00012	0.0003432	<0.01
NIVEL 3	SXD Max	X	0.002533	0.00724438	<0.01
NIVEL 3	SYD Max	X	0.000134	0.00038324	<0.01
NIVEL 3	SYD Max	Y	0.000127	0.00036322	<0.01
NIVEL 2	SXD Max	X	0.00277	0.0079222	<0.01
NIVEL 2	SYD Max	X	0.000148	0.00042328	<0.01
NIVEL 2	SYD Max	Y	0.000132	0.00037752	<0.01
NIVEL 1	SXD Max	X	0.002809	0.00803374	<0.01
NIVEL 1	SYD Max	X	0.000151	0.00043186	<0.01
NIVEL 1	SYD Max	Y	0.000164	0.00046904	<0.01
PLANTA BAJA	SXD Max	X	0.002385	0.0068211	<0.01
PLANTA BAJA	SYD Max	X	0.000137	0.00039182	<0.01
PLANTA BAJA	SYD Max	Y	0.000104	0.00029744	<0.01
SOTANO	SXD Max	X	0.001877	0.00536822	<0.01
SOTANO	SXD Max	Y	0.000844	0.00241384	<0.01
SOTANO	SYD Max	X	0.000109	0.00031174	<0.01
SOTANO	SYD Max	Y	0.000106	0.00030316	<0.01
ARCHIVO	SXD Max	X	0.001118	0.00319748	<0.01
ARCHIVO	SYD Max	X	0.000043	0.00012298	<0.01
ARCHIVO	SYD Max	Y	0.000094	0.00026884	<0.01
PILOTES	SXD Max	X	0.001049	0.00300014	<0.01
PILOTES	SXD Max	Y	0.000204	0.00058344	<0.01
PILOTES	SYD Max	Y	0.000996	0.00284856	<0.01

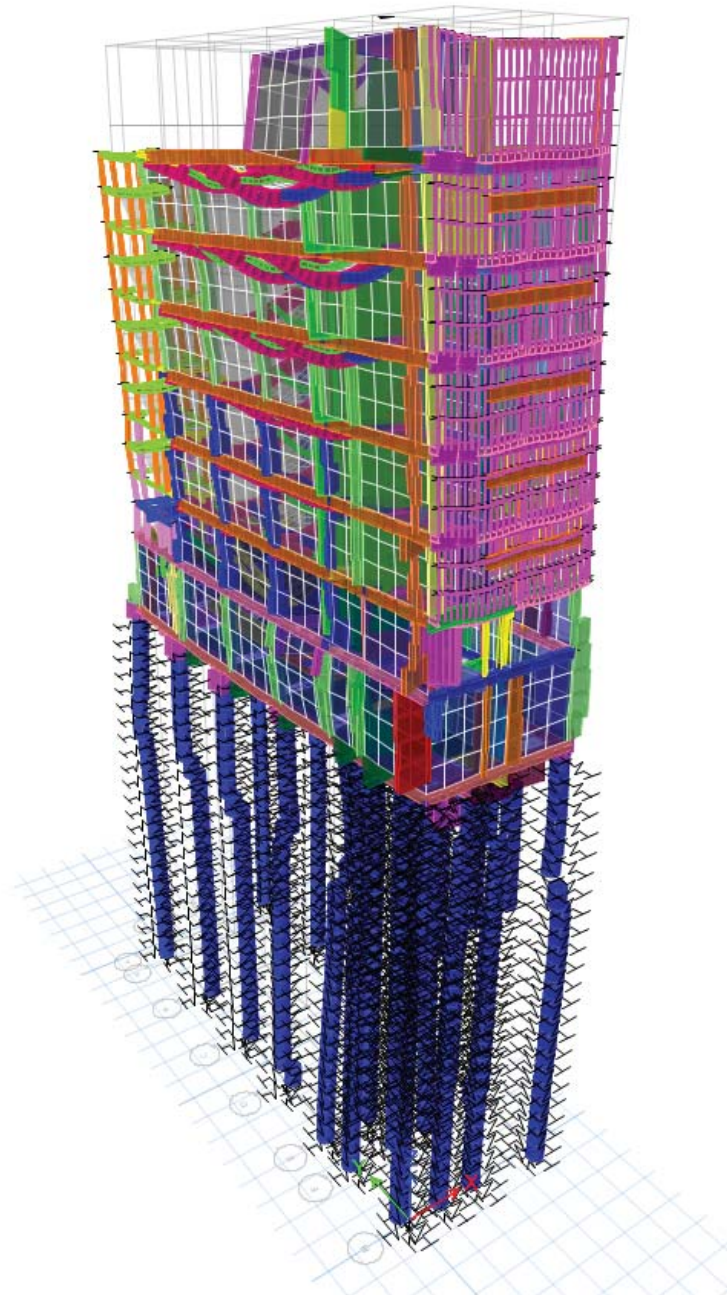
TODAS LAS DISTORSIONES CUMPLEN CONFORME A LAS NTC COMPLEMENTARIAS PARA SISMO 2017

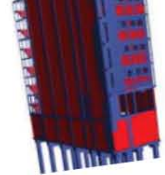




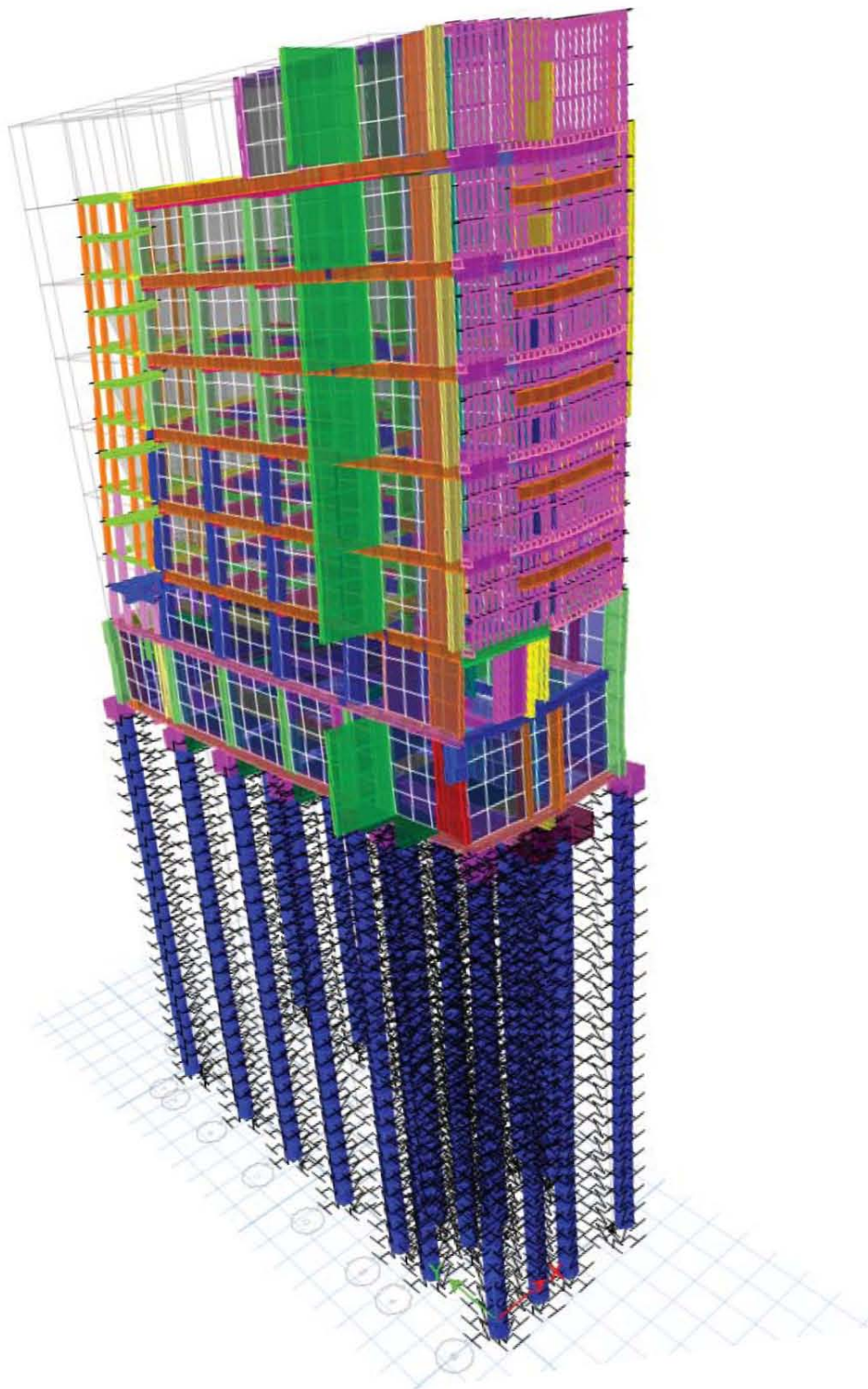
## 5.-REVISION DE ESTADO LIMITE DE FALLA CONFORME A LAS NTC - CONCRETO Y AISC-360-10 PARA SECCIONES COMPUESTAS

### DEFORMACIÓN GRAVITACIONAL





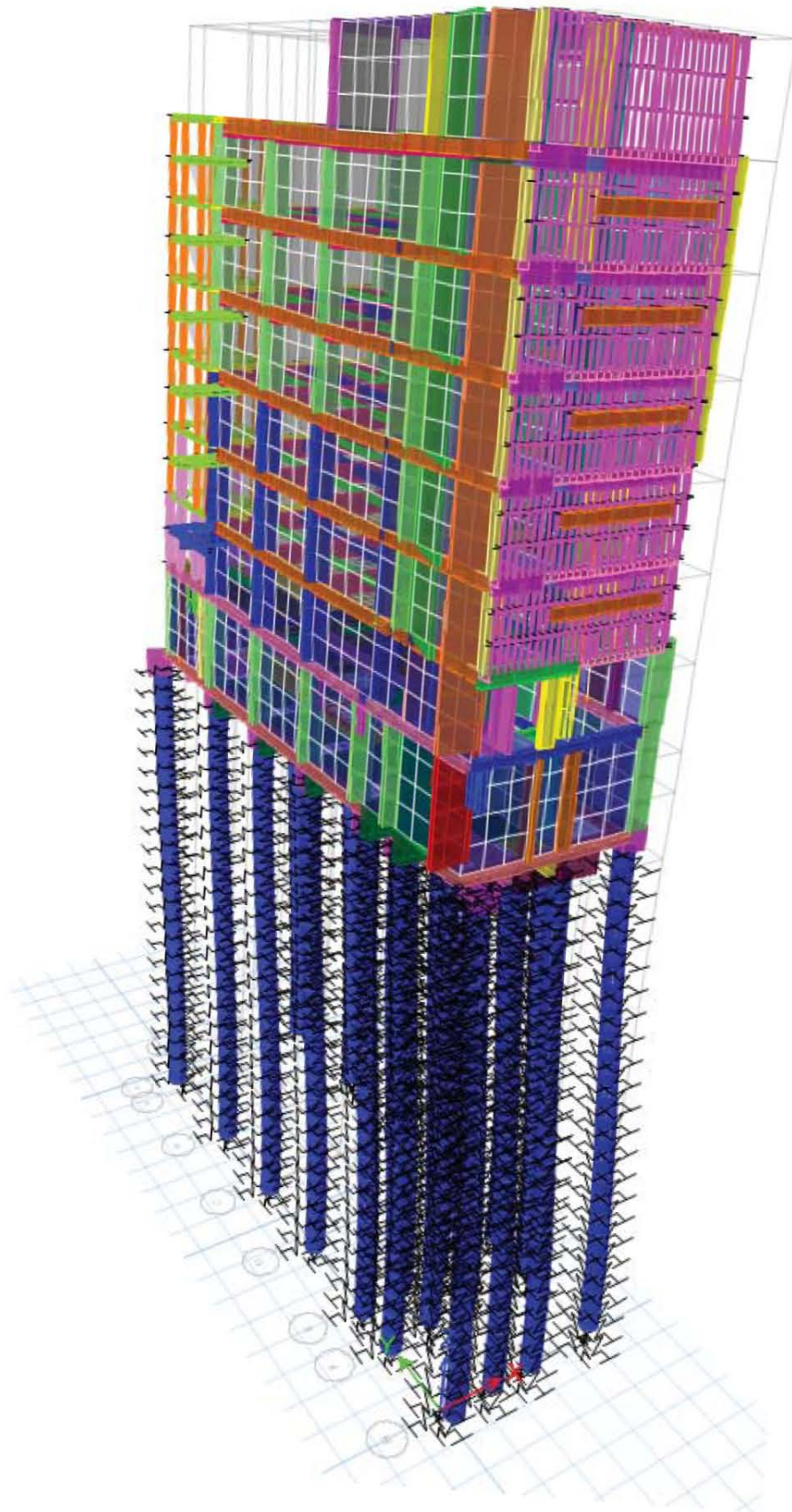
## DEFORMACIÓN POR SISMO EN EL SENTIDO X







# DEFORMACIÓN POR SISMO EN EL SENTIDO Y

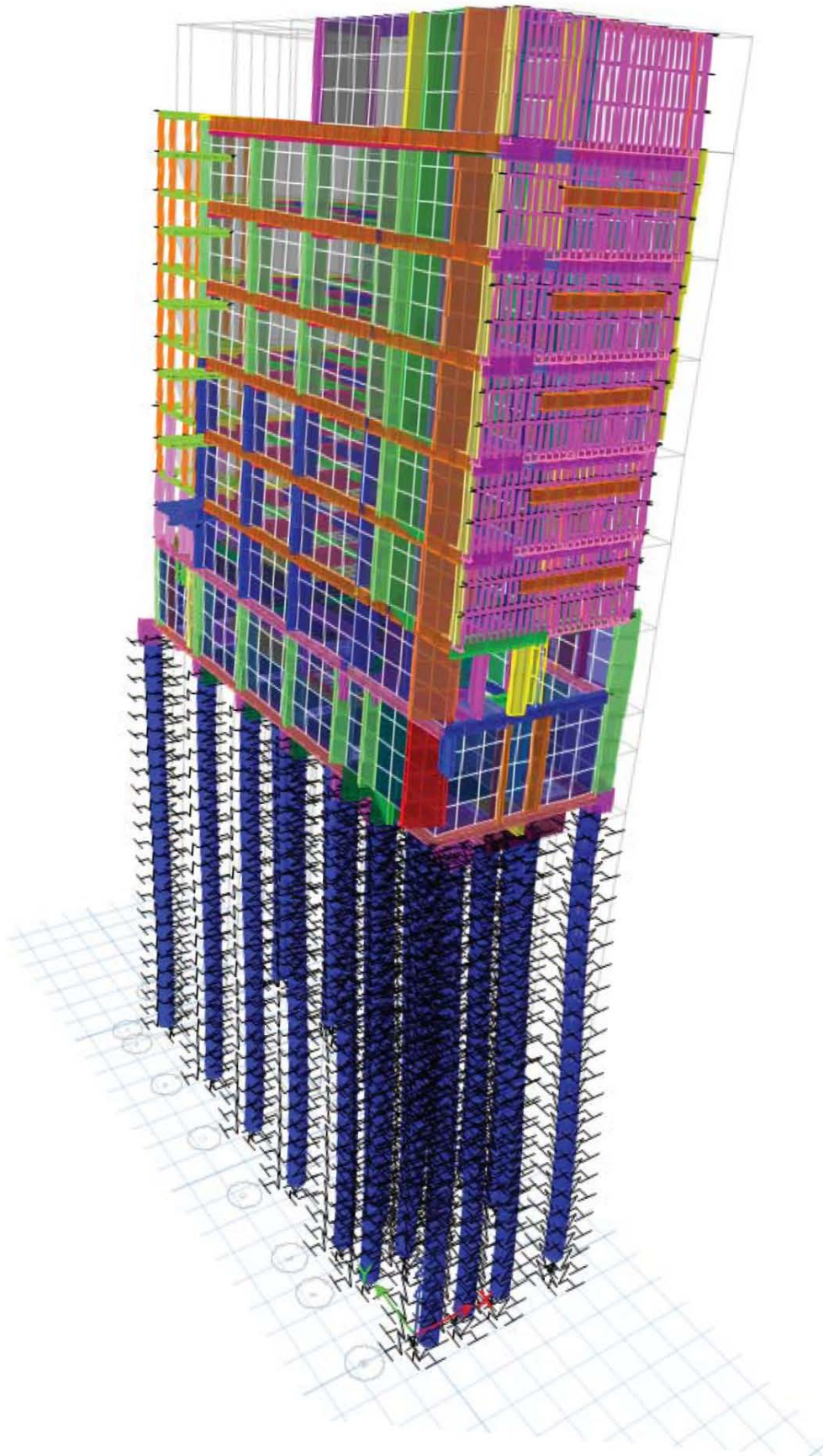








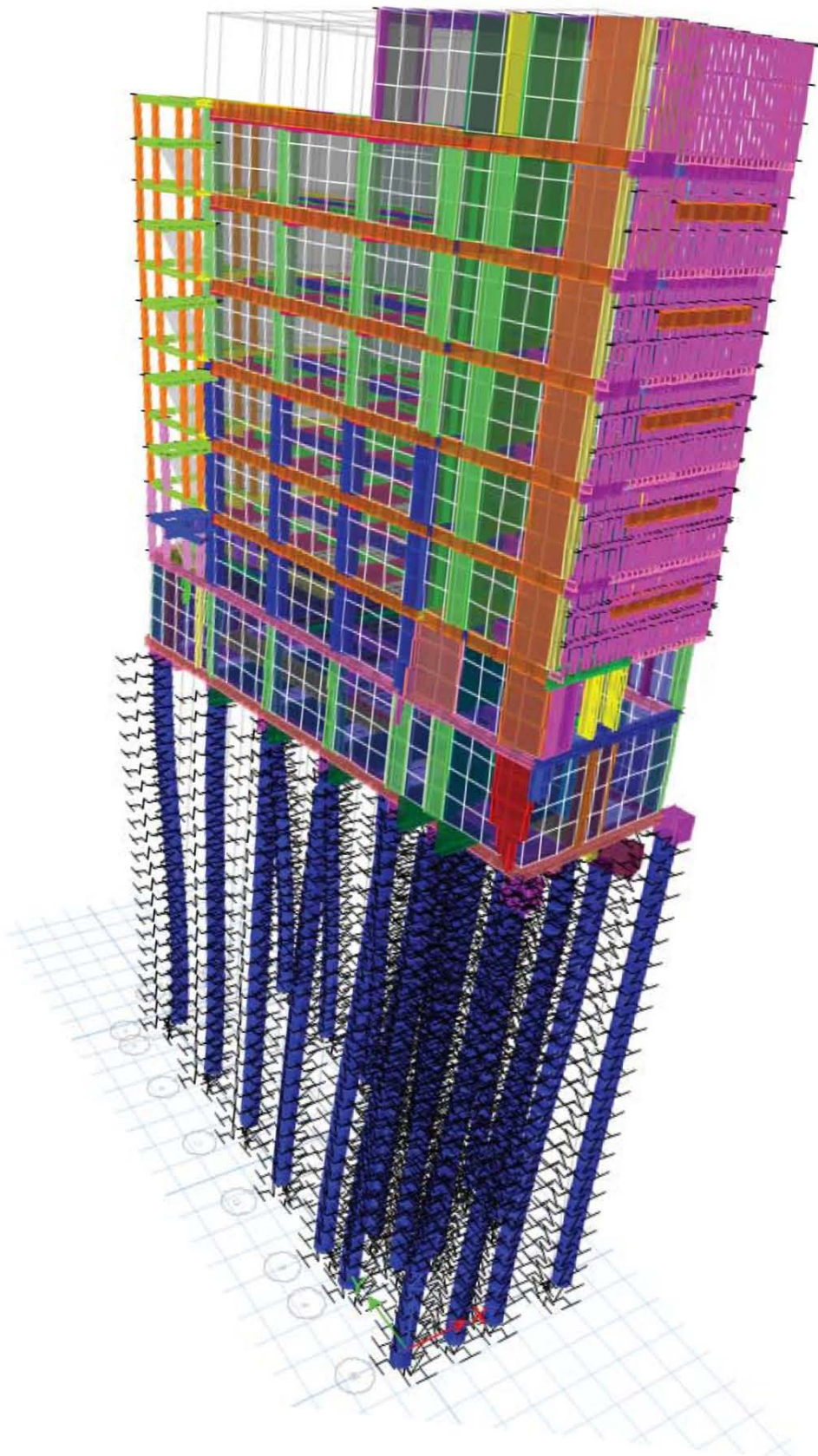
# SEGUNDO MODO DE VIBRAR $T=0.572$ SEGUNDOS







# TERCER MODO DE VIBRAR $T=0.488$ SEGUNDOS





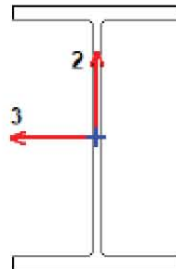
# **DISEÑO ESTRUCTURAL**

## **ELEMENTOS DE ACERO**



## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
NIVEL 1	B170	292	420	COMB-GRAV	Moment Resisting Frame	W8X21	Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
39.74	3134.22	8.88	298.05	22.67	334.3	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )
11.74	406.66	3.2	60.78	13.35	93.24	40675.73

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1b)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.071	1.151E-04 +	0.07 +	4.854E-04

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1b) (Combo COMB-GRAV)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u3</sub> (kgf)	V <sub>u2</sub> (kgf)
420	28.9381	-0.7401	-0.0014	643.1551	5.0689

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	1	1	1	1	1	2.037
Minor Bending	1	1	1	1	1	



ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

$P_u$ Force (kgf)	$\phi P_n$ Capacity (kgf)	$\phi P_n$ Capacity (kgf)
28.9381	34581.6077	125735.8133

