

# Proyecto La Loma Edificio Bloque D

## MEMORIA DESCRIPTIVA DE CALCULO ESTRUCTURAL

### UTILIDAD DE LA ESTRUCTURA

La estructura será utilizada para vivienda.

### DESCRIPCION DEL PROYECTO

La estructura está conformada por un esqueleto de columnas y vigas metálicas. El sistema de losas es constituido por loseta de hormigón sobre deck metálico y correas metálicas. La cimentación está conformada por un sistema de plintos aislados. La estructura tiene 3 niveles, con zonas a desnivel en los dos primeros niveles.

### CALCULO DE CARGAS VERTICALES

En base a la norma NEC

<i>Carga permanente en losas de entrepiso (vivienda) =</i>	<i>492 Kg/m<sup>2</sup></i>
<i>Carga viva en losas de entrepiso (vivienda) =</i>	<i>204 Kg/m<sup>2</sup></i>
<i>Carga permanente en losas de cubierta inaccesible =</i>	<i>254 Kg/m<sup>2</sup></i>
<i>Carga viva en losas de cubierta inaccesible =</i>	<i>71 Kg/m<sup>2</sup></i>
<i>Carga permanente en cubiertas inclinadas =</i>	<i>76 Kg/m<sup>2</sup></i>
<i>Carga vivas en cubiertas inclinadas =</i>	<i>71 Kg/m<sup>2</sup></i>

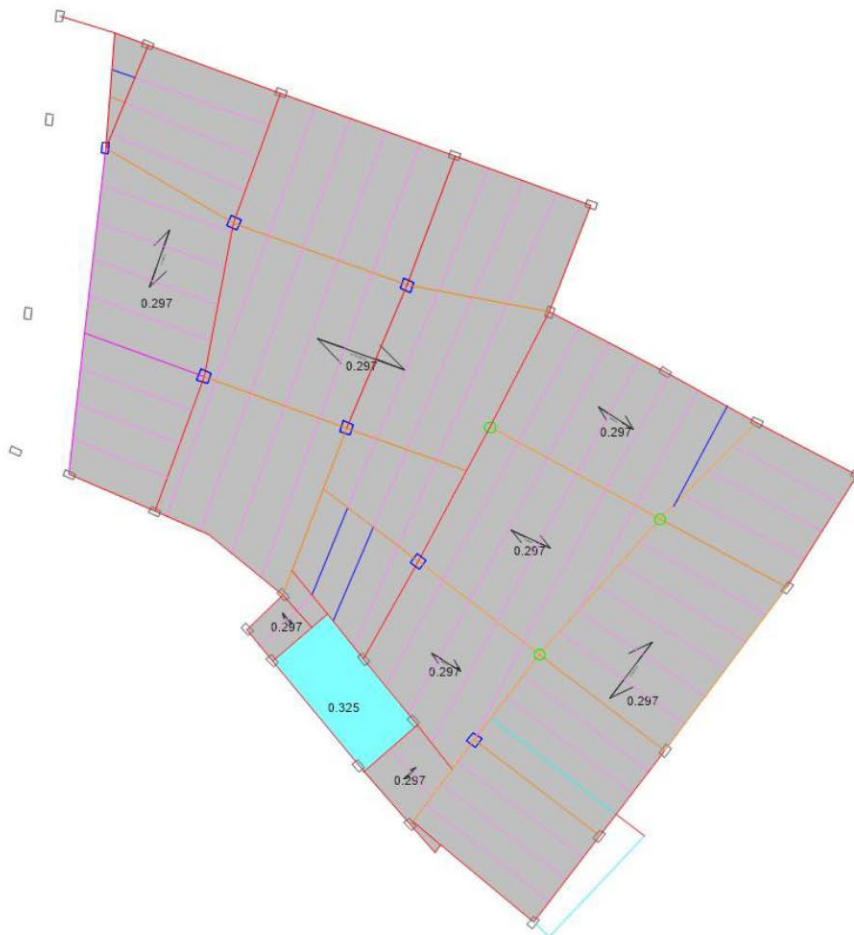
<b>ANALISIS DE CARGAS VERTICALES PARA ENTREPISOS CON ESTRUCTURA METALICA y PANEL METALICO</b>			
PROYECTO:		<b>Entrepiso</b>	
<b>DATOS GENERALES</b>			
CARGA VIVA (Kg/m <sup>2</sup> ) =	204.00	204.00	
Peso esp. hormigón armado(T/m <sup>3</sup> )=	2.40	2.40	
Peso específico masillados(T/m <sup>3</sup> )=	2.20	2.20	
<b>DATOS DEL ENTREPISO</b>			
Volumen de hormigón (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) =	0.0700	0.000	tablas
Peso propio del panel a usarse (kg/m <sup>2</sup> )=	7.44	0.00	tablas
Peso propio de vigas secundarias (Kg/ml)	14.62	0.00	Etabs
Separ. vigas secundarias(m) =	0.98	0.60	
Peso propio de vigas (Kg/ml) =	14.62	0.00	Etabs
Separ. centro-centro vigas (m) =	2.87	4.20	
<b>DATOS DE ACABADOS</b>			
Espesor de masillados (cm) =	1.00	1.00	
Peso cielo raso falso (Kg/m <sup>2</sup> )=	10.00	10.00	
Peso de acabados (Kg/m <sup>2</sup> )=	35.00	35.00	
Peso otros (Kg/m <sup>2</sup> )=	0.00	0.00	
Peso paredes repartidas (Kg/m <sup>2</sup> )=	230.00	230.00	
<b>RESULTADOS</b>			
Peso propio sistema panel y losa =	175.44	0.00	Kg/m <sup>2</sup> Etabs
Peso propio de vigas secundarias =	14.99	0.00	Kg/m <sup>2</sup> Etabs
Peso propio de vigas =	5.10	0.00	Kg/m <sup>2</sup> Etabs
	<b>195.54</b>	<b>0.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
Peso propio masillados =	22.00	22.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso propio cielos rasos =	10.00	10.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso propio acabados =	35.00	35.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso propio otros =	0.00	0.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso propio paredes =	230.00	230.00	Kg/m <sup>2</sup>
	<b>297.00</b>	<b>297.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL CARGA MUERTA</b>	<b>492.54</b>	<b>297.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL CARGA VIVA</b>	<b>204.00</b>	<b>204.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL CARGA DE SERVICIO</b>	<b>696.54</b>	<b>501.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>

<b>ANALISIS DE CARGAS VERTICALES PARA ENTREPISOS CON ESTRUCTURA METALICA y PANEL METALICO</b>			
PROYECTO:		<b>Cubierta inaccesible</b>	
<b>DATOS GENERALES</b>			
CARGA VIVA (Kg/m <sup>2</sup> ) =	71.00	71.00	
Peso esp. hormigón armado(T/m <sup>3</sup> )=	2.40	2.40	
Peso específico masillados(T/m <sup>3</sup> )=	2.20	2.20	
<b>DATOS DEL ENTREPISO</b>			
Volumen de hormigón (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) =	0.0700	0.000	tablas
Peso propio del panel a usarse (kg/m <sup>2</sup> )=	7.44	0.00	tablas
Peso propio de vigas secundarias (Kg/ml)	14.62	0.00	Etabs
Separ. vigas secundarias(m) =	0.98	0.60	
Peso propio de vigas (Kg/ml) =	14.62	0.00	Etabs
Separ. centro-centro vigas (m) =	2.87	4.20	
<b>DATOS DE ACABADOS</b>			
Espesor de masillados (cm) =	2.00	2.00	
Peso cielo raso falso (Kg/m <sup>2</sup> )=	10.00	10.00	
Peso de acabados (Kg/m <sup>2</sup> )=	5.00	5.00	
Peso otros (Kg/m <sup>2</sup> )=	0.00	0.00	
Peso paredes repartidas (Kg/m <sup>2</sup> )=	0.00	0.00	
<b>RESULTADOS</b>			
Peso propio sistema panel y losa =	175.44	0.00	Kg/m <sup>2</sup> Etabs
Peso propio de vigas secundarias =	14.99	0.00	Kg/m <sup>2</sup> Etabs
Peso propio de vigas =	5.10	0.00	Kg/m <sup>2</sup> Etabs
	<b>195.54</b>	<b>0.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
Peso propio masillados =	44.00	44.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso propio cielos rasos =	10.00	10.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso propio acabados =	5.00	5.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso propio otros =	0.00	0.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso propio paredes =	0.00	0.00	Kg/m <sup>2</sup>
	<b>59.00</b>	<b>59.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL CARGA MUERTA</b>	<b>254.54</b>	<b>59.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL CARGA VIVA</b>	<b>71.00</b>	<b>71.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL CARGA DE SERVICIO</b>	<b>325.54</b>	<b>130.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>

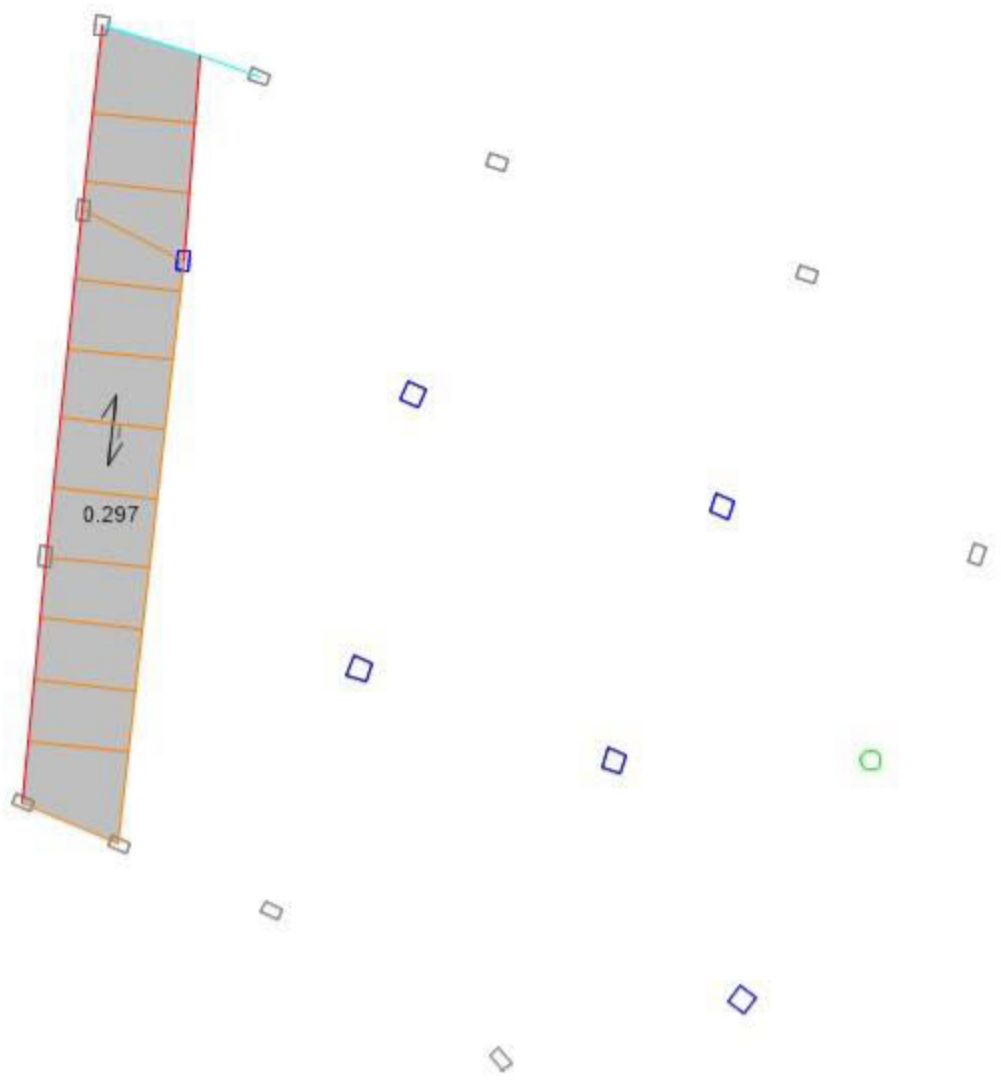
ANALISIS DE CARGAS VERTICALES PARA CUBIERTAS INCLINADAS				
Proyecto =				
DATOS GENERALES				
Angulo de inclinación de la cubierta (grados) =	30.00		57.7%	
Peso del material de cubierta =	10.00			
TOTAL CARGA VMA (Kg/m <sup>2</sup> ) =	71.00	71.00		Panel sanduche NEC
CARGAS MUERTAS				
Peso material de cubierta =	11.55	11.55	Kg/m <sup>2</sup>	
Correas metálicas =	0.00	0.00	Kg/m <sup>2</sup>	Evalua Etabs/Sap
Estructura =	25.00	0.00	Kg/m <sup>2</sup>	Evalua Etabs/Sap
Otros(placas, elementos de apoyo, etc) =	30.00	30.00	Kg/m <sup>2</sup>	Teja
Techo falso, lámparas, etc. =	10.00	10.00	Kg/m <sup>2</sup>	
TOTAL CARGA MUERTA (Kg/m <sup>2</sup> ) :	76.55	51.55		
RESULTADOS				
TOTAL CARGA DE SERVICIO	147.55		Kg/m <sup>2</sup>	

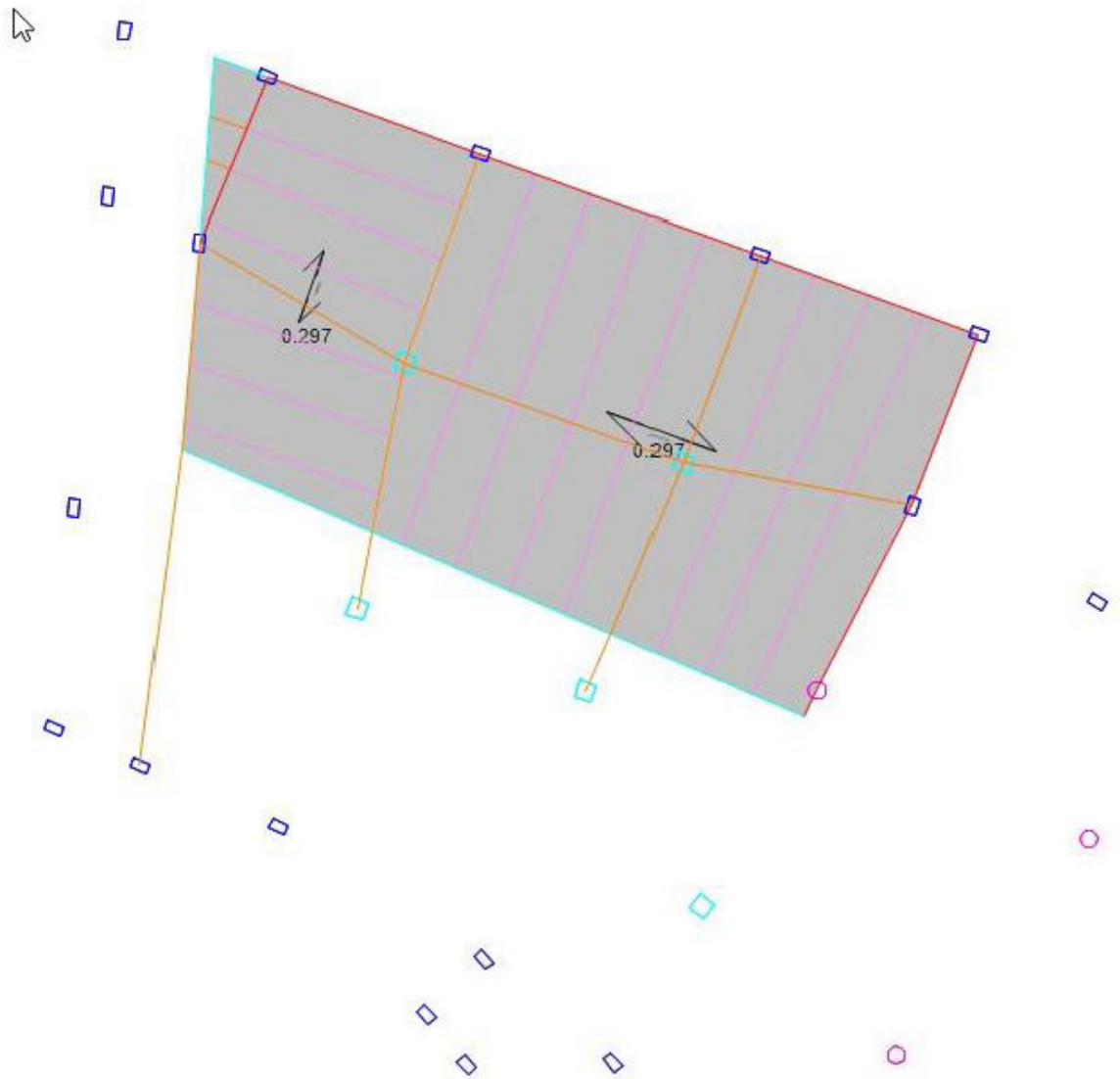
### Carga permanente adicional al peso propio

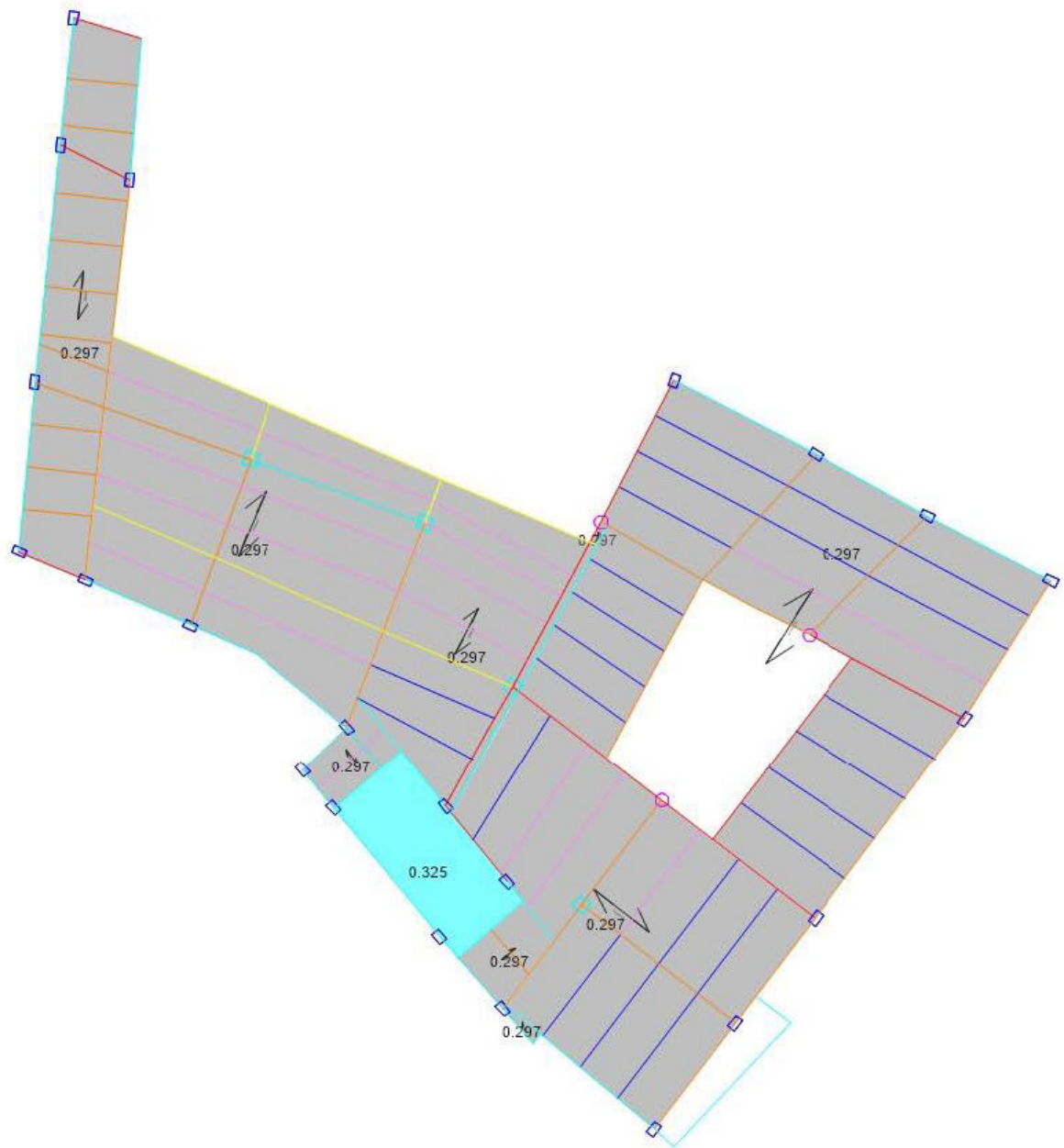
inView - Story1 - Z = 0.9 (m) Uniform Loads Gravity (DEAD)

