

Proyecto La Loma Edificio Bloque B

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/m²</i>
<i>Carga viva en losas de entrepiso (vivienda) =</i>	<i>204 Kg/m²</i>
<i>Carga permanente en losas de cubierta inaccesible =</i>	<i>254 Kg/m²</i>
<i>Carga viva en losas de cubierta inaccesible =</i>	<i>71 Kg/m²</i>
<i>Carga permanente en cubiertas inclinadas =</i>	<i>76 Kg/m²</i>
<i>Carga vivas en cubiertas inclinadas =</i>	<i>71 Kg/m²</i>

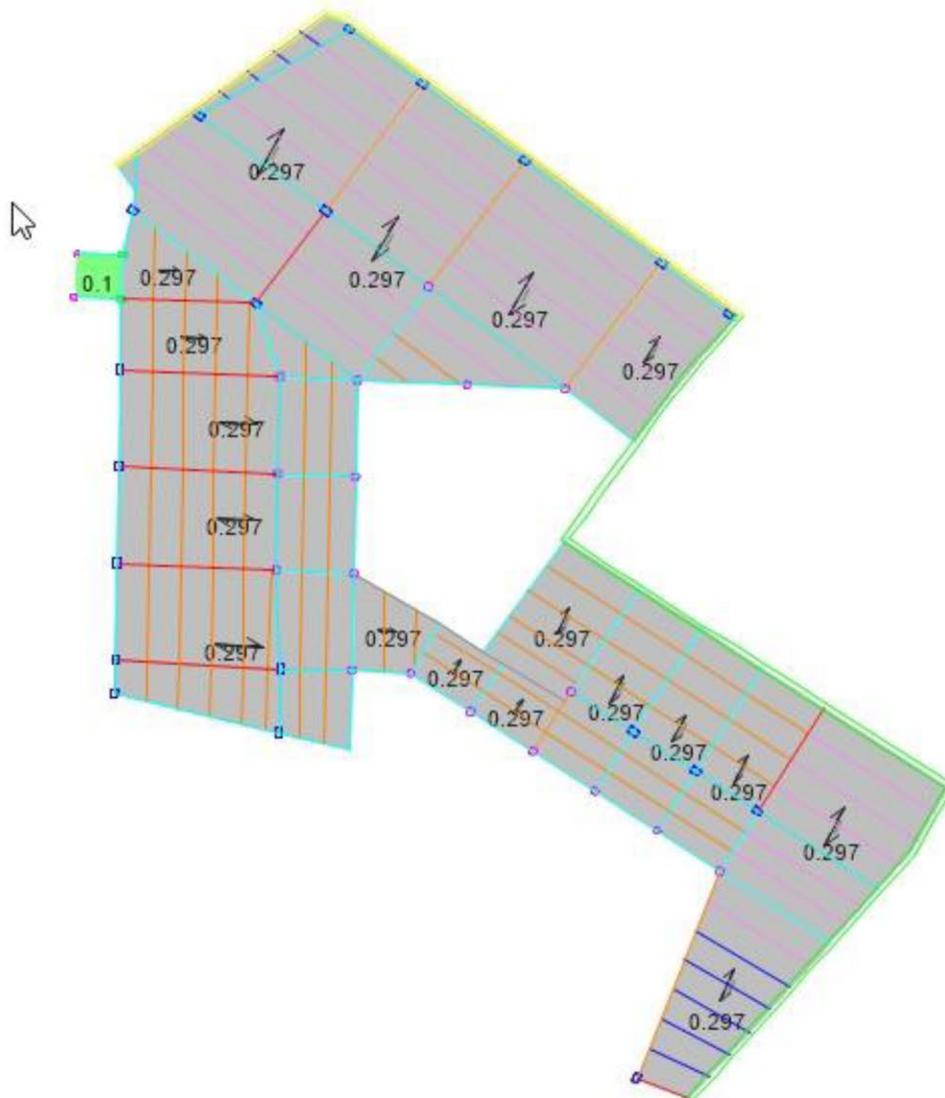
ANALISIS DE CARGAS VERTICALES PARA ENTREPISOS CON ESTRUCTURA METALICA y PANEL METALICO			
PROYECTO:		Entrepiso	
DATOS GENERALES			
CARGA VIVA (Kg/m ²) =	204.00	204.00	
Peso esp. hormigón armado(T/m ³)=	2.40	2.40	
Peso específico masillados(T/m ³)=	2.20	2.20	
DATOS DEL ENTREPISO			
Volumen de hormigón (m ³ /m ²) =	0.0700	0.000	tablas
Peso propio del panel a usarse (kg/m ²)=	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	
DATOS DE ACABADOS			
Espesor de masillados (cm) =	1.00	1.00	
Peso cielo raso falso (Kg/m ²)=	10.00	10.00	
Peso de acabados (Kg/m ²)=	35.00	35.00	
Peso otros (Kg/m ²)=	0.00	0.00	
Peso paredes repartidas (Kg/m ²)=	230.00	230.00	
RESULTADOS			
Peso propio sistema panel y losa =	175.44	0.00	Kg/m ² Etabs
Peso propio de vigas secundarias =	14.99	0.00	Kg/m ² Etabs
Peso propio de vigas =	5.10	0.00	Kg/m ² Etabs
	195.54	0.00	Kg/m ²
Peso propio masillados =	22.00	22.00	Kg/m ²
Peso propio cielos rasos =	10.00	10.00	Kg/m ²
Peso propio acabados =	35.00	35.00	Kg/m ²
Peso propio otros =	0.00	0.00	Kg/m ²
Peso propio paredes =	230.00	230.00	Kg/m ²
	297.00	297.00	Kg/m ²
TOTAL CARGA MUERTA	492.54	297.00	Kg/m²
TOTAL CARGA VIVA	204.00	204.00	Kg/m²
TOTAL CARGA DE SERVICIO	696.54	501.00	Kg/m²

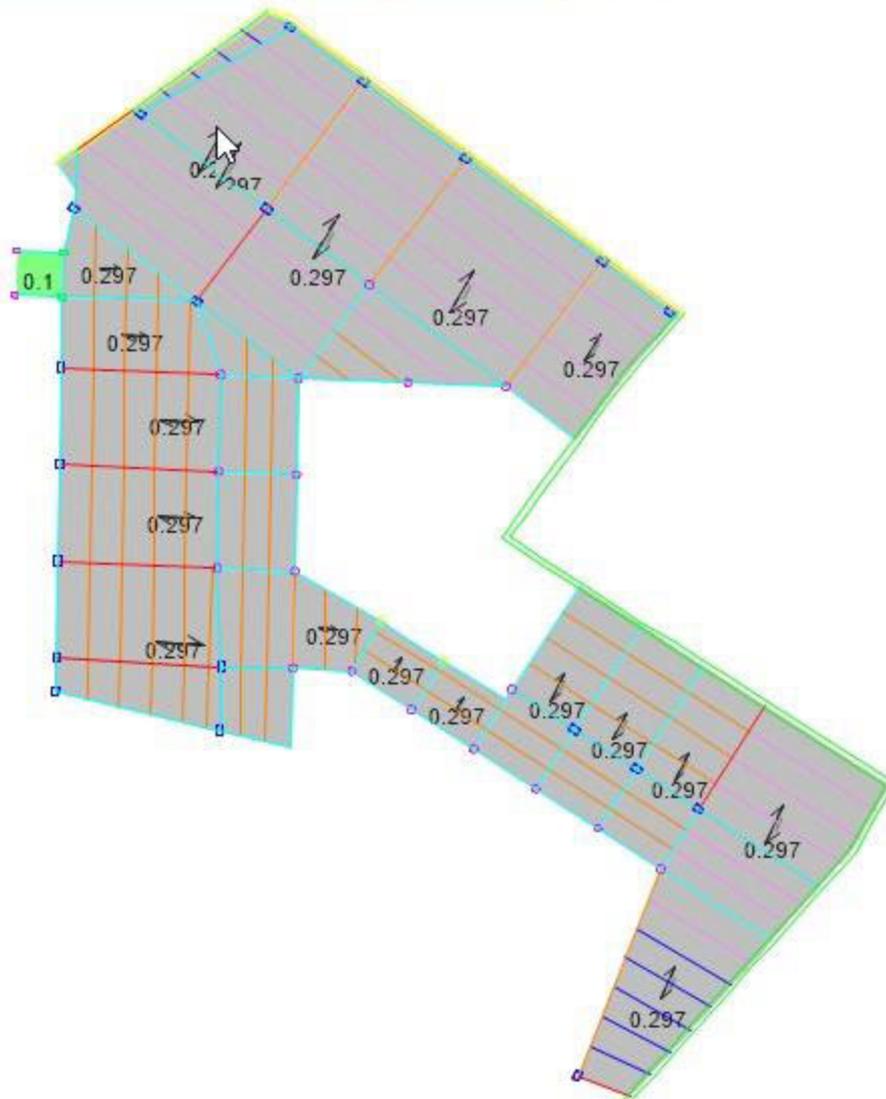
ANALISIS DE CARGAS VERTICALES PARA ENTREPISOS CON ESTRUCTURA METALICA y PANEL METALICO			
PROYECTO:		Cubierta inaccesible	
DATOS GENERALES			
CARGA VIVA (Kg/m ²) =	71.00	71.00	
Peso esp. hormigón armado(T/m ³)=	2.40	2.40	
Peso específico masillados(T/m ³)=	2.20	2.20	
DATOS DEL ENTREPISO			
Volumen de hormigón (m ³ /m ²) =	0.0700	0.000	tablas
Peso propio del panel a usarse (kg/m ²)=	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	
DATOS DE ACABADOS			
Espesor de masillados (cm) =	2.00	2.00	
Peso cielo raso falso (Kg/m ²)=	10.00	10.00	
Peso de acabados (Kg/m ²)=	5.00	5.00	
Peso otros (Kg/m ²)=	0.00	0.00	
Peso paredes repartidas (Kg/m ²)=	0.00	0.00	
RESULTADOS			
Peso propio sistema panel y losa =	175.44	0.00	Kg/m ² Etabs
Peso propio de vigas secundarias =	14.99	0.00	Kg/m ² Etabs
Peso propio de vigas =	5.10	0.00	Kg/m ² Etabs
	195.54	0.00	Kg/m ²
Peso propio masillados =	44.00	44.00	Kg/m ²
Peso propio cielos rasos =	10.00	10.00	Kg/m ²
Peso propio acabados =	5.00	5.00	Kg/m ²
Peso propio otros =	0.00	0.00	Kg/m ²
Peso propio paredes =	0.00	0.00	Kg/m ²
	59.00	59.00	Kg/m ²
TOTAL CARGA MUERTA	254.54	59.00	Kg/m²
TOTAL CARGA VIVA	71.00	71.00	Kg/m²
TOTAL CARGA DE SERVICIO	325.54	130.00	Kg/m²