**Moments and Capacities**

	$M_u$ Moment (tonf-m)	$\phi M_n$ Capacity (tonf-m)
Major Bending	0.7401	10.5765
Minor Bending	0.0014	2.8835

**Shear Design**

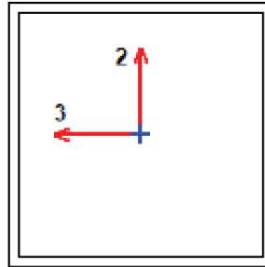
	$V_u$ Force (kgf)	$\phi V_n$ Capacity (kgf)	Stress Ratio
Major Shear	643.1551	25351.2792	0.025
Minor Shear	5.0689	43027.771	1.178E-04



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
NIVEL 1	C531	1597	294.96	COMB02D	Moment Resisting Frame	HSS6X6X1/4	Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
33.81	1190.42	5.93	156.22	18.04	183.54	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )
1898.02	1190.42	5.93	156.22	18.04	183.54	

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1a)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.668	0.582 +	0.054 +	0.032

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1a) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>c</sub> (kgf)	M <sub>33</sub> (tonf-m)	M <sub>22</sub> (tonf-m)	V <sub>2</sub> (kgf)	V <sub>3</sub> (kgf)
294.96	-34493.9839	-0.3534	-0.2082	200.56	-100.9092

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	0.938	1.389	0.85	1	1	2.201
Minor Bending	0.938	1.718	0.85	1	1	





ETABS 2018 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

<b>P<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b>φP<sub>n</sub> Capacity (kgf)</b>	<b>φP<sub>n</sub> Capacity (kgf)</b>
34493.9839	59250.6889	108957.0879

**Moments and Capacities**

	<b>M<sub>u</sub> Moment (tonf-m)</b>	<b>φM<sub>n</sub> Capacity (tonf-m)</b>
Major Bending	0.3534	5.8087
Minor Bending	0.2082	5.8087

**Shear Design**

	<b>V<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b>φV<sub>n</sub> Capacity (kgf)</b>	<b>Stress Ratio</b>
Major Shear	200.56	34242.5975	0.006
Minor Shear	100.9092	34242.5975	0.003

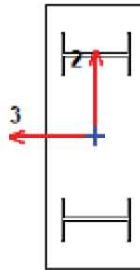




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
PLANTA BAJA	C4	98	0	COMB02D	Moment Resisting Frame	C30X80-2W8X21	Non-Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Arg\#}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
417.56	229824.66	23.45	5740.62	318.14	7879.03	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )
95088.23	31574.59	8.7	2104.97	306.06	2887.28	

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1b)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.401	0.084 +	0.108 +	0.21

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1b) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u2</sub> (kgf)	V <sub>u3</sub> (kgf)
0	-168404.7145	19.5484	-13.9535	16367.8061	-7852.6304

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	0.8	4.216	0.85	1	1	2.849
Minor Bending	0.8	1.836	0.85	1	1	



ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

<b>P<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b><math>\phi P_{nc}</math> Capacity (kgf)</b>	<b><math>\phi P_{nt}</math> Capacity (kgf)</b>
168404.7145	1000943.1381	1321080.8489

**Moments and Capacities**

	<b>M<sub>u</sub> Moment (tonf-m)</b>	<b><math>\phi M_n</math> Capacity (tonf-m)</b>
Major Bending	19.5484	181.6224
Minor Bending	13.8535	68.5974

**Shear Design**

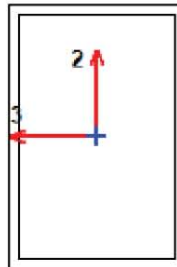
	<b>V<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b><math>\phi V_n</math> Capacity (kgf)</b>	<b>Stress Ratio</b>
Major Shear	16367.8061	580989.9446	0.028
Minor Shear	7852.6304	603916.6405	0.013



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
ARCHIVO	B98	643	169	COMB-GRAV	Moment Resisting Frame	HSS6X4X1/4	Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
27.74	869.92	5.6	114.16	12.03	139.78	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )
982.31	462.02	4.08	90.95	18.04	105.7	

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	2531.05	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1b)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.808	0 +	0.808 +	0

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1b) (Combo COMB-GRAV)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u2</sub> (kgf)	V <sub>u3</sub> (kgf)
169	0	2.5738	0	761.4651	0

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	1	1	1	1	1	1.136
Minor Bending	1	1	1	1	1	



ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

$P_u$ Force (kgf)	$\phi P_n$ Capacity (kgf)	$\phi P_{nt}$ Capacity (kgf)
0	46445.2309	63194.4832

**Moments and Capacities**

	$M_u$ Moment (tonf-m)	$\phi M_n$ Capacity (tonf-m)
Major Bending	2.5738	3.1842
Minor Bending	0	2.4077

**Shear Design**

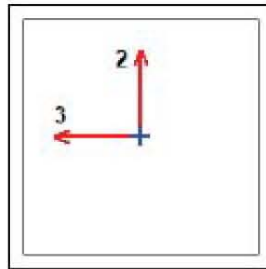
	$V_u$ Force (kgf)	$\phi V_n$ Capacity (kgf)	Stress Ratio
Major Shear	761.4651	24654.6702	0.031
Minor Shear	0	16436.4468	0



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
NIVEL 1	C603	770	0	COMB02D	Moment Resisting Frame	HSS2X2X1/8	Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
5.42	20.23	1.93	7.96	2.99	9.57	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>v</sub> (cm <sup>6</sup> )
33.13	20.23	1.93	7.96	2.99	9.57	

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1a)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.749	0.656 +	0.089 +	0.004

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1a) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u2</sub> (kgf)	V <sub>u3</sub> (kgf)
0	-2380.3637	0.03	0.0014	51.4898	1.0661

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	0.952	1.053	0.85	1	1	1
Minor Bending	2.753	1	1	1.956	1	





ETABS 2018 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

$P_u$ Force (kgf)	$\phi P_{nc}$ Capacity (kgf)	$\phi P_{nt}$ Capacity (kgf)
2380.3637	3627.896	17145.7927

**Moments and Capacities**

	$M_u$ Moment (tonf-m)	$\phi M_n$ Capacity (tonf-m)
Major Bending	0.03	0.3015
Minor Bending	0.0014	0.3028

**Shear Design**

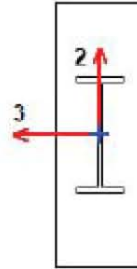
	$V_u$ Force (kgf)	$\phi V_n$ Capacity (kgf)	Stress Ratio
Major Shear	51.4898	5682.6056	0.009
Minor Shear	1.0661	5682.6056	1.876E-04



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
PLANTA BAJA	B181	329	155	COMB02D	Moment Resisting Frame	V80X20-W10X19	Non-Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
174.79	52437.32	17.32	1747.91	145.66	2304.18	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )
19976.72	5826.37	5.77	582.64	145.66	768.06	

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1b)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.825	0.001 +	0.822 +	0.002

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1b) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u2</sub> (kgf)	V <sub>u3</sub> (kgf)
155	-743.752	45.4761	-0.0352	-7640.8815	-5.8176

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	0.949	1	0.85	1	1	1.743
Minor Bending	0.949	1	0.85	1	1	



ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

<b>P<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b>φP<sub>n</sub> Capacity (kgf)</b>	<b>φP<sub>n</sub> Capacity (kgf)</b>
743.752	412791.4071	553006.2689

**Moments and Capacities**

	<b>M<sub>u</sub> Moment (tonf-m)</b>	<b>φM<sub>n</sub> Capacity (tonf-m)</b>
Major Bending	45.4761	55.3006
Minor Bending	0.0352	18.4335

**Shear Design**

	<b>V<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b>φV<sub>n</sub> Capacity (kgf)</b>	<b>Stress Ratio</b>
Major Shear	7640.8815	276504.5025	0.028
Minor Shear	5.8176	276504.5025	2.104E-05



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
PLANTA BAJA	C576	318	0	COMB02D	Moment Resisting Frame	V10X50-W10X19	Non-Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
327.73	614499.8	43.3	8193.33	273.11	10800.85	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )
24981.84	6145	4.33	819.33	273.11	1080.09	

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	α
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1b)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.522	0.036 +	0.474 +	0.011

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1b) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u3</sub> (kgf)	V <sub>u2</sub> (kgf)
0	-46059.6953	-122.9581	-0.2961	-59652.1775	-235.8304

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	0.846	1	0.85	1	1	2.128
Minor Bending	0.846	1.209	0.85	1	1	



ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

$P_u$ Force (kgf)	$\phi P_{nc}$ Capacity (kgf)	$\phi P_{nt}$ Capacity (kgf)
46059.5953	636512.9026	1036886.7541

**Moments and Capacities**

	$M_u$ Moment (tonf-m)	$\phi M_n$ Capacity (tonf-m)
Major Bending	122.9581	259.2217
Minor Bending	0.2961	25.9222

**Shear Design**

	$V_u$ Force (kgf)	$\phi V_n$ Capacity (kgf)	Stress Ratio
Major Shear	59652.1775	518445.9421	0.115
Minor Shear	235.8304	518445.9421	4.549E-04

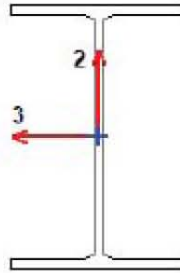




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
PLANTA BAJA	B176	1328	7.62	COMB02D	Moment Resisting Frame	W6X9	Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
17.29	682.62	6.28	91.1	9.11	102.09	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )
1.69	91.57	2.3	18.3	6.47	28.19	4755.31

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1b)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.189	0 +	0.189 +	0

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1b) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u2</sub> (kgf)	V <sub>u3</sub> (kgf)
7.62	0	-0.6092	0	-384.382	0

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	0.984	1	1	1	1	1.439
Minor Bending	0.359	1	1	1	1	



ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

<b>P<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b>φP<sub>n</sub> Capacity (kgf)</b>	<b>φP<sub>n</sub> Capacity (kgf)</b>
0	34175.2509	54703.2434

**Moments and Capacities**

	<b>M<sub>u</sub> Moment (tonf-m)</b>	<b>φM<sub>n</sub> Capacity (tonf-m)</b>
Major Bending	0.6092	3.23
Minor Bending	0	0.8685

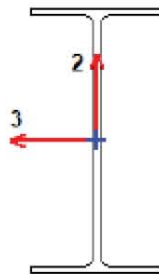
**Shear Design**

	<b>V<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b>φV<sub>n</sub> Capacity (kgf)</b>	<b>Stress Ratio</b>
Major Shear	384.382	12283.7358	0.031
Minor Shear	0	17290.7114	0



## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
NIVEL 1	B286	1530	0	COMB02D	Moment Resisting Frame	W8X10	Non-Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
19.1	1281.99	8.19	127.94	8.68	145.35	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>v</sub> (cm <sup>4</sup> )
1.77	86.99	2.13	17.39	8.65	27.2	8285.55

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1a)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.508	0.244 +	0.214 +	0.05

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1a) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u2</sub> (kgf)	V <sub>u3</sub> (kgf)
0	-11035.0201	1.0992	-0.0461	1055.4186	-108.1231

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	1	1	0.85	1	1	2.751
Minor Bending	1	1	0.85	1	1	



ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

<b>P<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b><math>\phi P_{nc}</math> Capacity (kgf)</b>	<b><math>\phi P_{nt}</math> Capacity (kgf)</b>
11035.0201	45286.3136	60418.5077

**Moments and Capacities**

	<b>M<sub>u</sub> Moment (tonf-m)</b>	<b><math>\phi M_n</math> Capacity (tonf-m)</b>
Major Bending	1.0992	4.5554
Minor Bending	0.0461	0.8163

**Shear Design**

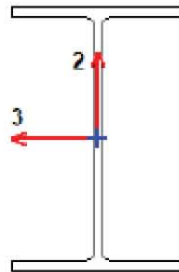
	<b>V<sub>u</sub> Force (kgf)</b>	<b><math>\phi V_n</math> Capacity (kgf)</b>	<b>Stress Ratio</b>
Major Shear	1055.4186	16426.8941	0.064
Minor Shear	108.1231	16486.5002	0.007



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
PLANTA BAJA	B292	1801	0	COMB02D	Moment Resisting Frame	W8X18	Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
33.94	2576.47	8.71	249.23	18.63	278.58	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )
7.16	331.74	3.13	49.75	12.08	76.36	32590.05

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1b)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.07	0.031 +	0.023 +	0.016

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1b) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>c</sub> (kgf)	M <sub>33</sub> (tonf-m)	M <sub>22</sub> (tonf-m)	V <sub>32</sub> (kgf)	V <sub>23</sub> (kgf)
0	-5273.5737	0.1988	0.0382	205.793	35.5969

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	1	1	0.85	1	1	2.173
Minor Bending	1	1	0.85	1	1	





ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

$P_u$ Force (kgf)	$\phi P_{nc}$ Capacity (kgf)	$\phi P_{nc}$ Capacity (kgf)
5273.5737	83730.2453	107365.3211

**Moments and Capacities**

	$M_u$ Moment (tonf-m)	$\phi M_n$ Capacity (tonf-m)
Major Bending	0.1988	8.8138
Minor Bending	0.0382	2.3612

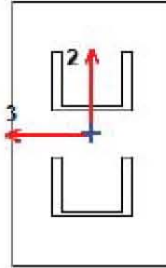
**Shear Design**

	$V_u$ Force (kgf)	$\phi V_n$ Capacity (kgf)	Stress Ratio
Major Shear	205.793	22928.8237	0.009
Minor Shear	35.5969	35363.1975	0.001



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
SOTANO	B293	320	10	COMB02D	Moment Resisting Frame	V30X50-2C6X13	Non-Compact

### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
313.78	56242.48	13.39	2226.19	222.56	3372.81	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>w</sub> (cm <sup>6</sup> )
49785.3	19967.33	7.98	1331.16	234.81	2013.76	

### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.02	3515.35	NA

### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1b)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.093	0 +	0.093 +	0

### Stress Check Forces and Moments (H1-1b) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u2</sub> (kgf)	V <sub>u3</sub> (kgf)
10	0	-6.5671	0	-11791.4874	0

### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	0.846	1	1	1	1	2.413
Minor Bending	0.423	1	1	1	1	



ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

$P_u$ Force (kgf)	$\phi P_n$ Capacity (kgf)	$\phi P_n$ Capacity (kgf)
0	932978.4947	992747.6408

**Moments and Capacities**

	$M_u$ Moment (tonf-m)	$\phi M_n$ Capacity (tonf-m)
Major Bending	6.5671	70.4327
Minor Bending	0	42.1153

**Shear Design**

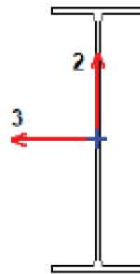
	$V_u$ Force (kgf)	$\phi V_n$ Capacity (kgf)	Stress Ratio
Major Shear	11791.4874	445727.9044	0.026
Minor Shear	0	422489.9137	0



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Steel Frame Design

### AISC LRFD 93 Steel Section Check (Strength Summary)



#### Element Details

Level	Element	Unique Name	Location (cm)	Combo	Element Type	Section	Classification
NIVEL 5	B29	319	220	COMB02D	Moment Resisting Frame	W16X28	Compact

#### Design Code Parameters

$\Phi_b$	$\Phi_c$	$\Phi_t$	$\Phi_v$	$\Phi_{c,Angle}$
0.9	0.85	0.9	0.9	0.9

#### Section Properties

A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>33</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>33</sub> (cm)	S <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v3</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>33</sub> (cm <sup>3</sup> )	
49.55	12528.57	15.9	628.34	20.4	724.31	
J (cm <sup>4</sup> )	I <sub>22</sub> (cm <sup>4</sup> )	r <sub>22</sub> (cm)	S <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	A <sub>v2</sub> (cm <sup>2</sup> )	Z <sub>22</sub> (cm <sup>3</sup> )	C <sub>v</sub> (cm <sup>6</sup> )
10.91	399.17	2.84	57.15	25.32	89.8	151425.1

#### Material Properties

E (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\alpha$
2038901.92	3515.35	NA

#### Demand/Capacity (D/C) Ratio (H1-1b)

D/C Ratio	Axial Ratio	Flexural Ratio <sub>Major</sub>	Flexural Ratio <sub>Minor</sub>
0.629	0 +	0.629 +	0

#### Stress Check Forces and Moments (H1-1b) (Combo COMB02D)

Location (cm)	P <sub>u</sub> (kgf)	M <sub>u33</sub> (tonf-m)	M <sub>u22</sub> (tonf-m)	V <sub>u2</sub> (kgf)	V <sub>u3</sub> (kgf)
220	0	14.4242	0	-2163.987	0

#### Axial Force & Biaxial Moment Design Factors

	L Factor	K	C <sub>m</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>b</sub>
Major Bending	0.818	1	1	1	1	1.613
Minor Bending	0.691	1	1	1	1	



ETABS 2016 16.2.1

**Axial Force and Capacities**

$P_u$ Force (kgf)	$\phi P_{nc}$ Capacity (kgf)	$\phi P_{nt}$ Capacity (kgf)
0	106689.5825	156761.5334

**Moments and Capacities**

	$M_u$ Moment (tonf-m)	$\phi M_n$ Capacity (tonf-m)
Major Bending	14.4242	22.9158
Minor Bending	0	2.712

**Shear Design**

	$V_u$ Force (kgf)	$\phi V_n$ Capacity (kgf)	Stress Ratio
Major Shear	2163.987	47344.5636	0.046
Minor Shear	0	38731.1211	0





# ELEMENTOS DE CONCRETO

## COLUMNAS



# EDIFICIO



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 1	C72	316	C20X190	COMB02D	0	315	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
20	190	4.22	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{C/Tied}$	$FR_{C/Plat}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-24041.5153	0.4808	-59.1574	0.4808	2.2839	32.76	0.86

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ba}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	0.509503	1	1	1	265
Minor Bend(M2)	0.624246	1	1	1	265

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

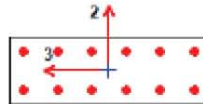
	Shear $V_u$ kgf	Shear $V_{ult}$ kgf	Shear $V_{ult}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	27332.79	9438.5756	17894.2144	0	3.06
Minor, $V_{u3}$	403.7251	12683.7978	13620.5535	0	27.29



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	C68	328	C20X60	COMB02D	265	325	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
60	20	4.22	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>Clad</sub>	FR <sub>CSpine</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-25245.3914	1.1151	-1.4647	0.7574	0.5049	14.12	1.18

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	265
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	265

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

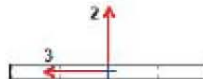
	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	4531.4364	5147.0506	4301.2274	0	8.62
Minor, $V_{u3}$	8015.5293	1840.9543	6174.575	0	3.51



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 2	C14	173	C20X275	COMB02D	265	315	0.992

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
275	20	3.9	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f'_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_r$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296994.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{Clad}$	$FR_{Cspiral}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-15566.8163	92.8924	0.4317	2.1404	0.3113	40.2	0.73

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ax}$ Factor Unitless	$F_{az}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	0.4	1	1	1	265
Minor Bend(M2)	0.480886	1	1	1	265

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_{u1}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	2280.7276	18178.6893	20117.7714	0	39.5
Minor, $V_{u3}$	22782.6942	17810.7635	24638.2497	0	2.87



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	C71	338	C15X60	COMB02D	260	325	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
15	60	3.59	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTIed</sub>	FR <sub>CTIpsl</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-9731.005	1.9419	0.2964	0.1946	0.2919	14.12	1.57

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ax}$ Factor Unitless	$F_{ay}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	260
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	260

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u1}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	3235.2553	4900.9766	3844.9295	0	2.15
Minor, $V_{u3}$	4780.3733	3964.8631	3110.5268	0	8.62

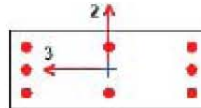




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 1	C27	308	C20X50	COMB02D	245	315	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
50	20	4.22	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f'_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_u$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{C1ed}$	$FR_{C3plal}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-16175.0759	-12.5753	0.3235	0.4044	0.3235	24.2	2.42

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ba}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	245
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	245

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u1}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	1925.6656	5806.8458	3584.3562	0	7.18
Minor, $V_{u3}$	15684.0225	2891.19	12792.8325	0	8.87



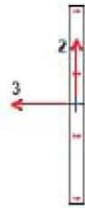
ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Column Section Design

sign

jn



Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 1	C75	2047	C10X125	COMB02D	0	315	1

Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
10	125	3.59	1

Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f'_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>Clad</sub>	FR <sub>CSpiral</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Axial Force and Biaxial Moment Design For  $P_u$ ,  $M_{u2}$ ,  $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-8883.1761	1.7103	5.8253	0.1777	0.5552	19.89	1.58

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ue}$ Factor Unitless	$F_{ux}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	0.4	1	1	1	265
Minor Bend(M2)	0.4	1	1	1	265

Shear Design for  $V_{u2}$ ,  $V_{u3}$

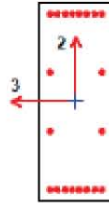
	Shear $V_u$ kgf	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	615.2597	5082.9682	5516.9805	0	1.44
Minor, $V_{u3}$	1192.7503	4192.2586	3840.1737	0	17.95



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	C11	10	C30X80	COMB02D	275	325	0.96

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	80	4.56	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_r$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{CTied}$	$FR_{CSpiral}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-109126.4728	9.2859	-4.3651	2.1825	4.3651	59.07	2.48

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	275
Minor Bend(M2)	0.4	1	1	1	275

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

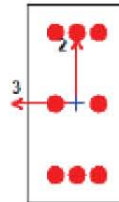
	Shear $V_u$ kgf	Shear $V_{crit}$ kgf	Shear $V_{ult}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	7248.62	18938.5632	10284.9268	0	4.31
Minor, $V_{u3}$	14543.011	0	14543.011	0	18.14