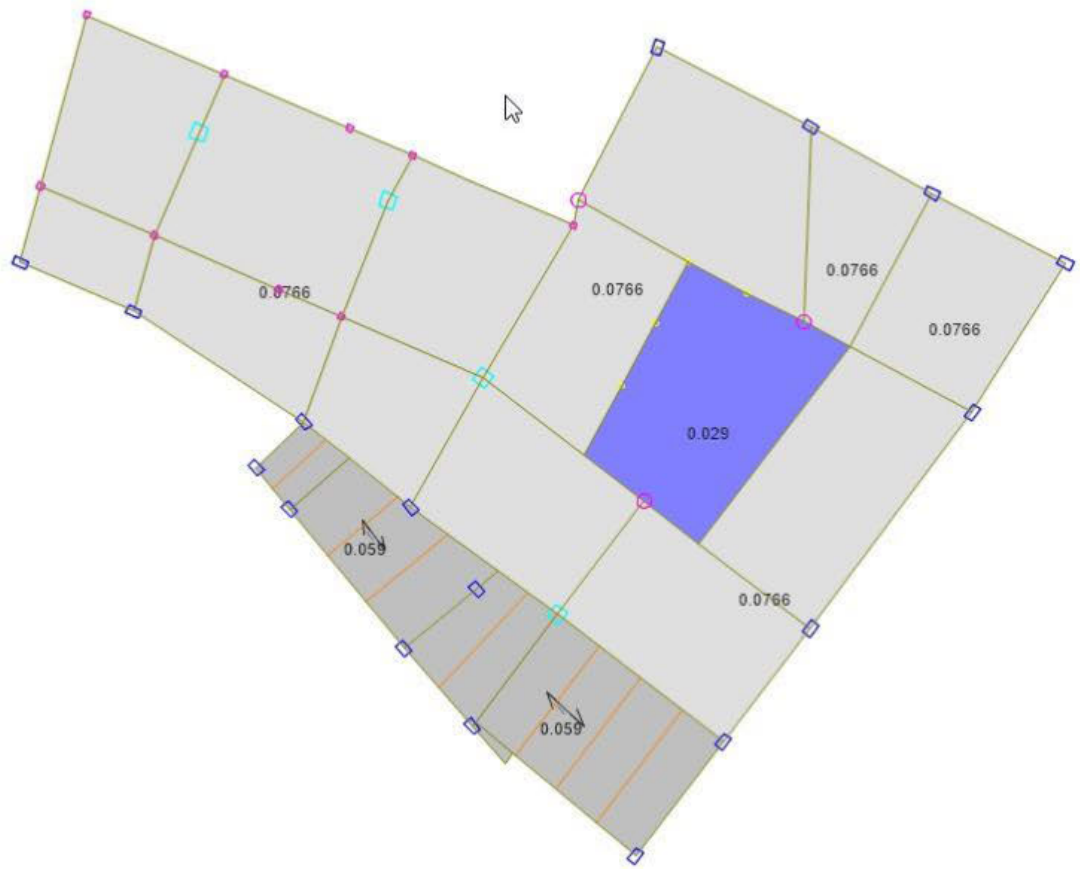


View - Story2 - Z = 1.34 (m) Uniform Loads Gravity (DEAD)



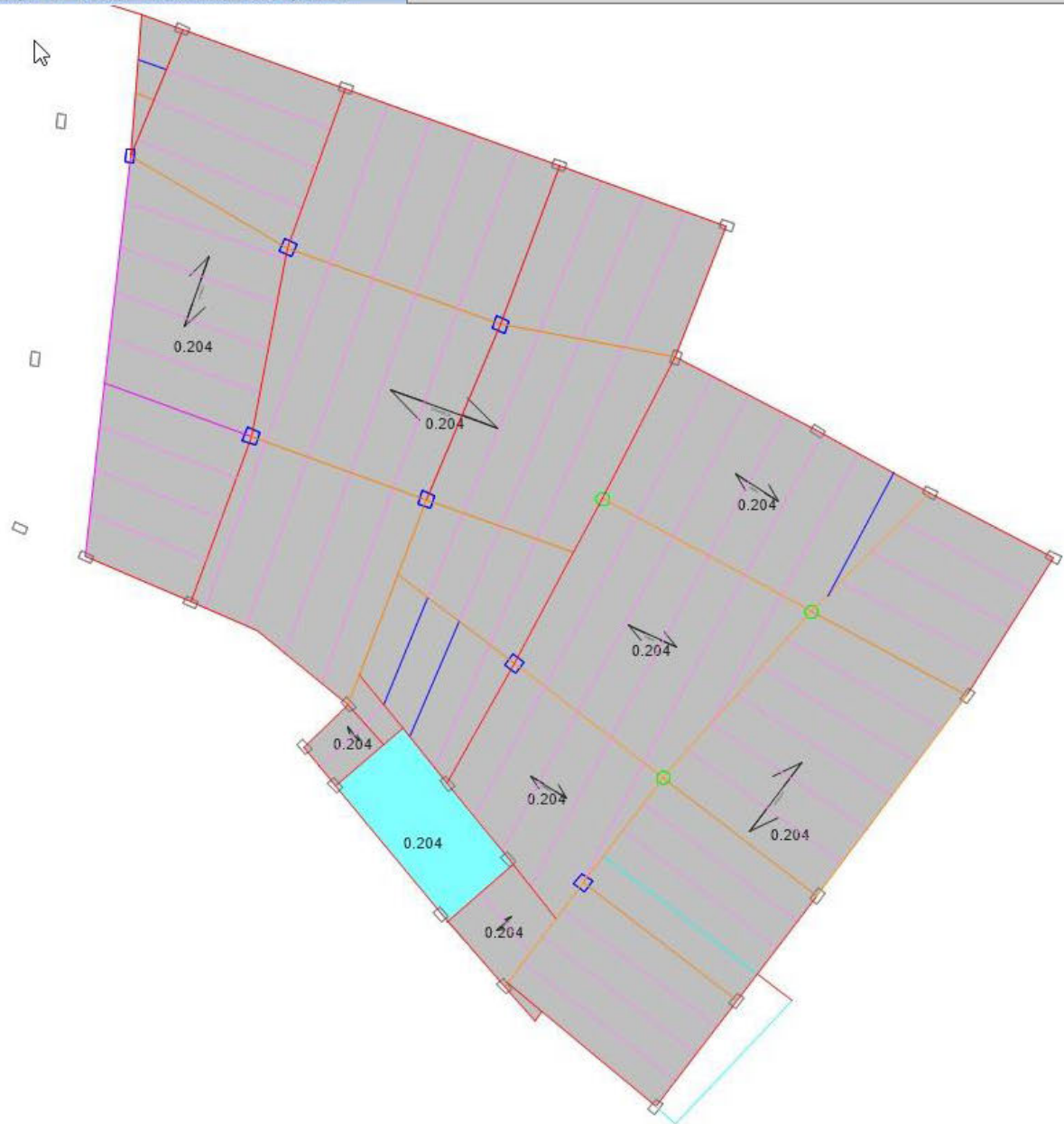




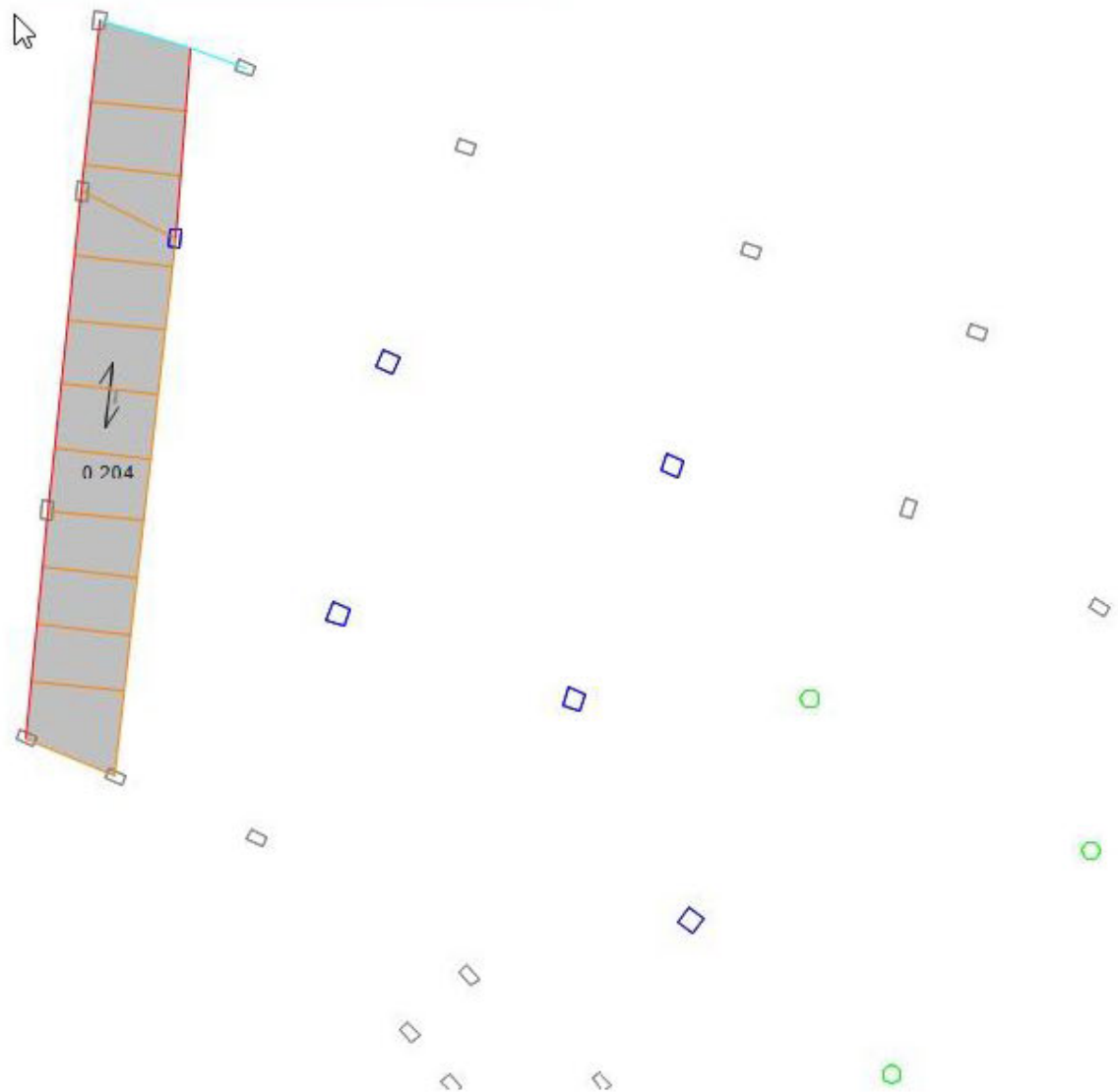


## Carga viva

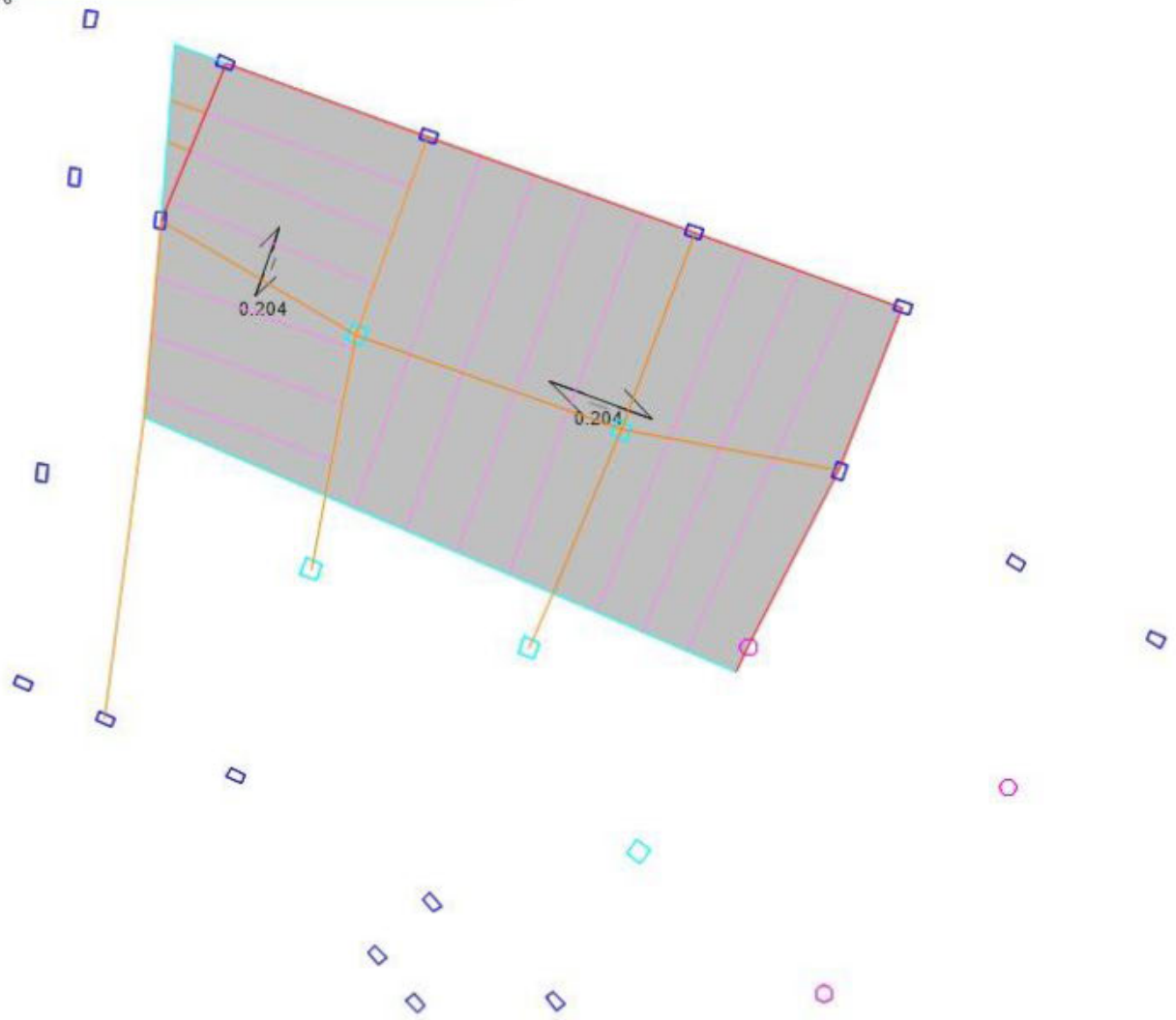
w - Story1 - Z = 0.9 (m) Uniform Loads Gravity (LIVE)

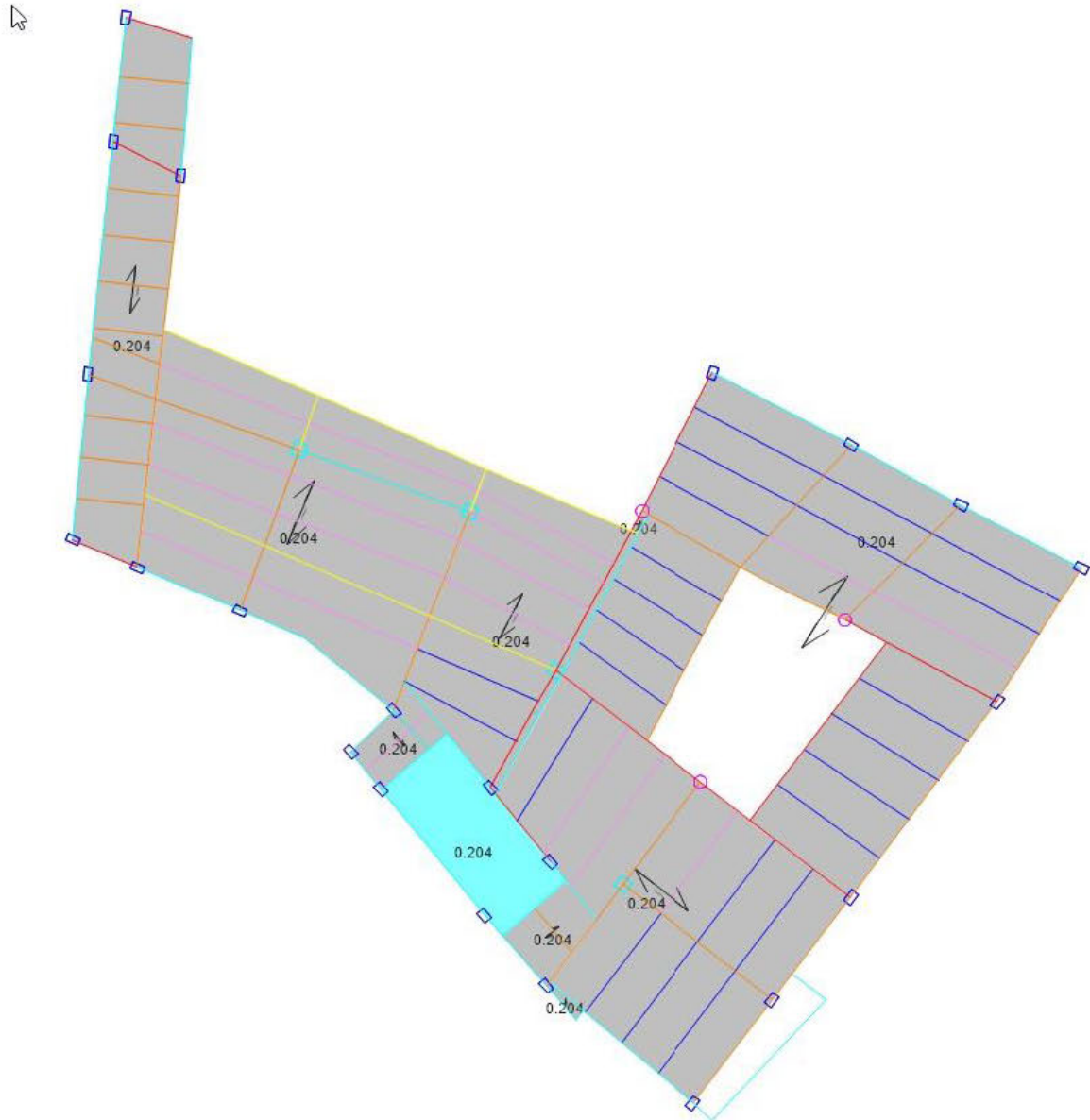


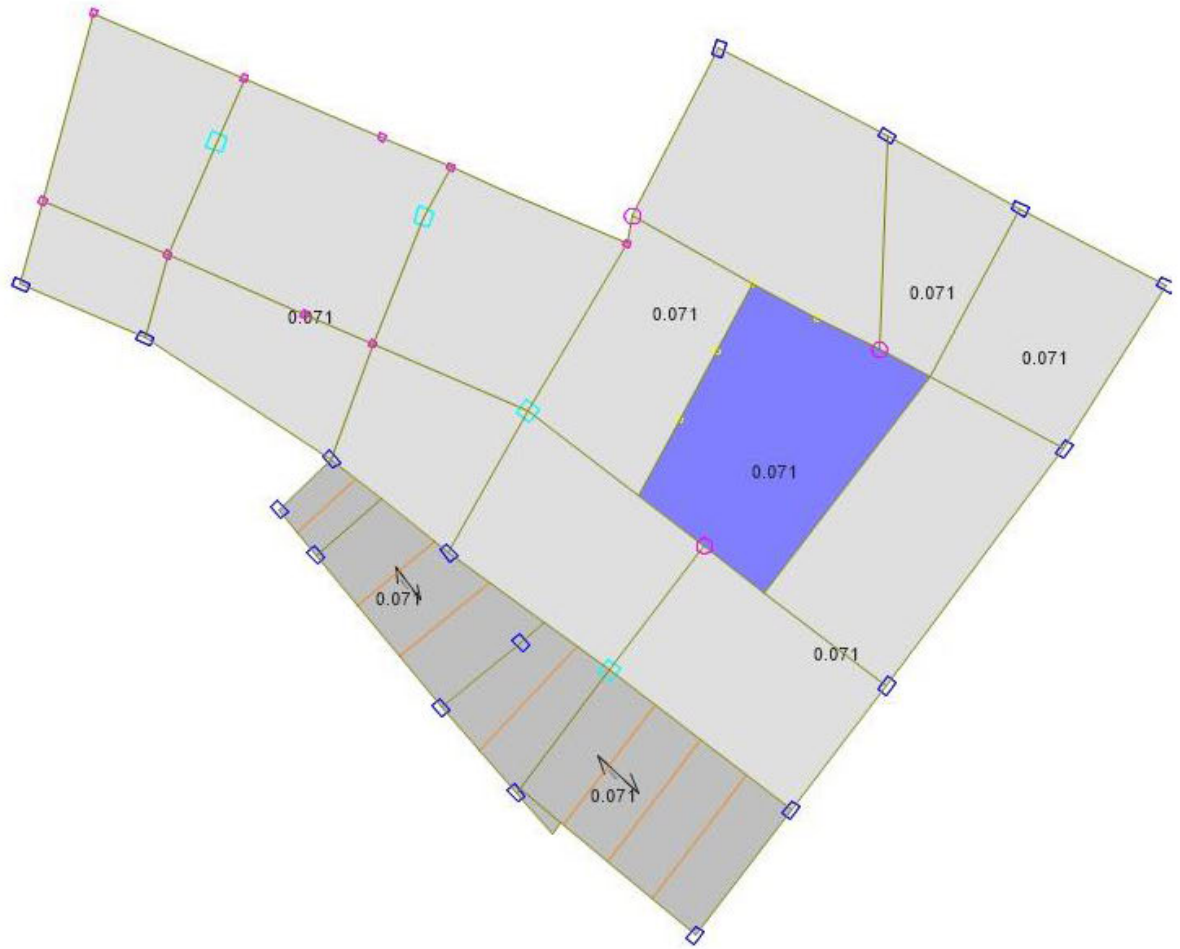




ew - Story3 - Z = 3.93 (m) Uniform Loads Gravity (LIVE)