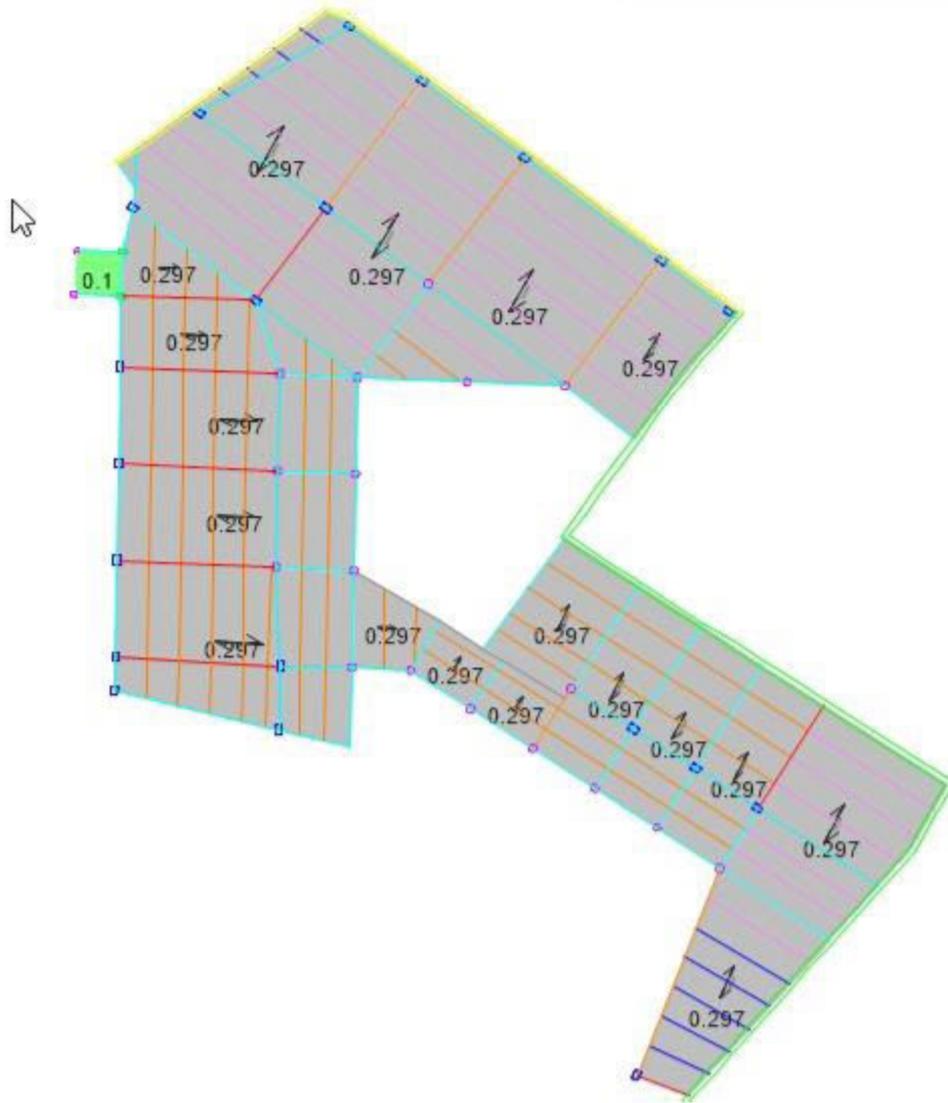
ANALISIS DE CARGAS VERTICALES PARA CUBIERTAS INCLINADAS				
Proyecto =				
DATOS GENERALES				
Angulo de inclinación de la cubierta (grados) =	30.00		57.7%	
Peso del material de cubierta =	10.00			
TOTAL CARGA VMA (Kg/m ²) =	71.00	71.00		Panel sanduche NEC
CARGAS MUERTAS				
Peso material de cubierta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

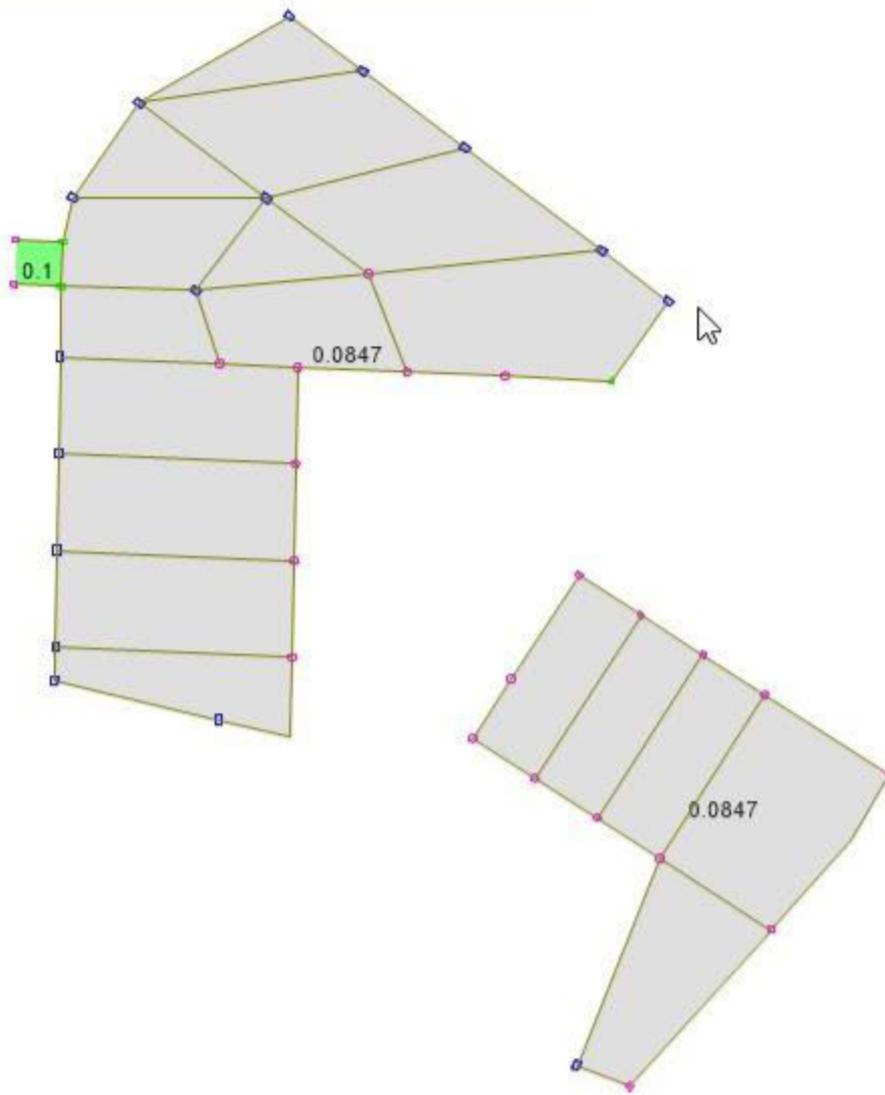
Carga permanente adicional al peso propio

w - Story1 - Z = 4.1 (m) Uniform Loads Gravity (DEAD) Story Response



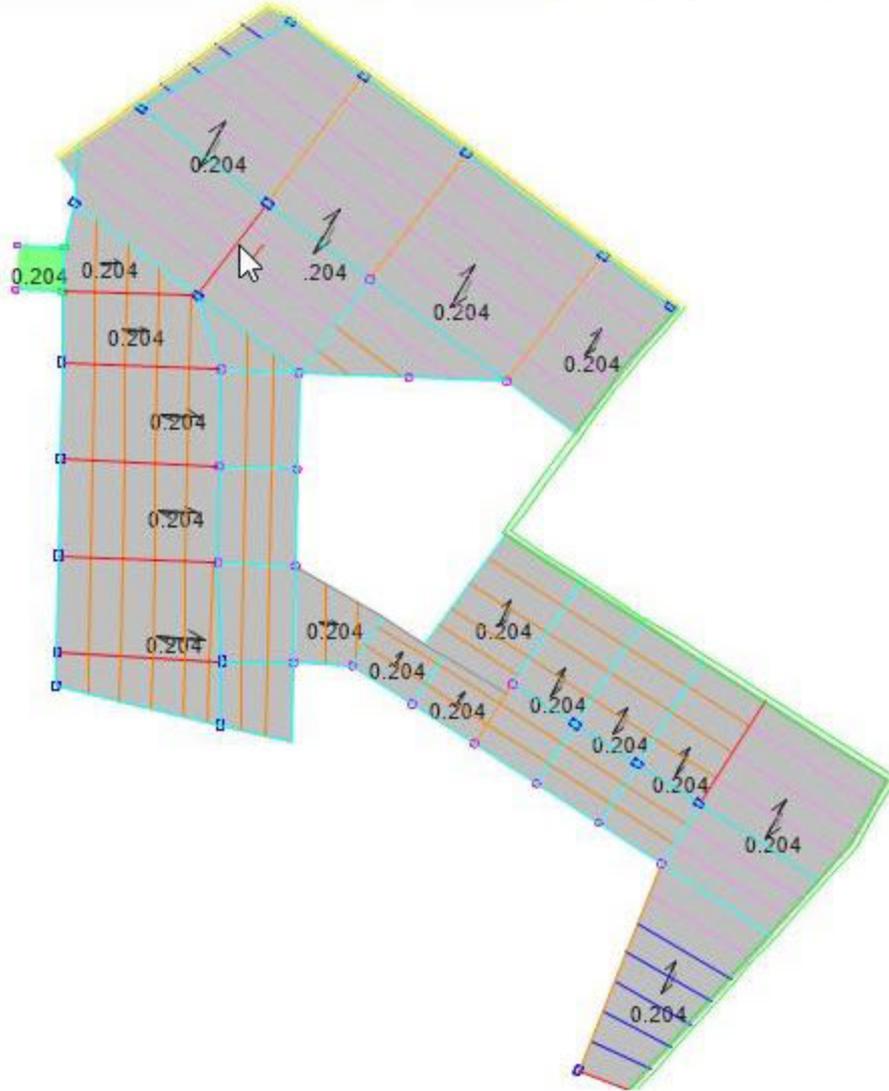




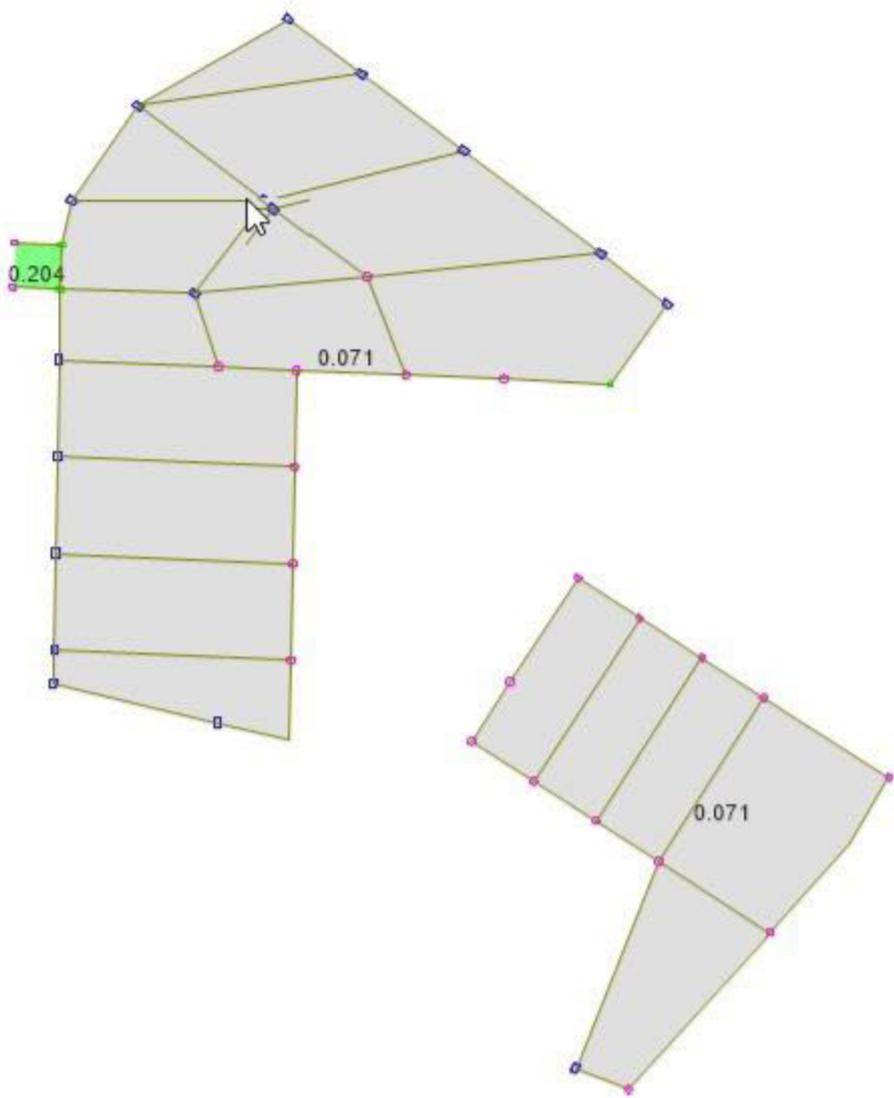


Carga viva

Story1 - Z = 4.1 (m) Uniform Loads Gravity (LIVE) Story Response







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				T(seg)	Tc	Sa	k	I/R fp fe	Coef I Sa / R fp fe
															Hmáx (m)	Ct	alfa	Tmetodo 1						
	V	0.40	D	S	1.20	1.19	1.28	1.00	2.48	1.00	0.90	1.00	4.50	0.238	10.60	0.072	0.80	0.619	0.238	0.698	1.190	1.000	0.247	0.294