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
SOTANO	C190	219	C15X30	COMB02D	160	160	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
15	30	4.22	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_r$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{CTied}$	$FR_{COptim}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-34299.8524	1.308	-1.1689	0.686	0.686	19.1	4.24

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{as}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	160
Minor Bend(M2)	0.524726	1	1	1	160

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_u$ kgf	Shear $V_{ch}$ kgf	Shear $V_{sh}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	2201.5322	0	2201.5322	0	2.71
Minor, $V_{u3}$	2123.7824	0	2123.7824	0	6.25

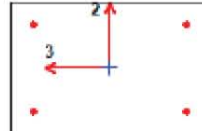




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	C69	337	C20X30	COMB02D	216.67	325	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
30	20	3.43	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f'_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTIed</sub>	FR <sub>CSplnl</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-13918.1115	0.5685	0.0764	0.2784	0.2784	5.7	0.95

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	294.01
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	294.01

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	206.9718	2519.0825	2259.459	0	4.31
Minor, $V_{u3}$	1005.1198	2692.6465	2415.135	0	2.87

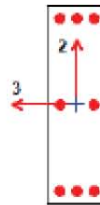




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 5	C35	463	C15X50	COMB02D	265	315	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
15	50	3.22	0

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CT</sub> red	FR <sub>CS</sub> optml	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar %
-13329.3576	-1.3349	-0.4898	0.2666	0.3332	11.75	1.57

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{u2}$ Factor Unitless	$F_{u3}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	265
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	265

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

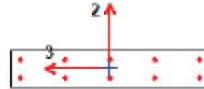
	Shear $V_u$ kgf	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	1174.52	3501.3362	3188.3342	0	2.15
Minor, $V_{u3}$	2305.1204	2938.1864	2675.5272	0	7.18



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 3	C11	261	C15X80	COMB02D	180	315	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
80	15	3.9	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_{yt}$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{C1ed}$	$FR_{C3pld}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-3130.8546	0.553	-1.2881	0.1252	0.0626	9.6	0.8

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{u2}$ Factor Unitless	$F_{u3}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	180
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	245

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

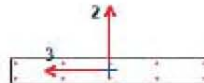
	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u1t}$ kgf	Shear $V_{u1l}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	1599.5871	3885.8957	4034.7846	0	11.49
Minor, $V_{u3}$	124.248	4548.9951	5187.0634	0	2.15



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	C26	81	C20X160	COMB02D	325	325	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
160	20	3.9	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_r$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{C1red}$	$FR_{CSplnd}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-32370.1225	-18.8128	0.6474	2.5896	0.6474	24.53	0.77

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{as}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	325
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	325

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	180.935	11357.0171	11704.8852	0	22.98
Minor, $V_{u3}$	14575.4929	11012.0707	14186.7164	0	2.87



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 3	C136	92	C15X270	COMB02D	105	315	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
15	270	3.22	0

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
298984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSplnd</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar %
-51746.259	-0.2302	-56.3703	1.0349	6.9857	34.58	0.85

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ac}$ Factor Unitless	$F_{as}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	265
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	265

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

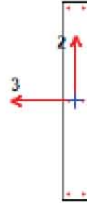
	Shear $V_u$ kgf	Shear $V_{cft}$ kgf	Shear $V_{sft}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	9576.0912	13574.4802	18184.0124	0	2.15
Minor, $V_{u3}$	455.9337	13481.7613	14447.847	0	38.78



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 3	C36	406	C15X107	COMB02D	0	315	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
15	107	3.43	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_r$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
298984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

FR <sub>1</sub>	FR <sub>CTIed</sub>	FR <sub>CSplnl</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar %
-12287.5283	-0.5816	-3.3704	0.2458	0.6574	10.67	0.66

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ba}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	265
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	265

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	1893.8184	5197.4254	7059.8386	0	2.15
Minor, $V_{u3}$	435.2389	4862.713	5627.6197	0	15.37





## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	C14	667	C20X215	COMB02D	275	325	0.924

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
215	20	7.22	4

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{C1rad}$	$FR_{C2spiral}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-29446.8321	8.0364	5.7269	3.1655	0.5889	35.72	0.83

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ba}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1	1	1	275
Minor Bend(M2)	1	1	1	1	275

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

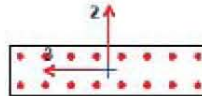
	Shear $V_u$ kgf	Shear $V_{ult}$ kgf	Shear $V_{sft}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	14629.0564	12374.8531	12481.7582	0	30.88
Minor, $V_{u3}$	17993.1839	14977.2204	18883.2589	0	2.67



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	C22	133	C20X80	COMB02D	260	325	0.965

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
80	20	4.22	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{C1ed}$	$FR_{C3pld}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar %
2621.5918	-0.3623	-4.5367	0.1049	0.0524	18.71	1.17

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{u2}$ Factor Unitless	$F_{u3}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1.003904	1	1	260
Minor Bend(M2)	1	1.000328	1	1	260

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_{ult}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	8184.4461	6199.9561	5734.9699	0	11.49
Minor, $V_{u3}$	3066.2591	7147.2817	6886.7164	0	2.87



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 5	C18	235	C15X170	COMB12D	245	315	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
15	170	4.22	1

### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{CTwd}$	$FR_{CSplnl}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
17842.2262	-0.2134	-1.5169	0.3568	1.5166	12.33	0.48

### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ax}$ Factor Unitless	$F_{ax}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1.000214	1	1	180
Minor Bend(M2)	1	1.051137	1	1	245

### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

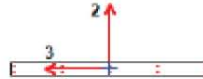
	Shear $V_u$ kgf	Shear $V_{ult}$ kgf	Shear $V_{ult}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	3218.4363	7103.0887	11299.6329	0	2.15
Minor, $V_{u3}$	1668.6546	6540.9376	8324.2679	0	24.42



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
AZOTEA	C15	121	C15X220	COMB02D	0	325	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
220	15	3.9	1

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
286984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{Clad}$	$FR_{CSppl}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
2758.304	-18.7597	-2.6893	0.3034	0.0552	22.97	0.7

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ba}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	0.4	1	1	1	295
Minor Bend(M2)	0.598713	1	1	1	295

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	1816.7665	9138.2494	11095.6577	0	31.8
Minor, $V_{u3}$	6367.4249	9705.0067	14729.7677	0	2.15

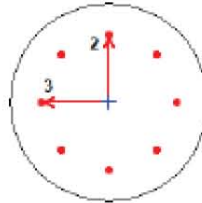


# CIMENTACIÓN



## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PILOTES	C558	1647	PT80	COMB28D	100	100	0.66

#### Section Properties

d (cm)	h <sub>o</sub> (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
80	67.29	12.71	9

#### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yt</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
221359.44	250	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSplnl</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For P<sub>u</sub>, M<sub>u2</sub>, M<sub>u3</sub>

Design P <sub>u</sub> kgf	Design M <sub>u2</sub> tonf-m	Design M <sub>u3</sub> tonf-m	Minimum M <sub>2</sub> tonf-m	Minimum M <sub>3</sub> tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-278800.5312	11.152	-10.0548	11.152	11.152	100.18	1.99

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C <sub>m</sub> Factor Unitless	F <sub>ab</sub> Factor Unitless	F <sub>ax</sub> Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	0.4	1	1	1	100
Minor Bend(M2)	0.4	1	1	1	100

#### Shear Design for V<sub>u2</sub>, V<sub>u3</sub>

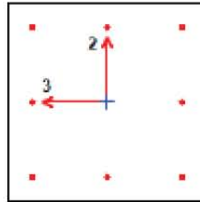
	Shear V <sub>u</sub> kgf	Shear V <sub>crit</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /s cm <sup>2</sup> /m
Major, V <sub>u2</sub>	1408.3971	23735.5229	15283.5932	0	8.56
Minor, V <sub>u3</sub>	813.6407	23735.5229	15283.5932	0	8.56





## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
DADO	C559	1648	D100X100	COMB28D	100	100	0.635

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
100	100	12.22	9

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f'_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_{yt}$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
221359.44	250	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{Clad}$	$FR_{CSpinal}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum M2 tonf-m	Minimum M3 tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-316597.8511	15.8299	-11.8984	15.8299	15.8299	116.15	1.16

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ba}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	0.4	1	1	1	100
Minor Bend(M2)	0.4	1	1	1	100

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_{ult}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	1552.5396	33537.9539	29729.6833	0	10.71
Minor, $V_{u3}$	880.7918	33537.9539	29729.6833	0	10.71

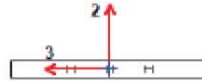


# MUROS DE CONCRETO CON PERFIL DE ACERO



# ETABS 2016 Concrete Frame Design

## RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
SOTANO	C130	15	MC-15-W	COMB12D	95	160	1

### Section Properties

SD Section	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
1.27	6.52	2.81

### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f'_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{C1ed}$	$FR_{C3pld}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum $M_2$ tonf-m	Minimum $M_3$ tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
-1596.8644	0.1066	0.0319	0.2059	0.0319	256.96	3.88

### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ba}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	0.6	1	1	1	95
Minor Bend(M2)	0.6	1	1	1	95

### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u1t}$ kgf	Shear $V_{u1l}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	4.5218	41177.6056	25919.6787	0	37.03
Minor, $V_{u3}$	112.1439	31124.2425	24489.3539	0	3.45



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	C16	297	MC-275-W-25	COMB12D	260	325	1

#### Section Properties

SD Section	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
1.27	6.52	2.81

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_x$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

$FR_T$	$FR_{CTwd}$	$FR_{Cspnl}$	$FR_B$	$FR_V$
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

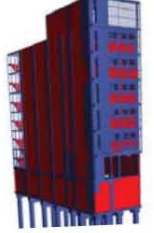
Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum $M_2$ tonf-m	Minimum $M_3$ tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
7586.685	18.9505	1.4041	1.0432	0.1517	363.03	4.78

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ax}$ Factor Unitless	$F_{ay}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	0.4	1	1	1	260
Minor Bend(M2)	0.695559	1	1	1	260

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_u$ kgf	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u3}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	1420.5687	42737.893	26418.6581	0	39.5
Minor, $V_{u3}$	5229.6457	35441.3729	27385.3437	0	3.45



# VIGAS DE CONCRETO

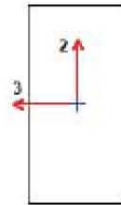




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
AZOTEA	B150	653	V15X30	COMB02D	7.5	422.5	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>cl</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
15	30	15	0	3	3

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yk</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
298984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>Clwd</sub>	FR <sub>Clpral</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-2.4785		2.53	0	1.43	2.53
Bottom (-2 Axis)		0	0	0.38	0.5	0.5

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

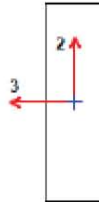
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>cll</sub> kgf	Shear V <sub>all</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
4375.9203	1241.2443	3134.676	723.4218	3.68



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 1	B31	328	V15X50	COMB02D	203	215	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>r</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>st</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
15	50	15	0	5	5

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yf</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296084.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTIed</sub>	FR <sub>CSplnt</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	0		2.21	0	2.38	2.38
Bottom (-2 Axis)		4.4683	0	2.69	2.38	2.69

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

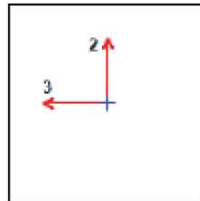
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
4799.5691	2575.0279	3067.2978	1684.7352	2.15



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
SOTANO	B100	227	V40X40	COMB02D	40	367.5	1

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>1</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>ct</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
40	40	40	0	4	4

Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSplal</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-1.882		1.39	0	1.85	1.85
Bottom (-2 Axis)		4.3165	0	3.21	4.28	4.28

Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

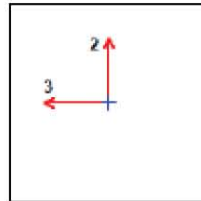
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>crit</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
18525.2643	4430.0557	14085.2086	9088.0634	12.43



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
ARCHIVO	B40	945	V10X10	COMB02D	281.67	352.08	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>r</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>ca</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
10	10	10	0	1	1

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>C<sup>Tied</sup></sub>	FR <sub>C<sup>plast</sup></sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	0		0.36	0.33	0.32	0.36
Bottom (-2 Axis)		0.0292	0.36	0.46	0.32	0.46

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

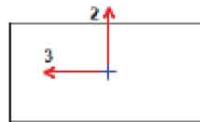
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>alt</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
158.5591	370.8064	408.973	37.9708	1.44



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PILOTES	B303	693	V60X30	COMB02D	1892.5	2390	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>cl</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
60	30	60	0	4	4

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>C(T)ed</sub>	FR <sub>C(S)plst</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	0		9.64	7.49	5.51	9.64
Bottom (-2 Axis)		0.1972	7.49	7.72	5.51	7.72

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>clt</sub> kgf	Shear V <sub>slt</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
2068.9929	6358.9913	7088.866	1331.896	8.62

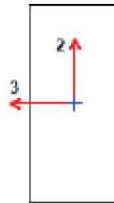




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 5	B32	447	V30X65	COMB02D	257.54	395	1

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>r</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>cl</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
30	65	30	0	6	6

Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yf</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSplnd</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	0		4.37	0	5.83	5.83
Bottom (-2 Axis)		4.1892	0	1.88	2.51	2.51

Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

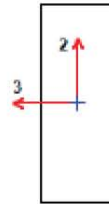
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>crit</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
7066.5189	5509.0349	8043.1365	1734.8601	4.31



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 5	B135	414	V15X40	COMB02D	40	352.08	1

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>ct</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
15	40	15	0	3	3

Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSpiral</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-0.2316		0.48	0.3	0.64	0.64
Bottom (-2 Axis)		0	0.3	0.6	0.8	0.8

Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

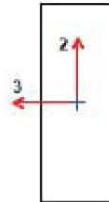
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>crit</sub> kgf	Shear V <sub>alt</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
3641.3118	1687.3235	2522.0004	322.2657	2.15



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
SOTANO	B82	114	V40X15-01	COMB02D	755	755	1

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>s</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>cl</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
15	40	15	0	4	4

Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>Clad</sub>	FR <sub>Coln</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>U3</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-4.5908		3.52	0	1.91	3.52
Bottom (-2 Axis)		0	0	0	0	0

Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>U3</sub>

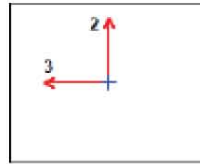
Shear V <sub>U3</sub> kgf	Shear V <sub>cl</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
3586.7559	2431.0989	2453.8382	2120.8709	2.15



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
SOTANO	B282	1605	V50X40A	COMB02D	357.5	367.5	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>st</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
50	40	50	0	4	4

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
298984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTwd</sub>	FR <sub>CSplnl</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-14.657		11.2	0	6.36	11.2
Bottom (-2 Axis)		8.9987	0	6.76	6.36	6.76

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

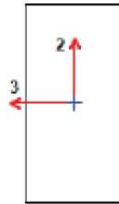
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
17486.4565	6750.4755	10735.981	2000.6966	9.46



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 2	B29	172	V40X20	COMB02D	15	275	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>ct</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
20	40	20	0	4	4

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
298884.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSplnt</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-11.5339		9.34	0.08	2.54	9.34
Bottom (-2 Axis)		0	0.08	6.27	2.54	6.27

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
12600.7698	3673.5456	8927.2242	11113.161	7.87

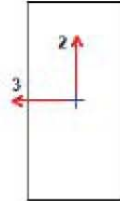




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	B28	38	V20X40	COMB02D	10	275	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>1</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>cs</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
20	40	20	0	3	3

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yt</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSplnt</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-14.5487		11.61	0	2.61	11.61
Bottom (-2 Axis)		0	0	9.79	2.61	9.79

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

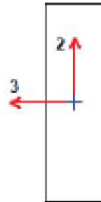
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>crit</sub> kgf	Shear V <sub>alt</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
16295.6871	4696.8375	11608.8496	17944.6425	9.96



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PILOTES	B298	943	V30X100	COMB08D	610	2390	1

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>r</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>ct</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
30	100	30	0	10	10

Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>r</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSplnd</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>v</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-15.9216		6.92	2.02	9.23	9.23
Bottom (-2 Axis)		0	1.38	2.02	2.69	2.69

Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

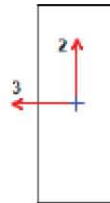
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>ct</sub> kgf	Shear V <sub>slt</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
5743.0332	8692.5078	12269.1912	1342.5744	4.31



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 3	B193	398	V20X50	COMB02D	0	83	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>cl</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
20	50	20	0	3	3

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yf</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>Clad</sub>	FR <sub>Spiral</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-3.8098		2.19	0.02	2.92	2.92
Bottom (-2 Axis)		0	0.02	4.04	3.32	4.04

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

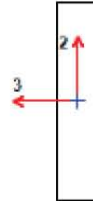
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>clt</sub> kgf	Shear V <sub>slt</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
11551.4542	3359.5805	8191.8736	17215.7504	5.53



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 2	B10	323	V15X70-01	COMB02D	25	105	1

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>cl</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
15	70	15	0	7	7

Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>Clad</sub>	FR <sub>Col</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-24.7526		11.28	0	3.34	11.28
Bottom (-2 Axis)		18.3011	0	8.13	3.34	8.13

Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

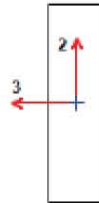
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>clt</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
29284.5509	4794.2756	24490.2753	33336.8125	12.34



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
NIVEL 1	B10	656	V20X70	COMB02D	25	105	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>x</sub> (cm)	d <sub>z</sub> (cm)	d <sub>cz</sub> (cm)
20	70	20	0	7	7

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yt</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296994.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>Ctied</sub>	FR <sub>Csplnl</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-30.1873		13.64	0	4.45	13.64
Bottom (-2 Axis)		24.2777	0	10.79	4.45	10.79

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>crit</sub> kgf	Shear V <sub>alt</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
37994.5647	6376.3559	31618.2088	40656.235	15.93

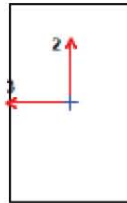




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	B2	90	V40X65-1	COMB02D	0	135	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>c</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
40	65	40	0	6	6

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yf</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSplnd</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-16.4279		7.58	0.07	8.34	8.34
Bottom (-2 Axis)		0	0.07	15.51	8.34	15.51

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

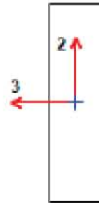
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>crit</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
27137.949	8707.6924	18430.2566	44314.4573	9.91



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design <sup>n</sup>

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PILOTES	B208	652	V40X150	COMB02D	215.71	755	1

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>r</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>cl</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
40	150	40	0	6	6

Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>Cl</sub> Tied	FR <sub>Cl</sub> Plat	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-80.7846		14.84	0	19.78	19.78
Bottom (-2 Axis)		8.8738	0	1.41	1.88	1.88

Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

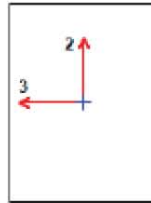
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>cl</sub> kgf	Shear V <sub>sl</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
47127.2964	12972.9115	34154.3849	76199.3992	7.53



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
SOTANO	B81	672	V30X40	COMB02D	755	755	1

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>ct</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
30	40	30	0	4	4

Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>x</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSpiral</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-9.0883		6.96	0	3.82	6.96
Bottom (-2 Axis)		0	0	0	0	0

Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u3</sub>

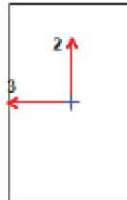
Shear V <sub>u3</sub> kgf	Shear V <sub>crit</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
6761.6429	4841.8442	4907.6765	9851.8481	4.31



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	B29	39	V25X40	COMB02D	15	275	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>st</sub> (cm)	d <sub>sb</sub> (cm)
25	40	25	0	4	4

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>CSplnt</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u3</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-16.7318		13.87	0.22	3.18	13.87
Bottom (-2 Axis)		0	0.22	9.48	3.18	9.48

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

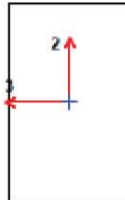
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>alt</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
17141.4618	5038.5489	12102.913	15767.3597	10.67



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
PLANTA BAJA	B85	83	V40X65	COMB02D	15	755	0.978

Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>r</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>ca</sub> (cm)	d <sub>cb</sub> (cm)
40	65	40	0	6	6

Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yt</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTied</sub>	FR <sub>COptim</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-41.7413		19.95	0.18	8.34	19.95
Bottom (-2 Axis)		0	0.18	3.73	4.98	4.98

Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>off</sub> kgf	Shear V <sub>alt</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
20748.8102	7791.5432	12957.267	7750.9988	6.97

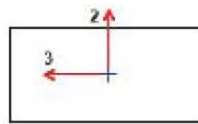




ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
SOTANO	B78	110	V40X85	COMB02D	740	755	1

### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>f</sub> (cm)	d <sub>x</sub> (cm)	d <sub>z</sub> (cm)	d <sub>cz</sub> (cm)
85	40	85	0	4	4

### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yt</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

### Design Code Parameters

FR <sub>1</sub>	FR <sub>Ctied</sub>	FR <sub>Ccplnt</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-22.8898		17.43	0	10.81	17.43
Bottom (-2 Axis)		0	0	0	0	0

### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

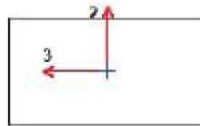
Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>v</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
14999.6546	13095.8212	13905.0834	3508.008	12.21



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Beam Section Design



#### Beam Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
SOTANO	B71	103	V40X75a	COMB02D	740	755	1

#### Section Properties

b (cm)	h (cm)	b <sub>1</sub> (cm)	d <sub>s</sub> (cm)	d <sub>st</sub> (cm)	d <sub>sb</sub> (cm)
75	40	75	0	4	4