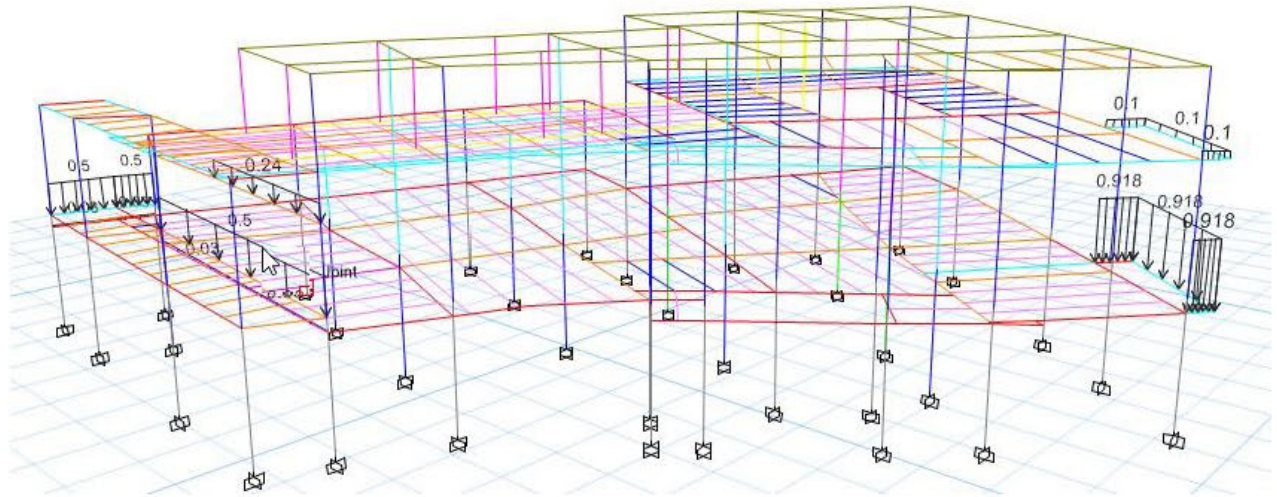






## Carga muerta aplicada directamente sobre vigas

3-D View Frame Span Loads (DEAD)



# CALCULO DE PARAMETROS SISMICOS

## ANALISIS DE CARGAS - (NEC)

Descripción	ZONA	z	Tipo suelo	Región	Fa	Fd	Fs	r	n	l	fp	fe	R	T	T método 1			Tc	Sa	k	I/R fp fe	Coef I Sa / R fp fe		
															Hmáx (m)	Ct	alfa							
	V	0.40	D	S	1.20	1.19	1.28	1.00	2.48	1.00	0.90	1.00	4.50	0.569	10.60	0.072	0.80	0.619	0.569	0.698	1.190	1.035	0.247	0.294

## CORRECCION DEL CORTANTE BASAL

	SX	SY	Especx	Especy	
DEAD pp (T)	272.10	272.10	272.10	272.10	
LIVE (T)	235.00	235.00	235.00	235.00	
DEAD (T)	349.00	349.00	349.00	349.00	
Peso total D+0.25xL (T)	679.85	679.85	679.85	679.85	
Coef para cortante basal	0.294	0.294	9.810	9.810	
Cortante basal (T)	199.88	199.88	169.89	169.89	85%
Corte basal Etabs	197.50	197.50	160.04	159.58	
Factor de corrección	1.01	1.01	1.06	1.06	
Valores corregidos	0.298	0.298	10.414	10.444	
			146.60	64.20	
			64.20	146.10	
			160.04	159.58	
			155.70	68.30	
			68.10	155.60	
			169.94	169.93	

Base Reactions							
Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	
PP	0	0	272.1	-281.1	-508.36	0	
LIVE	0	0	235	-220.55	-492.38	0	
DEAD	0	0	349	-330.64	-632.76	0	
SX	-200.2	0	0	0	-1359.86	-290	
SX1	-200.2	0	0	0	-1359.86	-290	
SX2	-200.2	0	0	0	-1359.86	-290	
SY	0	-200.2	0	1359.86	0	-401.31	
SY1	0	-200.2	0	1359.86	0	-401.31	
SY2	0	-200.2	0	1359.86	0	-401.31	
ESPECX Max	155.7	68.1	0	472.59	1072.87	452.2	
ESPECY Max	68.3	155.6	0	1065.09	482.82	645.26	

Material List by Story

Story	Element Type	Material	Total Weight tonf	Floor Area m <sup>2</sup>
Story5	Column	A572Gr50	6.5682	337.98
Story5	Beam	A572Gr50	5.9189	337.98
Story5	Floor	CONC240	8.63038	337.98
Story5	Metal Deck	N.A.	0.36517	337.98
Story4	Column	A572Gr50	3.58701	346.34
Story4	Beam	A36	1.24286	346.34
Story4	Beam	A572Gr50	11.27556	346.34
Story4	Floor	CONC240	58.3785	346.34
Story4	Metal Deck	N.A.	2.4721	346.34
Story3	Column	A572Gr50	8.13986	158.35
Story3	Beam	A572Gr50	5.6849	158.35
Story3	Floor	CONC240	27.9334	158.35
Story3	Metal Deck	N.A.	1.18287	158.35
Story2	Column	A572Gr50	1.99475	34.79
Story2	Beam	A572Gr50	1.84726	34.79
Story2	Floor	CONC240	6.1363	34.79
Story2	Metal Deck	N.A.	0.25985	34.79
Story1	Column	A572Gr50	16.32068	499.66
Story1	Beam	A36	0.17047	499.66
Story1	Beam	A572Gr50	15.58348	499.66
Story1	Floor	CONC240	85.68391	499.66
Story1	Metal Deck	N.A.	3.62837	499.66
SUM	Column	A572Gr50	36.61049	1377.11
SUM	Beam	A36	1.41333	1377.11
SUM	Beam	A572Gr50	40.31011	1377.11
SUM	Floor	CONC240	186.76249	1377.11
SUM	Metal Deck	N.A.	7.90835	1377.11
TOTAL	ALL	ALL	273.00477	1377.11

Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Story5	SX	X	0.04	0.04	1.01
Story4	SX	X	0.033	0.032	1.04
Story3	SX	X	0.026	0.026	1.03
Story2	SX	X	0.013	0.013	1
Story1	SX	X	0.011	0.011	1



Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Story5	SY	Y	0.041	0.039	1.05
Story4	SY	Y	0.034	0.032	1.07
Story3	SY	Y	0.027	0.026	1.04
Story2	SY	Y	0.013	0.013	1.01
Story1	SY	Y	0.012	0.012	1.04

Load	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
X	Seismic	0	User Coefficient
Y	Dead	1	
JVC	Live	0	
DEAD	Dead	0	
X	Seismic	0	User Coefficient
IX1	Seismic	0	User Coefficient
IX2	Seismic	0	User Coefficient
Y			
Y1			
Y2			

**Seismic Load Pattern - User Defined**

**Direction and Eccentricity**

X Dir       Y Dir

X Dir + Eccentricity       Y Dir + Eccentricity

X Dir - Eccentricity       Y Dir - Eccentricity

Ecc. Ratio (All Diaph.):

Overwrite Frequencies:

**Factors**

Base Shear Coefficient, C:

Building Height Exp., K:

**Story Range**

Top Story:

Bottom Story:

Click To:



El espectro de respuesta de aceleraciones utilizado es el siguiente:

Mass Source Data

Mass Source Name: MsSrc1

Mass Source:

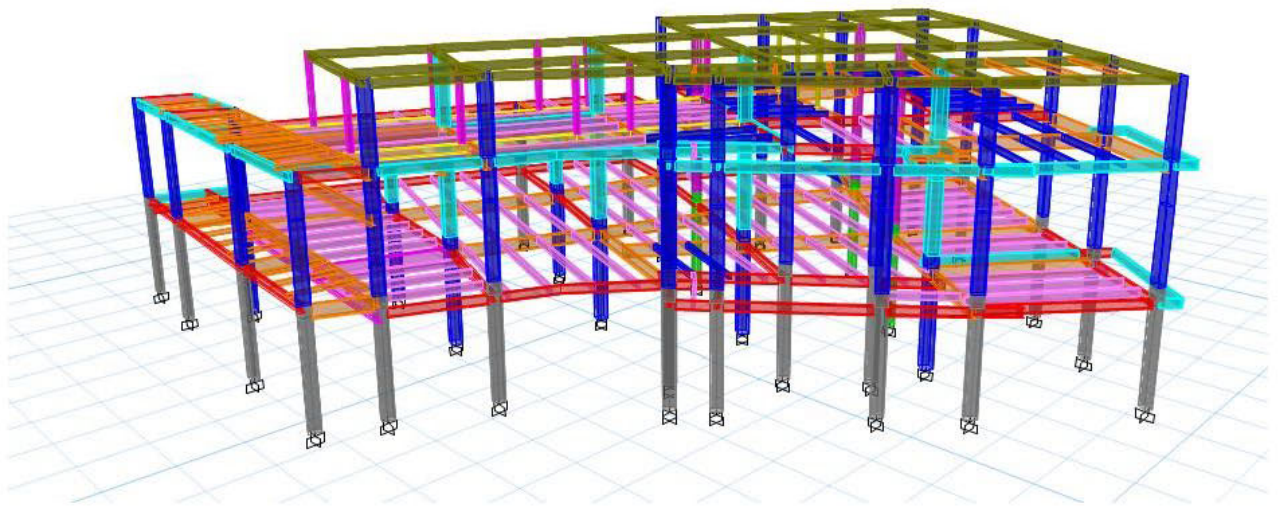
- Element Self Mass
- Additional Mass
- Specified Load Patterns

Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
PP	1
LIVE	0.25
DEAD	1

## PROGRAMA DE CALCULO UTILIZADO

Definidos completamente el modelo estructural y las cargas actuantes sobre éste, se procedió a establecer el modelo matemático para el análisis de cada estructura. La estructura fueron analizada como pórtico espacial conformada por elementos vigas, columnas. Las secciones de columnas y vigas son rectangulares, existen también vigas de sección I. El software utilizado es el ETABS, ampliamente conocido en el medio por sus características adecuadas para el análisis y diseño de edificios.



## MATERIALES Y SECCIONES

El hormigón utilizado para la estructura deberá satisfacer una resistencia promedio a la compresión de  $f'c = 240 \text{ Kg/cm}^2$  a los 28 días.

Los refuerzos de acero serán varillas corrugadas con un esfuerzo mínimo en la fluencia de  $4200 \text{ Kg/cm}^2$ . En losas y como refuerzo para contracción y cambios de temperatura se utilizarán mallas electrosoldadas con un  $f_y = 5000 \text{ Kg/cm}^2$ .


Las vigas y correas metálicas serán construidas con acero tipo A572  $f_y = 3518 \text{ kg/cm}^2$ .

**General Data**

Material Name: CONC240

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color:  Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density       Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 2.403 tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume: 0.2448 tonf-s<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E: 2168870 tonf/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C

Shear Modulus, G: 903695.83 tonf/m<sup>2</sup>

 **Material Property Design Data** ✕

**Material Name and Type**

Material Name: CONC240

Material Type: Concrete, Isotropic

**Design Properties for Concrete Materials**

Specified Concrete Compressive Strength, f<sub>c</sub>: 2400 tonf/m<sup>2</sup>

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

**Material Property Data** [X]

**General Data**

Material Name: A572Gr50

Material Type: Steel

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Color] Change

Material Notes: Modify/Show Notes...

**Material Weight and Mass**

Specify Weight Density  Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 7.833 tonf/m<sup>3</sup>

Mass per Unit Volume: 0.7981 tonf-s<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>

**Mechanical Property Data**

Modulus of Elasticity, E: 20389020 tonf/m<sup>2</sup>

Poisson's Ratio, U: 0.3

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000117 1/C

Shear Modulus, G: 7841930.77 tonf/m<sup>2</sup>

**General Data**

Property Name: LOSADECK

Type: Filled [i]

Slab Material: CONC240 ...

Deck Material: A36 ...

Modeling Type: Membrane

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: [Color] Change...

Property Notes: Modify/Show...

**Property Data**

Slab Depth, tc: 0.05 m

Rb Depth, hr: 0.05 m

Rb Width Top, wt: 0.14 m

Rb Width Bottom, wrb: 0.14 m

Rb Spacing, sr: 0.305 m

Deck Shear Thickness: 0.00089 m

Deck Unit Weight: 0.007 tonf/m<sup>2</sup>

Shear Stud Diameter: 0.012 m

Shear Stud Height, hs: 0.075 m

Shear Stud Tensile Strength, Fu: 42184.8 tonf/m<sup>2</sup>

CM170x170x6

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Tube

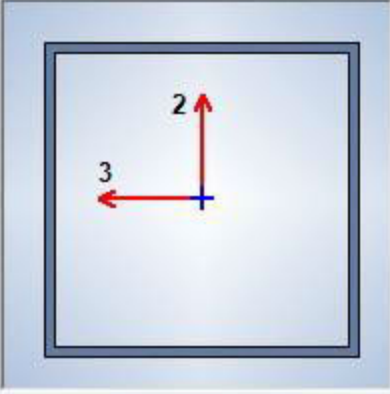
0.17 m

0.17 m

0.006 m

0.006 m

0 m



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

CM250x400x8

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Tube

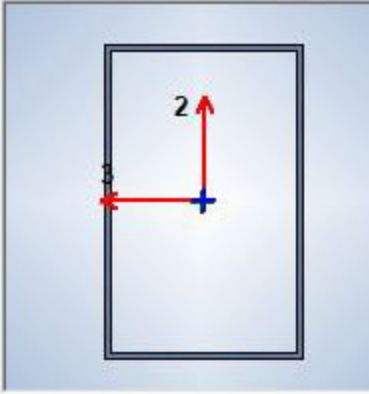
0.4 m

0.25 m

0.008 m

0.008 m

0 m



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

CM250x400x12

A572Gr50

Steel Tube

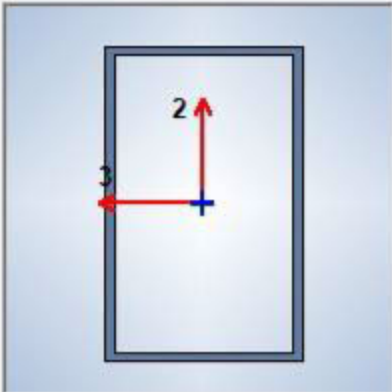
0.4 m

0.25 m

0.012 m

0.012 m

0 m



Property Modifiers

Currently Default

CM400x400x10

A572Gr50

Steel Tube

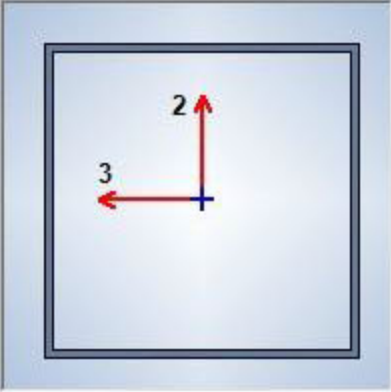
0.4 m

0.4 m

0.01 m

0.01 m

0 m



Property Modifiers

Currently Default

CM400x400x15

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Tube

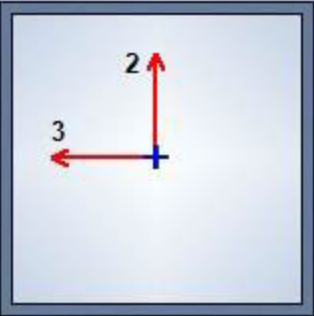
0.4 m

0.4 m

0.015 m

0.015 m

0 m



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

CMcirc 150x6

A572Gr50

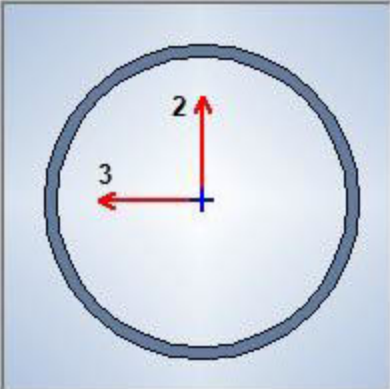
Change...

Modify/Show Notes...