CORRECCION DEL CORTANTE BASAL

	SX	SY	Especcx	Especcy	
DEAD pp (T)	520.80	520.80	520.80	520.80	
LIVE (T)	240.60	240.60	240.60	240.60	
DEAD (T)	340.20	340.20	340.20	340.20	
Peso total D+0.25xL (T)	921.15	921.15	921.15	921.15	
Coef para cortante basal	0.294	0.294	9.810	9.810	
Cortante basal (T)	270.82	270.82	230.20	230.20	85% del e
Corte basal Etabs	250.20	250.20	145.90	144.60	
Factor de corrección	1.08	1.08	1.58	1.59	
Valores corregidos	0.318	0.318	15.478	15.617	
			135.70	53.60	
			53.60	134.30	
			145.90	144.60	
			214.20	84.60	
			84.60	213.70	
			230.30	229.84	

Base Reactions							
Load Case/Combo	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m	
PP	0	0	520.8	21954.49	-10570.71	0	
LIVE	0	0	240.6	10246.65	-4012.36	0	
DEAD	0	0	340.2	14473.35	-5698.48	0	
SX	-270.7	0	0	0	-1613.13	11490.78	
SX1	-270.7	0	0	0	-1613.13	11851.99	
SX2	-270.7	0	0	0	-1613.13	11129.57	
SY	0	-270.7	0	1613.13	0	-4887.98	
SY1	0	-270.7	0	1613.13	0	-5202.85	
SY2	0	-270.7	0	1613.13	0	-4573.1	
ESPECCX Max	214.2	84.6	0	441.39	1126.07	8507.2	
ESPECCY Max	85.3	213.7	0	1132.6	462.29	5911.67	

Material List by Story				
1 de 22 Reload Apply				
Story	Element Type	Material	Total Weight tonf	
Story3	Floor	CONC240	1.48201	46
Story2	Column	A572Gr50	9.95693	45
Story2	Beam	A36	0.2707	45
Story2	Beam	A572Gr50	12.04409	45
Story2	Wall	CONC240	139.68576	45
Story2	Floor	CONC240	88.6411	45
Story2	Metal Deck	N.A.	3.69131	45
Story1	Column	A572Gr50	9.09341	51
Story1	Beam	A36	0.2707	51
Story1	Beam	A572Gr50	12.35696	51
Story1	Wall	CONC240	131.46895	51
Story1	Floor	CONC240	91.88436	51
Story1	Metal Deck	N.A.	3.82864	51
SUM	Column	A572Gr50	27.32942	14
SUM	Beam	A36	0.5414	14
SUM	Beam	A572Gr50	32.3541	14
SUM	Wall	CONC240	271.15471	14
SUM	Floor	CONC240	182.00747	14
SUM	Metal Deck	N.A.	7.51995	14
TOTAL	ALL	ALL	520.90705	14

Story Max/Avg Displacements					
1 de 3 Reload Apply					
Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Story3	SX	X	0.007	0.005	1.22
Story2	SX	X	0.0004195	0.0002838	1.48
Story1	SX	X	0.0001891	0.0001323	1.43



Story	Load Case/Combo	Direction	Maximum m	Average m	Ratio
Story3	SY	Y	0.006	0.005	1.07
Story2	SY	Y	0.001	0.0003978	1.27
Story1	SY	Y	0.0002402	0.0001918	1.25



Define Load Patterns

Load	Type	Self Weigh Multiplier	Auto Lateral Load
SX	Seismic	0	User Coefficient
PP	Dead	1	
LVF	Live	0	
DCAD	Dead	0	
SX	Seismic	0	User Coefficient
SX1	Seismic	0	User Coefficient
SX2	Seismic	0	User Coefficient
SY			
SY1			
SY2			

Direction and Eccentricity

X Dir Y Dir

X Dir + Eccentricity Y Dir + Eccentricity

X Dir - Eccentricity Y Dir - Eccentricity

Loc. Info (All Uppr.): _____

Overwrite Eccentricities

Factors

Base Shear Coefficient, C:

Building Height Exp. K:

Story Range

Top Story:

Bottom Story:

Mass Source Data

Mass Source Name:

Mass Source:

Element Self Mass

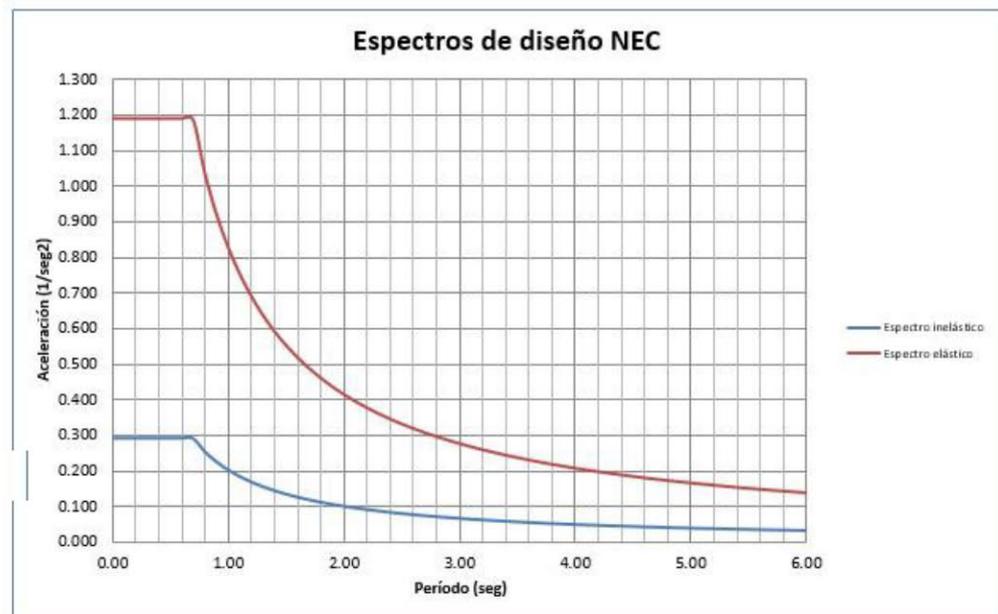
Additional Mass

Specified Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
PP	1
SX	0.25
LVF	1
DCAD	1

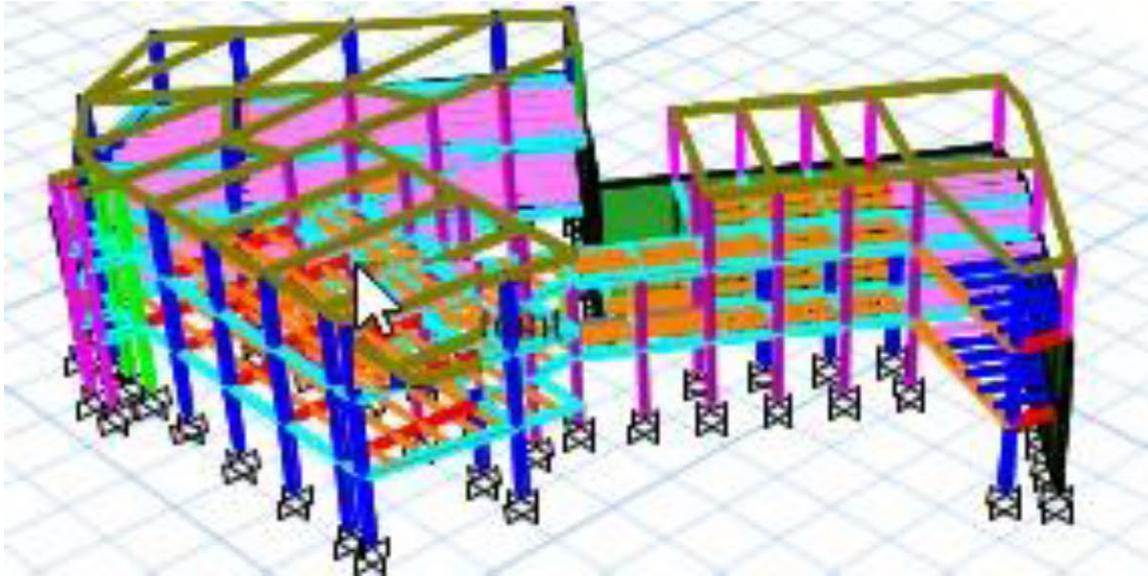
El espectro de respuesta de aceleraciones utilizado es el siguiente:

T(seg)	Espectro inelástico I/Rfp fe (1/seg ²)
0.00	0.294
0.10	0.294
0.20	0.294
0.30	0.294
0.40	0.294
0.50	0.294
0.60	0.294
0.70	0.293
0.80	0.256
0.90	0.228
1.00	0.205
1.10	0.187
1.20	0.171
1.30	0.158
1.40	0.147
1.50	0.137
1.60	0.128
1.70	0.121
1.80	0.114
1.90	0.108
2.00	0.103
2.10	0.098
2.20	0.093
2.30	0.089
2.40	0.085
2.50	0.082
2.60	0.079
2.70	0.076



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 Kg/cm^2 . En losas y como refuerzo para contracción y cambios de temperatura se utilizarán mallas electrosoldadas con un $f_y = 5000 \text{ Kg/cm}^2$.

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

General Data

Material Name	<input type="text" value="CONC240"/>
Material Type	Concrete
Directional Symmetry Type	Isotropic
Material Display Color	 <input type="button" value="Change..."/>
Material Notes	<input type="button" value="Modify/Show Notes..."/>

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume	<input type="text" value="2.403"/>	tonf/m ³
Mass per Unit Volume	<input type="text" value="0.2448"/>	tonf-s ² /m ⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E	<input type="text" value="2168870"/>	tonf/m ²
Poisson's Ratio, U	<input type="text" value="0.2"/>	
Coefficient of Thermal Expansion, A	<input type="text" value="0.0000099"/>	1/C
Shear Modulus, G	<input type="text" value="903695.83"/>	tonf/m ²

 **Material Property Design Data**

Material Name and Type

Material Name	<input type="text" value="CONC240"/>
Material Type	<input type="text" value="Concrete, Isotropic"/>

Design Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f _c	<input type="text" value="2400"/>	tonf/m ²
<input type="checkbox"/> Lightweight Concrete		
Shear Strength Reduction Factor	<input type="text"/>	

Material Property Data [Close]

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/m³

Mass per Unit Volume: 0.7981 tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 20389020 tonf/m²

Poisson's Ratio, U: 0.3

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000117 1/C

Shear Modulus, G: 7841930.77 tonf/m²

General Data

Property Name: LOSADECK

Type: Filled [Info]

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/m²

Shear Stud Diameter: 0.012 m

Shear Stud Height, hs: 0.075 m

Shear Stud Tensile Strength, Fu: 42184.8 tonf/m²

CM200x200x6

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Tube

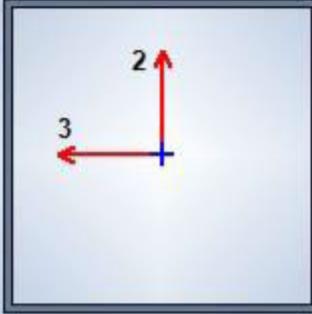
0.2 m

0.2 m

0.006 m

0.006 m

0 m



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

CM200x300x6

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Tube

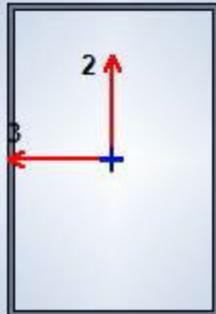
0.3 m

0.2 m

0.006 m

0.006 m

0 m



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

CM250x350x8

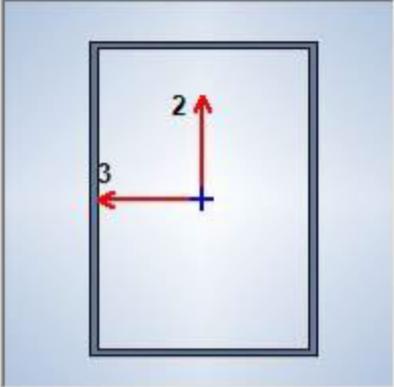
A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Modify/S

Steel Tube



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

0.35 m

0.25 m

0.008 m

0.008 m

0 m

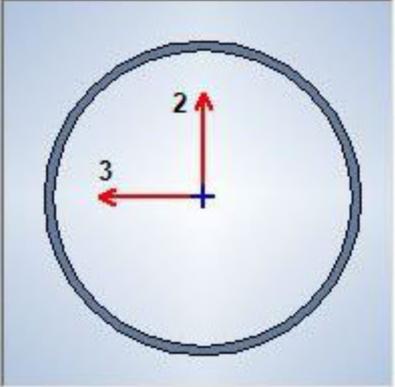
Clasico 200x6

A572Gr50

Change...

Modify/Show Notes...