#### Material Properties

E <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	f <sub>y</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )	f <sub>yt</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>CTred</sub>	FR <sub>CTpspl</sub>	FR <sub>D</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.8	0.75

#### Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M<sub>u2</sub>

	Design -Moment tonf-m	Design +Moment tonf-m	-Moment Rebar cm <sup>2</sup>	+Moment Rebar cm <sup>2</sup>	Minimum Rebar cm <sup>2</sup>	Required Rebar cm <sup>2</sup>
Top (+2 Axis)	-18.1234		13.74	0	9.54	13.74
Bottom (-2 Axis)		1.4419	0	1.06	1.41	1.41

#### Shear Force and Reinforcement for Shear, V<sub>u2</sub>

Shear V <sub>u2</sub> kgf	Shear V <sub>crit</sub> kgf	Shear V <sub>ult</sub> kgf	Shear V <sub>p</sub> kgf	Rebar A <sub>s</sub> /S cm <sup>2</sup> /m
12904.5589	7746.0653	12269.1912	2777.5367	10.77



# ELEMENTOS HÍBRIDOS

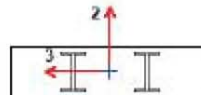
## COLUMNAS



ETABS 2016 16.2.1

## ETABS 2016 Concrete Frame Design

### RCCDMX-NTC2017 Column Section Design



#### Column Element Details (Summary)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc	Length (cm)	LLRF
SOTANO	C27	33	C-C20X80	COMB12D	120	160	1

#### Section Properties

SD Section	dc (cm)	Cover (Torsion) (cm)
1.27	6.52	2.81

#### Material Properties

$E_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f'_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	Lt.Wt Factor (Unitless)	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_{yt}$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
296984.85	450	1	4218.42	4218.42

#### Design Code Parameters

FR <sub>T</sub>	FR <sub>C1ed</sub>	FR <sub>C5ptnl</sub>	FR <sub>B</sub>	FR <sub>V</sub>
0.8	0.7	0.8	0.9	0.75

#### Axial Force and Biaxial Moment Design For $P_u$ , $M_{u2}$ , $M_{u3}$

Design $P_u$ kgf	Design $M_{u2}$ tonf-m	Design $M_{u3}$ tonf-m	Minimum $M_2$ tonf-m	Minimum $M_3$ tonf-m	Rebar Area cm <sup>2</sup>	Rebar % %
12256.4418	1.0649	0.324	0.4903	0.2451	120.44	6.18

#### Axial Force and Biaxial Moment Factors

	$C_m$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	$F_{ab}$ Factor Unitless	K Factor Unitless	Length cm
Major Bend(M3)	1	1.004979	1	1	120
Minor Bend(M2)	1	1.000352	1	1	120

#### Shear Design for $V_{u2}$ , $V_{u3}$

	Shear $V_{u2}$ kgf	Shear $V_{u1}$ kgf	Shear $V_{u1}$ kgf	Shear $V_p$ kgf	Rebar $A_v/s$ cm <sup>2</sup> /m
Major, $V_{u2}$	969.2882	11203.4602	6712.2099	0	11.49
Minor, $V_{u3}$	2961.7485	10930.0469	6821.2529	0	2.87



# ELEMENTOS HÍBRIDOS

## VIGA





ETABS 2016 16.2.1

AISC 360-10 Composite Beam Details

Story: NIVEL 1

Beam B280

Length: 1075 mm Trib. Area: 1.85 m<sup>2</sup>

Location: X= 4100 mm Y= 19462.5 mm

No shear studs

A992Fy50

W6X9

Shored

**Composite Deck Properties**

	Deck	Cover (cm)	w <sub>c</sub> (tonf/m <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (MPa)	b <sub>eff</sub> (cm)	E <sub>c</sub> (S) (MPa)	E <sub>c</sub> (D) (MPa)	E <sub>c</sub> (V) (MPa)
At Left, at Right	None	N/A	N/A	0	N/A	0	N/A	N/A

**Loading (COMB-GRAV combo)**

	Constr.	Dead	SDL	Live NR	Factored
Line Load (kgf/m) 0 mm→1075 mm	0.000	59.696	0.000	384.375	654.168

**End Reactions**

	Constr.	Dead	SDL	Live NR	Combo	Factored
I end, J end (kgf)	0.0000	32.0867	0.0000	206.8016	COMB-GRAV	351.8151

**Strength Checks**

	Combo	Factored	Design	Ratio	Pass
Shear at Ends (kgf)	COMB-GRAV	351.8151	11497.2068	0.031	✓
Positive Bending (tonf-m)	COMB-GRAV	0.0945	3.2291	0.029	✓

**Constructability and Serviceability Checks**

	Actual	Allowable	Ratio	Pass
Dead Load Defl. (cm)	5.967E-04	No Limit	N/A	N/A
SDL + LL Defl. (cm)	3.842E-03	0.45	0.009	✓
Live Load Defl. (cm)	3.842E-03	0.3	0.013	✓
Total Defl. (cm)	4.439E-03	0.45	0.010	✓
Walking Acceleration ap/g (β = 0.025 P <sub>o</sub> = 289)	0.00472	0.005	0.944	✓

**Section Properties**

	PNA (cm)	I (cm <sup>4</sup> )	ΦM <sub>n</sub> (tonf-m)
Steel fully braced	7.49	682.62	3.2291
Vibrations Check (E <sub>c</sub> = 33509)	7.49	682.62	N/A

**Vibration Frequency Parameters**

Element	L (mm)	I <sub>eff</sub> (cm <sup>4</sup> )	D (cm <sup>4</sup> -mm)	B (mm)	W (kgf)	Δ (cm)	f <sub>n</sub> (Hz)
Slab		0	0/430				
Beam	1075 mm	682.62	682.62/430	2*0	1.5*0	1.722E-03 cm	135.831
Girder	4800 mm	682.62	682.62/1075	1.8*1194.4504	1*1528.5429	0.15 cm	14.68
Panel					1510.8959	0.15 cm	14.595



## 6. CONCLUSIONES

Se puede concluir que la estructura cumple con todos los requisitos de estados límite de servicio teniendo distorsiones para la prevención de colapso hasta de 0.0079 (distorsión obtenida en el programa ETABS 2016 afectada por el factor de ductilidad y el factor de sobre resistencia) la cual no sobrepasa la limitante de las Normas Técnicas Complementarias para Sismo 2017 de 0.001 conforme a la estructuración descrita en el presente trabajo. Para la sollicitación de estados límite de falla en los elementos de acero de la escalera de seguridad tenemos una eficiencia máxima de 85%, para los elementos de concreto se tiene una eficiencia máxima de 90% y para los elementos de sección compuesta se tiene una eficiencia máxima de 91%. En cuanto a la cimentación las pilas cumplen con los parámetros de resistencia teniendo una eficiencia máxima de 85%, la losa de cimentación esta al 88% de eficiencia para la capacidad de carga por sismo 76% para la condición gravitacional.

La estructura al ser esbelta requiere elementos que le brinden mayor rigidez, por ende, demanda más inercia la cual se compensa con columnas de sección compuesta para llevar al equilibrio de una correcta arquitectura, un costo razonable y una seguridad estructural que cumple detalladamente punto a punto conforme a nuestra normativa vigente ilustrado en el presente trabajo.



## 7. REFERENCIAS

Sismológico Nacional. (2018). SSN - Sismos fuertes | UNAM, México. Consultado en <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes/> junio 2018

Normas Técnicas Complementarias (2017) NTC, México. Consultado en <http://www.smig.org.mx/archivos/NTC2017/normas-tecnicas-complementarias-reglamento-construcciones-cdmx-2017.pdf> / junio 2018

Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructura, A.C. (2018). [Software] Sistemas de Acción Sísmica de Diseño SASID, México. Consultado en <http://www.smie.org.mx>

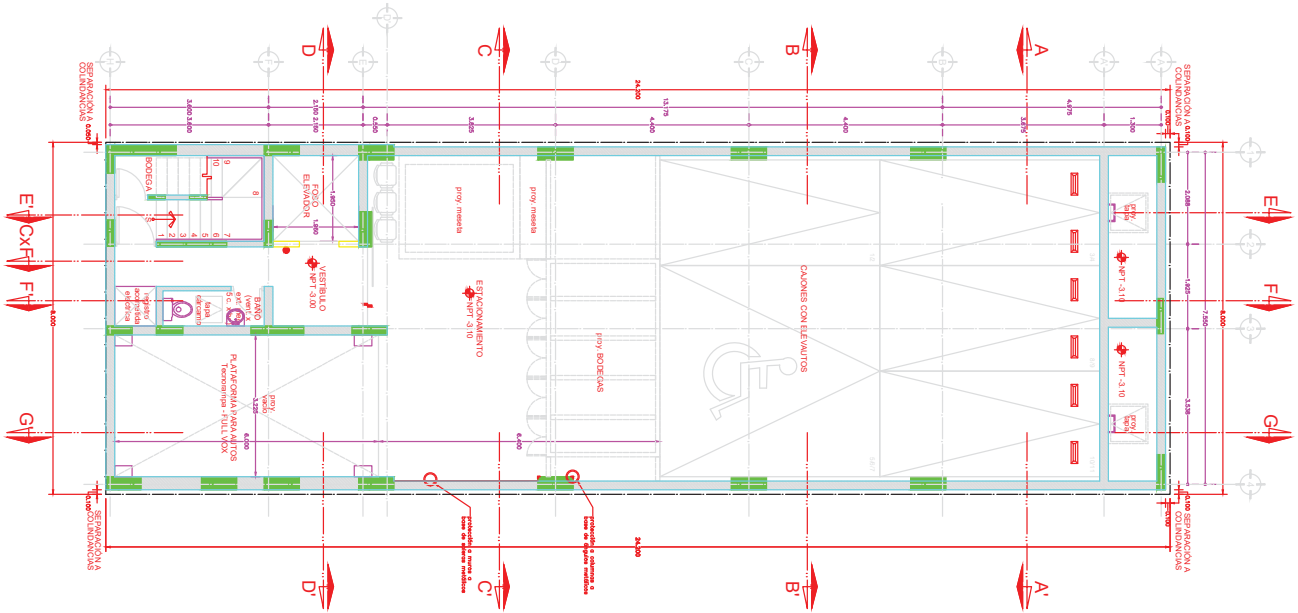
ETABS 2016 Integrated Building Design Software (16.2.1) [Software] Computers and Structures. Inc. (CSI)

CIMENTARQ (2017) Informe del Estudio de Mecánica de Suelos Eugenia no.1162,  
N. de Reporte: 2017. EMS. 084.001