Steel Pipe

0.15 m

0.006 m



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

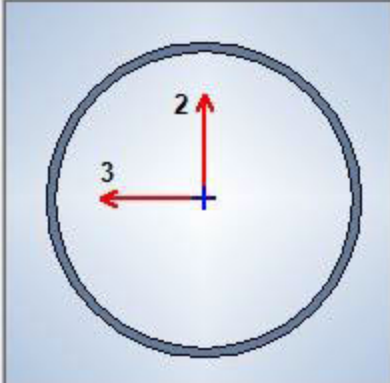
CMcirc 400x12

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Pipe



0.4 m

0.012 m

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

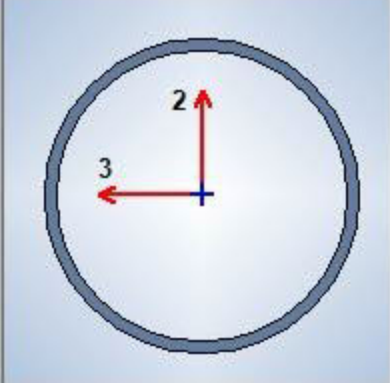
CMcirc 400x15

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Pipe



0.4 m

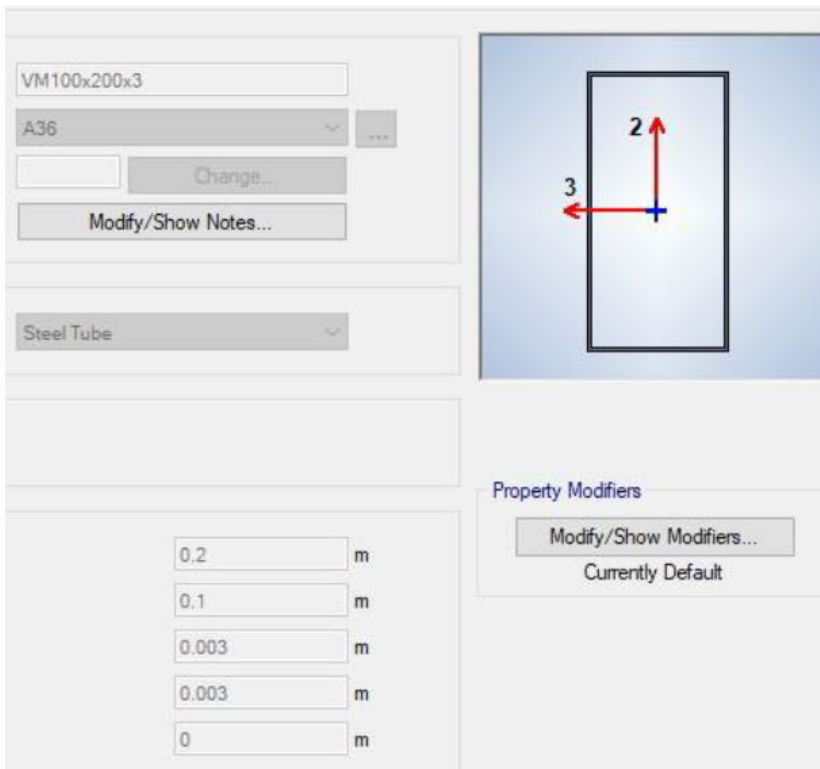
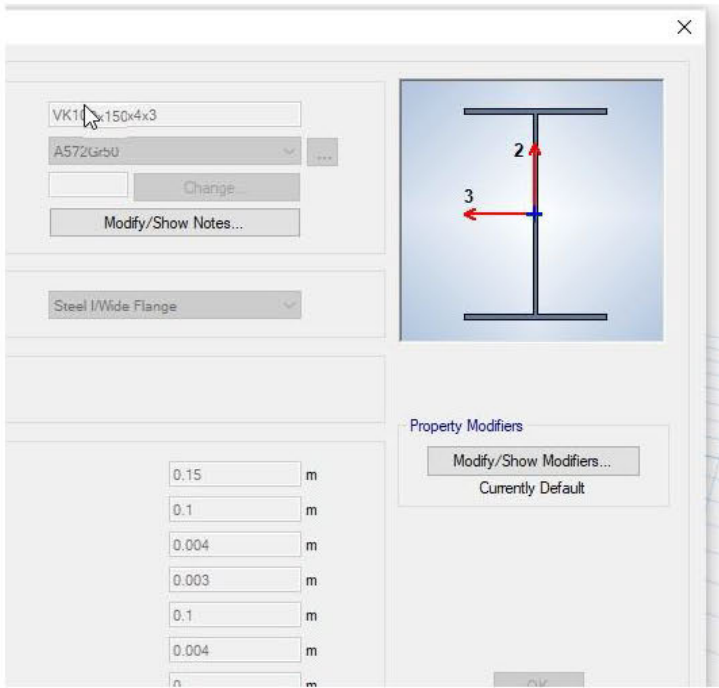
0.015 m

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default





**General Data**

Property Name: VM100x250x3

Material: A36

Display Color:  Change...

Notes:

---

**Shape**

Section Shape: Steel Tube

---

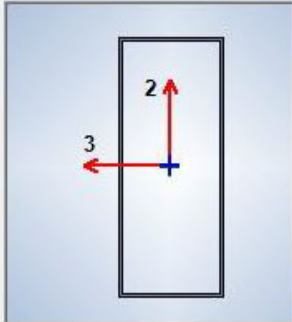
**Section Property Source**

Source: User Defined

---

**Section Dimensions**

Total Depth	<input type="text" value="0.25"/>	m
Total Width	<input type="text" value="0.1"/>	m
Flange Thickness	<input type="text" value="0.003"/>	m
Web Thickness	<input type="text" value="0.003"/>	m



---

**Property Modifiers**

Currently Default

✕

**General Data**

Property Name: VK1150x4x3

Material: A572Grb0

Display Color:  Change...

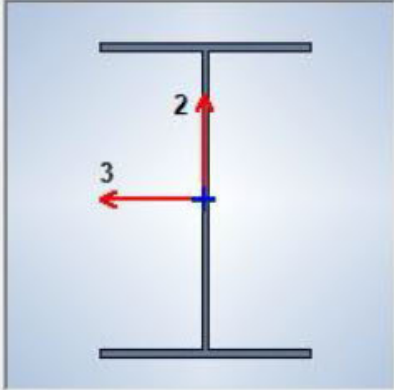
Notes:

---

**Shape**

Section Shape: Steel I/Wide Flange

---



---

**Section Dimensions**

<input type="text" value="0.15"/>	m
<input type="text" value="0.1"/>	m
<input type="text" value="0.004"/>	m
<input type="text" value="0.003"/>	m
<input type="text" value="0.1"/>	m
<input type="text" value="0.004"/>	m
<input type="text" value="0"/>	m

**Property Modifiers**

Currently Default

---

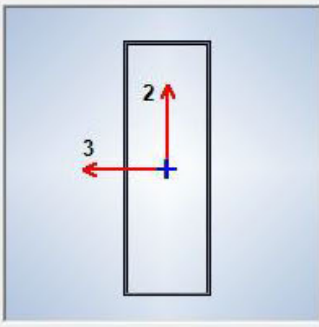
VM100x3900x4

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Tube



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

0.3 m

0.1 m

0.004 m

0.004 m

0 m

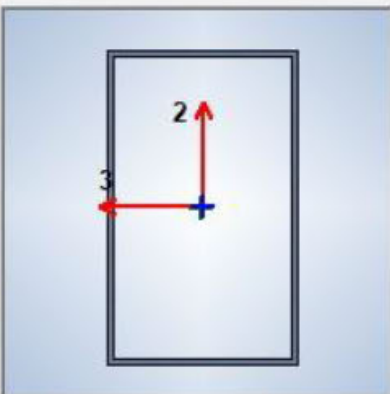
VM150x250x5

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Tube



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

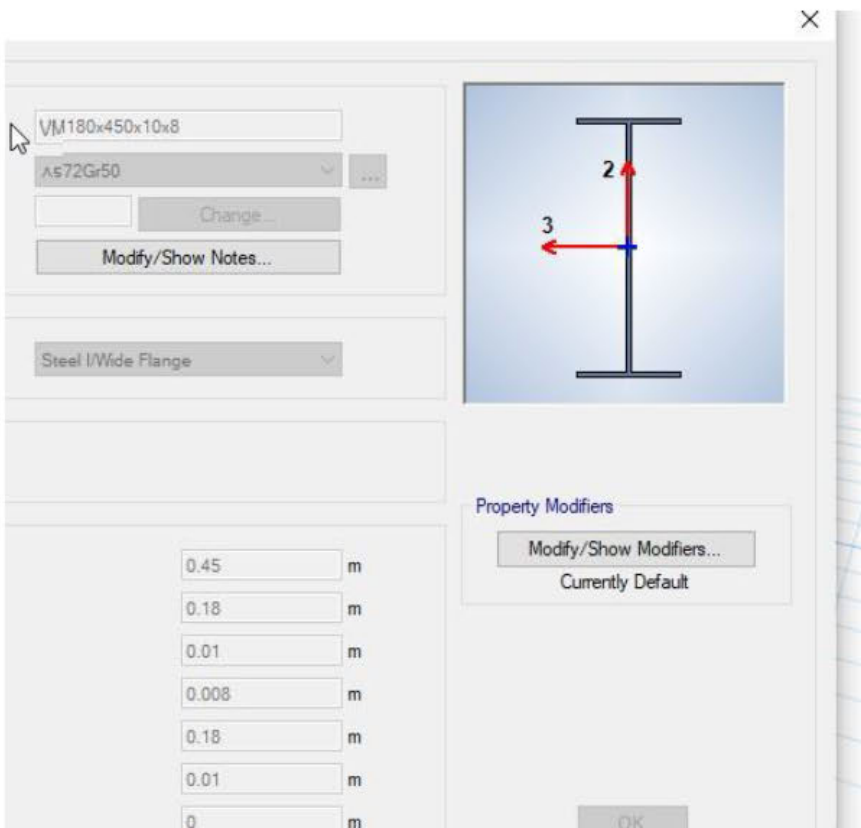
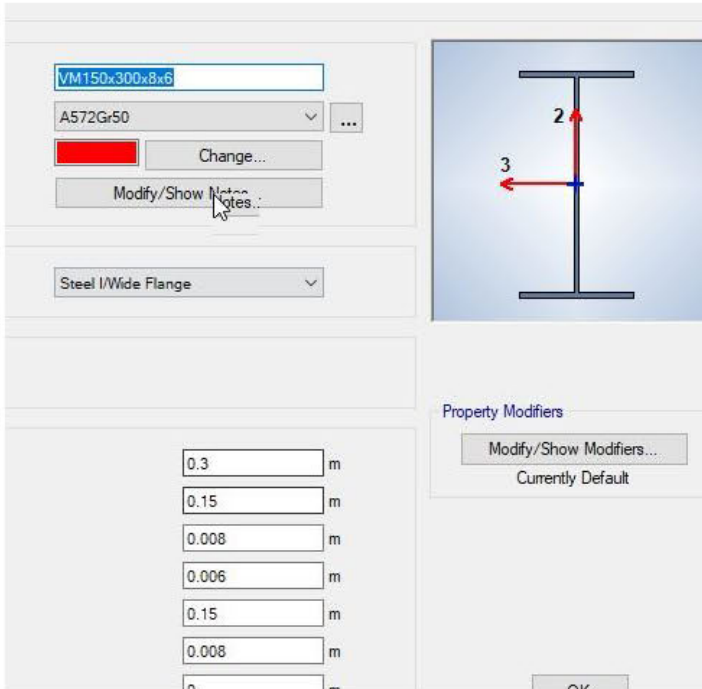
0.25 m

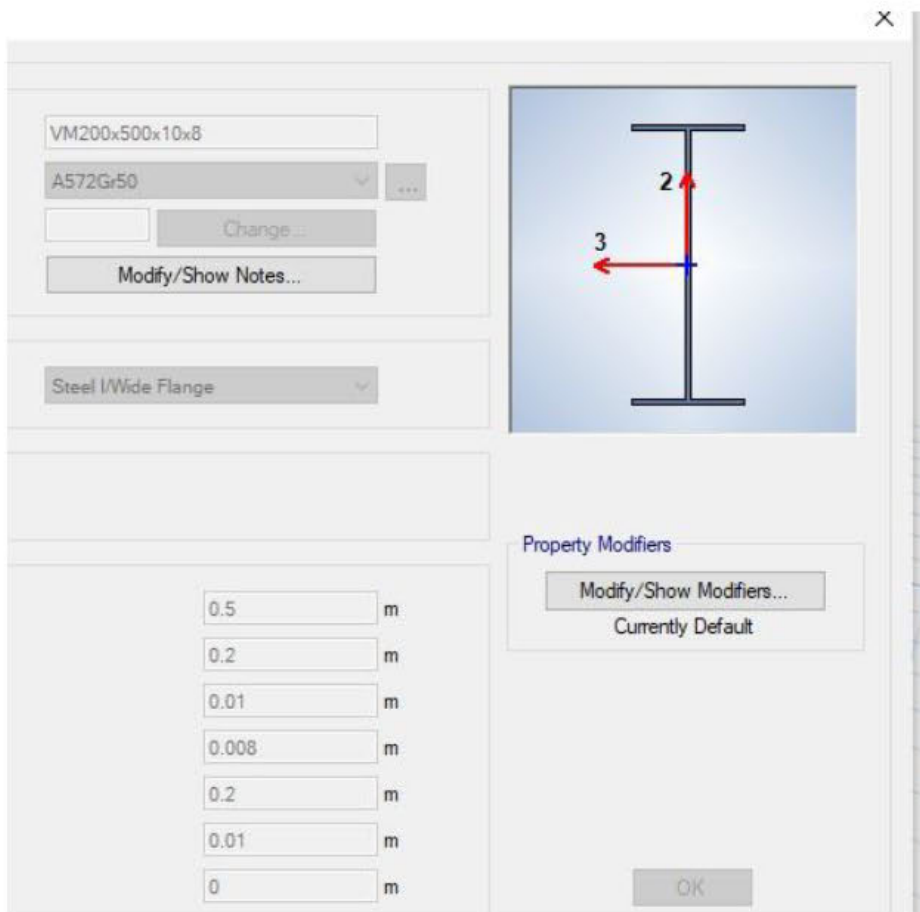
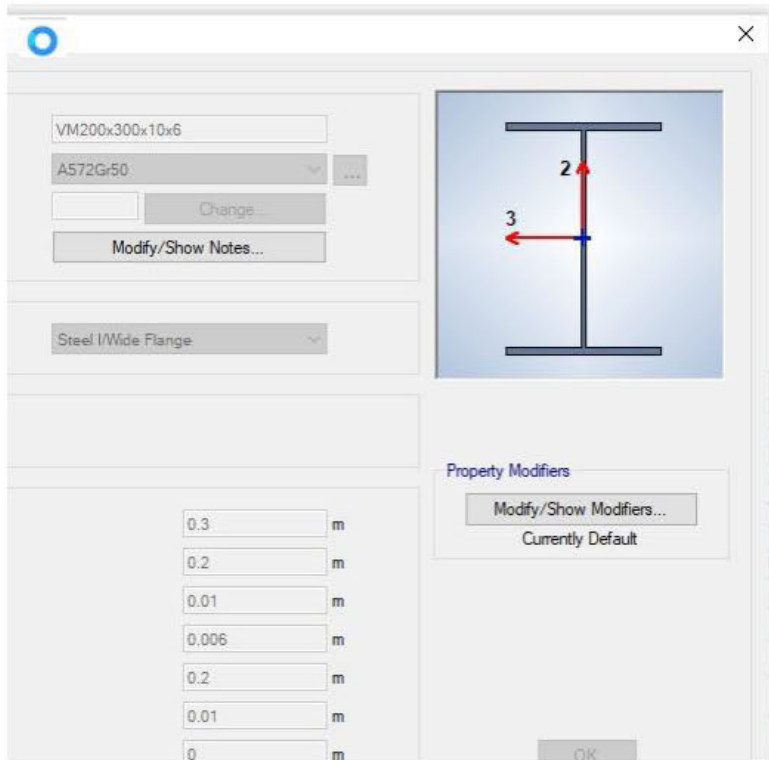
0.15 m

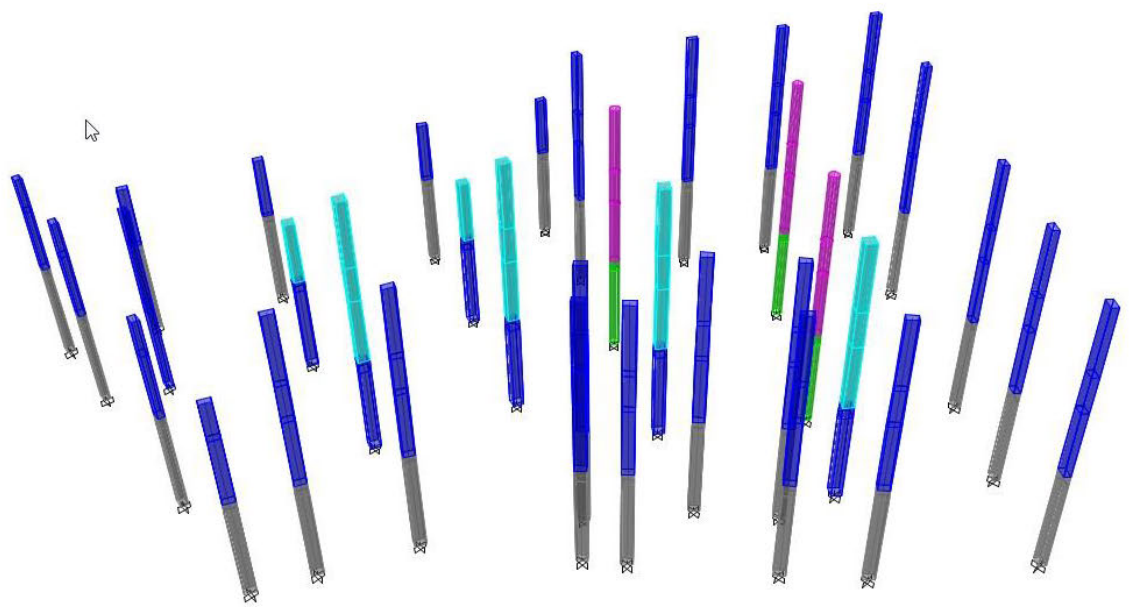
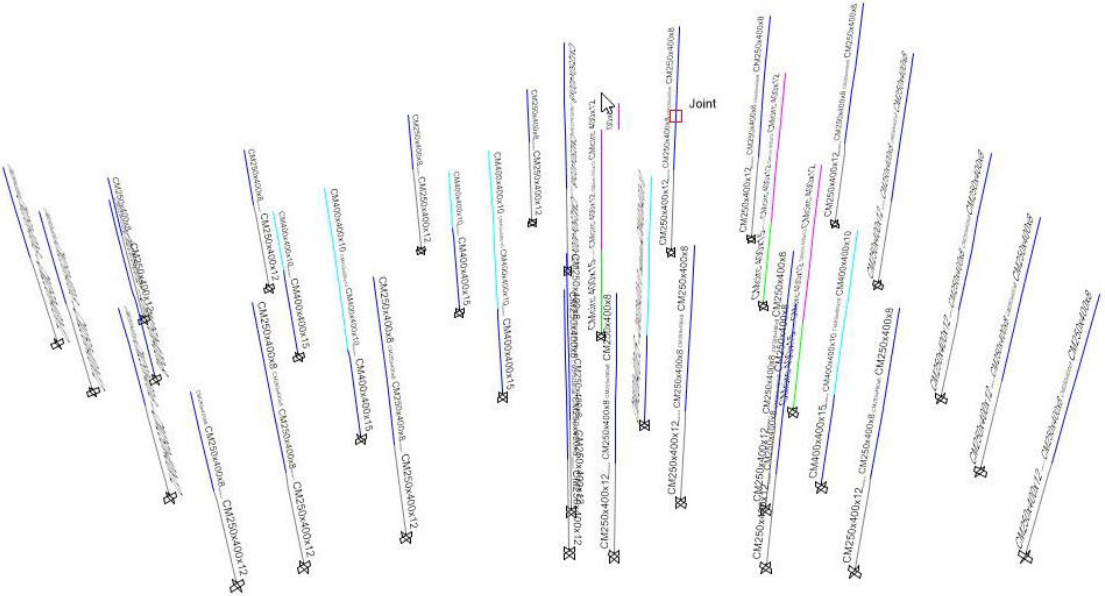
0.005 m

0.005 m

0 m







SECCIONES RECTANGULARES

Sección	Ancho b(mm)	Altura h(mm)	Espesor e(mm)	Area (cm2)	Peso (kg/m)	Ix (cm4)	b/t	Patines	
	400	400	15	231.00	181.34	57,153.3	24.7	27.0	-9%
	400	400	10	156.00	122.46	39,572.0	38.0	27.0	-41%
	250	400	12	150.24	117.94	33,220.3	18.8	27.0	-30%
	250	400	8	101.44	79.63	22,918.3	29.3	27.0	8%
	170	170	6	39.36	30.90	1,766.7	26.3	27.0	-2%
	100	250	3	20.64	16.20	1,641.5	31.3	27.0	16%
	100	300	4	31.36	24.62	3,412.2	23.0	27.0	-15%
	150	250	5	39.00	30.62	3,403.3	28.0	27.0	4%