Steel Pipe



Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...

Currently Default

0.2 m

0.006 m

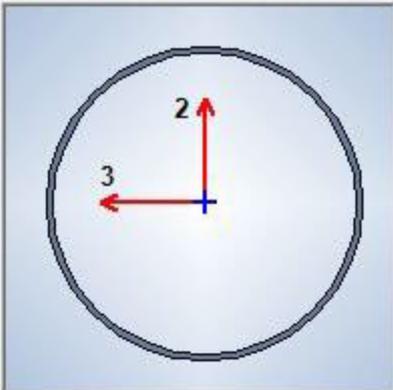
CMcirc 300x6

A572Gr50

Steel Pipe

0.3 m

0.006 m



Property Modifiers

Currently Default

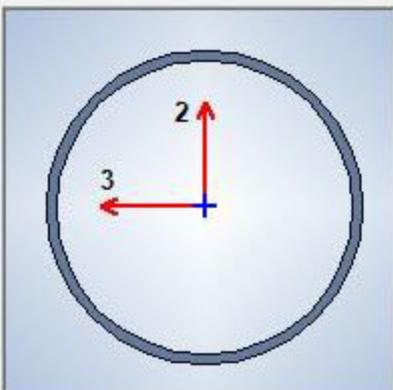
CMcirc 300x10

A572Gr50

Steel Pipe

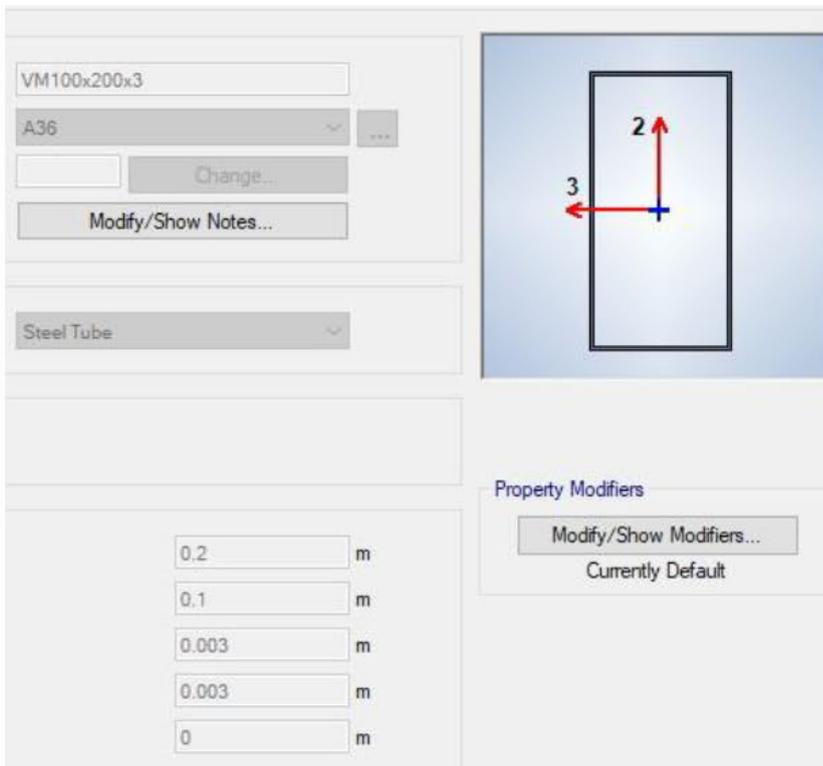
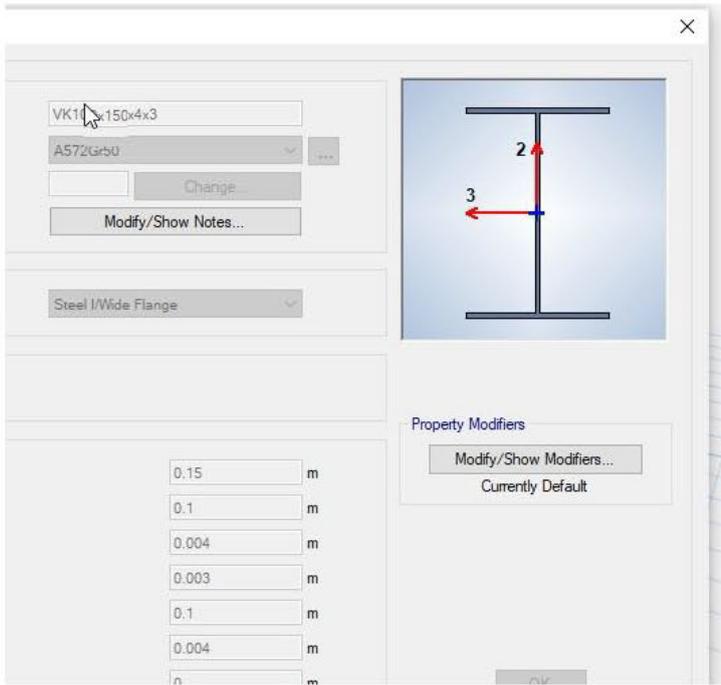
0.3 m

0.01 m



Property 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

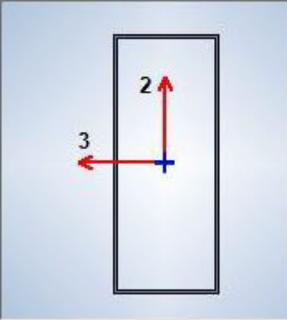
Section Dimensions

Total Depth: 0.25 m

Total Width: 0.1 m

Flange Thickness: 0.003 m

Web Thickness: 0.003 m



Property Modifiers

Currently Default

VM100x330x4

A572Gr50

Change...

Steel Tube

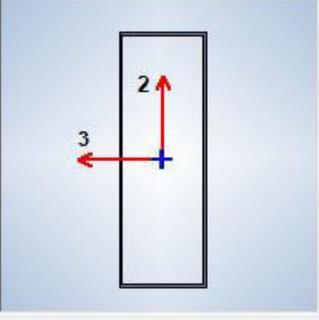
0.3 m

0.1 m

0.004 m

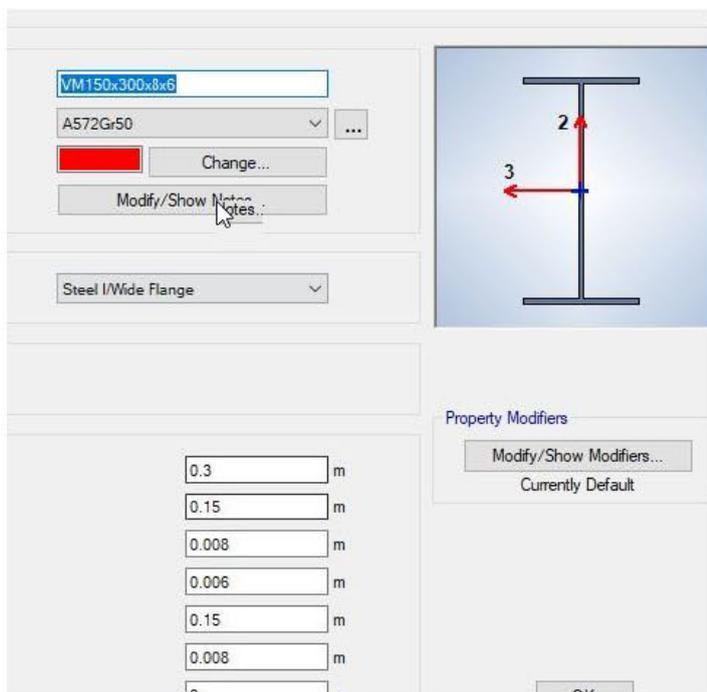
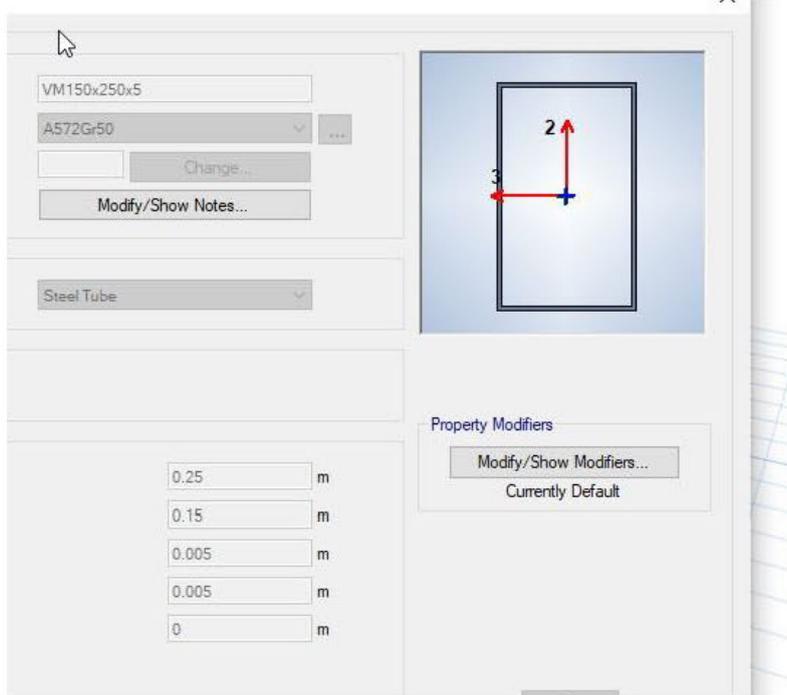
0.004 m

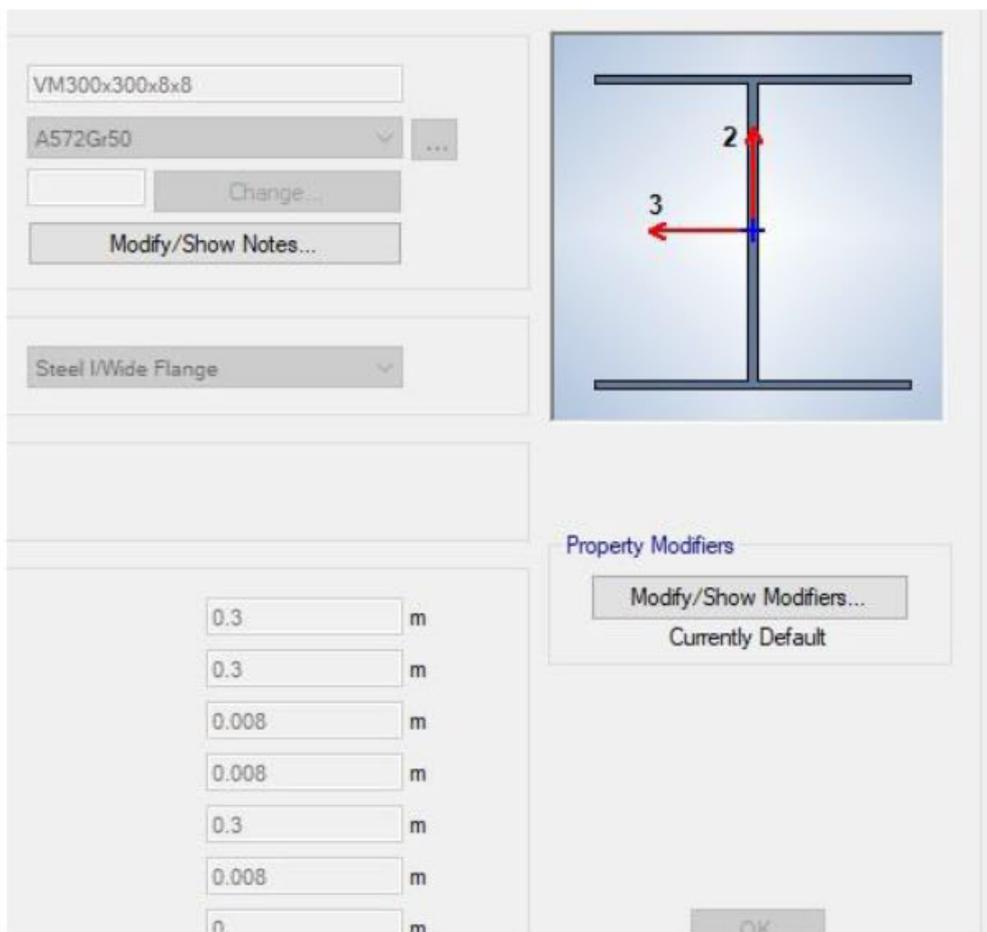
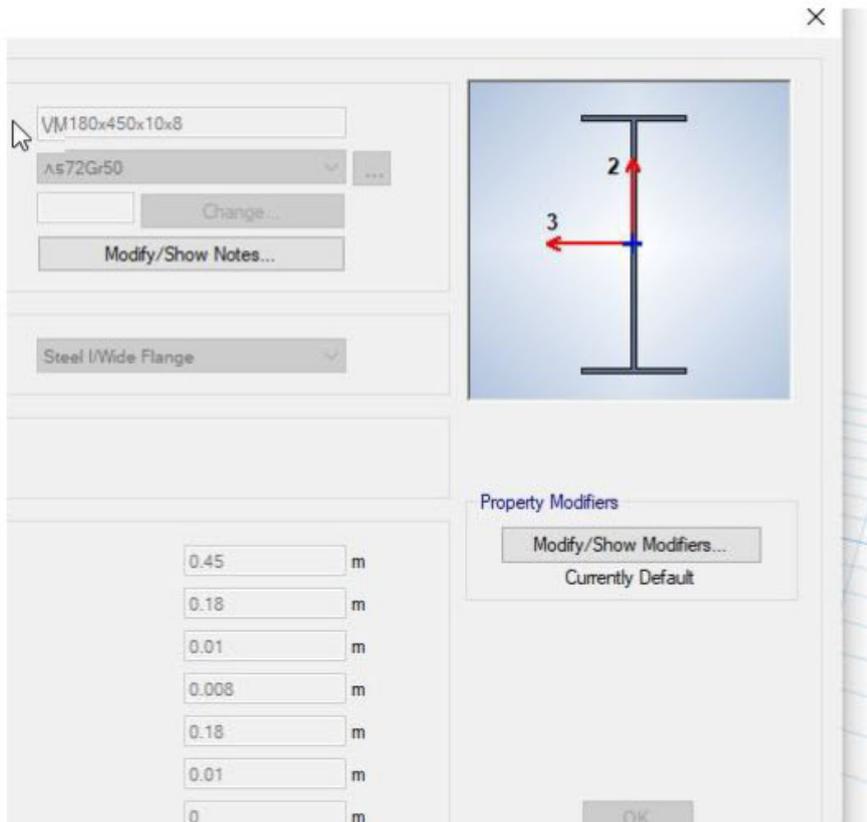
0 m