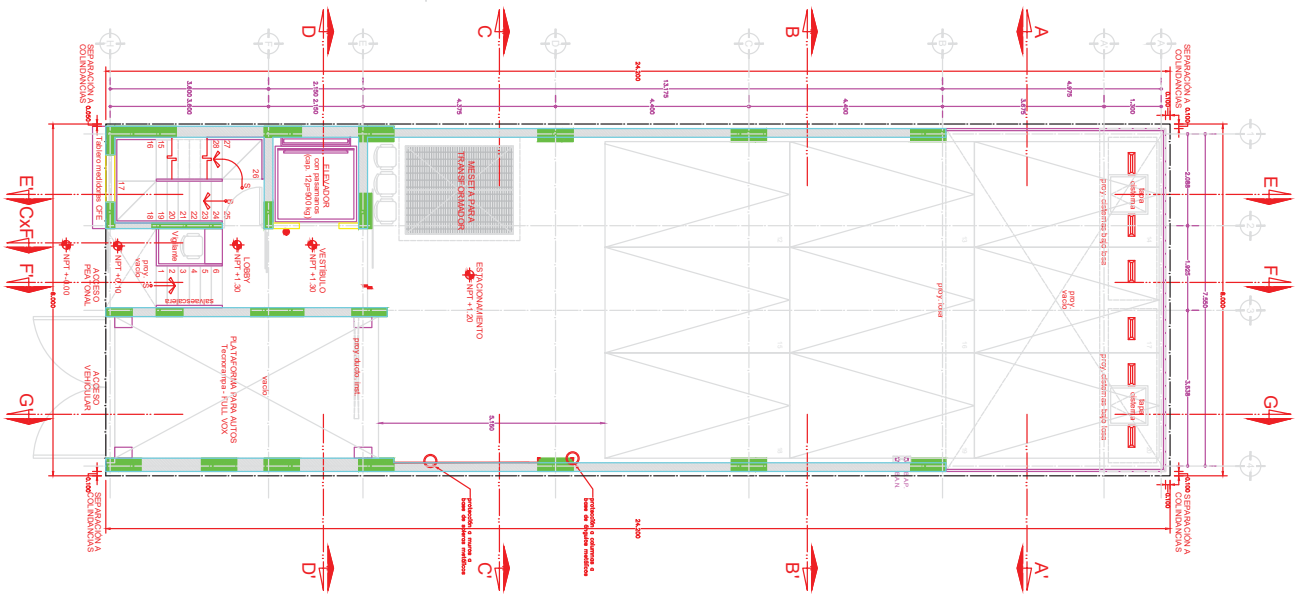


## 8. APÉNDICE

### PLANOS ARQUITECTONICOS



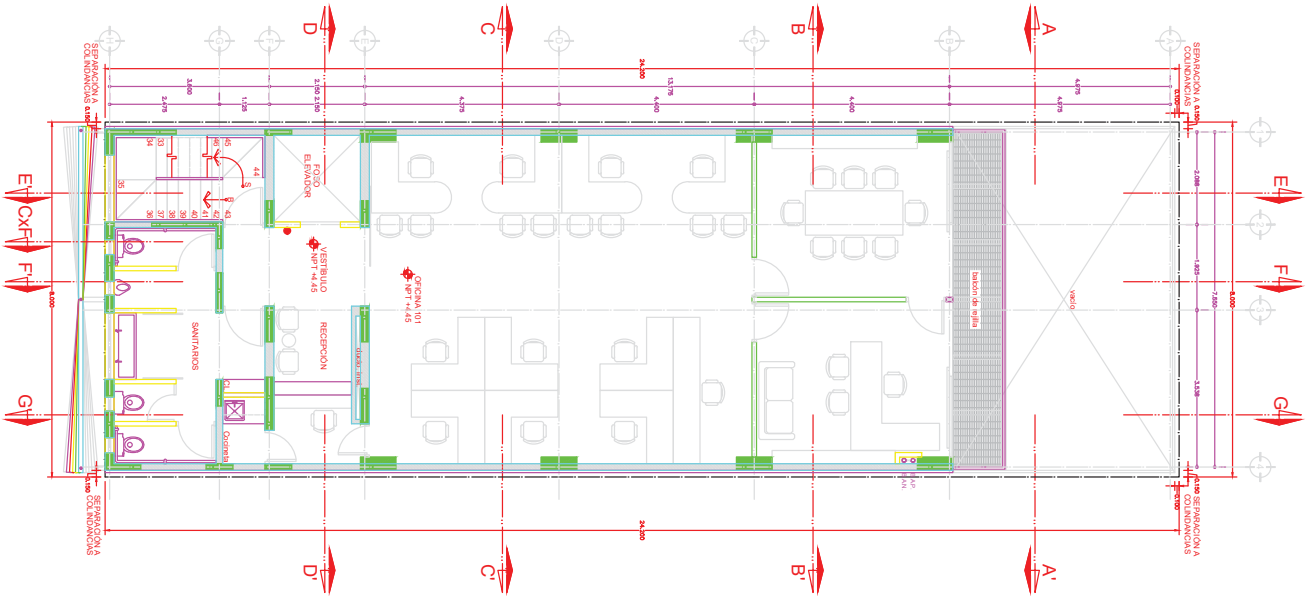
PLANTA SOTANÓ



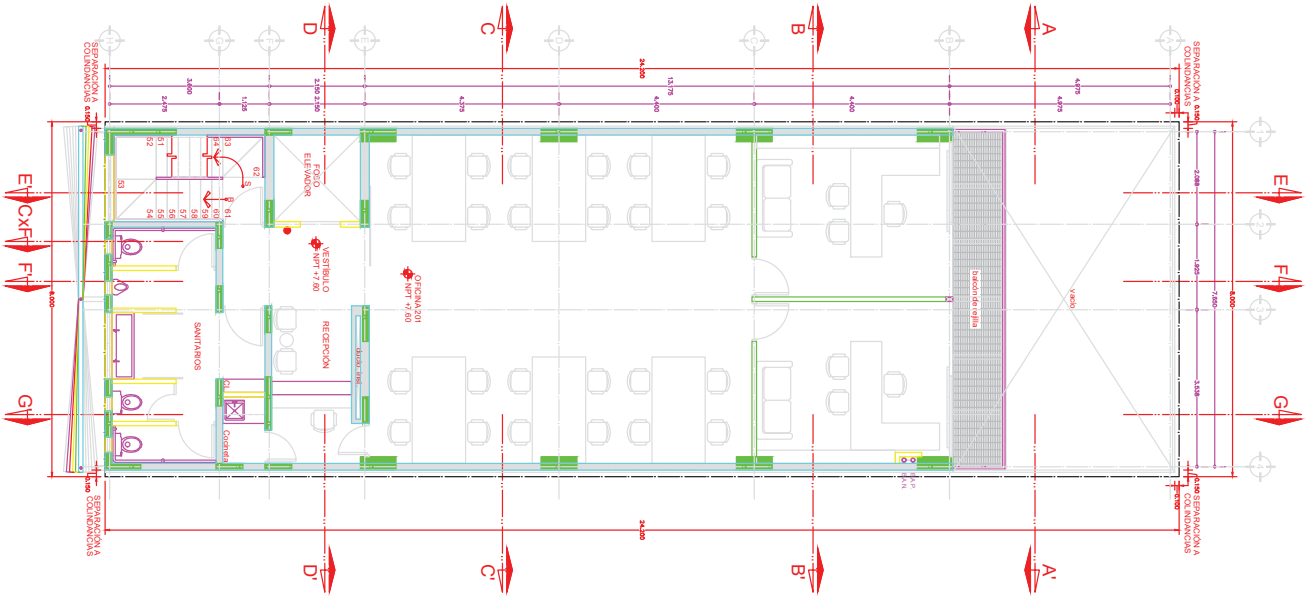
PLANTA BAJA



PLANTA NIVEL 1



PLANTA NIVEL 2

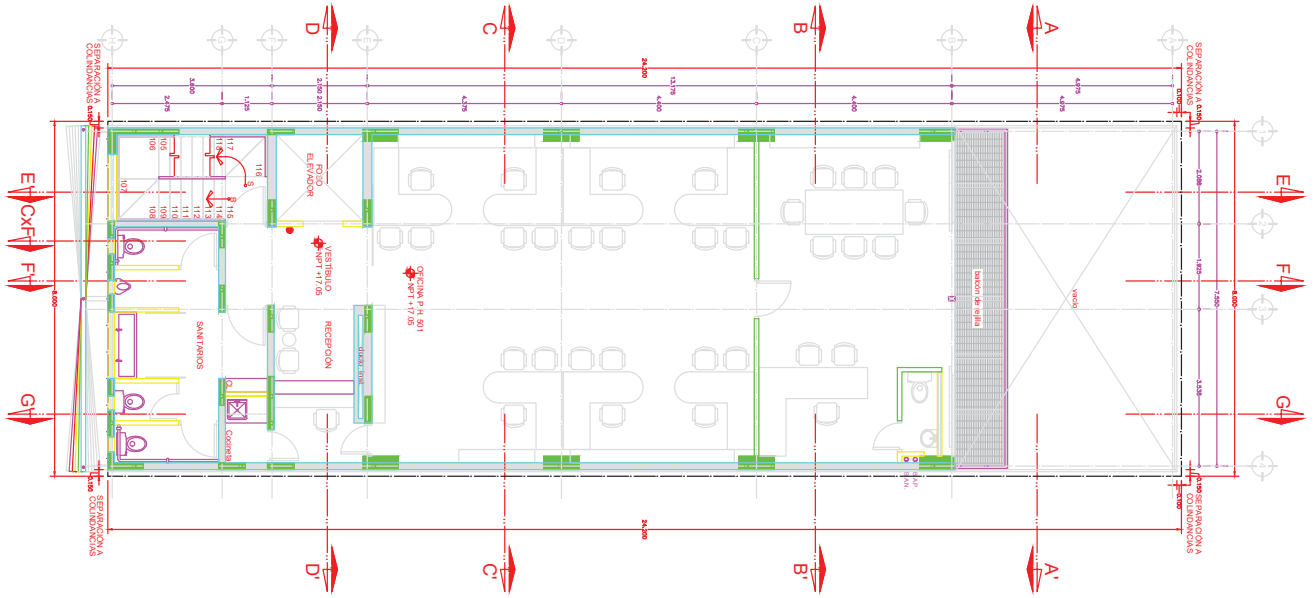




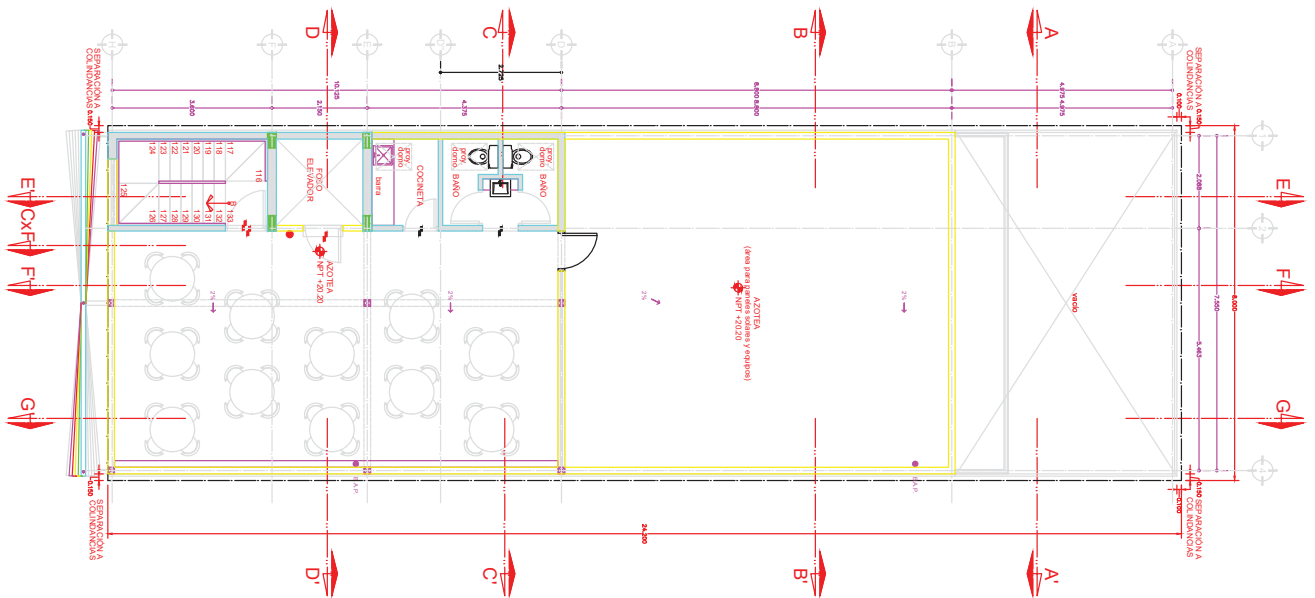




PLANTA NIVEL 5

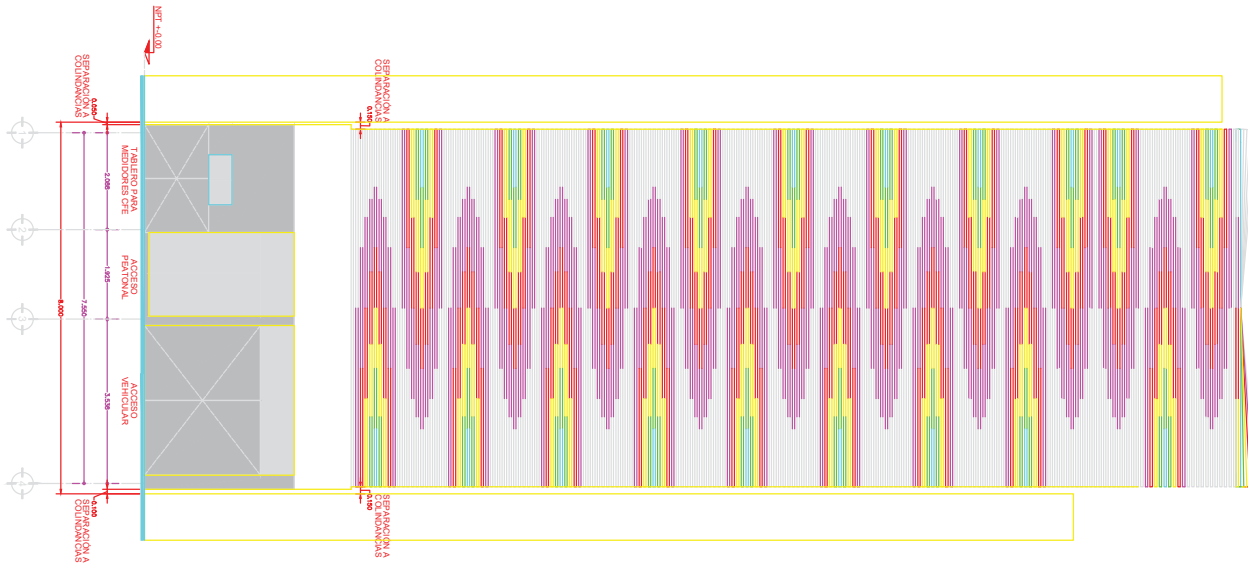


PLANTA NIVEL 6

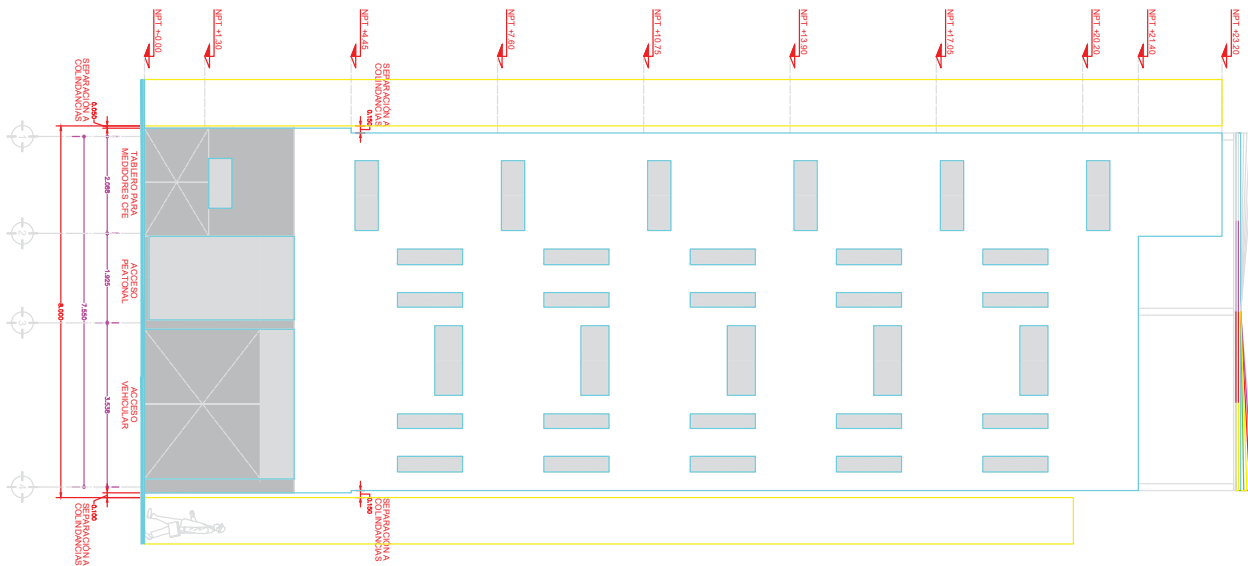




### FACHADA PRINCIPAL DOBLE

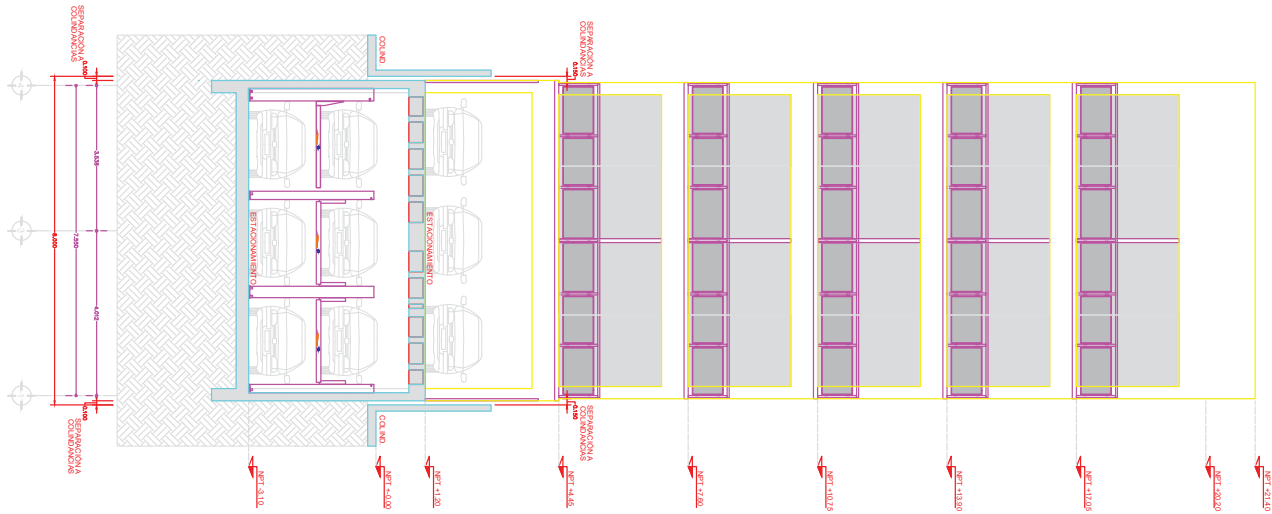


### FACHADA PRINCIPAL INTERIOR

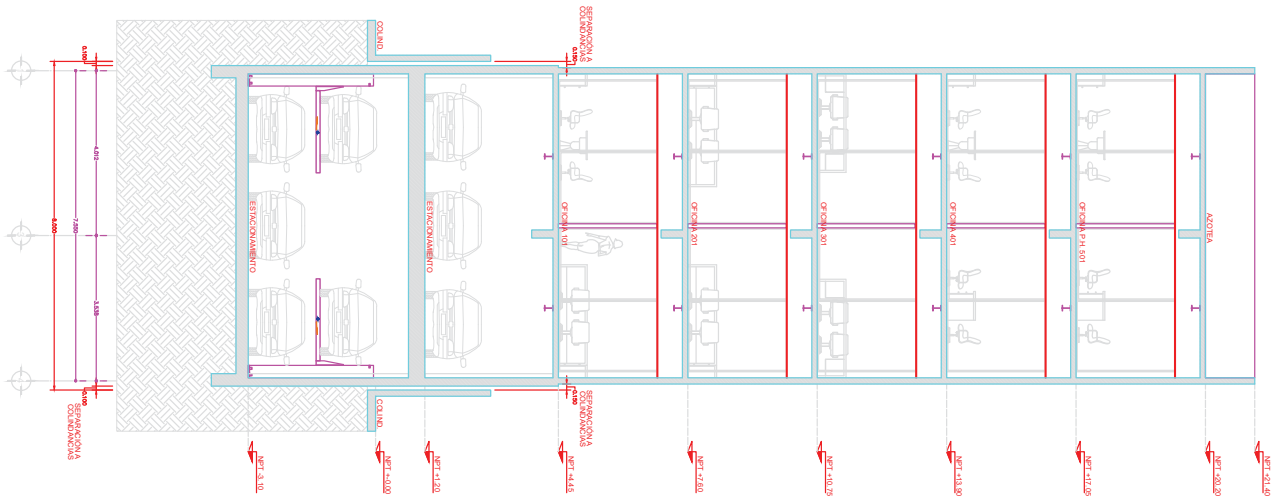




### CORTE TRANSVERSAL A-A'

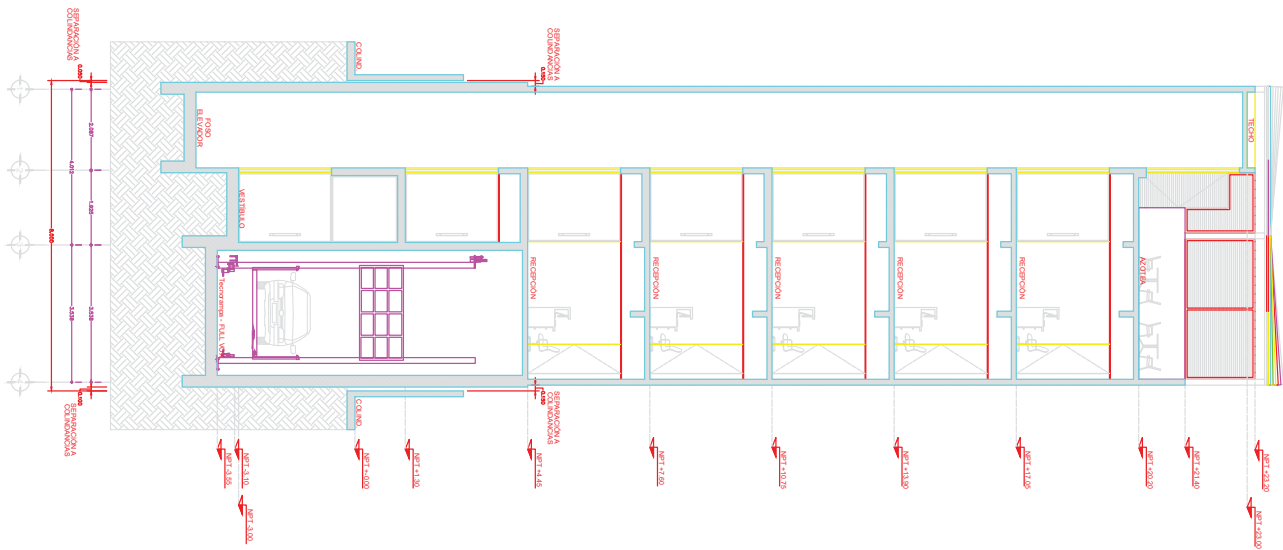
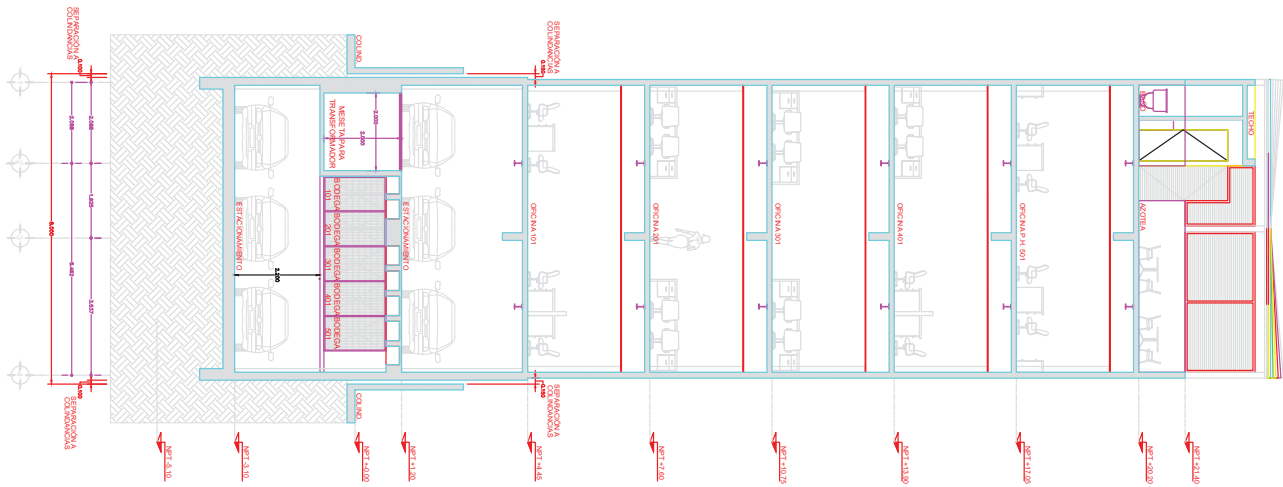


### CORTE TRANSVERSAL B-B'





CORTE TRANSVERSAL C-C'



CORTE TRANSVERSAL D-D'

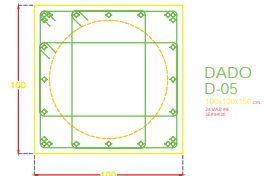
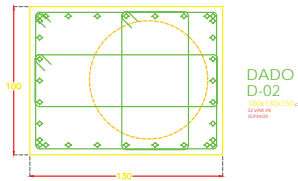
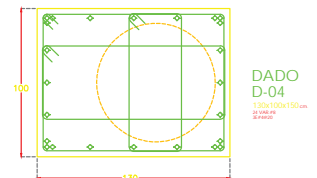
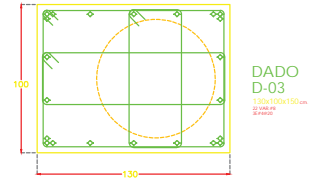
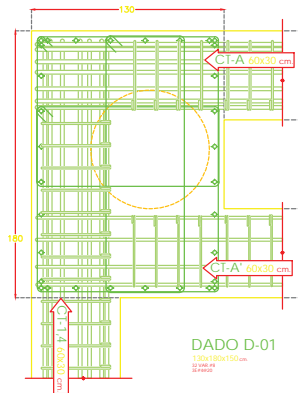
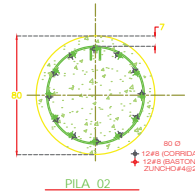
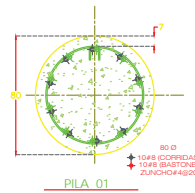
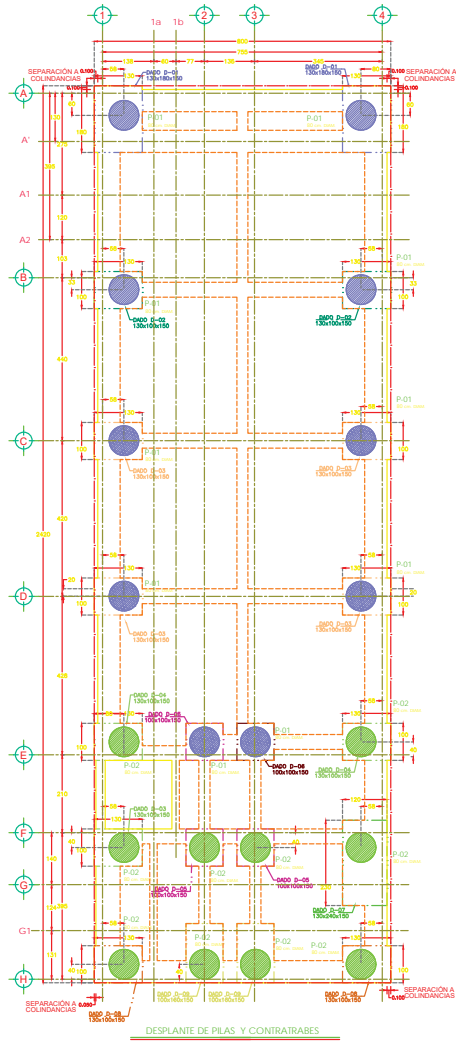


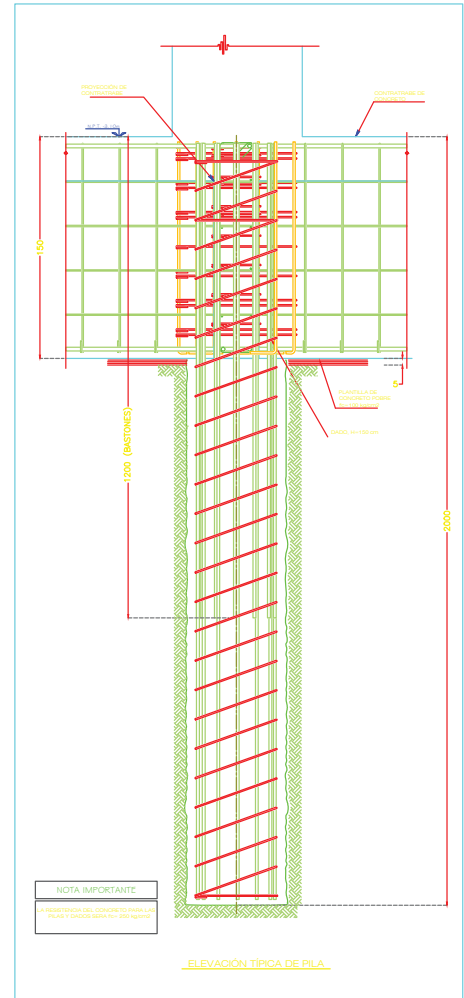
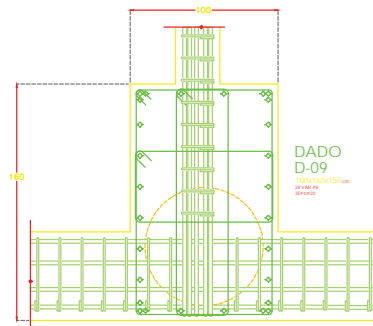
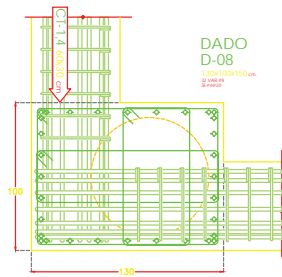
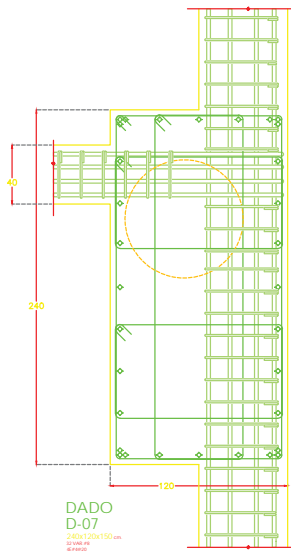
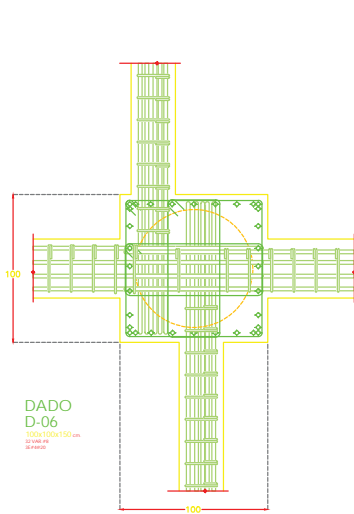