AISC360-10 D1.1

SECCIONES RECTANGULARES DOBLE G

Sección	Ancho b(mm)	Altura h(mm)	Espesor e(mm)	Aleta(mm)	Area (cm2)	Peso (kg/m)	Ix (cm4)	b/t	Patines	
2G200x50x15x3	100	200	3	15	18.62	14.62		14.7	27.0	-46%

SECCIONES CIRCULARES

Sección	Diámetro(mm)	Espesor e(mm)	Area (cm2)	Peso (kg/m)	Ix (cm4)	D/t	Patines	
	400	15	181.43	142.42	33,866.0	26.7	25.5	5%
	400	12	146.27	114.82	27,551.9	33.3	25.5	31%
	150	6	27.14	21.31	704.8	25.0	25.5	-2%

AISC360-10 D1.1

SECCIONES Tipo I

Sección	Ancho alas(mm)	Altura total alma(mm)	Espesor alas(mm)	Espesor alma(mm)	Area (cm2)	Peso (kg/m)	Ix (cm4)	b/t	Patines	
	150	300	8	6	41.04	32.22	6,262.4	9.38	9.15	2%
	180	450	10	8	70.40	55.26	22,727.5	9.00	9.15	-2%
	200	300	10	6	56.80	44.59	9,510.9	10.00	9.15	9%
	200	500	10	8	78.40	61.54	31,386.1	10.00	9.15	9%

AISC360-10 D1.1

VIGAS Y COLUMNAS KUBIEC TIPO I A572 Gr.50 fy=3518 kg/cm2

Sección	Ancho alas(mm)	Altura total alma(mm)	Espesor alas(mm)	Espesor alma(mm)	Area (cm2)	Peso (kg/m)	Ix (cm4)	b/t	Patines	
VK 150x100x4x4	100	150	4	3	12.26	9.62	498.0	12.50	9.15	37%

AISC360-10 D1.1

## COMBINACIONES DE CARGA

Los factores de mayoración generales de cargas usados en el análisis y diseño son:

Combinación					
1	1.4 D				
2	1.2 D	1.6 L			
3	1.2 D	1.0 L	1.0 SX	0.30 SY	
4	1.2 D	1.0 L	1.0 SX	-0.30 SY	
5	1.2 D	1.0 L	-1.0 SX	0.30 SY	
6	1.2 D	1.0 L	-1.0 SX	-0.30 SY	
7	1.2 D	1.0 L	1.0 SX1		
8	1.2 D	1.0 L	-1.0 SX1		
9	1.2 D	1.0 L	1.0 SX2		
10	1.2 D	1.0 L	-1.0 SX2		
11	1.2 D	1.0 L	1.0 SY	0.30 SX	
12	1.2 D	1.0 L	1.0 SY	-0.30 SX	
13	1.2 D	1.0 L	-1.0 SY	0.30 SX	
14	1.2 D	1.0 L	-1.0 SY	-0.30 SX	
15	1.2 D	1.0 L	1.0 SY1		
16	1.2 D	1.0 L	-1.0 SY1		
17	1.2 D	1.0 L	1.0 SY2		
18	1.2 D	1.0 L	-1.0 SY2		
19	0.9 D		1.0 SX	0.30 SY	
20	0.9 D		1.0 SX	-0.30 SY	
21	0.9 D		-1.0 SX	0.30 SY	
22	0.9 D		-1.0 SX	-0.30 SY	
23	0.9 D		1.0 SX1		
24	0.9 D		-1.0 SX1		
25	0.9 D		1.0 SX2		
26	0.9 D		-1.0 SX2		
27	0.9 D		1.0 SY	0.30 SX	
28	0.9 D		1.0 SY	-0.30 SX	
29	0.9 D		-1.0 SY	0.30 SX	
30	0.9 D		-1.0 SY	-0.30 SX	
31	0.9 D		1.0 SY1		
32	0.9 D		-1.0 SY1		
33	0.9 D		1.0 SY2		
34	0.9 D		-1.0 SY2		
35	1.2 D	1.0 L	1.0 SPECX	0.30 SPECY	
36	1.2 D	1.0 L	1.0 SPECX	-0.30 SPECY	
37	1.2 D	1.0 L	-1.0 SPECX	0.30 SPECY	
38	1.2 D	1.0 L	-1.0 SPECX	-0.30 SPECY	
39	1.2 D	1.0 L	1.0 SPECY	0.30 SPECX	
40	1.2 D	1.0 L	1.0 SPECY	-0.30 SPECX	
41	1.2 D	1.0 L	-1.0 SPECY	0.30 SPECX	
42	1.2 D	1.0 L	-1.0 SPECY	-0.30 SPECX	
43	0.9 D		1.0 SPECX	0.30 SPECY	
44	0.9 D		1.0 SPECX	-0.30 SPECY	
45	0.9 D		-1.0 SPECX	0.30 SPECY	
46	0.9 D		-1.0 SPECX	-0.30 SPECY	
47	0.9 D		1.0 SPECY	0.30 SPECX	
48	0.9 D		1.0 SPECY	-0.30 SPECX	
49	0.9 D		-1.0 SPECY	0.30 SPECX	
50	0.9 D		-1.0 SPECY	-0.30 SPECX	
51	1.0 D				
52	1.0 D	1.0 L			

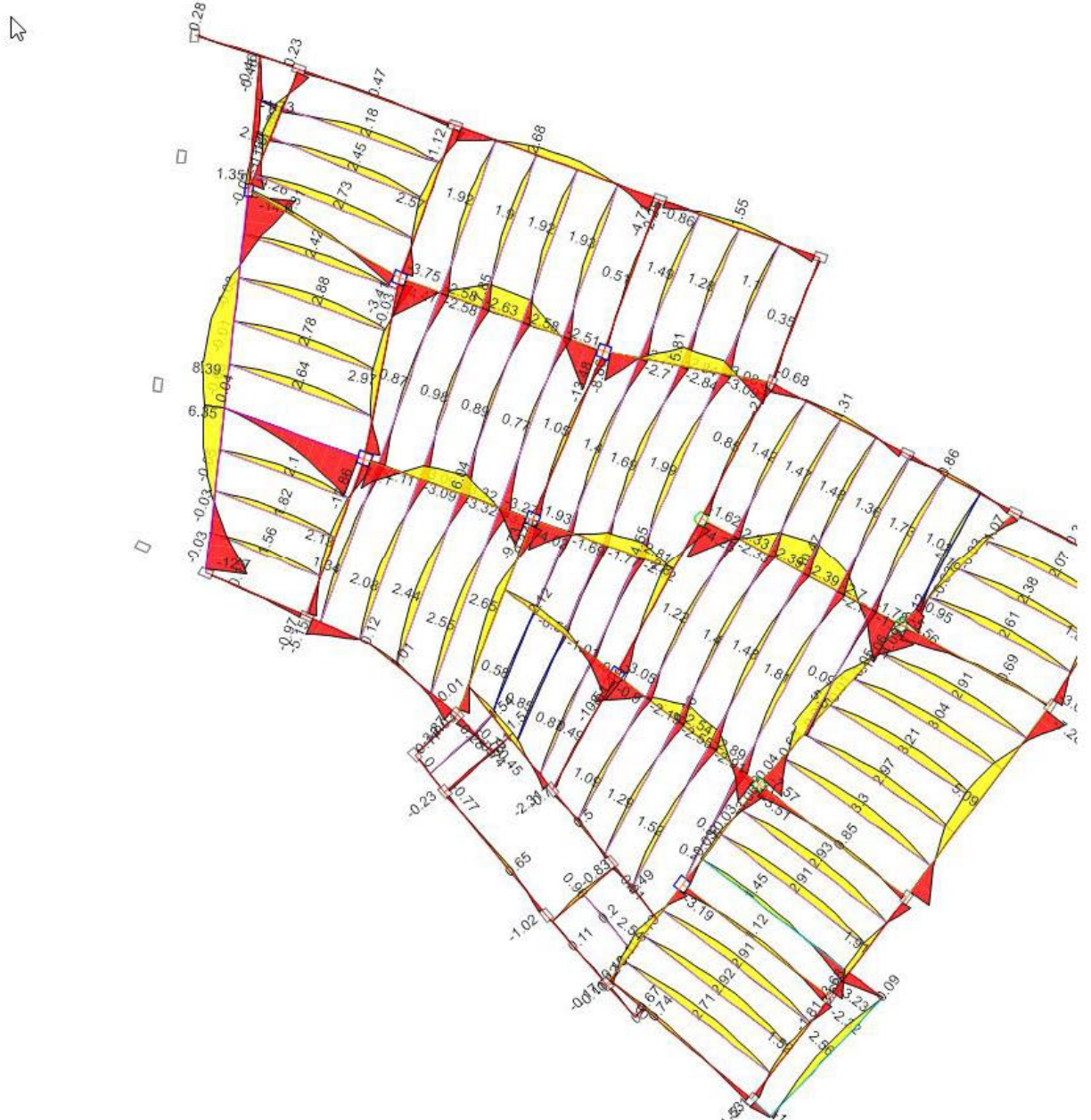
Donde D es la carga muerta y L es la carga viva, Sx y Sy son las cargas sísmicas en cada uno de los sentidos principales de la estructura, Sx1,Sx2, Sy1,Sy2 son estados de carga sísmica con una excentricidad adicional por defectos constructivos. Specx, Specy, son los estados de carga dinámicos con el espectro de respuesta de aceleraciones.

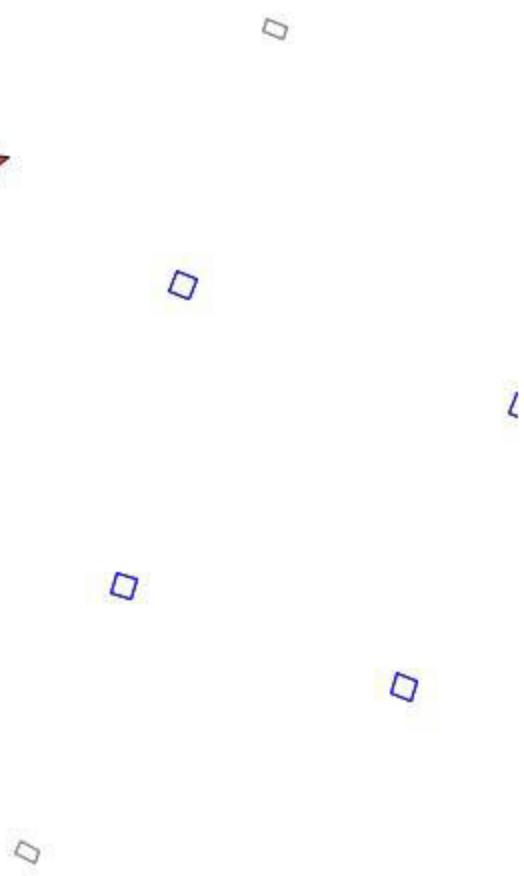
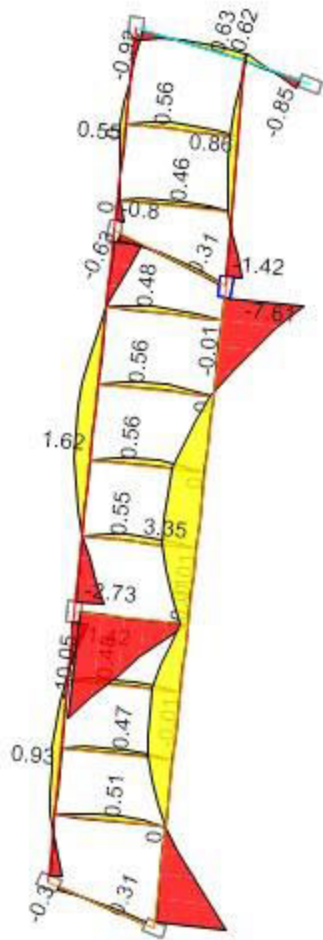


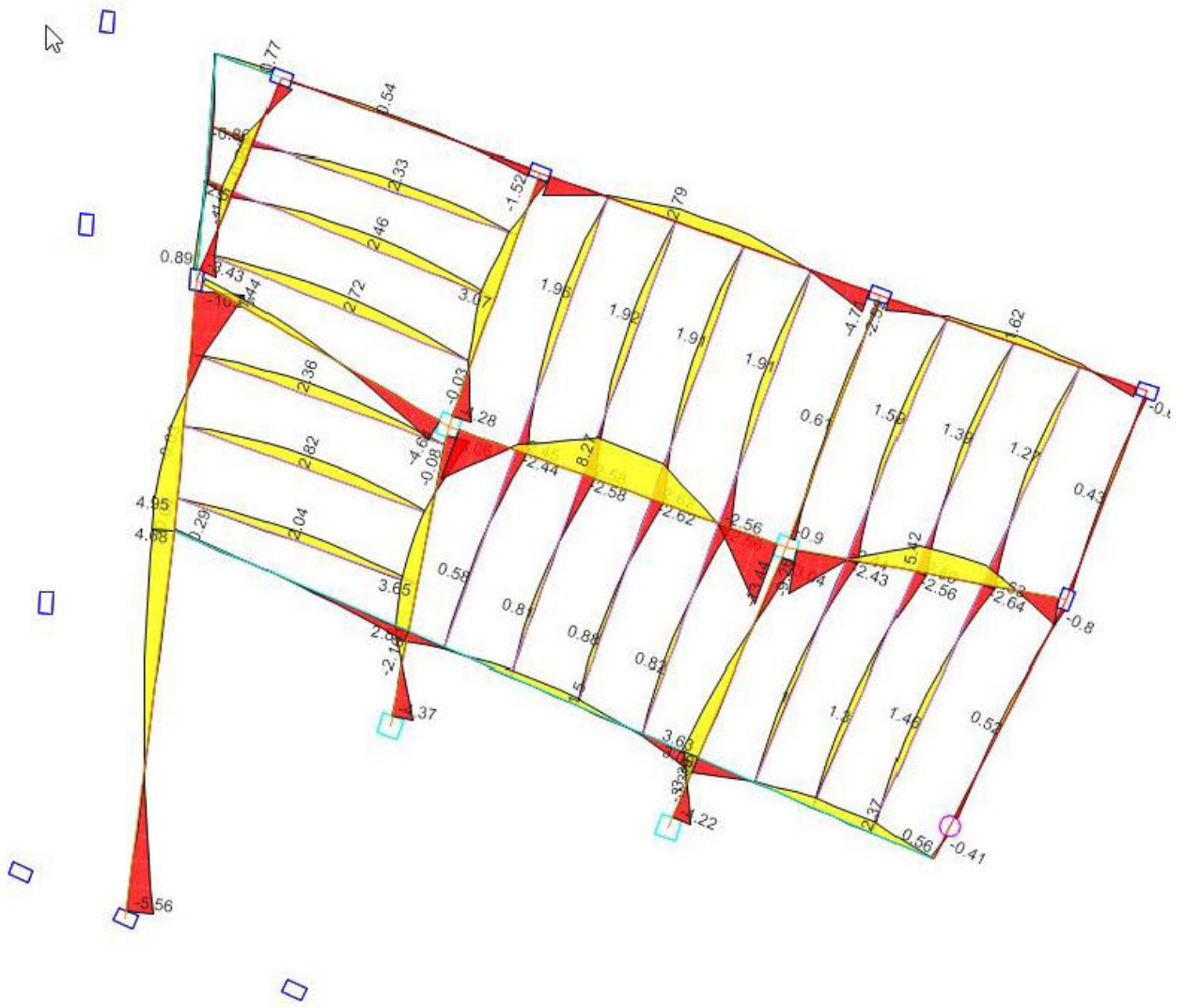
# RESULTADOS DE ANALISIS

## Flexiones CM+CV

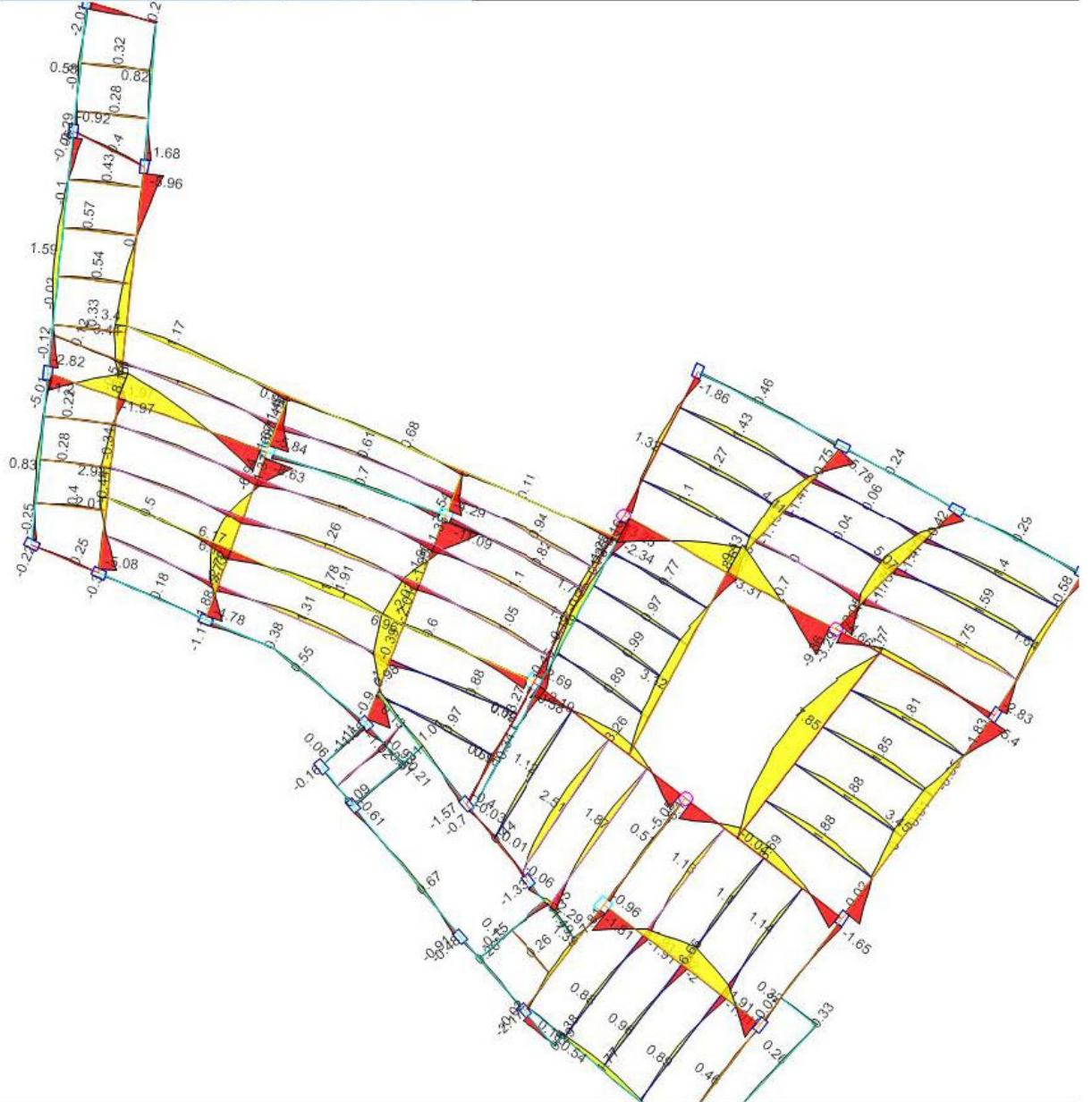
- Z = 0.9 (m) Moment 3-3 Diagram (LUMB52) [tonf-m]