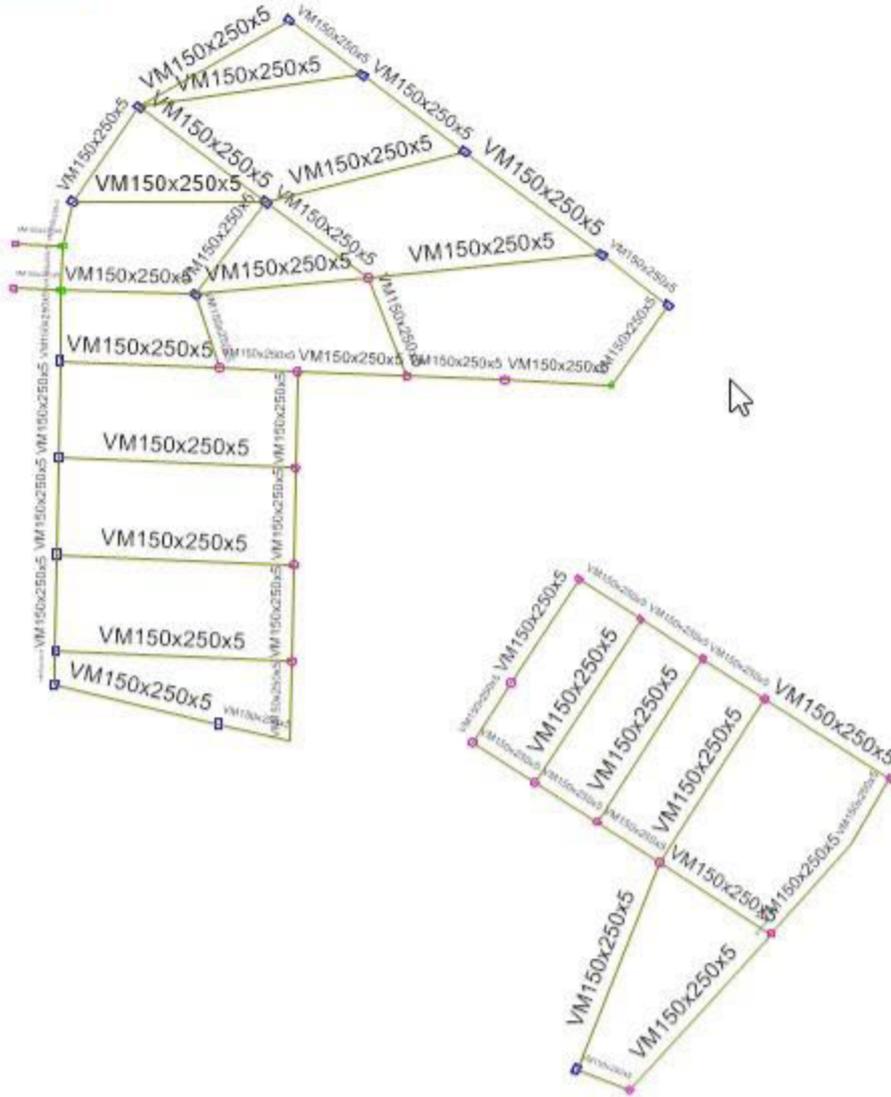


Property Modifiers

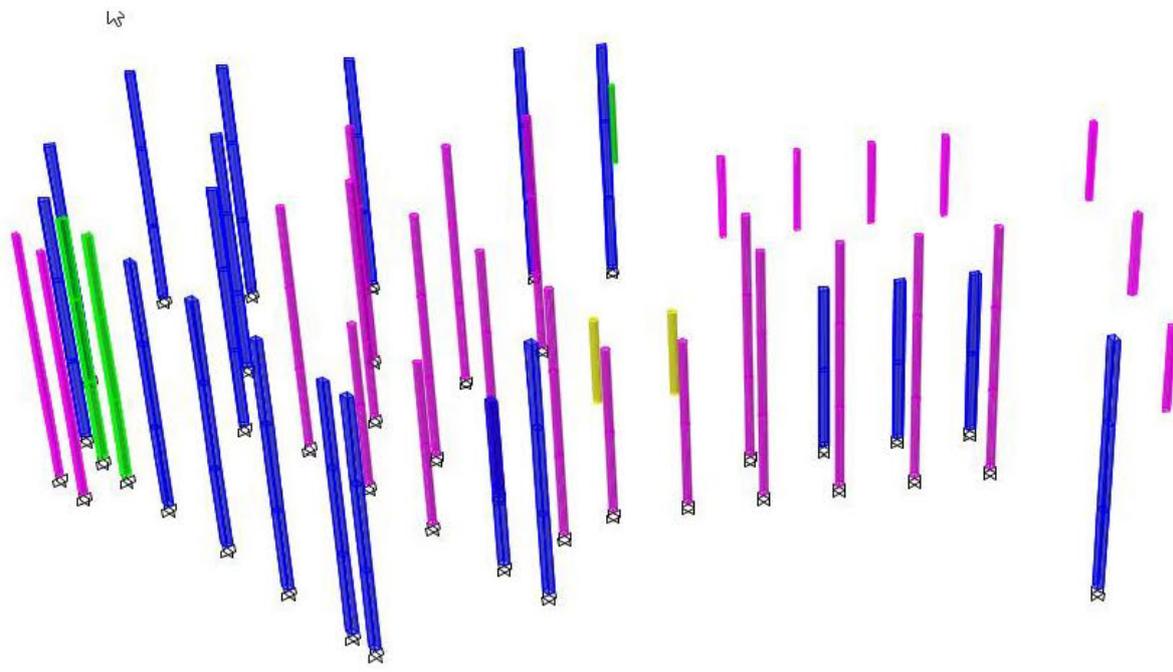
Currently Default







1. Network of VMs
 2. VM150x250x5
 3. VM150x250x5
 4. VM150x250x5
 5. VM150x250x5
 6. VM150x250x5
 7. VM150x250x5
 8. VM150x250x5
 9. VM150x250x5
 10. VM150x250x5
 11. VM150x250x5
 12. VM150x250x5
 13. VM150x250x5
 14. VM150x250x5
 15. VM150x250x5
 16. VM150x250x5
 17. VM150x250x5
 18. VM150x250x5
 19. VM150x250x5
 20. VM150x250x5
 21. VM150x250x5
 22. VM150x250x5
 23. VM150x250x5
 24. VM150x250x5
 25. VM150x250x5
 26. VM150x250x5
 27. VM150x250x5
 28. VM150x250x5
 29. VM150x250x5
 30. VM150x250x5
 31. VM150x250x5
 32. VM150x250x5
 33. VM150x250x5
 34. VM150x250x5
 35. VM150x250x5
 36. VM150x250x5
 37. VM150x250x5
 38. VM150x250x5
 39. VM150x250x5
 40. VM150x250x5
 41. VM150x250x5
 42. VM150x250x5
 43. VM150x250x5
 44. VM150x250x5
 45. VM150x250x5
 46. VM150x250x5
 47. VM150x250x5
 48. VM150x250x5
 49. VM150x250x5
 50. VM150x250x5
 51. VM150x250x5
 52. VM150x250x5
 53. VM150x250x5
 54. VM150x250x5
 55. VM150x250x5
 56. VM150x250x5
 57. VM150x250x5
 58. VM150x250x5
 59. VM150x250x5
 60. VM150x250x5
 61. VM150x250x5
 62. VM150x250x5
 63. VM150x250x5
 64. VM150x250x5
 65. VM150x250x5
 66. VM150x250x5
 67. VM150x250x5
 68. VM150x250x5
 69. VM150x250x5
 70. VM150x250x5
 71. VM150x250x5
 72. VM150x250x5
 73. VM150x250x5
 74. VM150x250x5
 75. VM150x250x5
 76. VM150x250x5
 77. VM150x250x5
 78. VM150x250x5
 79. VM150x250x5
 80. VM150x250x5
 81. VM150x250x5
 82. VM150x250x5
 83. VM150x250x5
 84. VM150x250x5
 85. VM150x250x5
 86. VM150x250x5
 87. VM150x250x5
 88. VM150x250x5
 89. VM150x250x5
 90. VM150x250x5
 91. VM150x250x5
 92. VM150x250x5
 93. VM150x250x5
 94. VM150x250x5
 95. VM150x250x5
 96. VM150x250x5
 97. VM150x250x5
 98. VM150x250x5
 99. VM150x250x5
 100. VM150x250x5



SECCIONES RECTANGULARES								AISC300-10 D1.1
Sección	Ancho b(mm)	Altura h(mm)	Espesor e(mm)	Area (cm ²)	Peso (kg/m)	Ix (cm ⁴)	Patines	
	200	200	6	48.56	36.55	2,923.3	16%	
	200	300	6	58.56	45.97	7,575.7	16%	
	250	350	8	93.44	73.35	16,868.5	8%	
3	100	250	3	20.64	16.20	1,641.5	16%	
4	100	300	4	31.36	24.62	3,412.2	-15%	
5	150	250	5	39.00	30.62	3,403.3	4%	

SECCIONES RECTANGULARES DORI F.G.								AISC360-10 D1.1
Sección	Ancho b(mm)	Altura h(mm)	Espesor e(mm)	Aleta(mm)	Area (cm ²)	Peso (kg/m)	Ix (cm ⁴)	Patines
2	2G200x30x15x3	100	200	3	15	18.62	14.62	-46%

SECCIONES CIRCULARES							AISC360-10 D1.1
Sección	Diámetro(mm)	Espesor e(mm)	Area (cm ²)	Peso (kg/m)	Ix (cm ⁴)	Patines	
	200	6	36.57	28.71	1,722.0	31%	
	300	10	91.11	71.52	9,583.9	18%	
	300	6	55.42	43.50	5,900.1	96%	

SECCIONES Tipo I								AISC360-10 D1.1
Sección	Ancho alaa(mm)	Altura total alma(mm)	Espesor alaa(mm)	Espesor alma(mm)	Area (cm ²)	Peso (kg/m)	Ix (cm ⁴)	Patines
6	150	300	8	5	41.04	32.22	6,262.4	2%
7	180	150	10	3	70.40	55.26	22,727.5	-2%
8	300	300	12	3	94.08	73.85	16,340.2	37%
1	100	150	4	3	12.26	9.62	498.0	37%