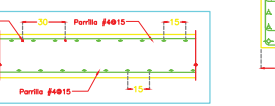
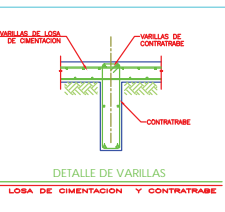
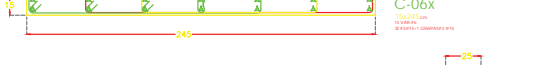
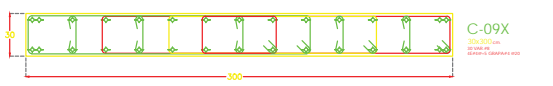
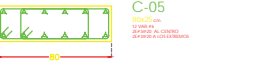
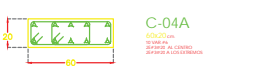
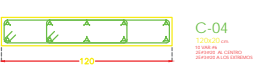
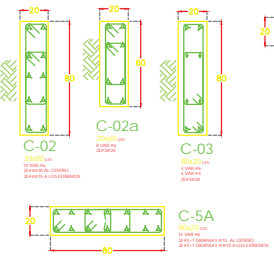
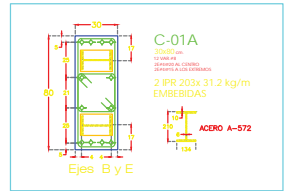
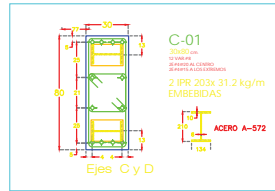
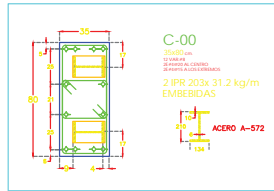
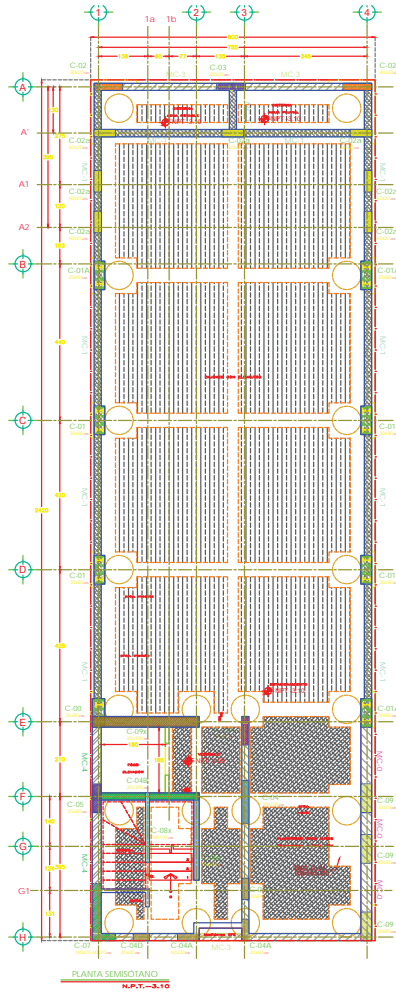




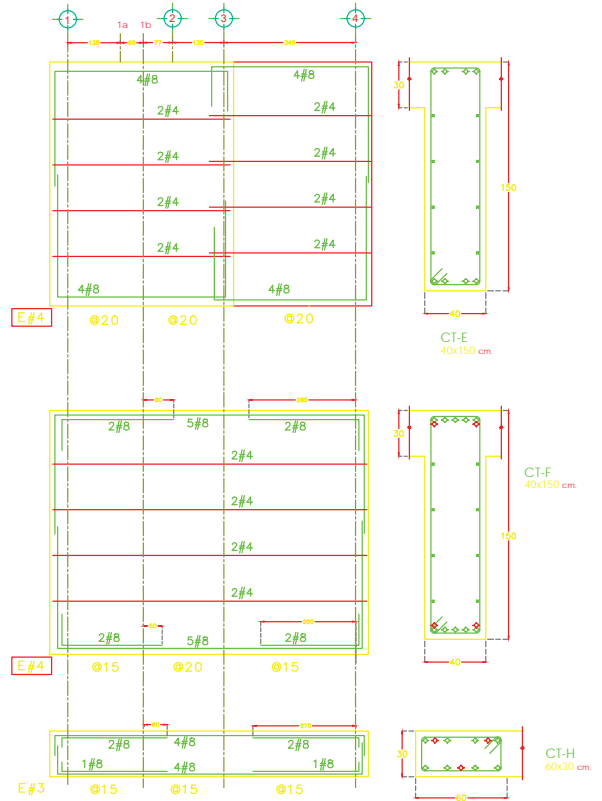
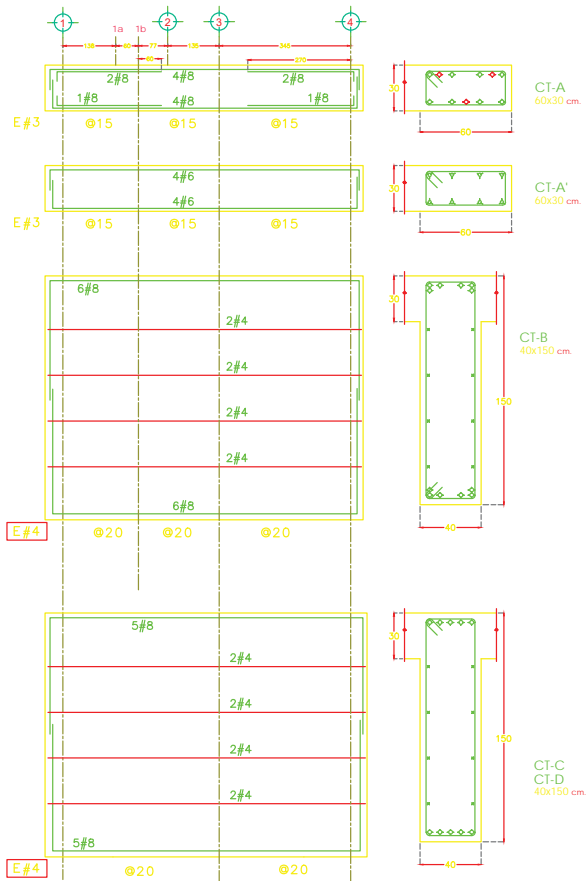
# PLANOS ESTRUCTURALES



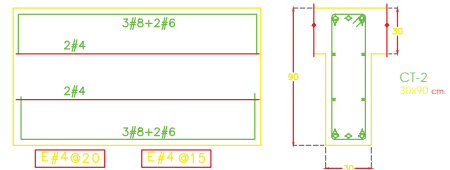
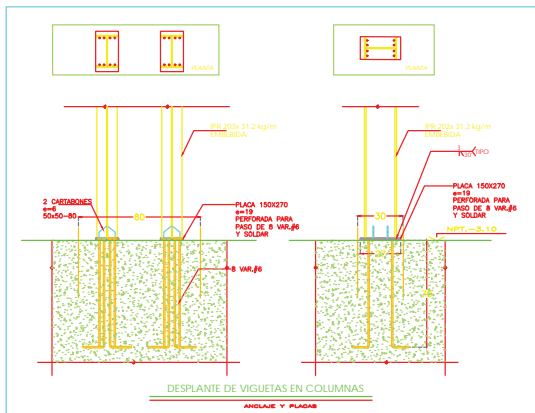
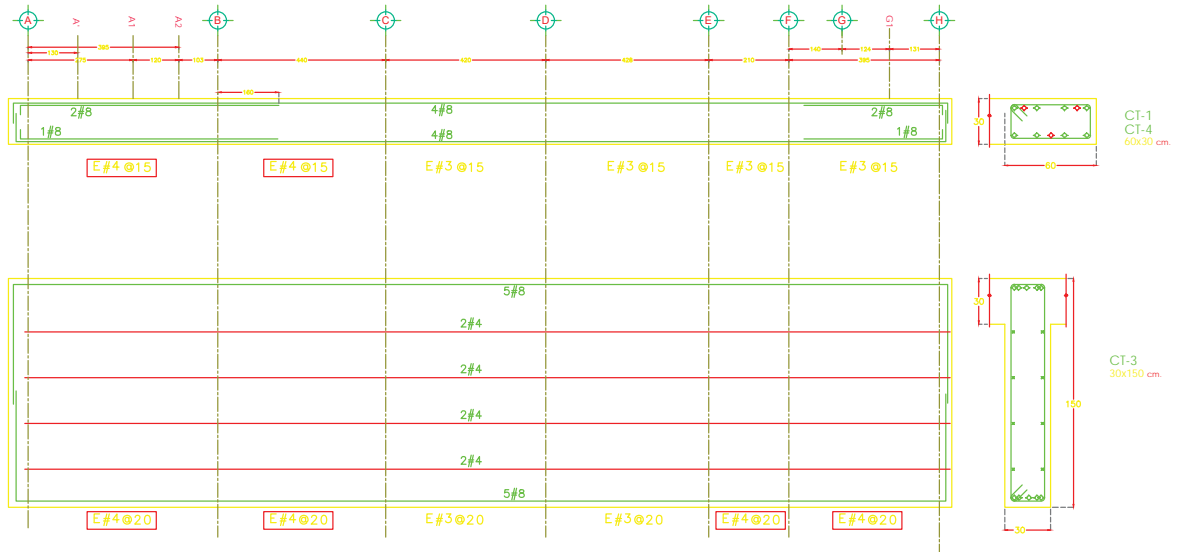








Nota:  
 LA NOMENCLATURA DE LAS CONTRAFLAJES  
 CORRESPONDE A LOS LUGAR



Nota:  
LA NUMERACIÓN DE LAS CONTRABARRAS  
CORRESPONDE A LOS EJES

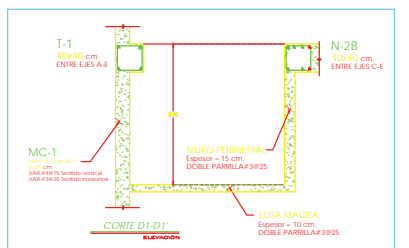
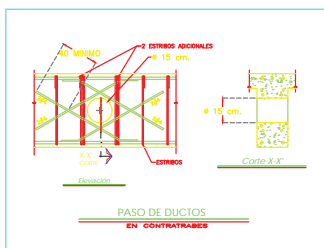
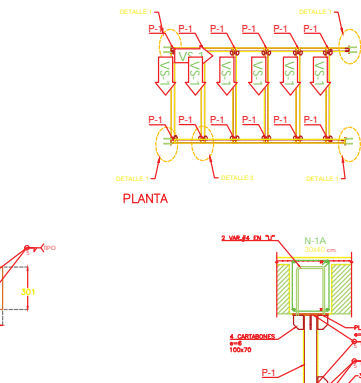
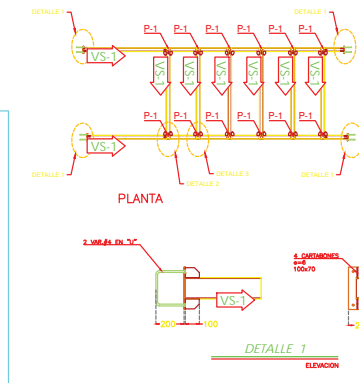
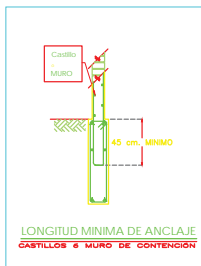
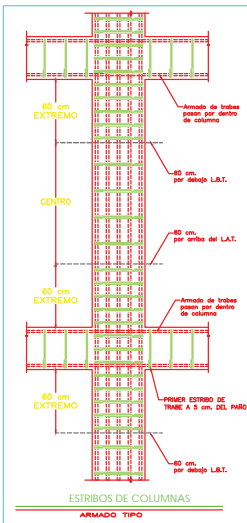
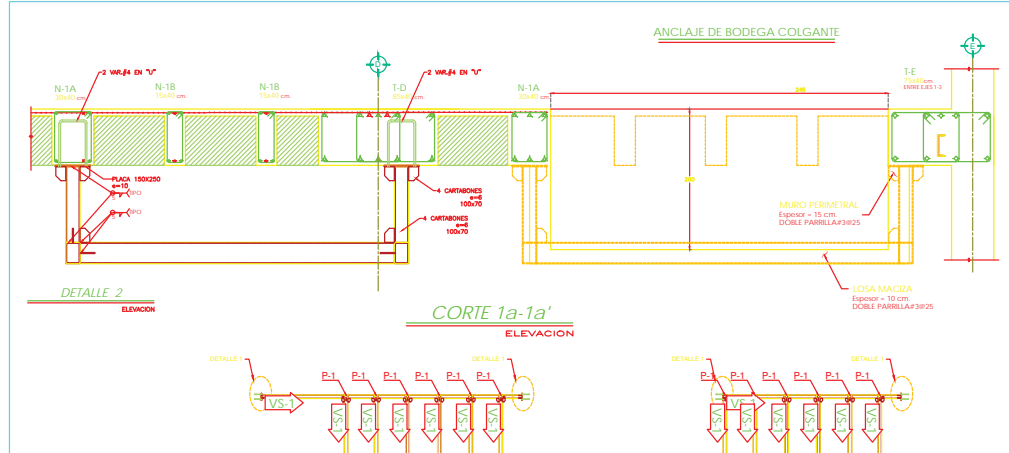
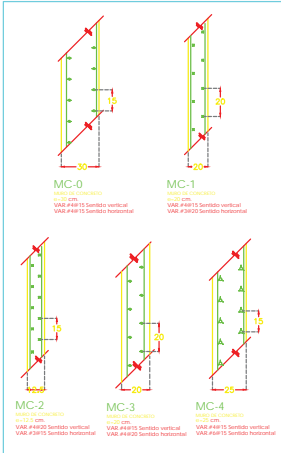
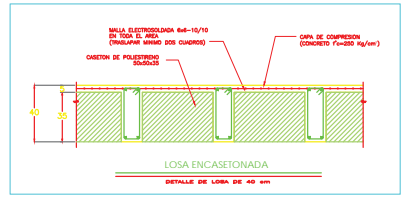
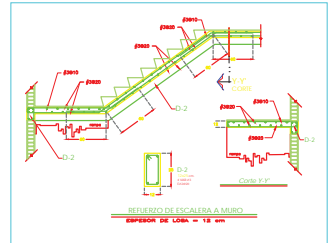
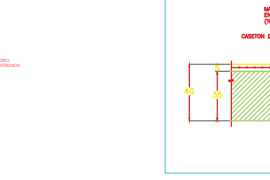
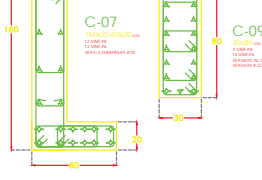
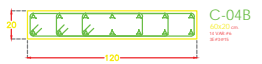
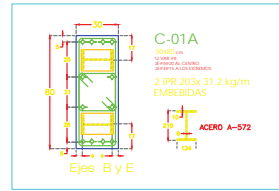
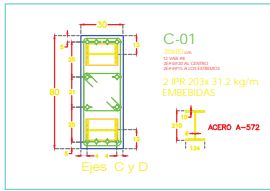
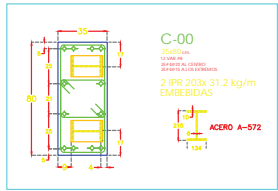
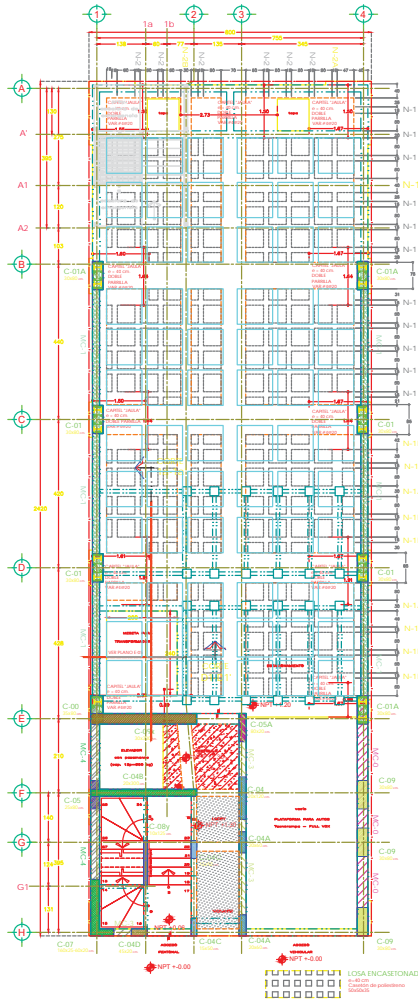
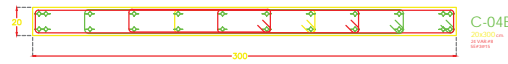


Tabla de perfiles (mm)			
Designación	d	s	e
P-1	102	102	6.4
VS-1	182	102	6.4



**NOTA IMPORTANTE**  
 LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LAS LOSAS Y COLUMNAS DEBE SER SUPERIOR A LA RESISTENCIA DE LOSACIEN.



PLANTA BAJA

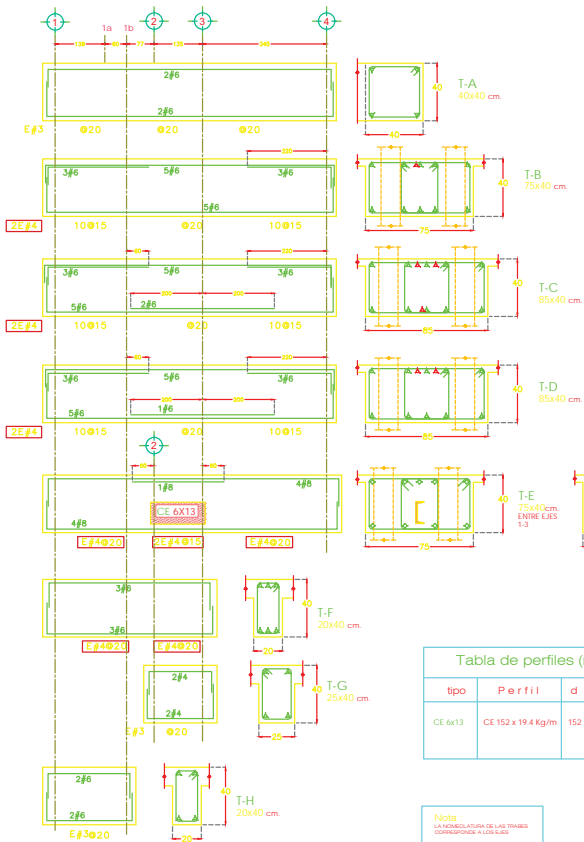
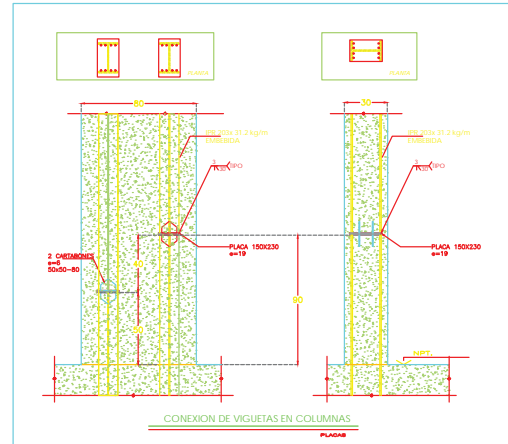
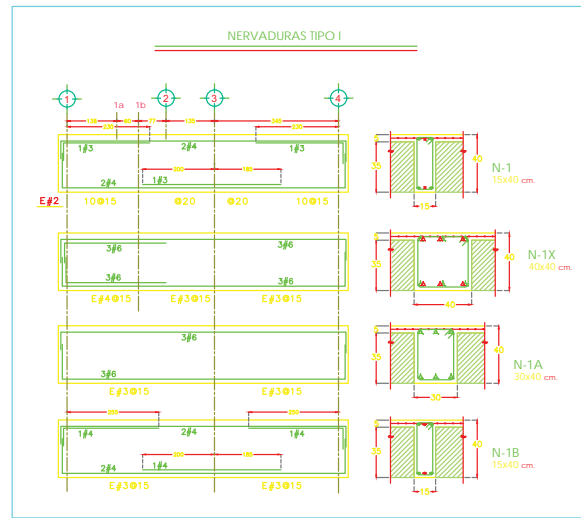


Tabla de perfiles (mm)