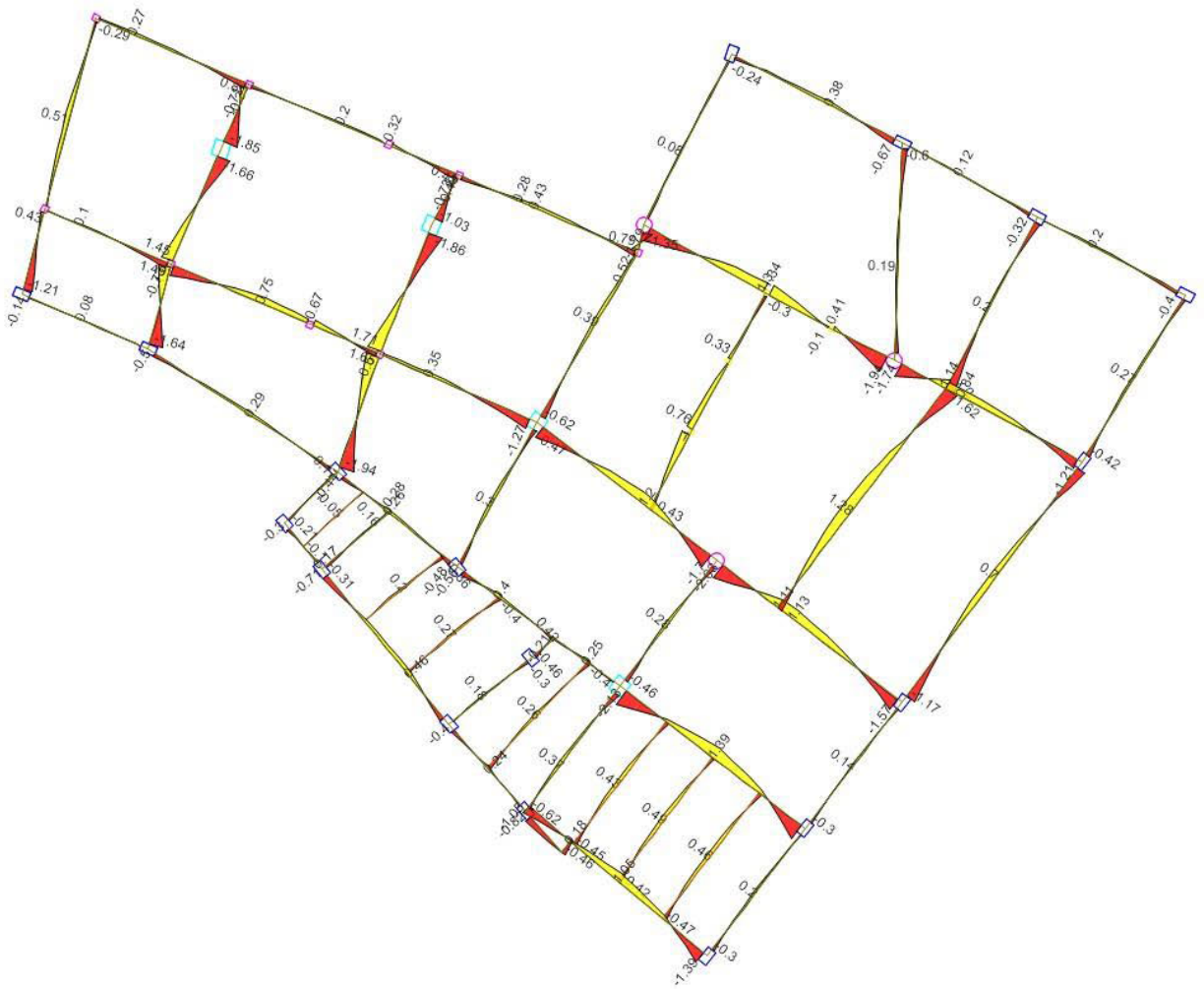




↑

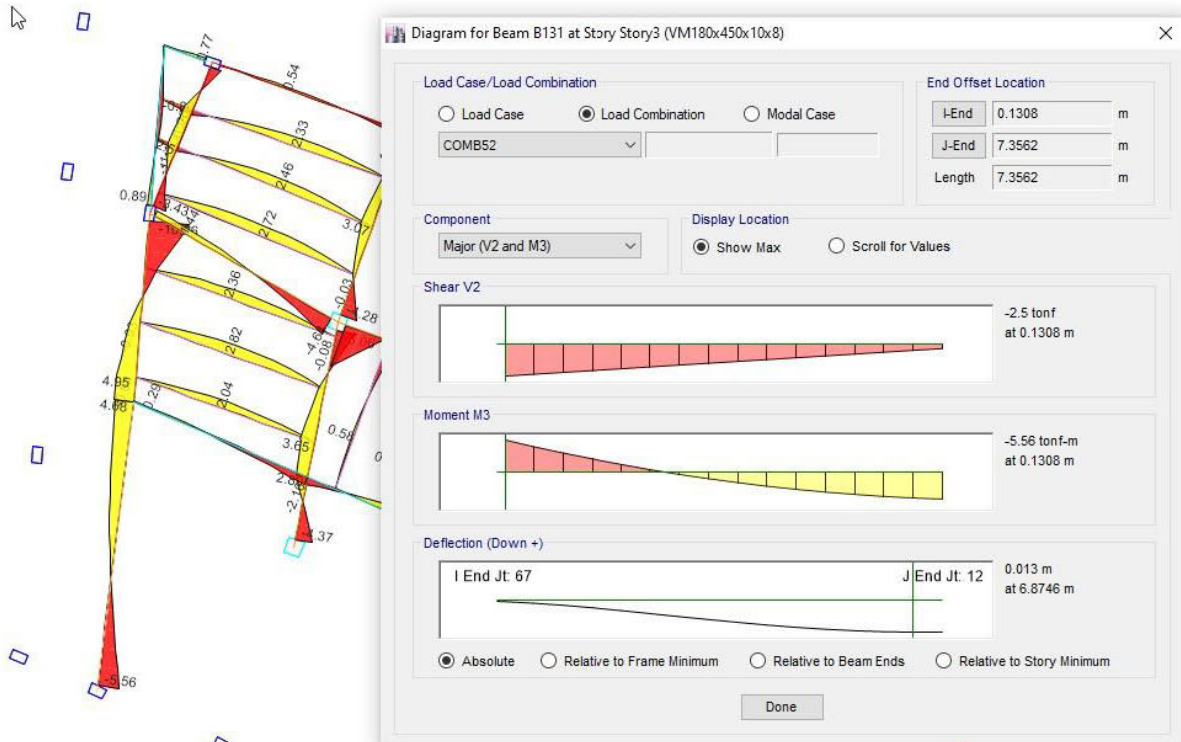


failed diagram



## Chequeo de deflexiones

Diagram (COMB52) [tonf-m]



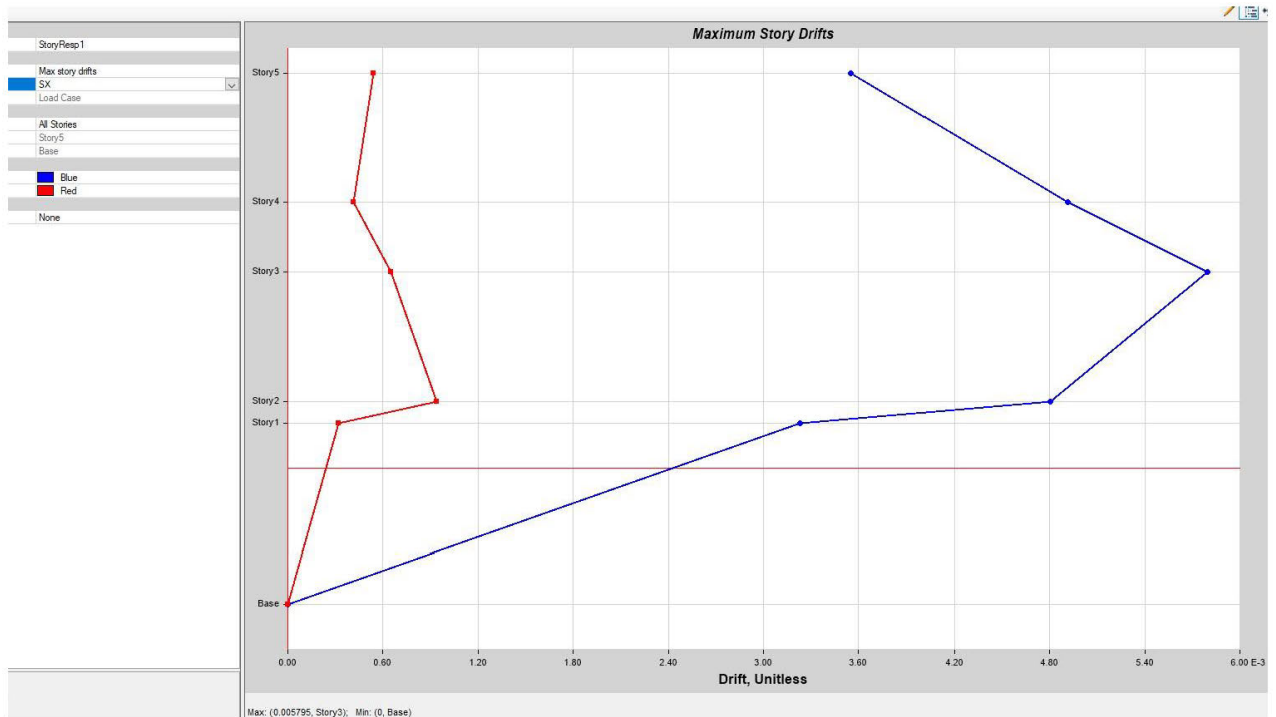
### CHEQUEO DEFLEXIONES

Long viga (m) = 12.07

Deformación D+L (m) = 0.0130  
 resultados Etabs

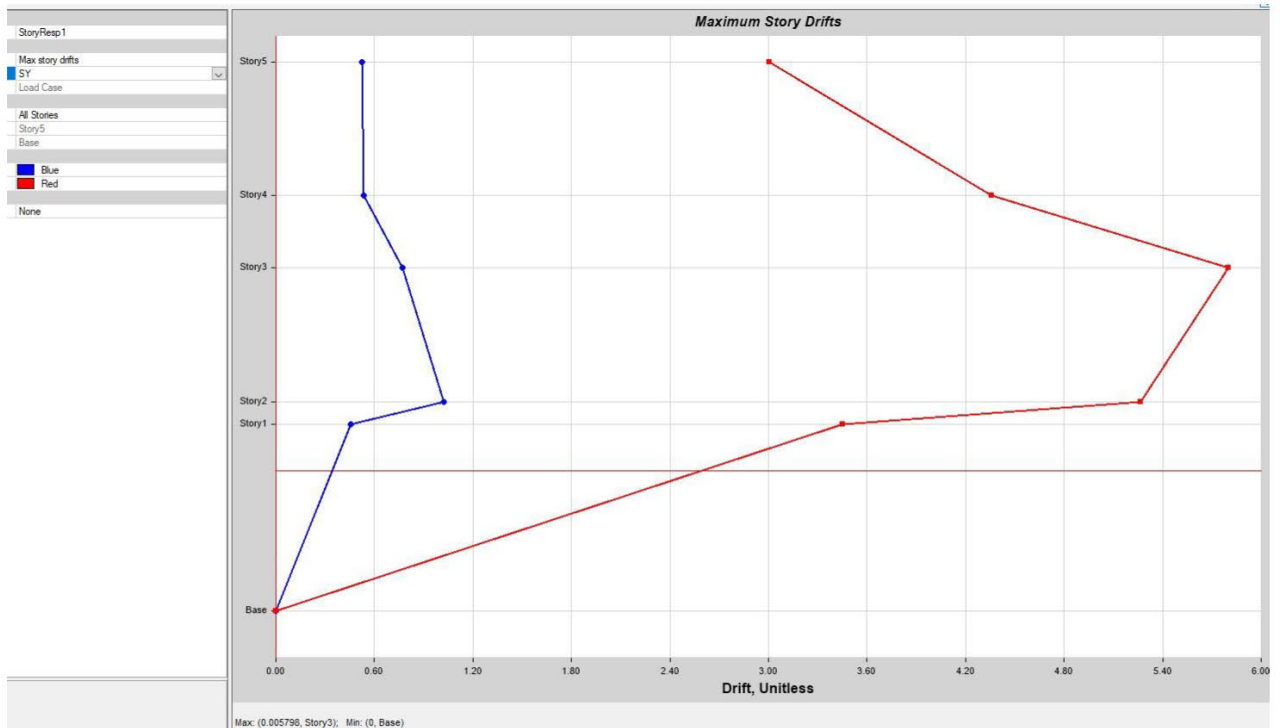
L/def = 928 OK

**Derivas de piso:**



**DERIVAS EN X**

Deriva elástica = **0.00580**  
 Deriva inelástica = Der.elást x R x 0.75  
 Deriva inelástica = **0.0196** < 0.02 OK 98%



### DERIVAS EN Y

Deriva elástica = 0.00580

Deriva inelástica = Der.elást x R x 0.75

Deriva inelástica = 0.0196 < 0.02 OK 98%

### Modos de vibración:

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ
Modal	1	0.571	0.3804	0.3997	0	0.3804	0.3997	0	0.0953	0.1135	0.0412
Modal	2	0.538	0.4207	0.3732	0	0.8011	0.7729	0	0.1019	0.1068	0.0098
Modal	3	0.506	0.008	0.0522	0	0.8091	0.8251	0	0.0019	0.0156	0.772
Modal	4	0.19	0.071	0.0189	0	0.8801	0.8439	0	0.0704	0.2775	0.0206
Modal	5	0.178	0.0361	0.0502	0	0.9162	0.8941	0	0.2658	0.1688	0.0242
Modal	6	0.171	0.0046	0.0122	0	0.9207	0.9063	0	0.0633	0.0211	0.0023
Modal	7	0.163	0.0068	0.058	0	0.9275	0.9644	0	0.2932	0.0225	0.0494
Modal	8	0.157	8.264E-07	0.0017	0	0.9275	0.9661	0	0.0106	0.0003	0.0009
Modal	9	0.146	0.0365	0.0004	0	0.964	0.9665	0	0.0035	0.163	0.0121
Modal	10	0.135	7.866E-07	0.0002	0	0.964	0.9666	0	0.0003	1.798E-06	0.0292
Modal	11	0.126	0.0261	0.0098	0	0.9901	0.9764	0	0.0369	0.0894	0.0163
Modal	12	0.121	0.0021	0.0002	0	0.9922	0.9766	0	0.0009	0.0074	0.0011
Modal	13	0.114	0.0004	0.0066	0	0.9927	0.9832	0	0.0165	0.0023	0.0009
Modal	14	0.112	0.0017	0.0004	0	0.9944	0.9836	0	0.0006	0.0048	0.003
Modal	15	0.111	0.0017	0.0114	0	0.9961	0.995	0	0.0288	0.0033	0.0025
Modal	16	0.11	0.0006	8.687E-07	0	0.9968	0.995	0	8.658E-06	0.0001	0.0025
Modal	17	0.107	1.416E-05	4.091E-05	0	0.9968	0.995	0	0.0004	2.769E-06	0.0007
Modal	18	0.104	0.0001	0.0003	0	0.9969	0.9953	0	3.466E-05	0.0001	0.0076



## DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de los elementos estructurales de hormigón armado, las especificaciones, recomendaciones y métodos son tomadas del mismo Código NEC., y el ACI 318-14  
Para los elementos metálicos se utiliza el Código del AISC 360-16

El método de diseño de los elementos es el de última resistencia

### Para los cabezales de columna

#### TAMAÑO PLACAS Y CABEZALES

Tamaño columna metálica		Tamaño columna metálica	
b(cm) =	40.00	b(cm) =	25.00
h(cm) =	40.00	h(cm) =	40.00
Recubrimiento cabezal al estribo(cm) =	5.00	Recubrimiento cabezal al estribo(cm) =	5.00
Diámetro estribo cabezal (mm) =	10	Diámetro estribo cabezal (mm) =	10
Diámetro varilla long. cabezal (mm) =	25	Diámetro varilla long. cabezal (mm) =	25
Num varillas en cara de b =	4	Num varillas en cara de b =	4
Num varillas en cara de h =	4	Num varillas en cara de h =	5
Distancia borde placa a costilla (cm) paralelo a b =	7.5	Distancia borde placa a costilla (cm) paralelo a b =	2.5
Distancia borde placa a costilla (cm) paralelo a h =	7.5	Distancia borde placa a costilla (cm) paralelo a h =	2.5
Ancho costilla o volado placa (cm) paralelo a b =	10.00	Ancho costilla o volado placa (cm) paralelo a b =	10.00
Ancho costilla o volado placa (cm) paralelo a h =	10.00	Ancho costilla o volado placa (cm) paralelo a h =	10.00
Distancia borde placa a borde cabezal (cm) sentido b =	2.50	Distancia borde placa a borde cabezal (cm) sentido b =	2.50
Distancia borde placa a borde cabezal (cm) sentido h =	2.50	Distancia borde placa a borde cabezal (cm) sentido h =	2.50
Ancho de cabezal sentido b	80.00 cm	Ancho de cabezal sentido b	55.00 cm
Ancho de cabezal sentido h	80.00 cm	Ancho de cabezal sentido h	70.00 cm
<b>Placa</b>		<b>Placa</b>	
Ancho placa sentido b	75.00 cm	Ancho placa sentido b	50.00 cm
Ancho placa sentido h	75.00 cm	Ancho placa sentido h	65.00 cm
<b>Distancias entre var long en la cara del cabezal</b>		<b>Distancias entre var long en la cara del cabezal</b>	
Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido b =	65.50 cm	Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido b =	40.50 cm
Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido h =	65.50 cm	Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido h =	55.50 cm
Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido b =	21.8 cm	Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido b =	13.50 cm
Ancho libre entre varillas long. del cabezal sentido b =	19.3 cm	Ancho libre entre varillas long. del cabezal =	11.00 cm
Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido h =	21.8 cm	Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido h =	13.8750 cm
Ancho libre entre varillas long. del cabezal sentido h =	19.3 cm	Ancho libre entre varillas long. del cabezal =	11.38 cm
Recubrim al centro varilla cabezal =	7.3 cm	Recubrim al centro varilla cabezal =	7.3 cm
Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido b =	4.8 cm	Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido b =	4.8 cm
Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido h =	4.8 cm	Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido h =	4.8 cm

## DISEÑO PLACAS DE APOYO Y ANCLAJE

Carga axial (T) : **42.90**  
 Momento (Tm) : **22.88** Momento que afecta el sentido de la altura  
 Corte (T) : **9.60**

Base de la placa (cm) = **75.00**  
 Altura de la placa (cm) = **75.00**  
 dist entre anclajes en base (cm) = **65.50**  
 dist entre anclajes en altura (cm) = **65.50**  
 Base de la columna (cm) = **40.00**  
 Altura de la columna (cm) = **40.00**

fy (Kg/cm<sup>2</sup>) de placa = **2,530.00**  
 fy (Kg/cm<sup>2</sup>) de los anclajes = **4,200.00**  
 f'c (Kg/cm<sup>2</sup>) hormigón = **210.00**  
 E acero/E hormigón = **11.75**

Excentricidad = **53.33** cm

Coef x<sup>3</sup> = **1.0**  
 Coef x<sup>2</sup> = **47.5**  
 Coef x = **455,102.3**  
 Término independiente = **-31,970,938.9**

Solución de la ecuación	
Valor de X	Ecuación = 0
<b>69.03</b>	0.000

Esfuerzo en el hormigón = **30.2** Kg/cm<sup>2</sup> < .375 f'c  
 0 .375 f'c = **78.8** Kg/cm<sup>2</sup>

### DISEÑO DE ANCLAJES

Tensión de los pernos = **88.70** T en cada lado  
 Area de pernos por lado : **32.00** cm<sup>2</sup> Nota : puede ser 0.75 para un caso sísmico  
**Diametro del perno a colocar (mm)** **25**  
 Area del perno = **5.07** cm<sup>2</sup>

**Colocar 6.3 pernos de 25.4 mm a cada lado**

### Chequeo de cortante en anclajes

0.45 fy = **1,890.0** kg/cm<sup>2</sup>  
 Area necesaria de anclajes por corte **5.1** cm<sup>2</sup>  
**Diametro del perno a colocar (mm)** **25.4**  
 Area del perno = **5.07** cm<sup>2</sup>