COMBINACIONES DE CARGA

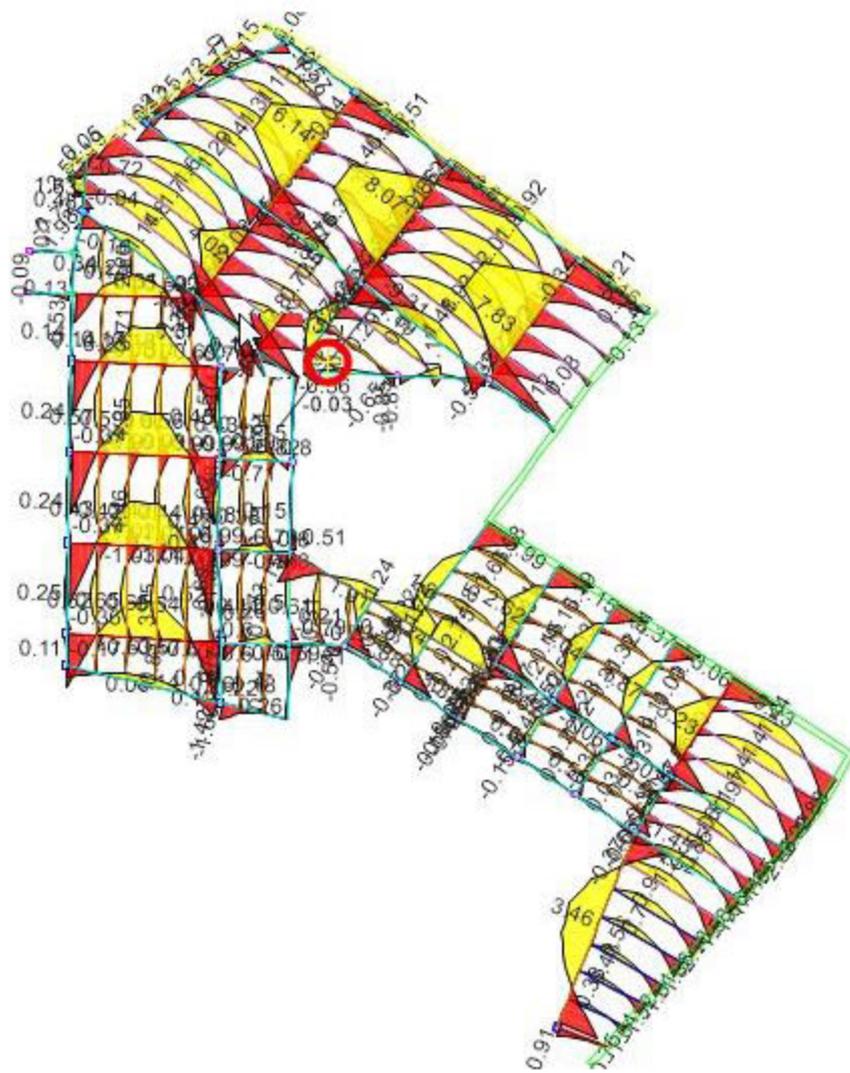
Los factores de mayoración generales de cargas usados en el análisis y diseño son:

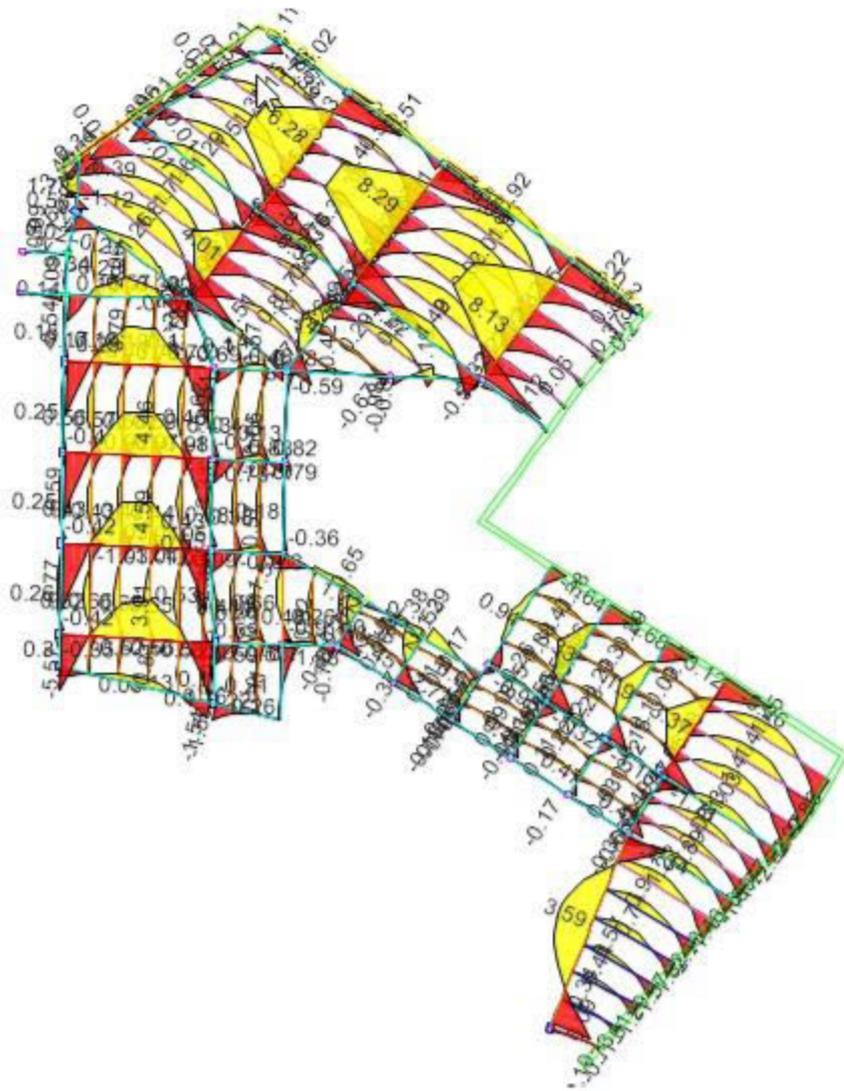
Combinación					
1	1.4 D				
2	1.2 D	1.6 L			
3	1.2 D	1.0 L	1.0 SX		0.30 SY
4	1.2 D	1.0 L	1.0 SX		-0.30 SY
5	1.2 D	1.0 L	-1.0 SX		0.30 SY
6	1.2 D	1.0 L	-1.0 SX		-0.30 SY
7	1.2 D	1.0 L	1.0 SX1		
8	1.2 D	1.0 L	-1.0 SX1		
9	1.2 D	1.0 L	1.0 SX2		
10	1.2 D	1.0 L	-1.0 SX2		
11	1.2 D	1.0 L	1.0 SY		0.30 SX
12	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			

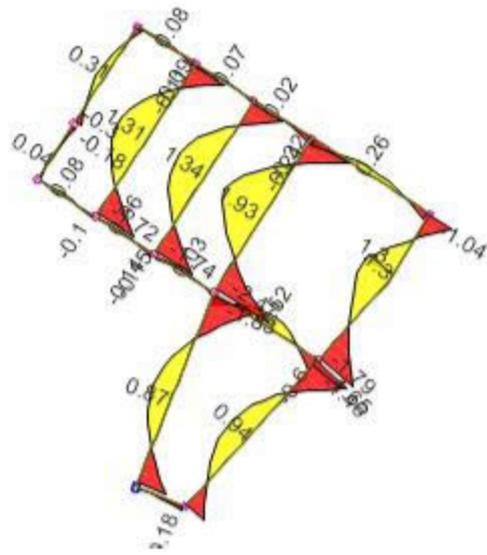
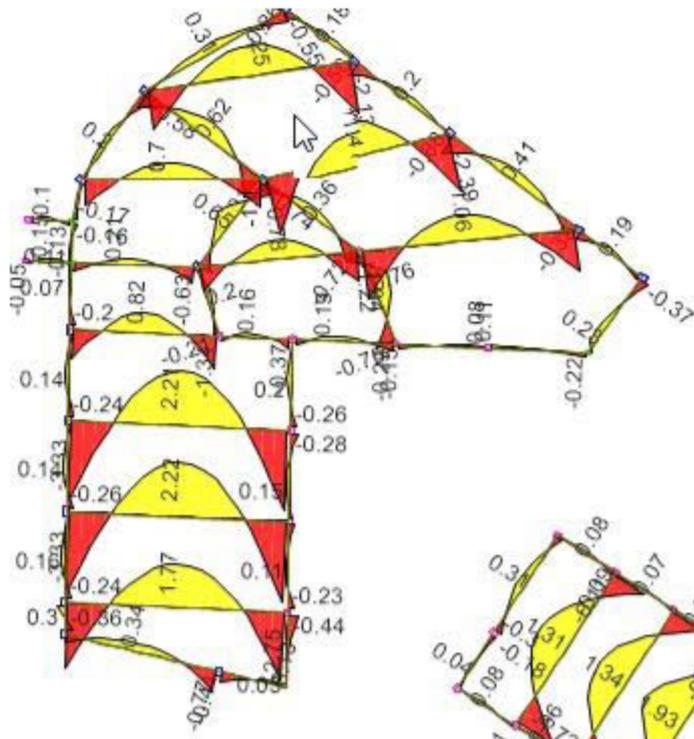
Donde D es la carga muerta y L es la carga viva, Sx y Sy son las cargas sísmicas en cada uno de los sentidos principales de la estructura, Sx1,Sx2, Sy1,Sy2 son estados de carga sísmica con una excentricidad adicional por defectos constructivos. Specx, Specy, son los estados de carga dinámicos con el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

RESULTADOS DE ANALISIS

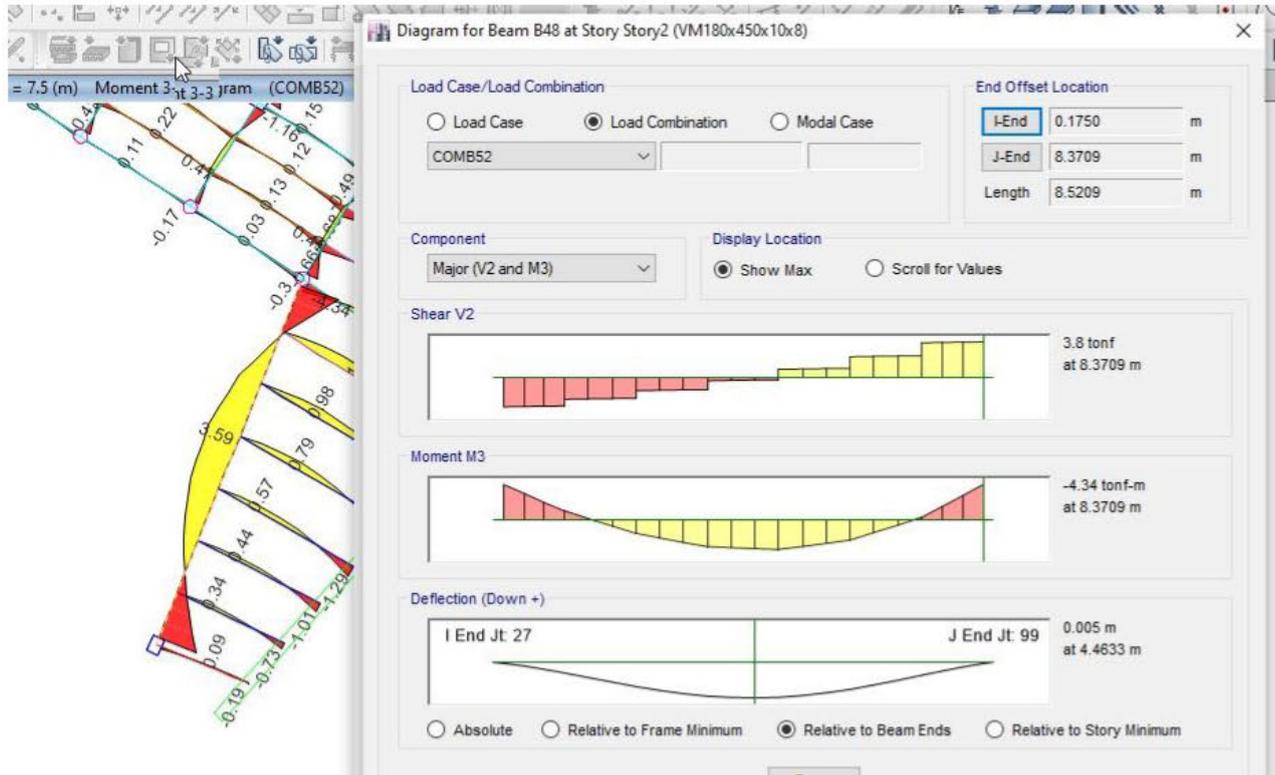
Flexiones CM+CV







Chequeo de deflexiones



CHEQUEO DEFLEXIONES

Long viga (m) = 8.52

Deflexión D+L (m) = 0.0050
 Deformación resultados Etabs

L/def = 1,704 OK



Derivas de piso:



DERIVAS EN X

Deriva elástica = 0.00206
 Deriva inelástica = Der.elást x R x 0.75
 Deriva inelástica = 0.0070 < 0.02 OK 35%



DERIVAS EN Y

Deriva elástica =

0.00293

Deriva inelástica =

Der.elást x R x 0.75

Deriva inelástica =

0.0099

<

0.02

OK

49%

Modos de vibración:

Case	Mode	Period (s)	UX	UY	UZ	Sur UX	Sur UY	Sur UZ	Rx	Ry	Rz
Mode 1	1	0.238	0.003	0.0135	0	0.003	0.0135	0	0.0731	0.0097	0.0178
Mode 2	2	0.225	0.0135	0.0006	0	0.0135	0.0006	0	0.013	0.0663	0.0647
Mode 3	3	0.194	0.0031	0.0147	0	0.0031	0.0147	0	0.0081	0.1625	0.065
Mode 4	4	0.185	0.0033	0.0034	0	0.0033	0.0034	0	0.0132	0.0039	0.0011
Mode 5	5	0.171	0.0033	0.0061	0	0.0033	0.0061	0	0.0081	0.0157	0.0025
Mode 6	6	0.163	0.001	7.5E-05	0	0.001	0.05	0	2.4E-05	0.001	2.0E-05
Mode 7	7	0.156	0.0032	0.0008	0	0.0032	0.0008	0	0.0033	0.001	0.001
Mode 8	8	0.151	0.0047	0.001	0	0.0047	0.001	0	0.0025	0.0255	0.0016
Mode 9	9	0.146	0.003	3.894E-05	0	3.77E-05	0.0019	0	0	0.0105	0.0028
Mode 10	10	0.143	0.0038	0.0016	0	0.0038	0.0017	0	0.0037	0.0139	0.0024
Mode 11	11	0.141	0.0031	0.0019	0	0.0031	0.0019	0	0.0037	0.0031	0.0001
Mode 12	12	0.137	0.0034	0.0007	0	0.0034	0.0007	0	0.0023	0.0013	0.0002
Mode 13	13	0.134	0.0031	0.0019	0	0.0031	0.0019	0	0.0021	0.001	0.0001
Mode 14	14	0.131	0.0034	0.001	0	0.0034	0.001	0	0.0024	0.0015	0.0001
Mode 15	15	0.128	0.0037	0.0019	0	0.0034	0.0019	0	0.0022	0.0023	0.0002
Mode 16	16	0.126	0.0031	0.0019	0	0.0031	0.0019	0	0.0021	0.0011	0.0001
Mode 17	17	0.123	0.0224	0.0102	0	0.239	0.0543	0	1.37E-05	0.013	0.0255
Mode 18	18	0.121	6.037E-06	0.0044	0	0.339	0.0563	0	0.0015	0.0019	0.0005
Mode 19	19	0.118	0.0031	0.0019	0	0.0031	0.0019	0	0.0021	0.0014	0.0001
Mode 20	20	0.115	0.0473	6.889E-07	0	0.726	0.7388	0	0.0027	0.0019	0.0003

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 columna metálica		Tamaño columna metálica	
b(cm) =	30.00	b(cm) =	25.00
h(cm) =	30.00	h(cm) =	35.00
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) =	22	Diámetro varilla long. cabezal (mm) =	22
Num varillas en cara de b =	5	Num varillas en cara de b =	4
Num varillas en cara de h =	5	Num varillas en cara de h =	5
Distancia borde placa a costilla (cm) paralelo a b =	2.5	Distancia borde placa a costilla (cm) paralelo a b =	2.5
Distancia borde placa a costilla (cm) paralelo a h =	2.5	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	60.00 cm	Ancho de cabezal sentido b	55.00 cm
Ancho de cabezal sentido h	60.00 cm	Ancho de cabezal sentido h	65.00 cm
Placa		Placa	
Ancho placa sentido b	55.00 cm	Ancho placa sentido b	50.00 cm
Ancho placa sentido h	55.00 cm	Ancho placa sentido h	60.00 cm
Distancias entre var long en la cara del cabezal		Distancias entre var long en la cara del cabezal	
Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido b =	45.80 cm	Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido b =	40.80 cm
Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido h =	45.80 cm	Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido h =	50.80 cm
Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido b =	11.45 cm	Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido b =	13.600 cm
Ancho libre entre varillas long. del cabezal sentido b =	9.3 cm	Ancho libre entre varillas long. del cabezal =	11.40 cm
Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido h =	11.45 cm	Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido h =	12.700 cm
Ancho libre entre varillas long. del cabezal sentido h =	9.3 cm	Ancho libre entre varillas long. del cabezal =	10.50 cm
Recubrim al centro varilla cabezal =	7.1 cm	Recubrim al centro varilla cabezal =	7.1 cm
Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido b =	4.6 cm	Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido b =	4.6 cm
Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido h =	4.6 cm	Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido h =	4.6 cm

Tamaño columna metálica

b(cm) =	20.00
h(cm) =	20.00
Recubrimiento cabezal al estribo(cm) =	5.00
Diámetro estribo cabezal (mm) =	10
Diámetro varilla long. cabezal (mm) =	22
Num varillas en cara de b =	3
Num varillas en cara de h =	3
Distancia borde placa a costilla (cm) paralelo a b =	2.5
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 h =	10.00
Distancia borde placa a borde cabezal (cm) sentido b =	2.50
Distancia borde placa a borde cabezal (cm) sentido h =	2.50
Ancho de cabezal sentido b	50.00 cm
Ancho de cabezal sentido h	50.00 cm
Placa	
Ancho placa sentido b	45.00 cm
Ancho placa sentido h	45.00 cm
Distancias entre var long en la cara del cabezal	
Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido b =	35.80 cm
Dist varillas esq. long. cabezal (centro-centro) sentido h =	35.80 cm
Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido b =	17.90 cm
Ancho libre entre varillas long. del cabezal =	15.70 cm
Dist varillas long. cabezal (centro-centro) sentido h =	17.90 cm
Ancho libre entre varillas long. del cabezal =	15.70 cm
Recubrim al centro varilla cabezal =	7.1 cm
Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido b =	4.6 cm
Distancia borde placa a centro varilla cabezal sentido h =	4.6 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/cm²) de placa = **2,530.00**
 fy (Kg/cm²) de los anclajes = **4,200.00**
 f'c (Kg/cm²) hormigón = **210.00**
 E acero/E hormigón = **11.75**

Excentricidad = **53.33** cm

Coef x³ = **1.0**
 Coef x² = **47.5**
 Coef x = **455,102.3**
 Término independiente = **-31,970,938.9**

Solución de la ecuación	
Valor de X	Ecuación = 0
69.03	0.000

Esfuerzo en el hormigón = **30.2** Kg/cm² < .375 f'c
 0.375 f'c = **78.8** Kg/cm²

DISEÑO DE ANCLAJES

Tensión de los pernos = **88.70** T en cada lado
 Area de pernos por lado : **32.00** cm² Nota : puede ser 0.75 para un caso sísmico
Diametro del perno a colocar (mm) **25**
 Area del perno = **5.07** cm²

Colocar 6.3 pernos de 25.4 mm a cada lado

Chequeo de cortante en anclajes

0.45 fy = **1,890.0** kg/cm²
 Area necesaria de anclajes por corte **5.1** cm²
Diametro del perno a colocar (mm) **25.4**
 Area del perno = **5.07** cm²

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/cm²
 t 1 = **38.2** mm
 t 2 = **38.2** mm
t espesor necesario de la placa = 38.2 mm

1875

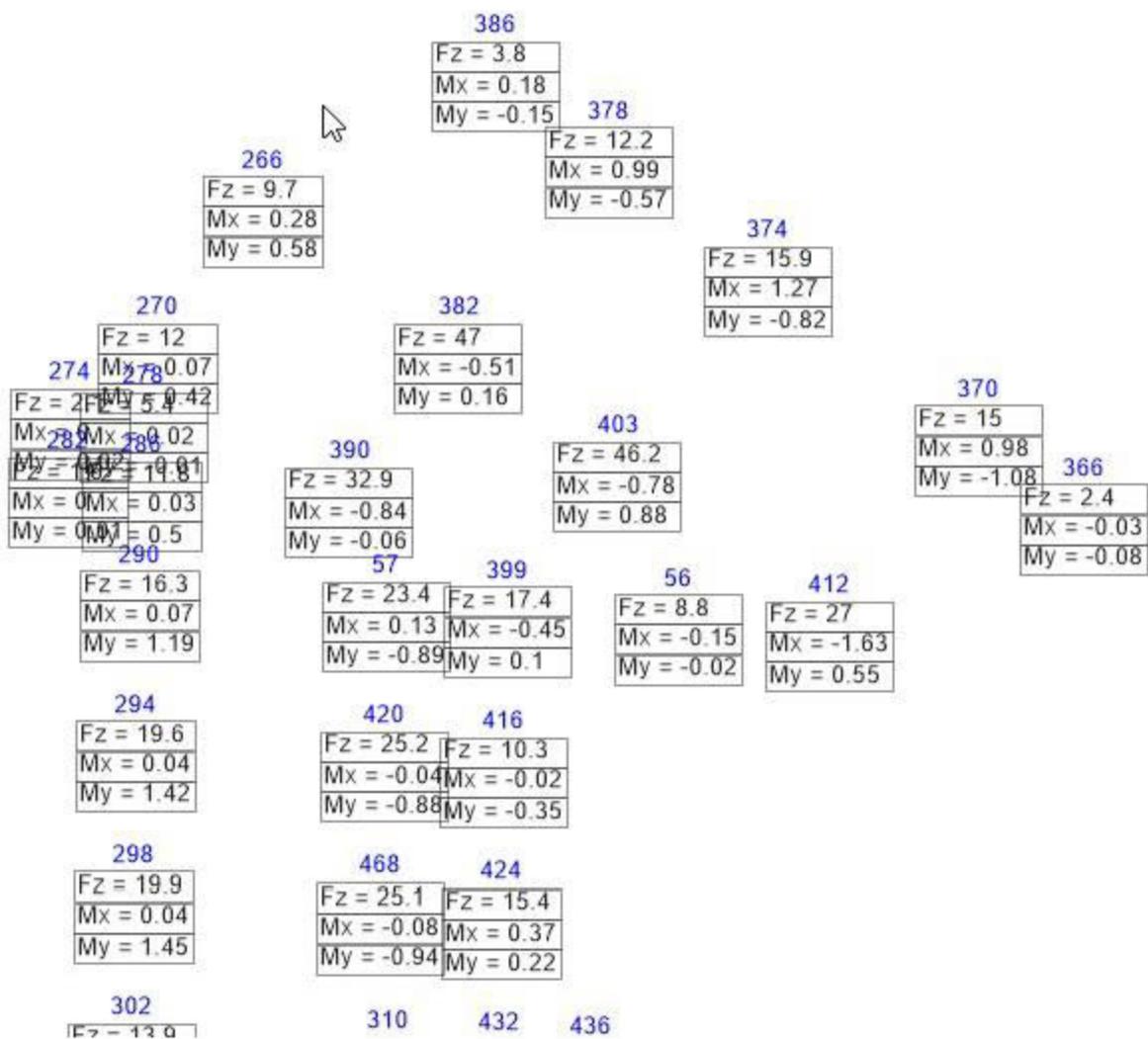
Si se quiere poner atiesadores para aliviar la placa

Distancia entre atiesadores (cm) = **10.00** Distancia paralela al borde de la placa en la cara que afecta la flexión
 M (q/l²/8) = **0.066** Tm
t espesor necesario de la placa = 10.9 mm

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/m².