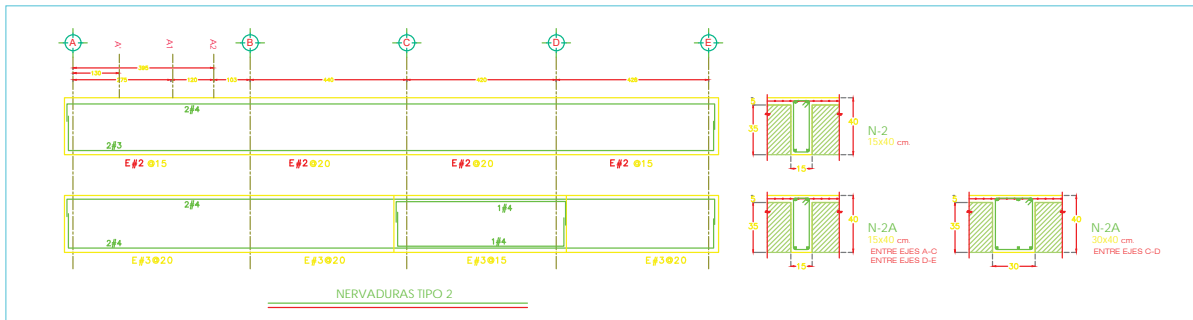
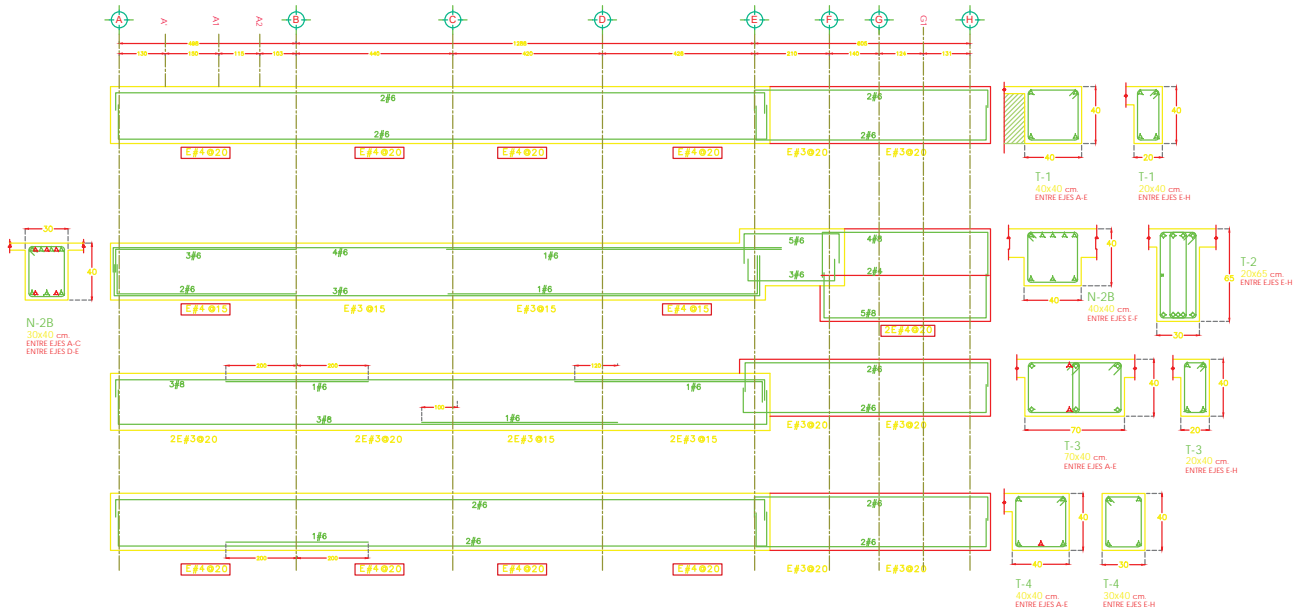
tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
CE 6x13	CE 152 x 19.4 Kg/m	152	11.1	54.8	8.7

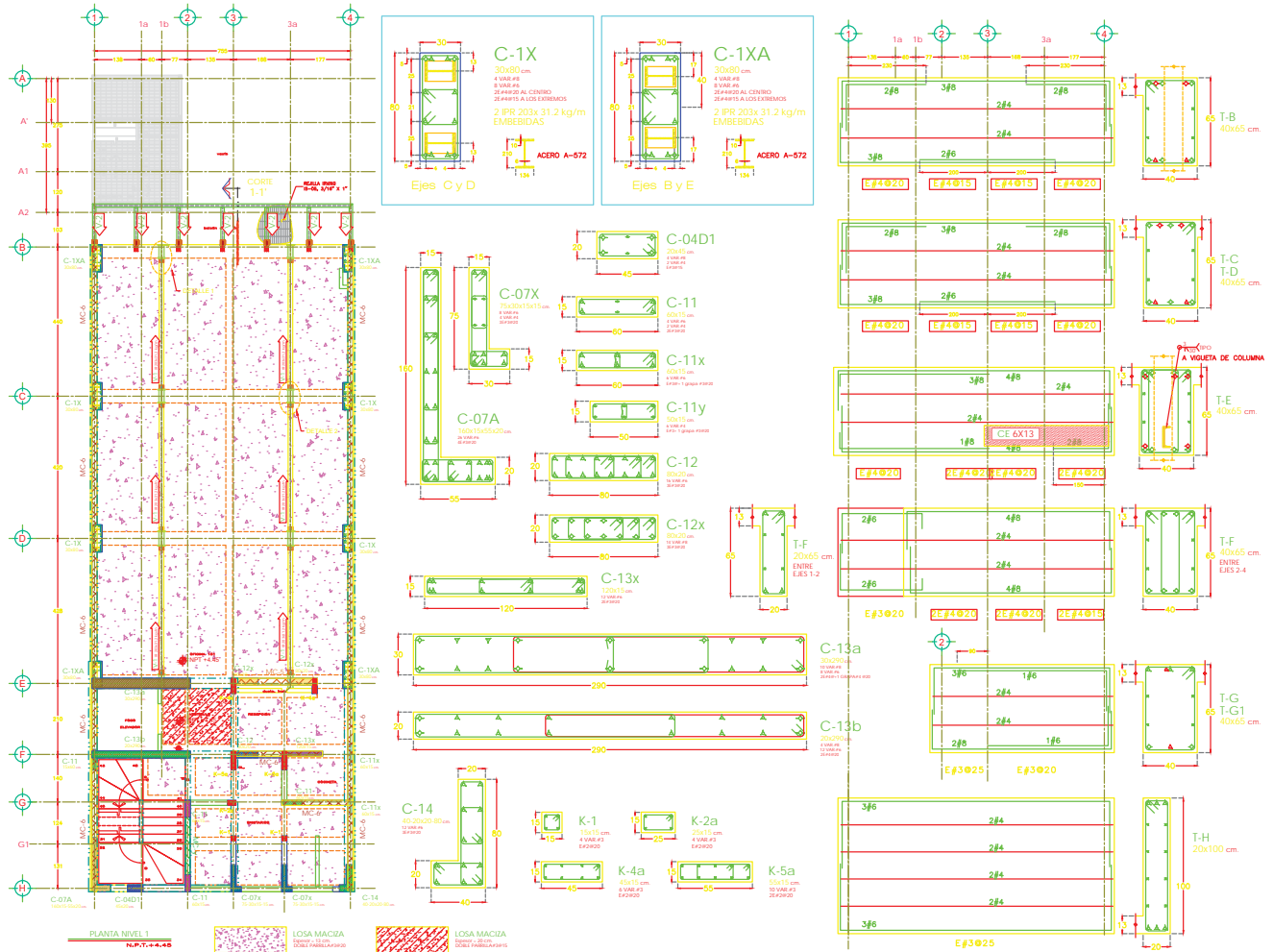
ACERO A-572

Nota  
LA NOMENCLATURA DE LOS TIPOS CORRESPONDE A LOS LSES







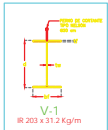


PLANTA NIVEL 1

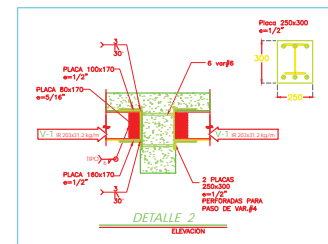
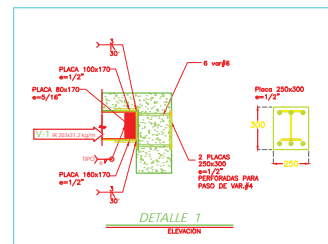
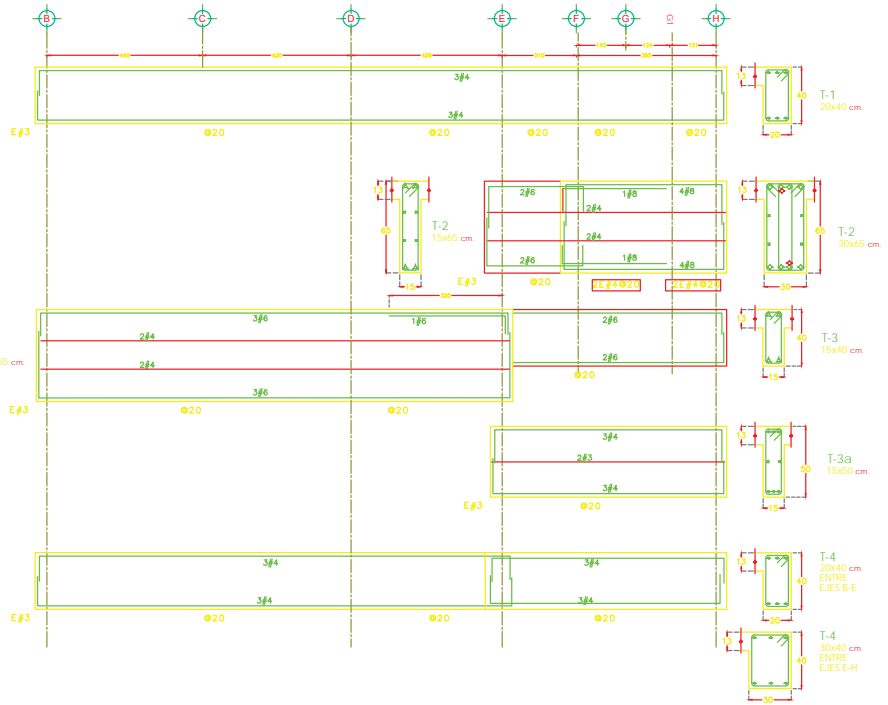
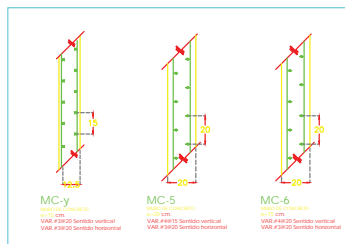
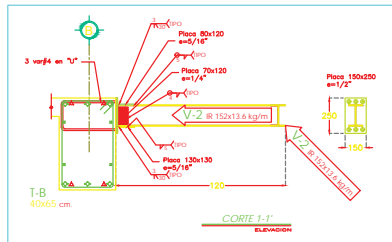


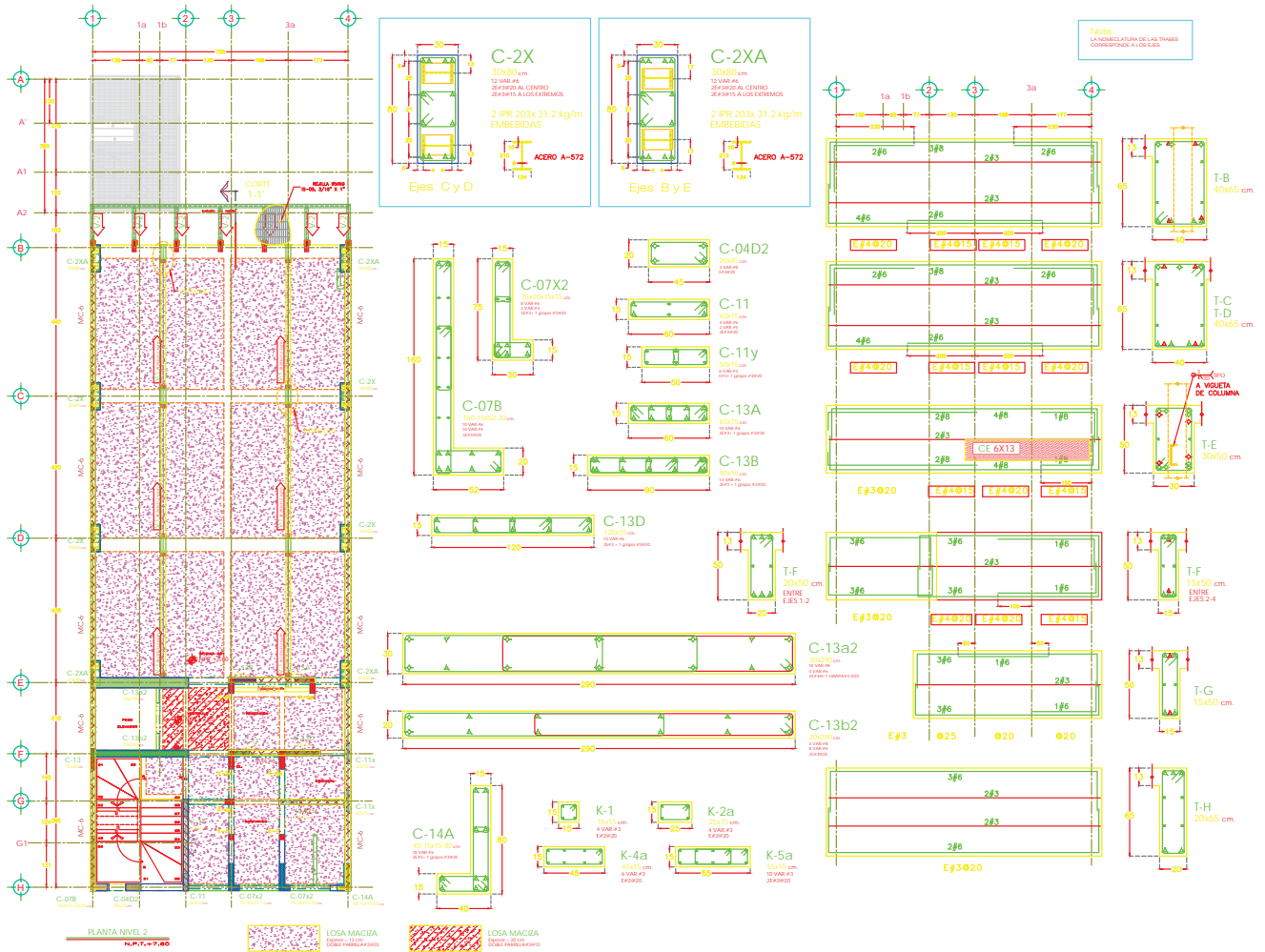
Tabla de perfiles (mm)					
tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
V-1	R 203 x 31,2 kg/m	210	6,4	134	10,2
V-2	R 152 x 13,6 kg/m	150	4,3	100	5,5

Tabla de perfiles (mm)					
tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
C-403	CA 10 x 19,0 kg/m	100	11,0	34,7	4,1



NOTA:  
LA NOMENCLATURA DE LAS TRABES  
CORRESPONDE A LOS EJES





PLANTA NIVEL 2



Tabla de perfiles (mm)

tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
V-1	R 203 x 31.2 Kg/m	210	6.4	134	10.2
V-2	R 152 x 13.6 Kg/m	150	4.3	100	5.5



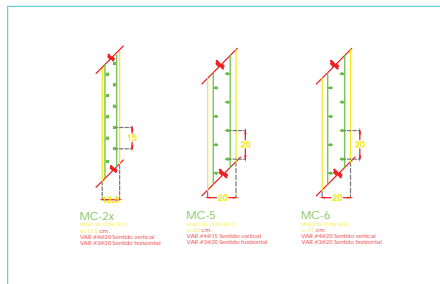
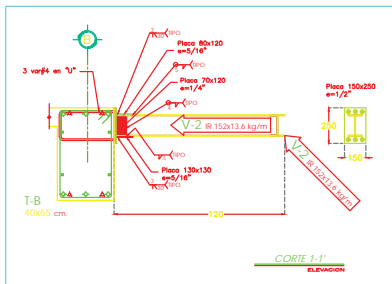
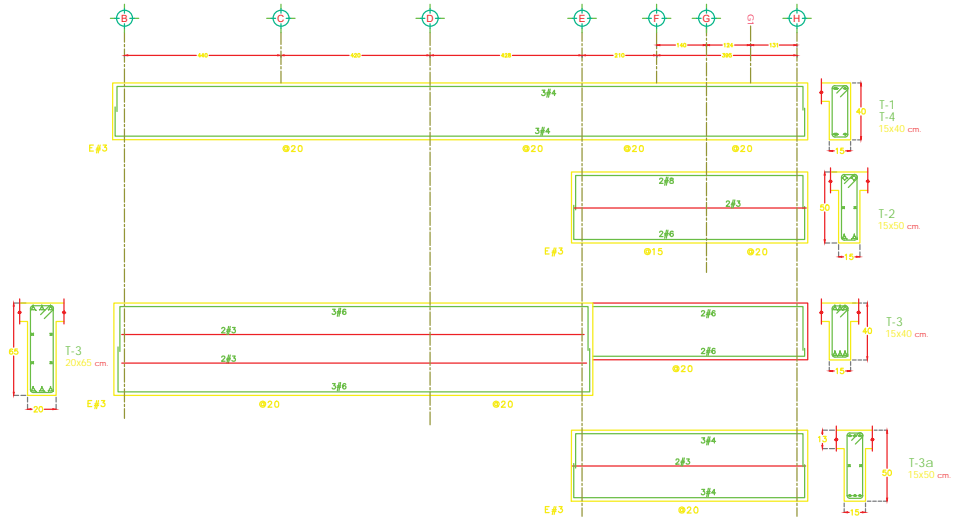
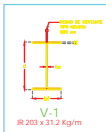
ACERO A-572

Tabla de perfiles (mm)

tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
T-1	152x40	150	4.3	100	5.5
T-2	152x50	150	4.3	100	5.5
T-3	20x65	200	6.4	134	10.2
T-3a	152x50	150	4.3	100	5.5

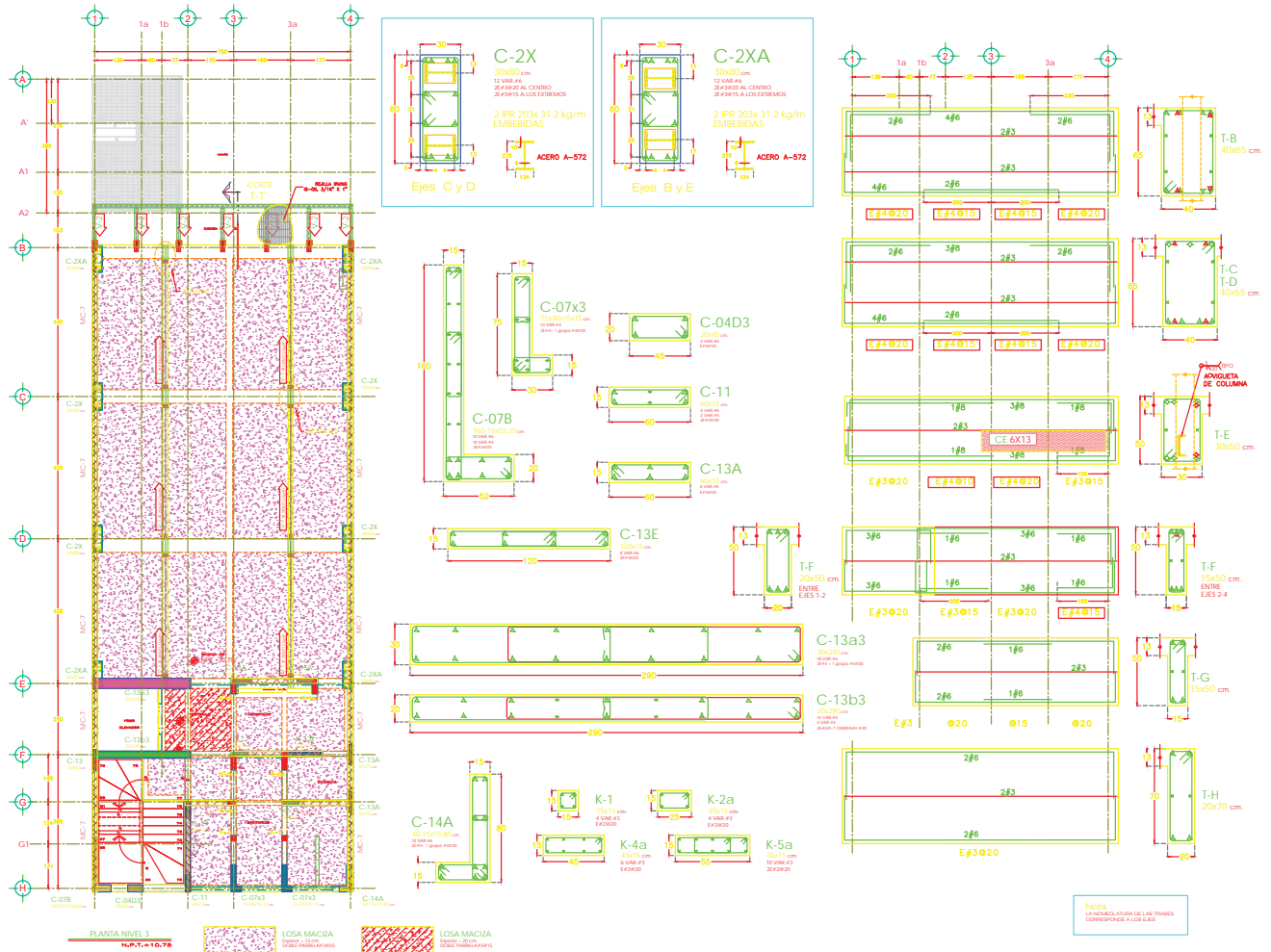


ACERO A-572



Nota:  
LA NOMENCLATURA DE LAS TRAMES  
CORRESPONDE A LOS Ejes





PLANTA NIVEL 3



Tabla de perfiles (mm)

tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
V-1	R 203 x 31.2 Kg/m	210	6.4	134	10.2
V-2	R 152 x 13.6 Kg/m	150	4.3	100	5.5