**Colocar 1.0 pernos de 25.4 mm a cada lado**

Longitud de anclaje necesario sin patas = **127** cm

### DISEÑO DE PLACA

d1 = **17.50** cm volado de la placa desde la cara de la columna  
 d2 = **17.50** cm volado de la placa en sentido que afecta la flexión (desc  
 M1 = **3.468** Tm  
 M2 = **3.468** Tm M de la placa en sentido que afecta la flexión  
 S permisible flexión placa(,75fy) = **1,897.5** Kg/cm<sup>2</sup>  
 t 1 = **38.2** mm  
 t 2 = **38.2** mm  
**t espesor necesario de la placa = 38.2 mm**

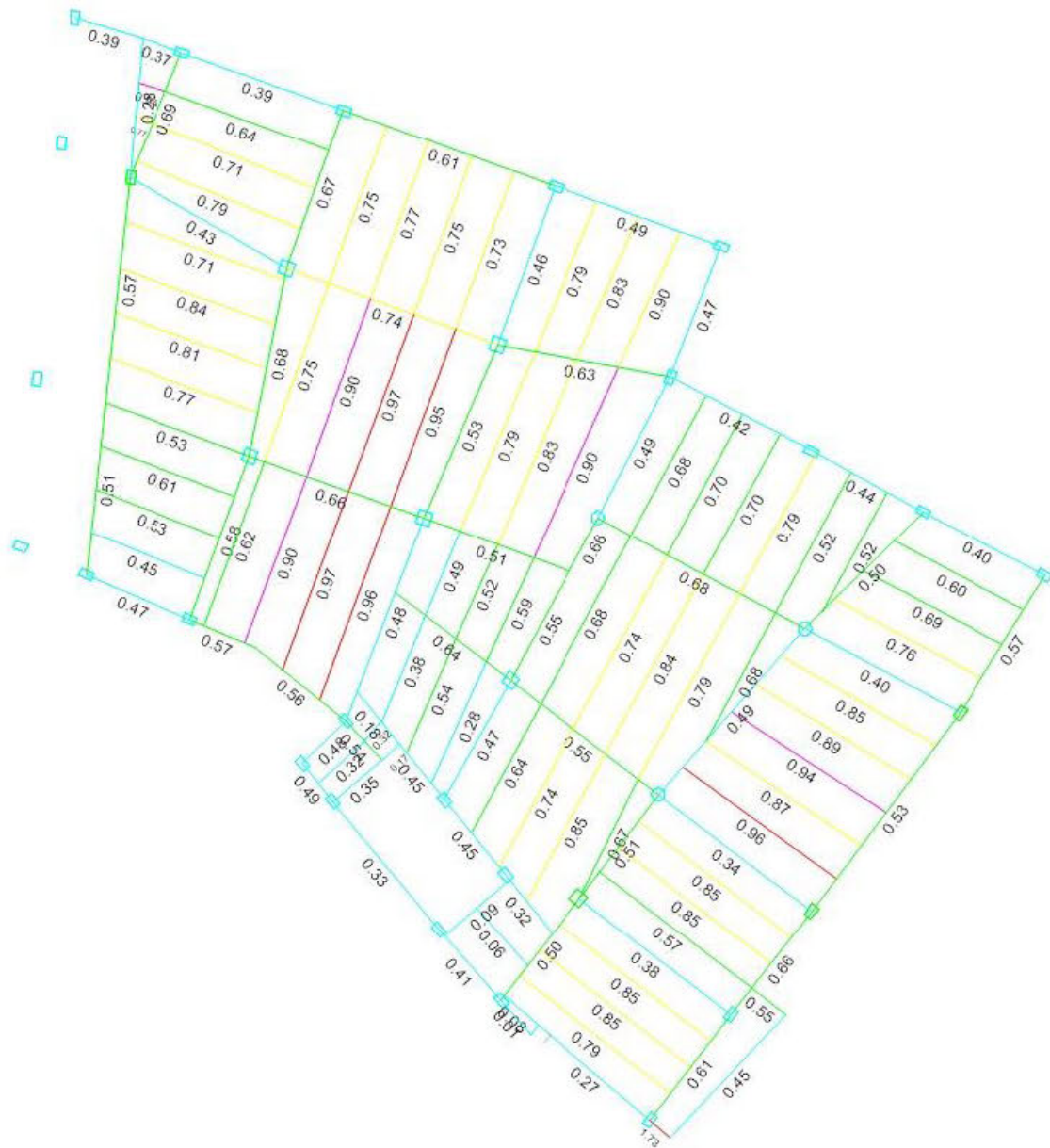
1875

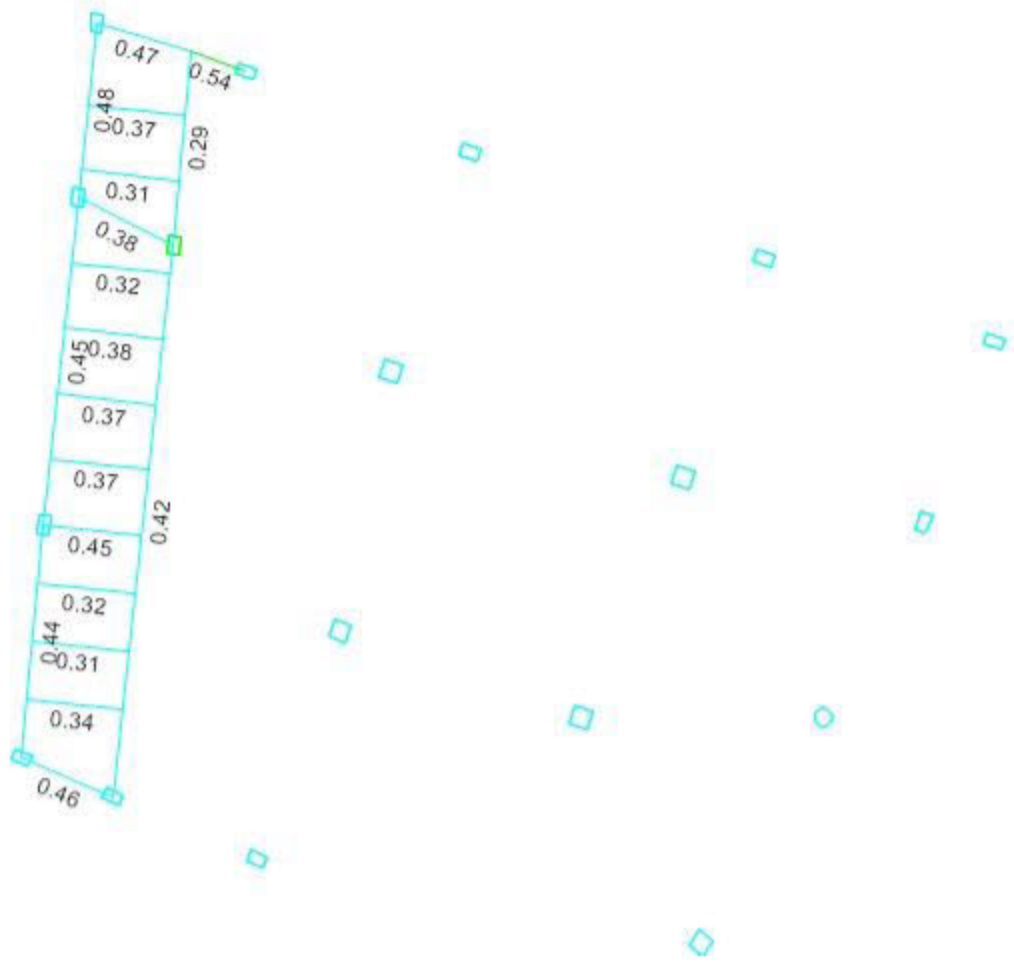
### Si se quiere poner atiesadores para aliviar la placa

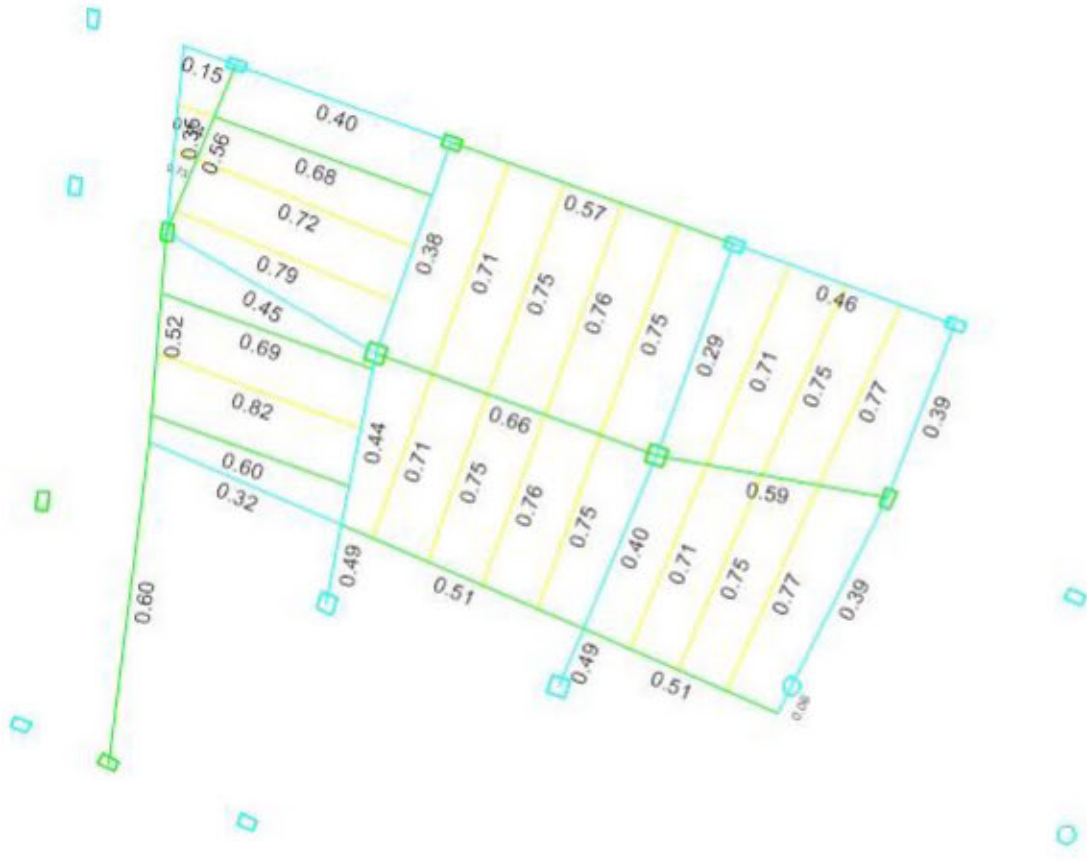
Distancia entre atiesadores (cm) = **10.00** Distancia paralela al borde de la placa en la cara que afecta la flexión  
 M (q/l<sup>2</sup>/8) = **0.066** Tm  
**t espesor necesario de la placa = 10.9 mm**

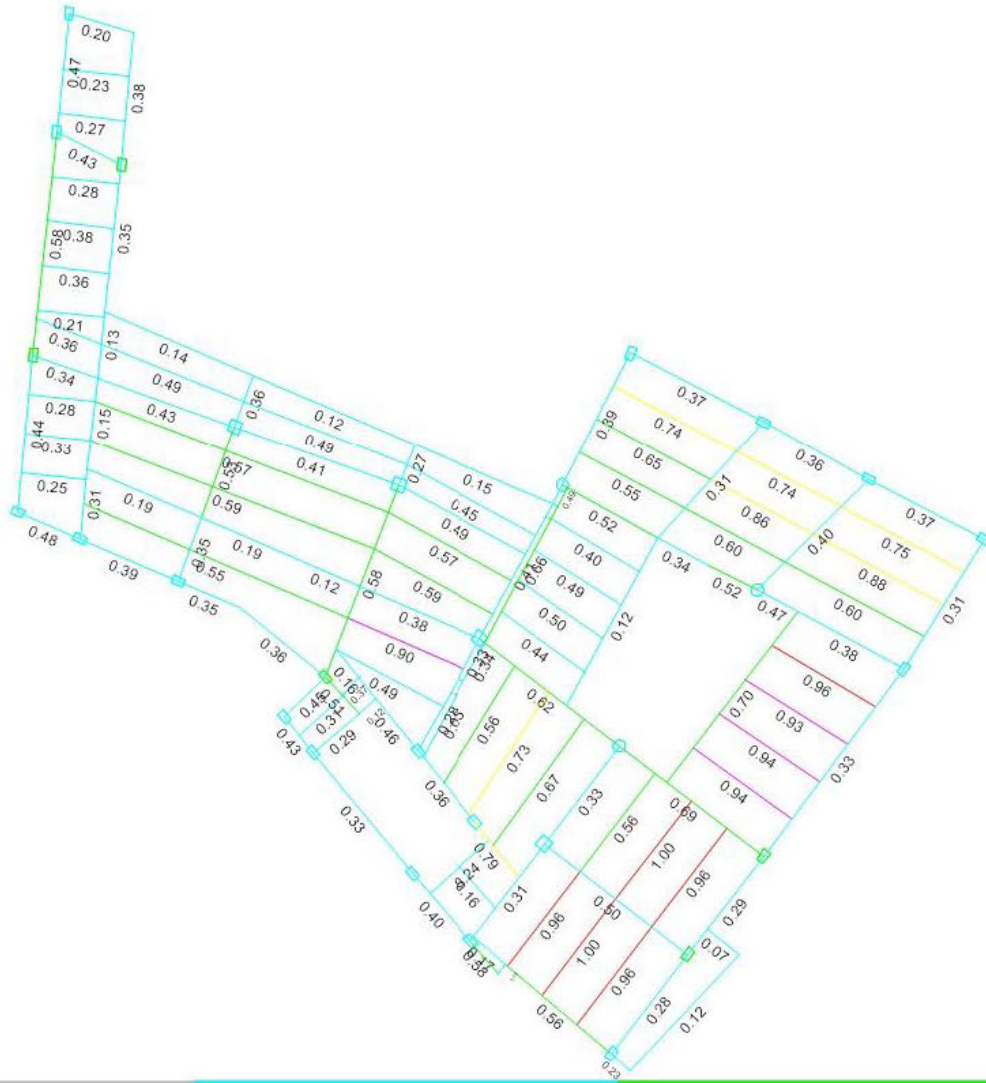
## Diseño de elementos metálicos

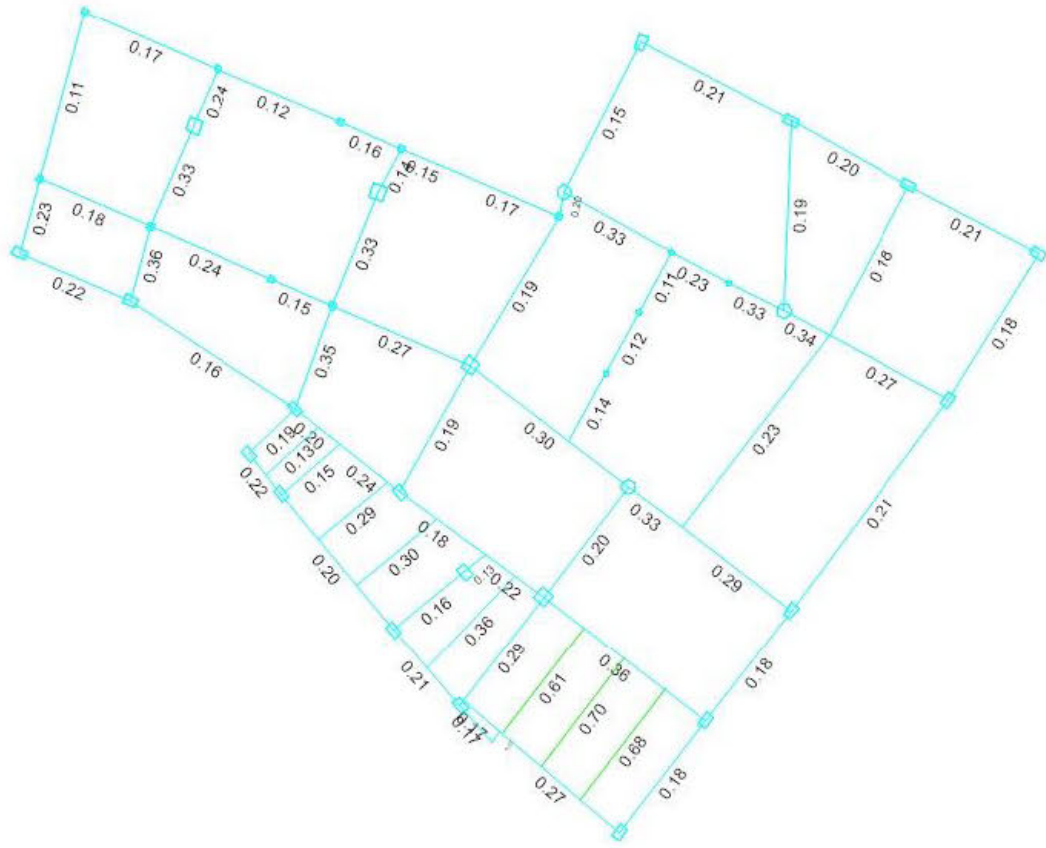
Story1 - Z = 0.9 (m) Steel P-M Interaction Ratios (AISC 360-16)

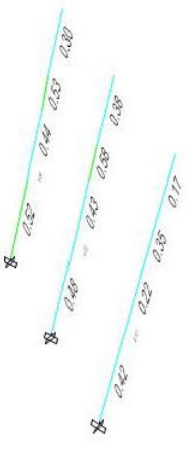
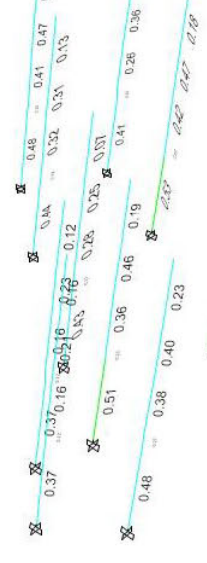
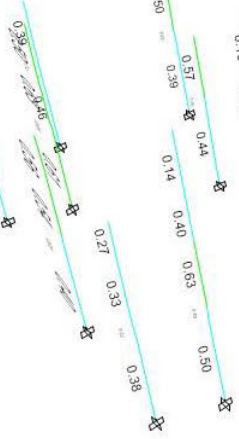
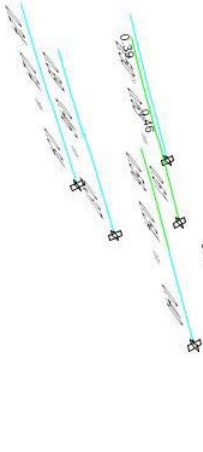