Reacciones estado de carga vertical



298
 Fz = 19.9
 Mx = 0.93
 My = 0.0
 = 1.4

302
 Fz = 13.9
 Mx = 0.07
 My = 1.48
 Mx = -0.04
 My = 0.24

468 424
 Fz = 25.1 Fz = 15.4
 Mx = -0.08 Mx = 0.37
 My = -0.94 My = 0.22

310 432 436
 Fz = 21.9 Fz = 12.0 Fz = 10.9
 Mx = -0.12 Mx = 0.0 Mx = -0.53
 My = 0.8 My = -0.0 My = 0.27
 Fz = 9.1
 Mx = -0.11
 My = 0.02

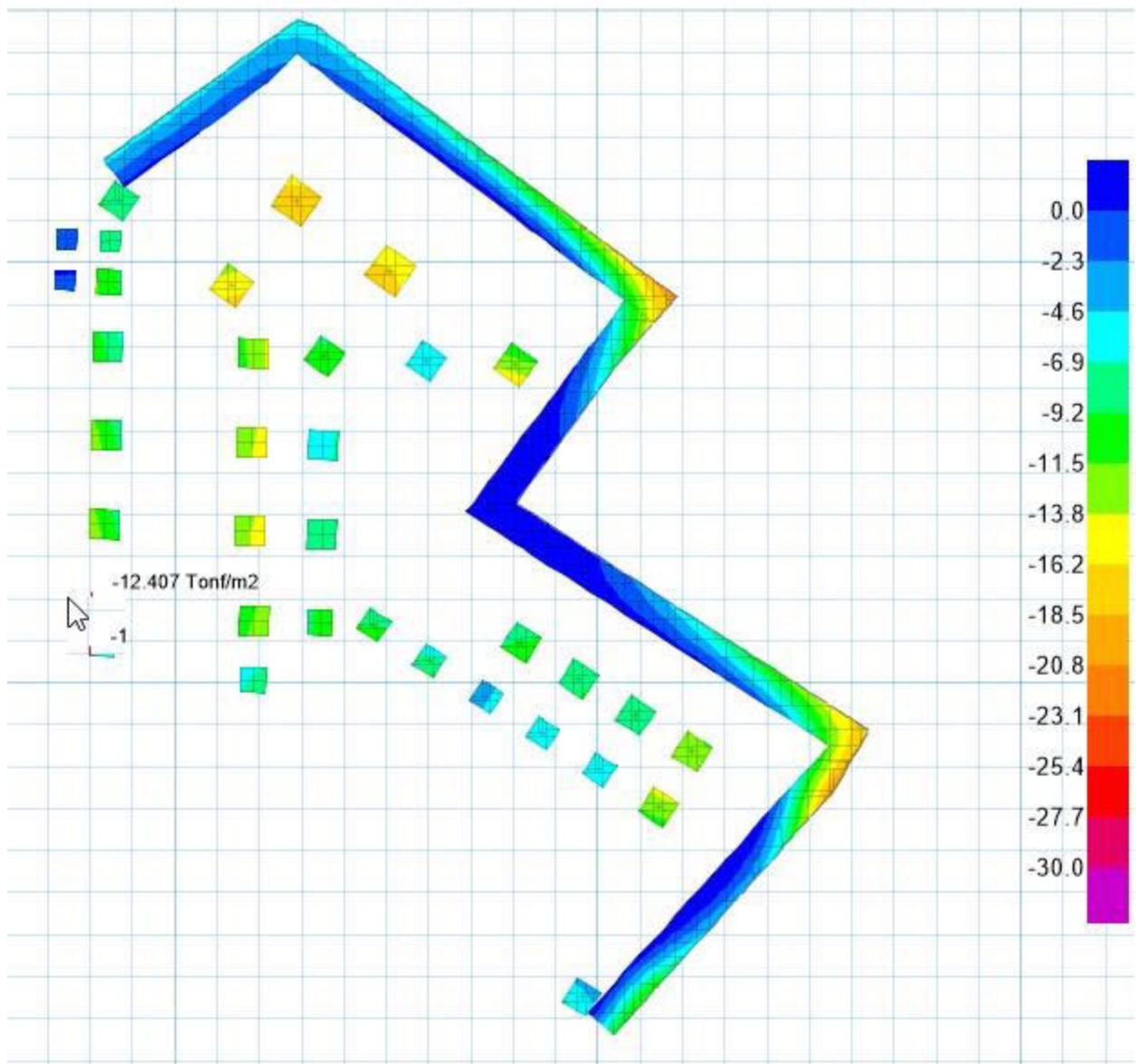
440 452
 Fz = 18.5
 Mx = -0.33
 My = 0.06
 Fz = 15.5
 Mx = -0.23
 My = 0.1
 Fz = 14.3
 Mx = -0.24
 My = 0.1
 Fz = 12
 Mx = -0.17
 My = 0.1
 Fz = 7.4
 Mx = -0.16
 My = 0.09
 Fz = 22.6
 Mx = 0.73
 My = 0.03

318
 Fz = 9.4
 Mx = -0.84
 My = 0.55

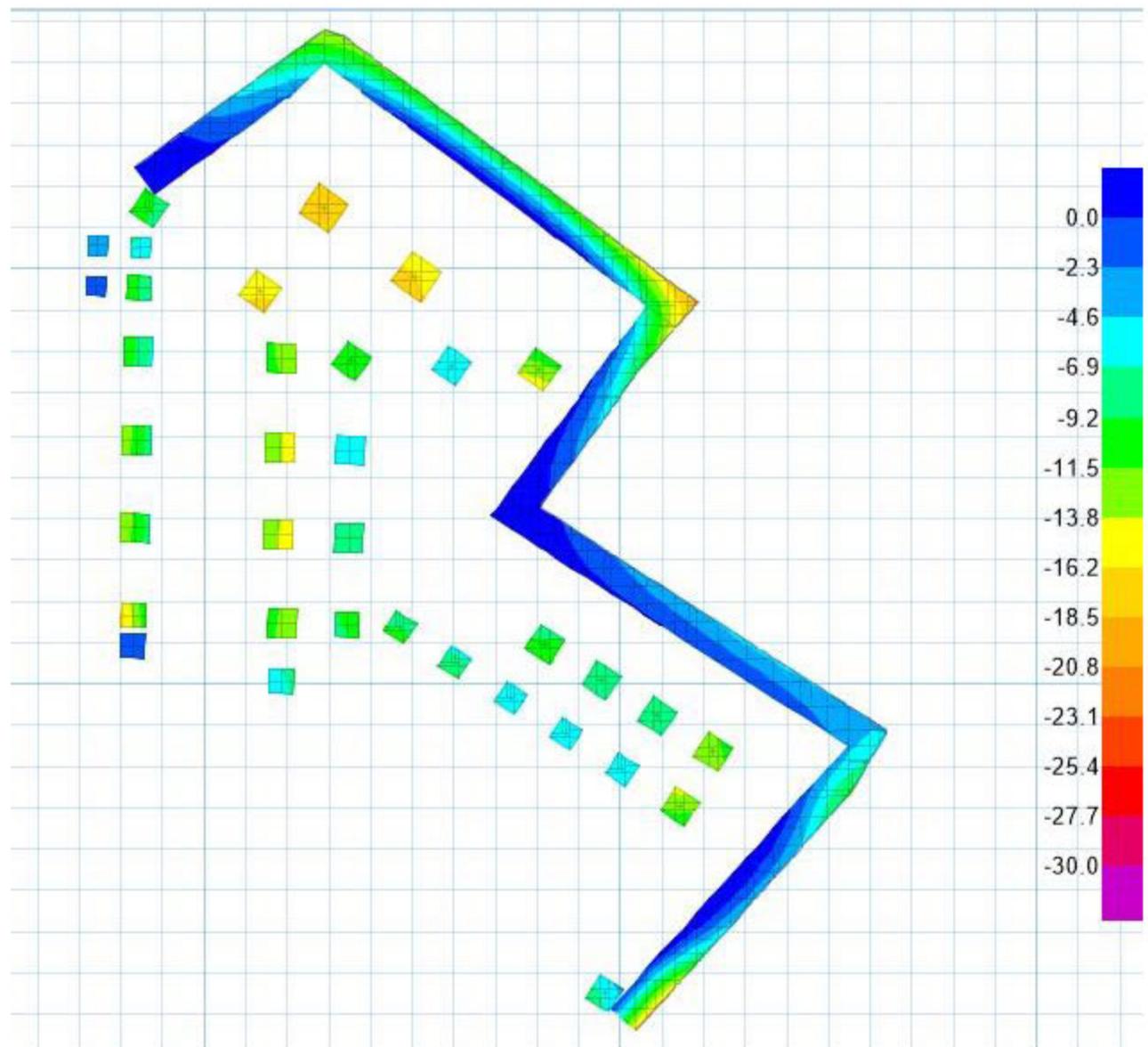
Presiones CM+CV



Presiones 0.75(CM+CV+SX)



Presiones 0.75(CM+CV+SY)



Considerando que el tamaño de pínos se escogió para que no sobrepase el esfuerzo admisible en ninguna combinación de cargas verticales y/o sísmicas. Diseñamos el peralte y armado de pínos para una carga equivalente en función de su tamaño y el máximo esfuerzo admisible, con lo cual surten más conservadores.

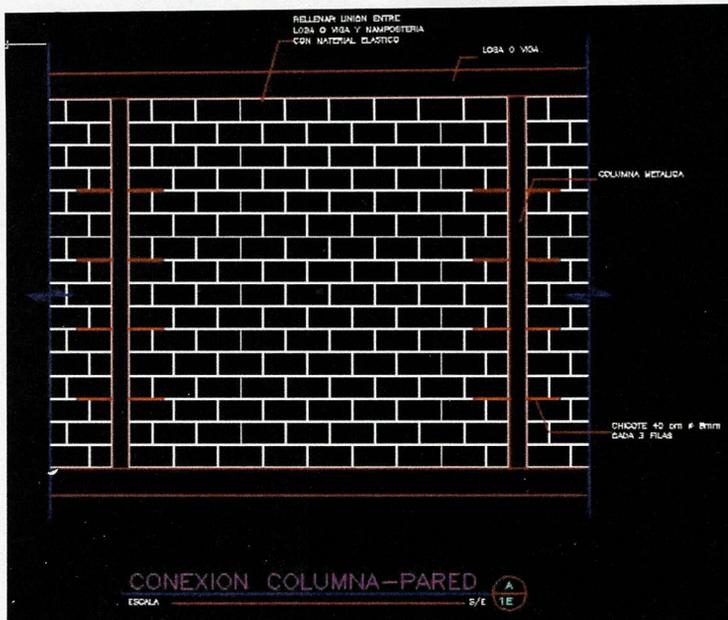
Diseño armadura de pínos

Est. Admisión (N/mm²) = 10.03

Factor de ajuste = 0.93 (0)

Factor de ajuste = 0.93 (0)

PÍNTO	h ₁ (cm)	h ₂ (cm)	Diam.var. (cm)	COMO. FACTOR	equivalente	P (T) toneladas	A (cm²)	D (cm)	Sigma 1 (N/cm²)	Sigma 2 (N/cm²)	Sigma 3 (N/cm²)	Sigma 4 (N/cm²)	h. máxima Fuerz. y coloc. (cm)	d (cm)	P (ton)	Diam.var. (cm)	ARMADURA COTECALIA	
																	Esp.a (cm)	Esp.y (cm)
33	33	0	0	1.0	26.0	21.9	0.82	3.00	30.3	30.77	30.77	33.77	20.0	20	30	3	13	13
43	43	10	0	1.0	42.0	30.3	1.02	3.00	30.3	30.77	30.77	33.77	20.0	20	30	3	13	13
44	44	10	0	1.0	54.5	32.7	1.19	3.00	30.3	30.77	30.77	33.77	20.0	20	30	3	13	13
43	43	10	0	1.0	54.4	24.1	1.09	3.00	30.3	30.77	30.77	33.77	20.0	20	30	3	13	13
41	41	10	0	1.0	111.0	30.3	1.33	3.00	30.3	30.77	30.77	33.77	20.0	20	30	3	13	13
41	41	10	0	1.0	131.5	34.9	1.51	3.00	30.3	30.77	30.77	33.77	20.0	20	30	3	13	13
41	41	10	0	1.0	150.8	38.4	1.69	3.00	30.3	30.77	30.77	33.77	20.0	20	30	3	13	13



JOSE XAVIER
GACHET GARCIA

Firmado digitalmente por
JOSE XAVIER GACHET GARCIA
Fecha: 2022.05.06 08:25:35
-05'00'

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