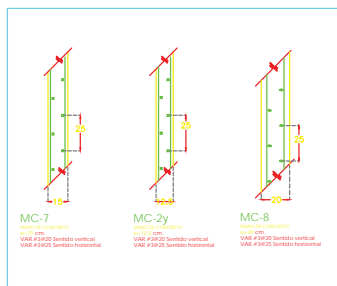
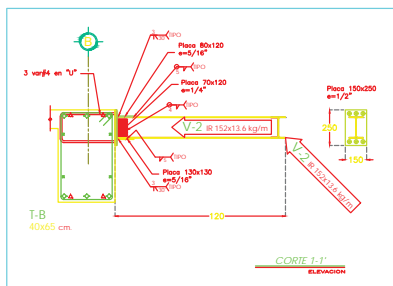
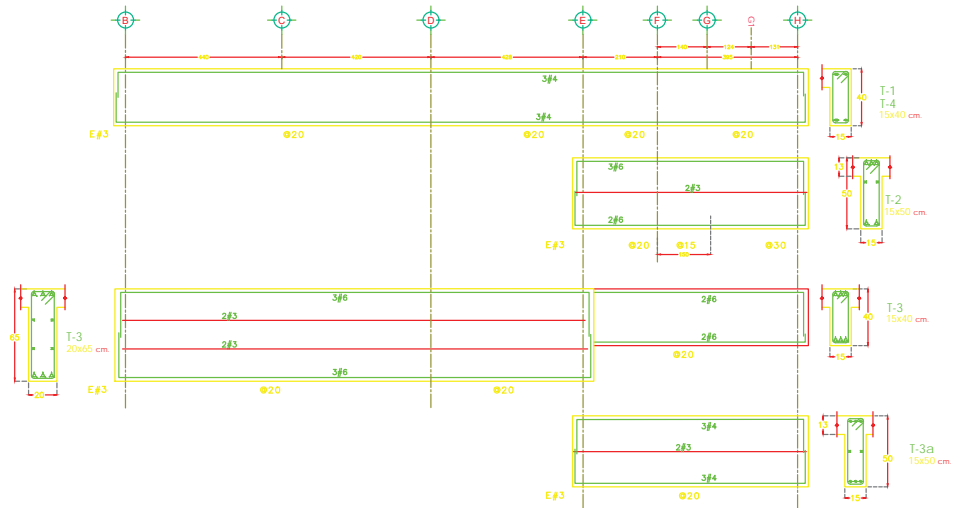
ACERO A-572

Tabla de perfiles (mm)

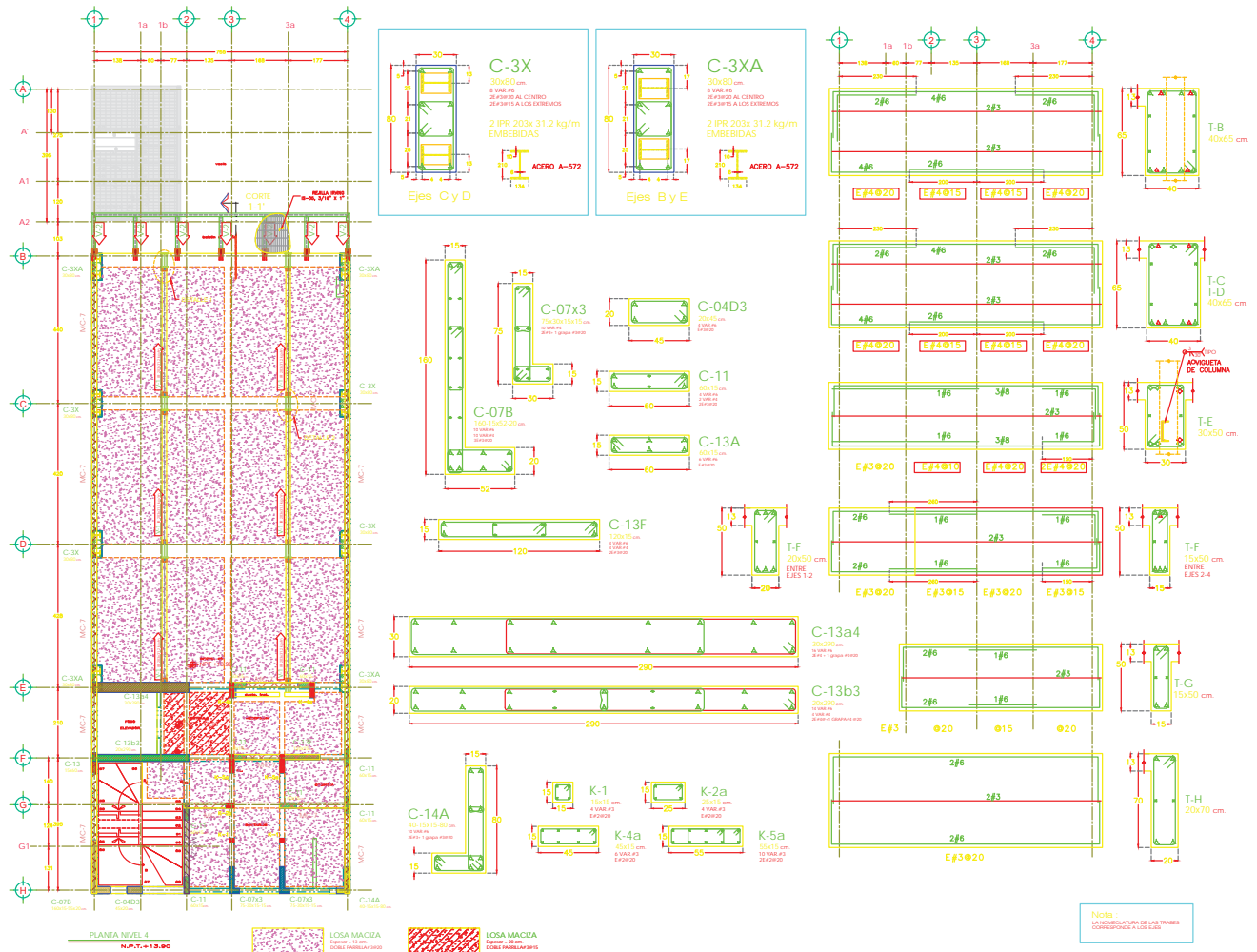
tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
CL-013	CL 102 x 9.8 Kg/m	100	7.18	54.74	4.71



ACERO A-572



NOTA:  
LA NUMERACIÓN DE LAS TRAZAS  
CORRESPONDE A LOS Ejes



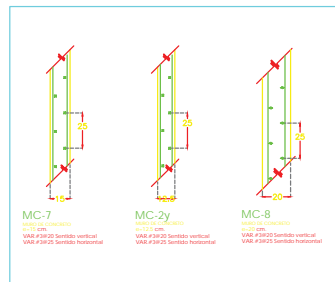
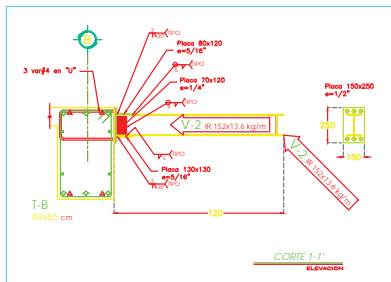
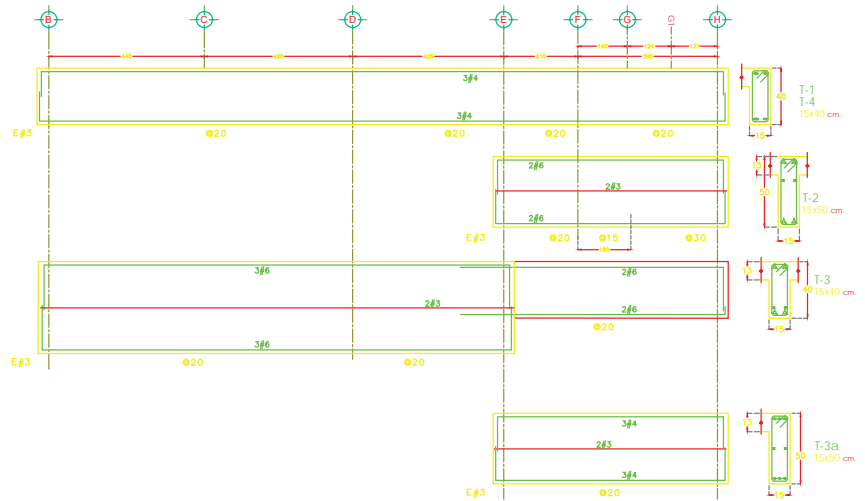
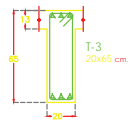
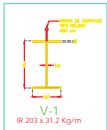
PLANTA NIVEL 4



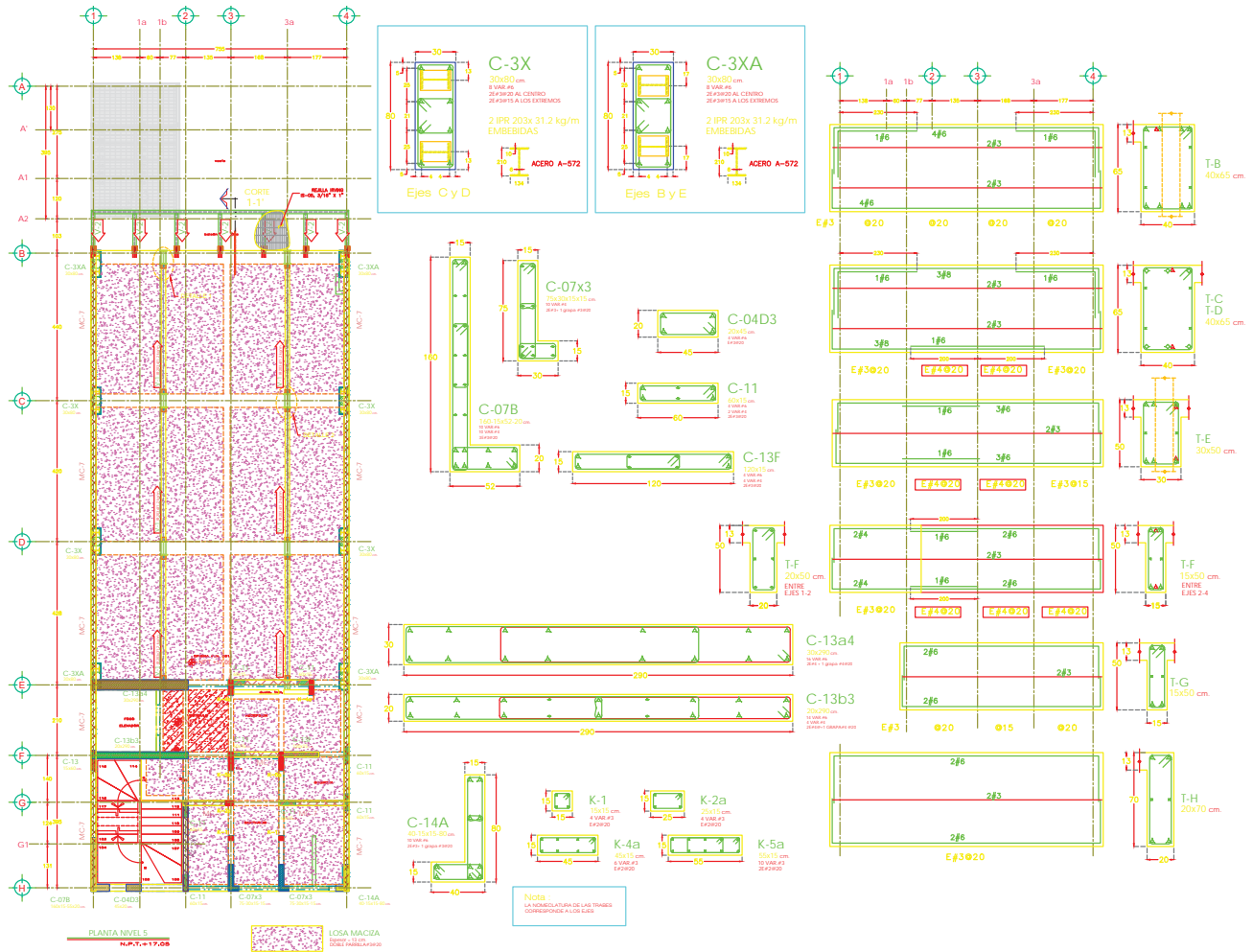
tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
V-1	R 203 x 31.2 kg/m	210	6.4	134	10.2
V-2	R 152 x 13.6 kg/m	150	4.3	100	8.5



tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
T-1	15x40	40	1.5	15	10
T-2	15x50	50	1.5	15	10
T-3	20x45	45	2.0	20	10
T-3a	15x50	50	1.5	15	10



Nota  
LA NOMENCLATURA DE LAS TRAMAS  
CORRESPONDE A LOS PLANOS



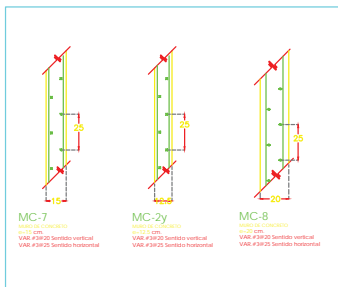
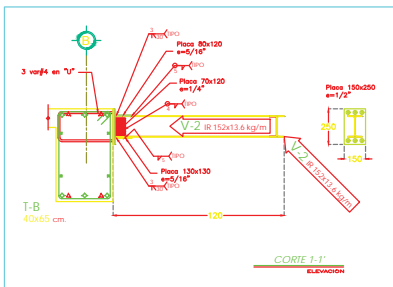
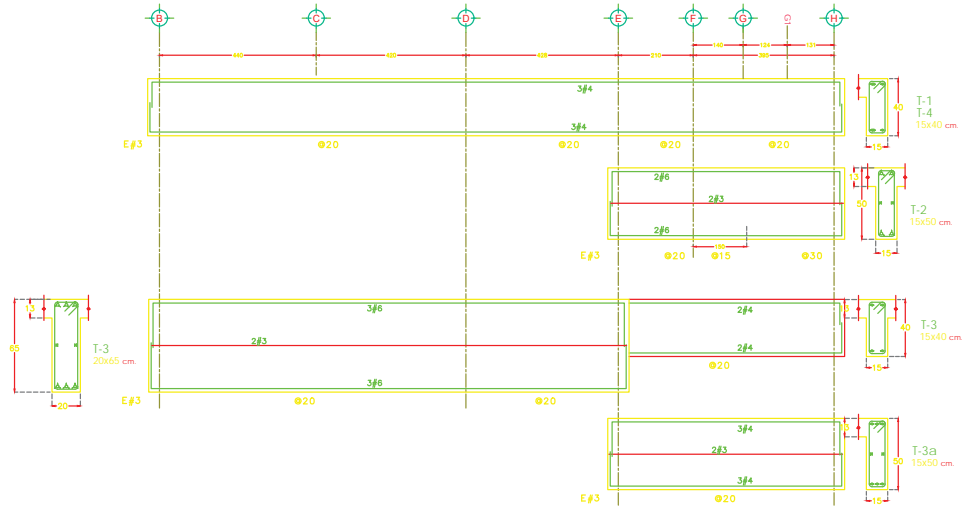
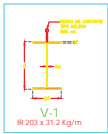
PLANTA NIVEL 5



Tabla de perfiles (mm)

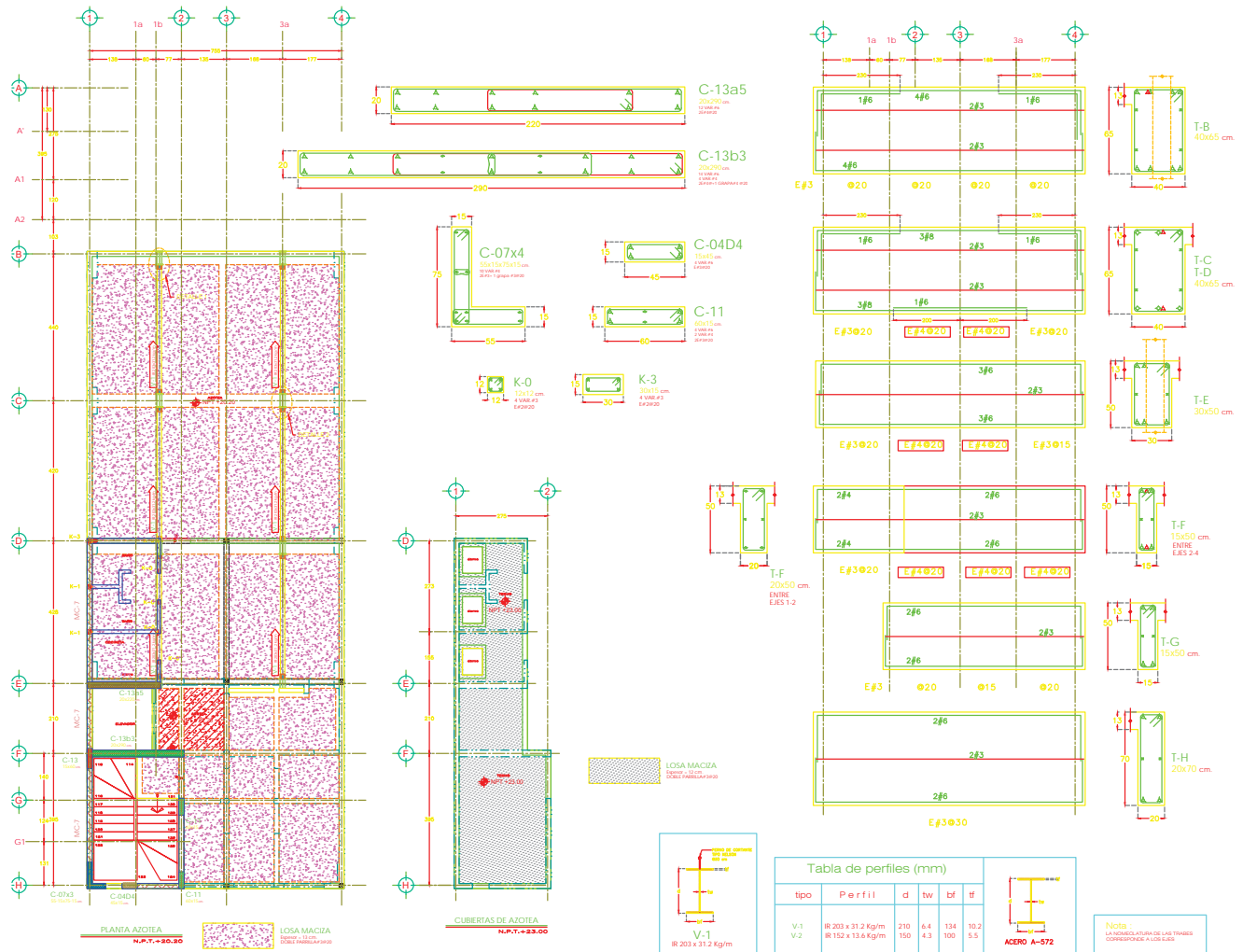
tipo	Perfil	d	tw	bf	t
V-1	R 203 x 31.2 Kg/m	210	64	134	10.2
V-2	R 152 x 13.6 Kg/m	150	43	100	5.5

ACERO A-572



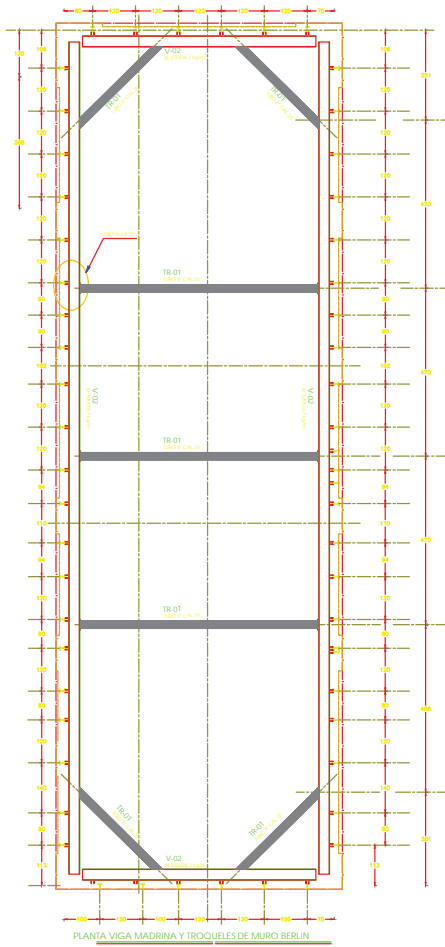
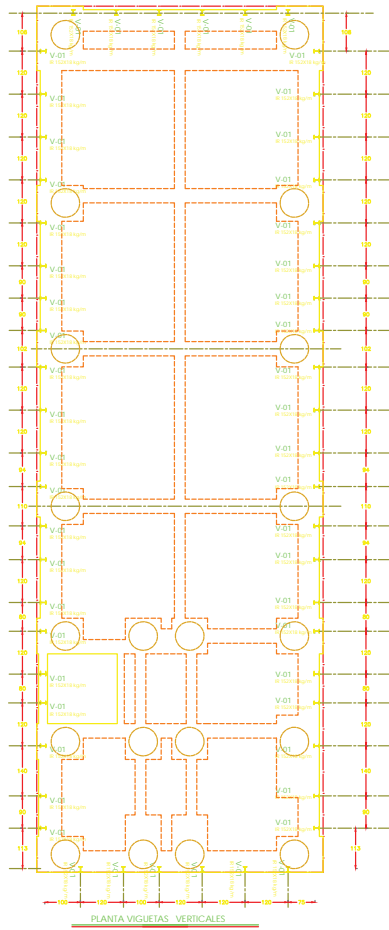
Nota:  
LA NUMERATURA DE LAS TRAZAS  
CORRESPONDE A LOS EJES





PLANTA AZOTEA





tipo	Perfil	d	tw	bf	tf
V-01 VERTICAL	IR 152 x 18.0 Kg/m	153	5.8	102	7.3
V-02 MADRINA	IR 305 x 38.7 Kg/m	310	5.8	165	9.7

ACERO A-572

Tipo	Ø EXT	e	
TR-01	219	6.4	TUBO 8" CAL 20

ACERO A-36

SE DEBERÁ CONSULTAR EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA EL DISEÑO GEOTECNICO DE LA CIMENTACIÓN DEL PROYECTO EUGENIA 1162', ELABORADO POR CIMENARO.