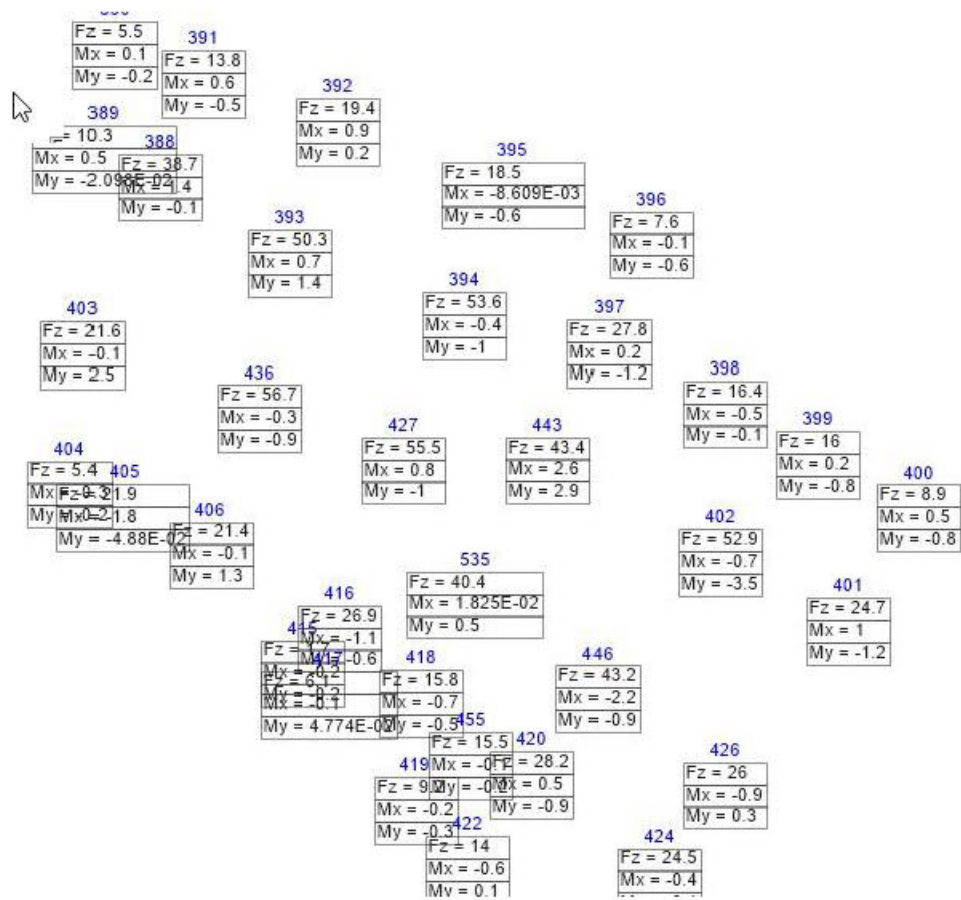




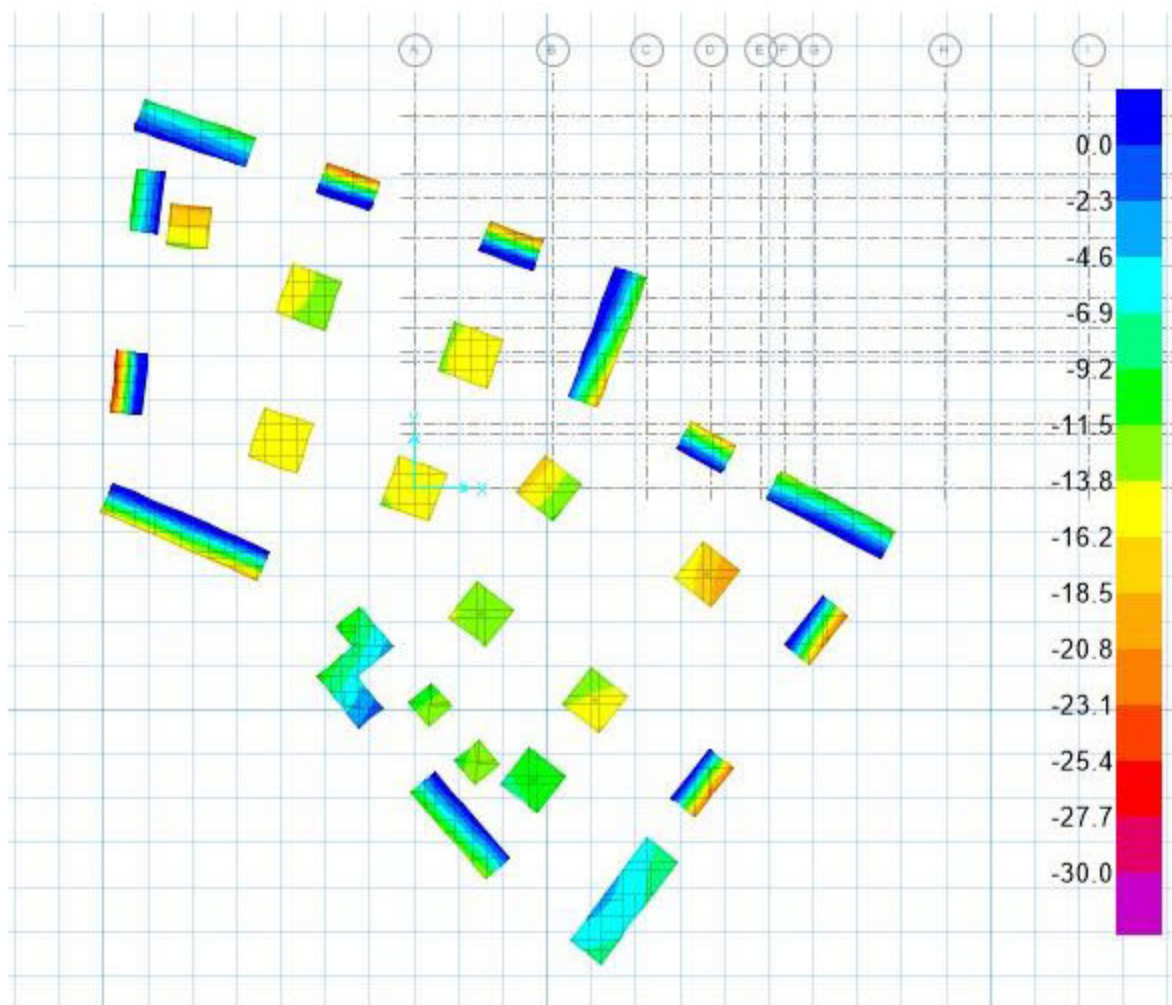
## CIMENTACIONES

De acuerdo al estudio de suelos realizado se ha optado por un sistema de plintos para cimentar las columnas. El esfuerzo admisible es de 30 T/m<sup>2</sup>.

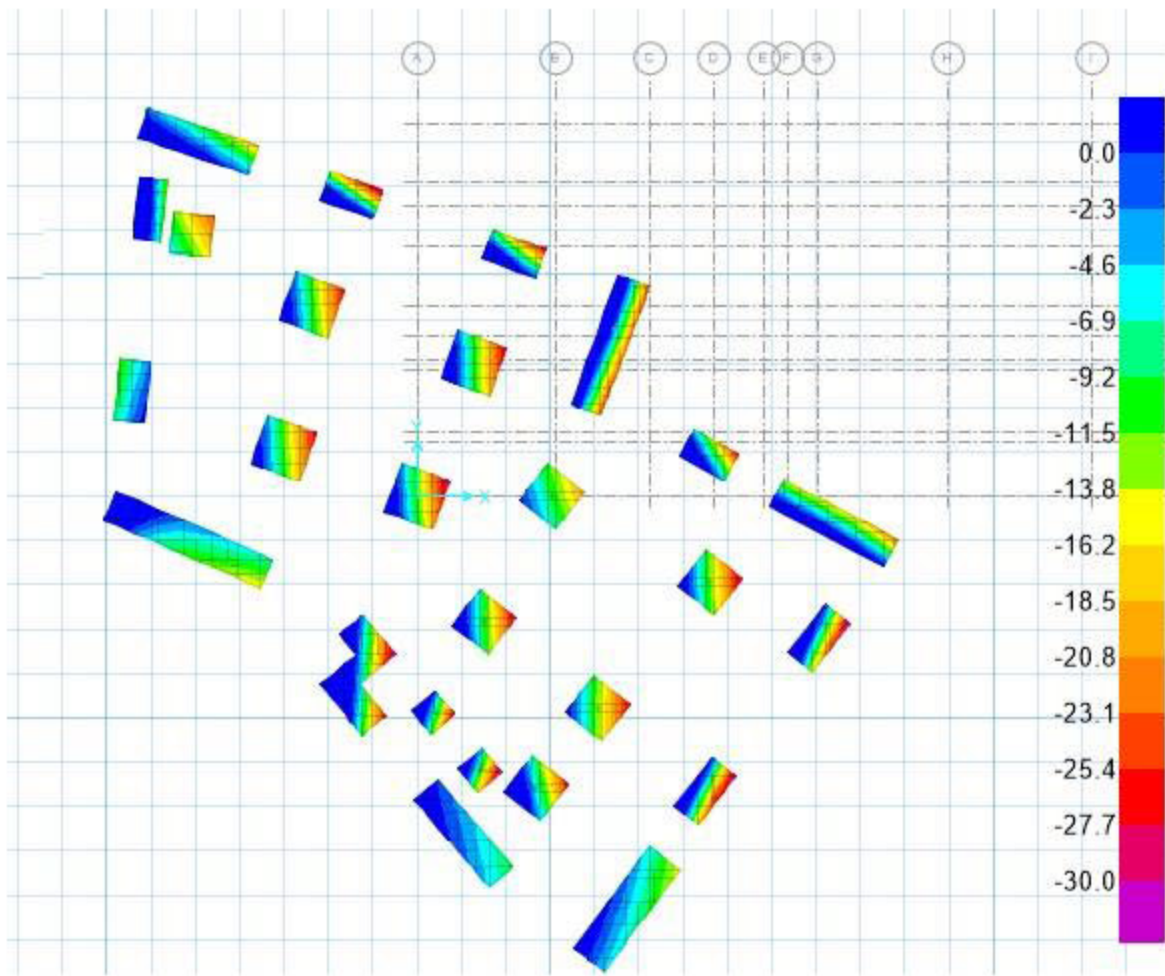
### Reacciones estado de carga vertical



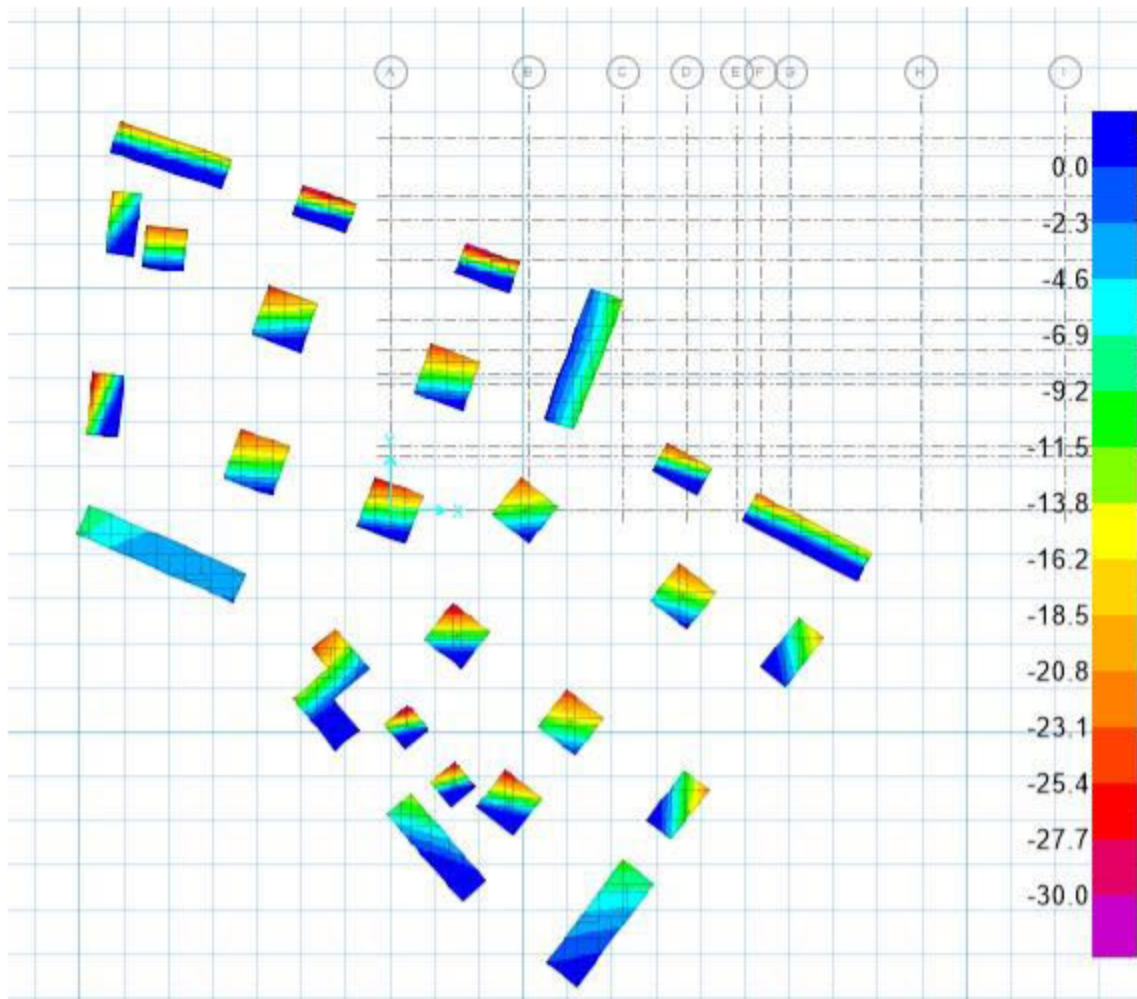
**Presiones CM+CV**



**Presiones 0.75(CM+CV+SX)**



Presiones 0.75(CM+CV+SY)



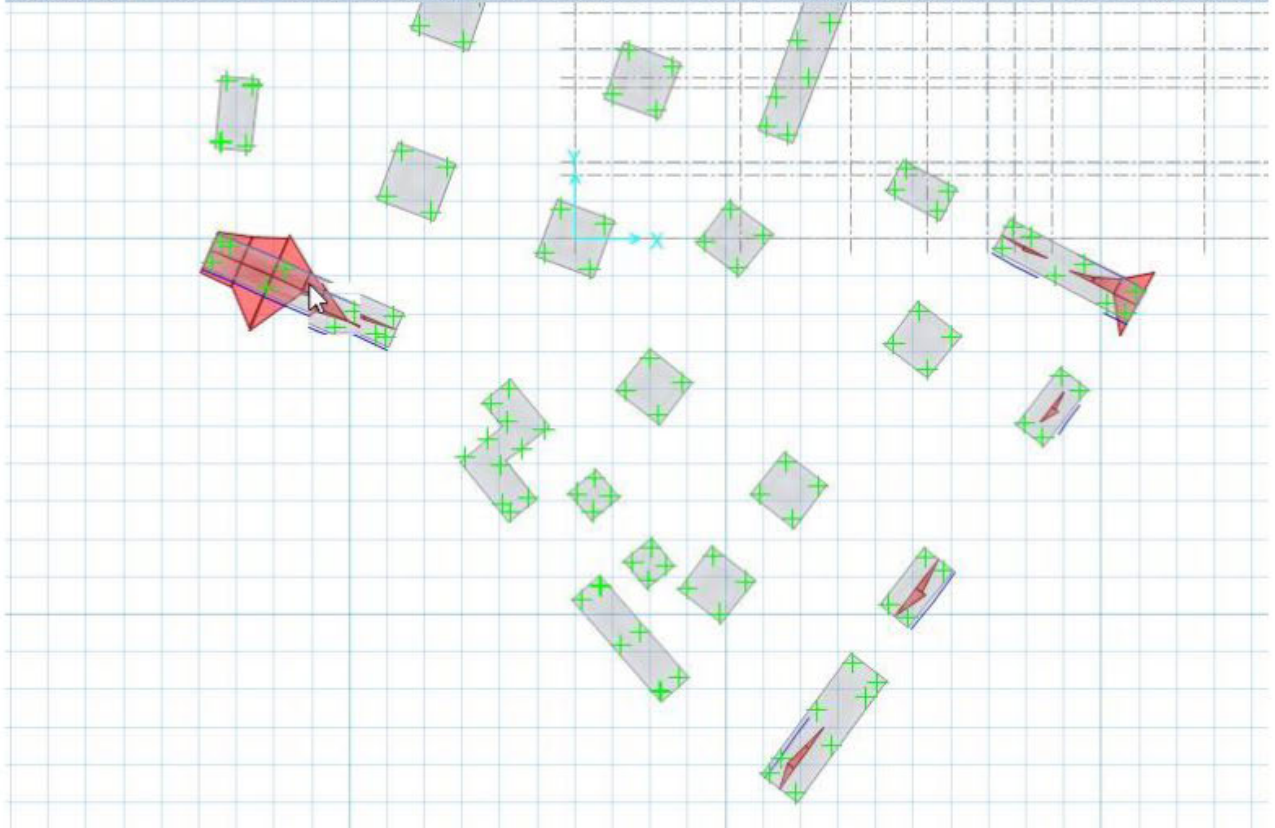
Considerando que el tamaño de pilotas se escogió para que no sobrepase el esfuerzo admisible en ninguna combinación de cargas verticales y sísmicas.  
 Dimensiones al parale y armado de pilotas para una carga equivalente en función de su tamaño y el máximo esfuerzo admisible, con la cual sumos más conservadores.

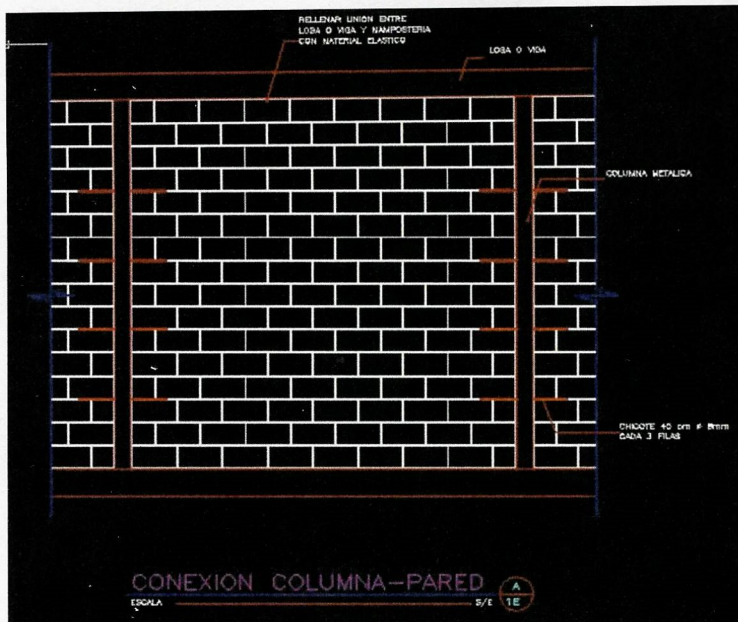
**Diseño armadura de pilotas**

Esf. Admisible suelo (MPa) = 30.00  
 f<sub>c</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>) = 342.00  
 f<sub>y</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>) = 4302.00

PILOTO	c2 (cm)	c1 (cm)	Número de col.(mm)	C/CMR	Pa equivalente Ton	P (t)	A trazojada (mts)	K (mts)	Signo 1 (T.m <sup>2</sup> )	Signo 2 (T.m <sup>2</sup> )	Signo 3 (T.m <sup>2</sup> )	Signo 4 (T.m <sup>2</sup> )	d. requer. Punta y anelaje	d (cm)	II (cm)	ARMADURA COLOCADA			
																Externa (mm)	Paleta (cm)	Perfor (cm)	
-20	30	10	1	1.5	44.0	2.10	1.50	1.20	11.0	10.94	20.49	10.94	20.3	10	10	10	15	15	15
-40	40	10	1	1.5	114.2	14.3	1.50	1.50	11.0	10.94	20.49	10.94	20.3	10	10	10	15	15	15
-60	60	18	1	1.5	145.8	18.0	1.50	1.50	11.0	10.94	20.49	10.94	20.3	10	10	10	15	15	15
-80	80	18	1	1.5	190.0	23.0	1.50	2.00	11.0	10.94	20.49	10.94	20.3	10	10	10	15	15	15
-100	100	18	1	1.5	198.0	24.0	1.50	2.00	11.0	10.94	20.49	10.94	20.3	10	10	10	15	15	15
-120	120	18	1	1.5	178.8	21.5	1.50	2.00	11.0	10.94	20.49	10.94	20.3	10	10	10	15	15	15

Slab Strip Design - Layers A, B - Top and Bottom Reinforcement Intensity (Enveloping Flexural) [cm<sup>2</sup>/m] - Additional to 12 @ 0.1 m (Top), 12 @ 0.1 m





JOSE XAVIER  
GACHET GARCIA

Firmado digitalmente por JOSE  
XAVIER GACHET GARCIA  
Fecha: 2022.05.06 08:26:41  
-05'00'

**Ing. Xavier Gachet G.**  
**SENESCYT 1001-05-584027 ICM 2658**